

UNIVERSITE DE DROIT, D'ECONOMIE ET DES SCIENCES D'AIX-MARSEILLE
(AIX-MARSEILLE III)

N° attribué par la bibliothèque
00AIX30046

MISE EN PLACE D'UNE METHODOLOGIE D'ANALYSE
AUTOMATIQUE DE L'INFORMATION TEXTUELLE
SANS DEPENDANCE DE LA LANGUE
POUR LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

THESE

pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN SCIENCES

Discipline : Sciences de l'information et de la Communication

présentée et soutenue publiquement

par

Badreddine ROUDANI

le 23 juin 2000

Membre du Jury :

M. C. PAOLI (professeur) rapporteur.
M. J. GINESTIE (maître de conférence) rapporteur
M. M. BENJELLOUN (professeur) examinateur
M. L. QUONIAM (professeur) directeur de thèse
M. E. GIRAUD (maître de conférence) codirecteur de thèse

Remerciements

Je voudrais remercier profondément mon directeur de thèse Monsieur Luc Quoniam pour son aide, ses conseils et ses orientations fondamentales tout au long l'avancement de cette thèse.

Je tiens aussi à remercier Monsieur Henri Dou, Directeur du Centre de Recherches Rétrospectives de Marseille (CRRM) pour son accueil dans son laboratoire, son enseignement et ses conseils.

Mes remerciements s'adressent également à tous ceux qui, au sein du CRRM, ont participé d'une façon ou d'une autre à la concrétisation de ce mémoire.

J'exprime ma plus profonde gratitude à mes parents pour le soutien qu'ils m'ont apporté durant de nombreuses années.

Enfin, pour avoir vécu avec moi cette aventure et m'avoir soutenu moralement et matériellement, je remercie mon épouse Zahra.

à mes enfants alaedine et Anass...

RESUME : Cette thèse aborde le thème d'exploitation automatique de l'information textuelle dans un processus de veille technologique.

La première partie de ce mémoire présente les diverses facettes de la veille technologique, à savoir sa matière première et ses caractéristiques, son schéma méthodologique ainsi que les outils sur lesquels elle s'appuie.

La seconde partie constitue l'état de l'art, sur lequel est fondée notre étude, pour la mise en place d'une méthodologie d'analyse automatique de l'information textuelle, sans dépendance de la langue. Dans cette partie, nous exposerons, dans un premier temps, les différentes techniques d'analyse de données bibliographiques (*bibliométrie*, *scientométrie*, *infométrie*). Ensuite, nous décrivons les différentes approches de lemmatisation et d'extraction terminologique.

La troisième partie présente notre contribution à la mise en place d'un système informatique modulaire d'analyse automatique de l'information textuelle sans dépendance de la langue. Les modules conçus puis développés concernent les opérations de lemmatisation, d'extraction terminologique et de classement automatique des documents. Les approches employées dispensent surtout de la construction de grammaires génériques et spécifiques pour être indépendantes de la langue, et des référentiels de base pour éviter le problème de la non-exhaustivité des dictionnaires dans un domaine précis.

Mots Clés : Veille technologique / information scientifique et technique / Méthodes d'analyse / Lemmatisation / Extraction terminologique / Classement automatique des documents / reconnaissance du vocabulaire spécifique

Abstract : This Thesis broaches the theme of automatic exploitation of the textual information in Competitive Technical Intelligence.

The first part of this thesis presents the various facets of Competitive Technical Intelligence, to know its first matter and its characteristics, its methodological diagram as well as the tools on which it leans.

The second part constitutes the state of the art, on which is founded our study, for the implementation of an automatic analysis methodology of the textual information, without dependence of the language. In this part, we will expose, in a first time, the different techniques of bibliographic data analysis (*bibliométrie*, *scientométrie*, *infométrie*). Then, we describe the different approaches of lemmatisation and terminological extraction.

The third part presents our contribution to the implementation of a modular computer system of automatic analyse of the textual information without dependence of the language. The modules conceived then developed concern the operations of lemmatisation, terminological extraction and automatic classification of documents. The used approaches especially dispense the generic and specific grammar construction to be independent of the language, and of the referential of basis to avoid the problem of the dictionary no-exhaustiveness in a precise domain.

Key words: Competitive Technical Intelligence / Scientific and Technique Information / Methods of Analysis / Lemmatisation / Terminological Extraction / Automatic Classification of Documents / Recognition of The Specific Vocabulary

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION..... | 6 |
| CHAPITRE I | 9 |
| I. 1. Introduction..... | 10 |
| I. 2. Le concept de la veille technologique..... | 11 |
| I. 2.1. Définition de la veille technologique..... | 11 |
| I. 2.2. Evolution de la veille technologique | 13 |
| I. 3. Nécessité de la veille technologique..... | 16 |
| I. 3.1. L'innovation..... | 16 |
| I. 3.2. La propriété industrielle | 1 |
| I. 3.3. L'évolution technologique | 2 |
| I. 3.4. Les clients..... | 3 |
| I. 3.5. La concurrence..... | 3 |
| I. 3.6. La croissance de l'information..... | 3 |
| I. 4. L'information industrielle et ses caractéristiques..... | 5 |
| I. 4.1. Définition de l'information..... | 5 |
| I. 4.2. La typologie de l'information | 5 |
| I. 4.3. La circulation de l'information | 11 |
| I. 4.4. Le rôle de l'information | 12 |
| I. 4.5. Les sources d'information | 12 |
| I. 4. méthodologie de la veille technologique..... | 21 |
| I. 4.1. Schéma structurel de la veille technologique | 21 |
| I. 4.2. Schéma fonctionnel de la veille technologique | 24 |
| I. 6. conclusion..... | 30 |
| I. 7. Références bibliographiques..... | 31 |
| CHAPITRE II : | 35 |
| II. 1. Introduction..... | 36 |
| II. 2. analyse de données bibliographiques..... | 37 |
| II. 2.1. Définitions..... | 37 |
| II. 2.2. Méthodologie générale..... | 38 |
| II. 3. analyse statistique des données textuelles | 45 |
| II. 3.1. Définitions..... | 45 |
| II. 3.2. Méthodologie générale..... | 45 |
| II. 4. Conclusion..... | 60 |
| II. 5. Références bibliographiques | 62 |

| | |
|---|-----------|
| CHAPITRE III : | 66 |
| III. 1. Introduction | 67 |
| III. 2. La lemmatisation | 68 |
| III. 2.1. Schéma méthodologique | 68 |
| III. 3. L'extraction terminologique | 74 |
| III. 3.1. Schéma méthodologique | 74 |
| III. 4. La consultation directe des documents | 79 |
| III. 4.1. Classement hiérarchique des documents | 79 |
| III. 4.2. Visualisations des classes | 80 |
| III. 5. Applications et résultats | 83 |
| III. 5.1. Application 1 : La normalisation des descripteurs | 83 |
| III. 5.2. Application 2 : Redressement des affiliations | 90 |
| III. 5.3. Application 3 : L'extraction terminologique | 94 |
| III. 5.4. Application 4 : La reconnaissance du vocabulaire spécifique | 103 |

CONCLUSION

ANNEXES

I. INTRODUCTION

Pour atteindre son objectif de développement économique, chaque entreprise doit orienter ses sujets d'intérêt vers la maîtrise de ses secteurs d'activité clés. Cette maîtrise nécessite une surveillance systématique et une exploitation rationnelle de l'environnement scientifique, technique et technico-économique, afin de saisir les opportunités du développement, d'une part, et de l'autre, avoir les yeux ouverts sur la concurrence. C'est dans ce contexte que le concept de veille technologique a vu le jour au cours de ces vingt dernières années, et qui a permis au Japon de devenir un acteur du premier plan dans le domaine économique et technologique.

Au début des années 1970, les Américains et les Japonais se sont lancés dans la veille technologique. En Europe, ce sont les Allemands, les Suédois, les Anglais et les Français qui ont progressivement introduit la démarche de veille technologique et son évolution dans la vie des entreprises. Aujourd'hui, plusieurs autres pays, développés ou en voie de développement, ont intégré la veille technologique pour améliorer, soit une politique de transfert des technologies, soit une politique de qualité au niveau mondial.

La réussite de l'innovation et le choix des programmes de recherche et développement, doit intégrer de façon systématique tous types d'informations pour aboutir à une rationalisation des ressources.

Cependant, la croissance rapide de l'information, la multiplicité de ses sources et la production non normalisée de l'information textuelle complexifient les tâches d'analyse, de vérification et de synthèse conséquente. Seulement la maîtrise professionnelle de ces facteurs pourra nous permettre d'augmenter l'exhaustivité pour réduire l'incertitude à prévoir l'avenir.

Dans ce contexte, l'analyse automatique de l'information textuelle est un outil efficace pour faire face à la complexité de l'environnement de l'information. Son objectif est de classer et représenter d'énormes quantités d'information bibliographique ou textuelle afin d'en extraire des synthèses élaborées utilisables pour effectuer une veille scientifique, technique ou technologique. En effet, les résultats synthétiques proposent des indicateurs qui vont correspondre soit à des solutions technologiques spécifiques, soit à des tendances de l'innovation chez les concurrents.

Selon le type de problème et la nature des données, l'exploitation d'information a vu l'apparition d'une multitude de travaux de recherche portant sur les méthodes de traitement et d'analyse automatique de l'information textuelle. Généralement, ces méthodes aboutissent à des développements des outils informatiques intégrés.

Quand l'analyse porte sur des données en texte libre, les méthodes employées, malgré leur diversité (statistique ou linguistique), affrontent un problème commun qui est celui de la forme même des données textuelles sur lesquelles elles travaillent. En effet, depuis l'avènement de l'ordinateur, la saisie informatique non normalisée des travaux de recherches scientifiques et techniques (articles, brevets, etc.) a rendu les enregistrements sur support électronique incomparables voire incompatibles à cause des variations orthographiques des constituants des textes.

En effet, les saisies des bases de données (bibliographiques ou textuelles) n'ont jamais été faites pour être traitées mais pour être lues. Le cerveau humain est capable de faire une analyse/interprétation tout en lisant. En revanche, analyser ces données à l'aide d'un outil informatique crée un problème d'interprétation lié à la variabilité des données.

A cela s'ajoute le problème d'hétérogénéité linguistique de l'information à traiter (un dossier général d'information, pour la veille technologique, peut être constitué de corpus écrits de plusieurs langues différentes) et par conséquent, les investigations nécessitent plusieurs outils, ce qui serait coûteux et lourd.

Désormais, un système d'analyse automatique de l'information textuelle doit intégrer des outils indépendants de la langue et/ou du domaine technique, ceci pour permettre une mise en place rapide quand des applications industrielles sont souhaitées.

Dans cette perspective, nous présentons, dans ce manuscrit, notre contribution à la mise en place d'une méthodologie d'analyse automatique de l'information textuelle sans dépendance de la langue. Cette démarche concerne la lemmatisation, l'extraction terminologique et la consultation directe des documents. Les approches employées dispensent surtout de la construction de grammaires génériques et spécifiques pour être indépendantes de la langue, et des référentiels de base pour éviter le problème de la non-exhaustivité des dictionnaires terminologiques dans un domaine précis.

La première partie de ce mémoire présente les diverses facettes de la veille technologique, à savoir sa matière première et ses caractéristiques, son schéma méthodologique ainsi que les outils sur lesquels elle s'appuie.

La seconde partie constitue l'état de l'art, sur lequel est fondée notre étude, pour la mise en place d'une méthodologie d'analyse automatique de l'information textuelle, sans dépendance de la langue. Dans cette partie, nous exposerons, dans un premier temps, les différentes techniques d'analyse de données bibliographiques (bibliométrie, scientométrie, infométrie). Ensuite, nous décrivons les différentes approches de lemmatisation et d'extraction terminologique.

La troisième partie est consacrée à la description et à la mise en œuvre de notre méthodologie sur des applications de normalisation des données bibliographiques, de construction de dictionnaire terminologique, d'extraction terminologique et de reconnaissance du vocabulaire spécifique.

Chapitre I

LA VEILLE TECHNOLOGIQUE (Enjeux, méthodes et outils)

I.1. INTRODUCTION

Pour lancer, concrétiser, innover ou perfectionner un projet, afin d'apporter de nouvelles technologies de différenciation par rapport aux concurrents, toute initiative se doit par une collecte de toutes les informations susceptibles de le concerner. C'est de cet univers d'information, qui doit être mûrement traité et intelligemment analysé, que doit être issu une synthèse objective, succincte et complète. Ce résultat synthétique est une information stratégique sur laquelle on pourra fonder une prise de décision.

Une telle démarche constitue le processus de la veille technologique.

Ce chapitre présente les diverses facettes de la veille technologique, à savoir sa matière première et ses caractéristiques, son schéma méthodologique ainsi que les outils sur lesquels elle s'appuie.

I.2. LE CONCEPT DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

I.2.1. Définition de la veille technologique

Cette Veille technologique dont on parle de plus en plus et qui porte le nom de compétitive intelligence aux Etats Unis ou celui de technological environment monitoring en Grande Bretagne, nous lui donnons la définition globale, que l'on rencontre assez couramment dans la littérature sur le sujet :

« L'observation et l'analyse de l'environnement scientifique, technique technologique et des impacts économiques présents et futurs, pour en déduire les menaces et les opportunités de développement ».

Nous trouverons plusieurs définitions de la veille technologique dans certains nombres de références. Elles se sont présentées en plusieurs façons différentes mais elles ont le même sens.

J. Morin [**Mori1988**] place la veille comme étant un ensemble d'actions permettant de capter de façon permanente tous signaux porteurs d'informations significatives pour l'entreprise dans des domaines stratégiques donnés.

Selon I. Tripoz [**Trip1993**], la veille technologique n'est pas un but, ni un objectif, la veille technologique est un ensemble des moyens mis en place dans une entreprise pour être à l'écoute de son environnement concurrentiel, technologique, réglementaire, politique, etc. et analyser tous les signaux et les informations qu'elle perçoit pour réduire les incertitudes lors des prises de décisions.

Quant à H. Dou [**Dou1995**], il compare la veille technologique à un système d'analyse permanent des forces et des faiblesses. En effet, il considère la veille technologique comme un moyen de situer les activités de l'entreprise dans un ensemble très large qui est celui de liberté et des contraintes (figure I.1). Selon le type de veille, l'espace de liberté ou des contraintes va embarrasser un champ varié (technologique, scientifique, concurrentiel, économique, etc.). Au départ, la liberté sera forte, puis, au fur et à mesure de l'apparition des concurrents, des menaces de plus en plus précises seront identifiées. Selon lui, un système de veille a pour objectif de mettre en place des indicateurs stratégiques qui permettront d'avoir une idée du degré de liberté et de menaces potentielles.

La définition la plus cible à appliquer dans la vie industrielle est celle proposée par F. Jakobiak [**Jako1991**] :

« L'observation et l'analyse de l'environnement suivies de la diffusion bien ciblée des informations sélectionnées et traitées utiles à la prise de décision stratégique »

F. Jakobiak [Jako1991] voit la veille technologique comme une synergie entre la science et l'industrie puisqu'elle concerne aussi bien la surveillance de l'évolution de la recherche fondamentale que la surveillance l'évolution technologique (figure I.2).

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 1 : L'objectif de la veille technologique (Source : H. Dou)

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 2 : Les différents types d'informations pour la veille technologique (Source F.Jakobiak)

Toutes ces définitions ont conduit M.Salles [Sall1997] à définir la veille comme un système qui produit de l'information, apporte une aide à la prise de décision et traite l'information externe à l'entreprise (qui décrit son environnement).

Quelle que soit la formulation choisie, on comprend bien que la veille technologique permette de conduire la stratégie de l'entreprise avec plus de finesse, de renouveler ses avantages concurrentiels, de prévoir, d'anticiper et de s'adapter aux marchés et aux nouvelles technologies.

I.2.2. Evolution de la veille technologique

Autre fois, le potentiel d'innovation technologique des entreprises, la capacité de production industrielle ainsi que la qualité de gestion et d'organisation du travail collectif et individuel constituent les facteurs clés d'une économie nationale. Aujourd'hui, la mondialisation des échanges, la concurrence internationale et le taux de chômage font que ces facteurs aussi importants qu'ils soient, ne constituent encore qu'une vision réductrice de la performance économique d'un pays.

Dés lors, la gestion stratégique de l'information économique devient un outil à part entière de compréhension permanente de la réalité des marchés, des techniques et des modes de pensée des concurrents, de leurs intentions et de leurs capacités à les mettre en œuvre pour la compétition économique. Le Japon, l'Allemagne et la suède par exemple, en ont fait le moteur stratégique de leur développement et de leurs succès commerciaux [Jacq1998].

Au cours de ces 12 dernières années, la France, déjà sensibilisée à la veille technologique, a pris des initiatives[Comm1994] qui ont permis à ses entreprises d'évoluer vers une veille concurrentielle. Cette dernière, d'une part, par application externe à l'entreprise et intégrant l'intérêt national a pu devenir l'Intelligence Economique et d'autre part, par application interne à l'entreprise a pu devenir le Benchmarking (figure I.3).

La veille concurrentielle est une activité qui met en œuvre des moyens et des compétences pour la recherche des informations concernant l'évolution de son environnement concurrentiel dans le but d'analyser les stratégies des concurrents.

Le Benchmarking (ou étalonnage concurrentiel) est un processus continu d'évaluation de nos produits, services et méthodes par rapport à ceux de nos concurrents les plus sérieux ou des entreprises reconnues leaders. Cette démarche recherche des méthodes les plus performantes pour une activité donnée, permettant de s'assurer une supériorité.

L'intelligence économique est une démarche fondée sur la coordination de recherche, traitement, interprétation et diffusion de l'information utile aux acteurs économiques en vue de réaliser des projets communs. Deux composantes sont au cœur de cette démarche :

- 1- La maîtrise de l'information d'une manière collective et d'une façon coordonnée constitue la source principale de la performance.
- 2- La stratégie concertée entre les acteurs d'un même pays (Etat, entreprises, administration, banques, etc.) amplifie l'efficacité des actions engagées.

Nous pouvons constater que l'intelligence économique est synonyme d'une veille globale qui met en œuvre les activités de veille technologique, concurrentielle, économique, stratégique, juridique, etc. Ceci est dans le but :

- ⇒ de maîtriser le patrimoine scientifique et technique et du savoir-faire (dépôt de brevet, acquisition des technologies),
- ⇒ d'identifier des opportunités (innovation) et des risques (contrefaçon),
- ⇒ de coordonner les acteurs et les activités,
- ⇒ de maîtriser des marchés existants et de conquérir de nouveaux marchés.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 3 : Evolution de la veille technologique (Source F. Jakobiak)

Donc, le passage de la veille technologique à l'intelligence économique nécessite une intégration de tout type d'information, de nature formelle et informelle, utile à la prise de décision stratégique pour l'entreprise.

I.3. NECESSITE DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

L'environnement extérieur de l'entreprise est défini comme étant un ensemble des domaines d'activité et de leurs acteurs, avec lesquels la firme entre en relation et négocie son développement. Il regroupe les espaces économiques, sociaux, historiques, juridiques, technologiques, politiques et culturels [Baum1991].

Selon J. Villain, [Vill1990] l'environnement est à la fois, scientifique, technologique, juridique, commercial et financier. Il est fait aussi d'un certain nombre d'acteurs comme les clients, fournisseurs, sous-traitants, concurrents et partenaires mais également d'acteurs politiques et sociaux autant que de groupes de pression et d'opinion publique qui agissent sur lui.

L'apparition de nouvelles préoccupations liées aux problèmes de la concurrence, de la mondialisation des échanges, de contraintes économiques, sociales, ainsi que la forte évolution technologique, a rendu cet environnement très complexe où il devient de plus en plus urgent d'apprendre à s'adapter à cette complexité.

Désormais, chaque entreprise doit faire preuve non seulement d'imagination, mais également d'adaptabilité et de vigilance vis à vis de son environnement. Pour cela, elle doit prendre en considération l'innovation, la propriété industrielle, l'évolution technologique, les clients, les concurrents et la croissance de l'information.

I.3.1. L'innovation

L'innovation est l'introduction dans le circuit économique de ce qu'on a inventé ou découvert et qui constitue un progrès.

Le progrès ne se limite pas au seul champ de la recherche et développement. Une décomposition plus fine des fonctions et compétences de l'entreprise entraîne une multiplicité des axes sur lesquels peuvent se développer des innovations. La figure I.4 met en évidence les multiples facettes d'innovation.

Sur le plan technologique, l'innovation peut changer les règles du jeu entre les acteurs. En effet, le fait de détenir une avance technologique sur ses concurrents apporte un avantage compétitif. Ce facteur peut assurer soit le maintien dans des activités anciennes, soit l'entrée sur de nouveaux marchés. L'innovation devient un support indispensable de la puissance industrielle et la pérennité d'une entreprise repose désormais sur sa capacité à générer un flux constant de produits nouveaux.

Par conséquent, toute entreprise cherchant à être compétitive dans son domaine, doit surveiller les tendances, déceler toutes les évolutions et toutes les nouveautés qui se font jour dans les domaines des techniques et des technologies qui la concernent actuellement ou sont susceptibles de la concerner dans le future.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 4 : Le diamant de l'innovation totale (source : R. Ginting [Gint1999])

I.3.2. La propriété industrielle

Est un monopole d'exploitation donnant le droit d'interdire aux autres d'entamer ce monopole.

A côté de son rôle de protection des biens incorporels industriels de l'entreprise (Inventions, modèles industriels, marques de commerce, de fabrique ou de service, nom commercial, etc.), la propriété industrielle permet aussi de conquérir des marchés, consolider des positions, gêner la concurrence et aider à l'innovation en s'inspirant de la production des concurrents [Somn1992]. En effet, les brevets¹ peuvent aider énormément les entreprises à se maintenir le plus longtemps possible dans une bonne position, sans risque d'être dépassées trop rapidement sur le plan de la qualité (toute amélioration est brevetable), de la concurrence (monopole légal), de la clientèle (notoriété, crédibilité et négociation) et de l'exportation (droits égaux à ceux des autochtones).

Sur le plan de dépôts, le brevet se révèle être une arme stratégique, qui permet d'adopter une stratégie offensive et une stratégie défensive [Somn1992] :

- Une stratégie offensive se réalise avec les brevets monopoles (protection exclusive), les brevets de précaution (protection des inventions à exploitation future), les brevets de perfectionnement (protection rattachée aux brevets de base) et les brevets de contre-typage (protection des interstices techniques laissés par la concurrence).
- Une stratégie défensive se réalise par le blocage technique obtenu par les brevets de barrage ou de diversion. En effet, quand une entreprise veut lancer un produit à partir d'une innovation, mais que d'autres produits issus d'innovations voisines peuvent lui prendre une part du marché, elle peut avoir intérêt à déposer une série de brevets voisins (de barrage ou de diversion), afin de bloquer la concurrence qui, d'une part, devra beaucoup s'éloigner du produit pour ne pas être accusé de contrefaçon et, d'autre part, sera un peu «perdue», car il lui faudra du temps pour réaliser quel est le véritable brevet qui va être exploité. Dans l'intervalle, l'entreprise aura pris de l'avance, ce qui dans certaines techniques, est un gage de réussite certaine.

Sur le plan de la surveillance, le brevet permet :

- De situer une orientation du marché et de deviner les stratégies industrielles des concurrents.
- D'évaluer la liberté d'exploitation d'un produit, les espaces de recherche potentielle, les perspectives d'aboutir dans ces recherches, etc.
- De connaître les inventions potentiellement disponibles et donc, éventuellement, de gagner du temps en se procurant cette invention pour exploiter un produit plus vite et donc économiser des frais de recherches et d'études.

- De repérer des technologies inhabituelles dans son métier, que l'on peut utiliser dans son domaine en les adaptant ; cette adaptation nouvelle est alors souvent innovante et peut faire l'objet d'un brevet propre.

I.3.3. L'évolution technologique

La vraie richesse d'un pays réside dans la transformation des matières premières par des technologies propre aux industriels [Huot1992]. Malheureusement, la forte évolution des technologies, d'une part, entraîne une obsolescence plus rapide des produits et des services existants [Kami1989], d'autre part, ne permet pas aux entreprises de disposer de toute la gamme de compétences et des expériences nécessaires pour amener les produits sur le marché au bon moment.

Dans ce contexte, la veille technologique présente un double intérêt :

1. Elle assure une surveillance permanente des nouvelles technologies pour :
 - ⇒ Eviter de refaire ce qui existe ailleurs car ce qui manque est souvent disponible quelque part.
 - ⇒ Surveiller l'émergence et l'application de nouvelles technologies (procédés, matériaux...) afin de les intégrer avant les autres ce qui permet d'innover et d'investir au bon moment.
 - ⇒ Détecter l'émergence de produits concurrents pouvant faire courir un risque vital pour l'activité de l'entreprise.
2. Elle permet d'identifier, localiser et de bien connaître les futures partenaires, pour éventuellement conclure des alliances.

I.3.4. Les clients

Les clients constituent l'une des catégories essentielles d'acteurs de l'environnement de l'entreprise. L'approche classique adoptée par les entreprises pour améliorer leurs images aux yeux des clients est la mise en place d'un système qualité qui a pour mission de définir et de coordonner la politique qualité dans le but de créer et d'entretenir un environnement tourné vers une amélioration constante de la qualité d'un produit ou d'un service. Cette approche, si elle est indispensable pour satisfaire les clients actuels ou pour répondre aux appels d'offres émis par les clients potentiels, elle reste insuffisante pour conquérir des marchés potentiels. En effet, lorsque l'appel d'offre est publié, tous les concurrents sont informés et la pression concurrentielle augmente.

Pour réussir dans un contexte commercial, l'entreprise doit mettre en place un système de repérage des projets et des clients et collecter sans cesse toute information utile. Ceci afin de pouvoir intervenir au moment même où les offres d'appels sont en cours d'élaboration [Lesc1990].

I.3.5. La concurrence

Au cours de ces vingt dernières années, la concurrence est devenue plus rude pour les entreprises qui cherchent à maintenir leurs positions dans les marchés sur les quels elles opèrent ou pour pénétrer des marchés en croissance présentant de bonnes perspectives de croissance.

Le développement rapide des nouvelles technologies et l'accélération des innovations sont les conséquences de cette situation.

L'exploitation efficace de l'information sur les concurrents est devenue un enjeu fondamental pour les entreprises confrontées à une compétition de plus en plus forte. En effet, pour avoir un avantage compétitif sur les concurrents et mieux s'adapter aux marchés mondiaux, il est nécessaire de choisir des méthodes et des outils pour le traitement et l'analyse de l'information concernant les concurrents actuels ou potentiels. A cet égard, le rôle de la veille technologique est de fournir des informations exactes et pertinentes non seulement sur les concurrents actuels, mais aussi sur les sociétés susceptibles de devenir des concurrents dans un proche avenir.

I.3.6. La croissance de l'information

L'information est un élément aussi indispensable que la matière première, l'énergie. Elle est considérée par les économistes comme le troisième facteur de production au même titre que la main d'œuvre et le capital [Djao1995].

Il est cependant à noter que le développement de la télécommunication et de l'informatique, la multiplicité des producteurs d'information (audiovisuel, édition), l'émergence de nouveaux métiers de l'information (autour des bases de données, des services informatiques et télématiques) sont les causes principales de l'accélération de la production massive d'information. Plusieurs travaux ont montré que la production de connaissances scientifiques ne cesse de croître au cours du temps ([Pric1974], [Tag1981], [Dou1995], [Rost1996]). La figure I.5 met en évidence le nombre cumulé des publications scientifiques avec le temps.

Toutes ces considérations doivent conduire les entreprises à mettre en place un système de veille capable de gérer la collecte, le traitement, l'analyse et la diffusion de l'information élaborée à des fins stratégiques.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 5 : Croissance de flux d'information

I.4. L'INFORMATION INDUSTRIELLE ET SES CARACTERISTIQUES

L'entreprise est un carrefour d'information où les une entrent et les autres sortent. Pour bien vivre, elle a besoin d'information comme le corps humain a besoin de sang. Tous les organes doivent être correctement irrigués pour pouvoir bien fonctionner. A l'image du réseau sanguin, l'entreprise doit posséder des réseaux de communication apportant l'information aux services, aux acteurs qui ne peuvent et ne doivent vivre sans [Laur1998].

Cependant, l'accumulation d'énorme quantité d'information scientifique, technique et économique et son enrichissement permanent par toutes les inventions, découvertes, innovations, études rendent difficile de faire une distinction qualitative parmi cette somme de renseignement en fonction de notre domaine d'activité.

Pour savoir maîtriser le recueil et la gestion de l'information, il est important de comprendre ses caractéristiques, à savoir : sa définition, sa typologie, sa circulation, son rôle et ses sources.

I.4.1. Définition de l'information

Dans les dictionnaires, l'information est définie comme :

- Élément ou système pouvant être transmis par un signal ou une combinaison de signaux ;
- Mesure de la densité des renseignements contenus dans un message ;
- Renseignement ou événement qu'on porte à la connaissance d'une personne ;
- Action de s'informer, de prendre des renseignements.

Ces différentes définitions donnent lieu à de nombreuses interprétations très différentes et parfois contradictoires [Djao1995].

Sur la base d'une étude approfondie, A. Mayère [Mayè1990] a proposé une définition qui nous semble adéquate avec la réalité des entreprises :

«L'information est ce qui forme ou transforme une représentation dans la relation qui lie un système à son environnement».

I.4.2. La typologie de l'information

Actuellement nous vivons l'ère de l'industrie de l'information. En conséquence nous assistons à une surinformation quantitative, que paradoxalement conduit à une sous-information qualitative par un phénomène de saturation et de dispersion. La gestion du volume d'information reçue par une entreprise concerne diverses catégories, divers types, diverses formes et divers supports :

I.4.2.1. Catégories d'information

Le flux d'information est constitué de différentes sortes d'informations (de publicité, de culture, de connaissance et d'action, etc.). Une bonne maîtrise de l'information doit prendre en compte des distinctions entre le formel et informel, entre le primaire et le secondaire et en fin entre l'utile et l'inutile.

⇒ *L'information formelle :*

Information publiée sur support papier ou informatique. Information contrôlée et validée par des responsables agréés, donc crédible et directement exploitable. Par exemple, l'information scientifique et technique est contrôlée par les comités de lecture, puis sélectionnée par les producteurs des banques de données. L'information formelle couvre des articles scientifiques, des brevets d'invention, des actes de congrès et colloques, des normes, des ouvrages, des rapports d'activités, etc.

⇒ *L'information informelle :*

L'information informelle est souvent orale, qualitative. Elle nécessite un travail important d'analyse, de recoupement avec d'autres sources, avant d'être retenue comme utile pour l'entreprise. Elle peut être alors diffusée aux responsables et archivée. D'autre part, lors de manifestations, sur les foires et salons par exemple, les informations informelles peuvent aussi provenir de la collecte de prospectus (qui fait quoi), d'échantillons de produits, de pièces détachées, des emballages de produit ; leur examen et l'analyse par des spécialistes peuvent être une source intéressante de données [Jako1998].

L'information informelle est généralement "fraîche" donc peu connue. Elle présente ainsi un intérêt accru par rapport à une information formalisée. Mais sa crédibilité n'est pas à 100 %, il est donc nécessaire d'effectuer une vérification et une validation avant sa diffusion.

Ces informations concernent toutes les fonctions de l'entreprise qu'elles soient techniques, scientifiques, commerciales, sociales et intéressent donc tous les responsables pour découvrir des aspects non communiqués officiellement ou pour identifier de nouveaux experts, des interlocuteurs.

⇒ *L'information primaire :*

La publication des articles et ouvrages par les chercheurs et enseignants, Les actes des colloques et congrès délivrés par les communautés scientifiques, les documents brevets déposés par les entreprises ou les particuliers, les brochures techniques et technologiques qu'on trouve dans des foires et expositions et en fin les documents marketings tels que les prospectus publicitaires constituent l'information dite primaire.

⇒ *L'information secondaire :*

Elle dérive de l'information primaire après des traitements d'indexation et formatage. Ce traitement consiste à décrire et à identifier les documents primaires pour faciliter la recherche documentaire. Ce sont souvent des sociétés de services en informatique (serveurs) qui sont chargées du retraitement et de la commercialisation de ce type d'information.

La figure I.6 met en évidence le panorama d'offre d'information brute (primaire ou secondaire).

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 6 : Panorama d'offre d'information brute.

⇒ *L'information inutile*

Elle a une couverture importante mais sans aucun intérêt, information que F. Jakobiak qualifie d'information fatale [Jako1988]. C'est une information qui constitue un énorme bruit de fond nuisible, elle nous fait perdre du temps, mais nous finirons dans tous les cas par la rejeter.

⇒ *L'information utile*

Mais celle qui intéresse l'entreprise c'est l'information pour action que l'on appelle information industrielle. C'est la seule à être exploitée, mais avant elle doit être triée traduite, validée et analysée manuellement ou automatiquement pour produire de l'information élaborée qui répond aux besoins stratégiques de l'entreprise et qui sert à la prise des décisions.

Selon le Moigne [Moig1993] La valeur d'une information industrielle repose sur trois critères :

1. Une information a de la valeur si elle contribue à réduire l'incertitude de l'avenir. C'est à dire si elle transforme sensiblement les représentations que l'on se fait de l'avenir et permet de leur affecter des probabilités.
2. Une information a de la valeur si elle est susceptible d'affecter effectivement la ou les décisions considérées. La difficulté de ce critère est qu'on n'est pas toujours à même de savoir si une information qu'on ne connaît pas encore modifiera la décision.
3. Une information a de la valeur si elle contribue à modifier «sensiblement» les conséquences d'une décision.

I.4.2.2. Types d'information industrielle

Comme montre la figure I.7, Le processus d'innovation conduisant la chaîne de la recherche à la production a besoin de quatre types d'informations :

Scientifique : Représente la production de toute discipline à caractère scientifique (publication scientifique, thèses, conférences, etc.). Elle est indispensable pour la recherche d'idées ou de concepts nouveaux.

Technique : Capitale pour la veille technologique. Elle paraît surtout sous forme brevets. Elle décrit les mécanismes et éléments techniques concernés.

Technologique : Principalement constituée par la description du savoir-faire (Procédé de fabrication, montage d'unités, etc.).

Technico-économique : Représente des renseignements relatifs au marché, son évolution et aux perspectives économiques (Capacités, débouchés, etc.).

Erreur! Liaison incorrecte.
Figure I. 7 : Processus d'innovation et types d'information utilisés

Les deux premiers types d'information sont bien couverts par les bases de données, par contre les deux derniers sont mal couverts, mais cette couverture tend à s'améliorer.

A ces quatre types d'informations, il ne faut pas oublier d'ajouter les informations d'ordre réglementaire, juridique ou encore relatives à l'environnement et à la sécurité, sans lesquelles la commercialisation ou plus simplement l'aboutissement industriel d'une innovation pourrait s'avérer caduc.

I.4.2.3. Formes d'information

La forme sous laquelle se présente l'information est importante dans la veille technologique, car elle influe sur le traitement ultérieur qu'elle subira éventuellement.

Nous distinguerons cinq formes principales :

Textuelle : constitue l'élément majeur des connaissances scientifiques et techniques du passé. Elle se transmet facilement par les techniques modernes de télécommunication et de la micro-informatique.

Numérique : très utilisée dans le domaine scientifique et technique et concerne les données chiffrées : calculs statistiques, résultats expérimentaux, etc.

Graphique : concerne les schémas de description des inventions contenus dans les brevets, les schémas d'appareils, les résultats d'analyse physique ou chimique, etc.

Sonore : utilisée dans les congrès et conférences. C'est une composante principale de la diffusion de l'information technologique (savoir-faire).

Audiovisuelle : combinaison de l'information sonore et de l'information graphique. Les émissions télévisées scientifique ou économiques prennent une place croissante dans le monde industriel.

I.4.2.4. Supports d'information

L'évolution permanente de la technologie de l'information a fait apparaître de nouveaux supports qui, généralement, viennent s'ajouter aux supports préexistants. Nous disposons actuellement des supports suivants :

- Le papier
- Le microfilm (ou microfiche)
- La bande magnétique
- La disquette magnétique
- Le disque optique
- Le disque vidéo
- La bande vidéo.

I4.3. La circulation de l'information

L'information de l'entreprise peut se répartir en trois flux :

1. Un flux d'information dans l'entreprise (flux interne). Ce flux concerne les informations produites par l'entreprise pour son propre usage (rapports de recherche, procédés et processus de fabrication).
2. Un flux d'information orienté de l'intérieur vers l'extérieur de l'entreprise. Ce flux concerne les informations produites par l'entreprise et destinées à des acteurs extérieurs (factures pour les clients, commandes aux fournisseurs, rapports annuels, etc.).

Ces deux types de flux sont insuffisants pour permettre à l'entreprise de se positionner dans son environnement. Ces informations sont des données de fonctionnement nécessaires à la gestion quotidienne.

3. Un flux d'information orienté de l'extérieur vers l'intérieur de l'entreprise. Ce flux concerne les informations en provenance de l'extérieur de l'entreprise et acheminées vers celle-ci. Il regroupe trois familles d'informations (figure I.8) : l'information fatale (90% de l'information initiale), l'information utile (10%) et en fin l'information critique (4% à 5%) qui est la seule qui répond au besoin stratégique de la société.

Erreur! Liaison incorrecte.
Figure I. 8 : Répartition qualitative de l'information

I4.4. Le rôle de l'information

L'information a plusieurs rôles à jouer dans l'entreprise [Davi1988] :

- c'est un outil de travail qui aide dans l'exécution des tâches ;
- c'est un instrument de formation professionnelle qui apporte de la connaissance ;
- elle constitue le savoir-faire de l'entreprise ;
- c'est un facteur d'échange entre les différents opérateurs (acteurs internes et /ou externe)

Et en fin, comme le remarque J-l. Le Moigne [Moig1993] : l'information est l'ingrédient de base de la décision.

I4.5. Les sources d'information

De la recherche à la commercialisation d'un produit en passant par le développement et à la production, il existe un besoin en information qui diffère selon le stade en cours. Les sources d'information sont nombreuses et variées, mais aucune couvre à elle seule tous les types d'information, alors nous devons sélectionner l'ensemble des sources le plus pertinent, selon le besoin stratégique de l'entreprise pour le domaine à étudier.

Nous pouvons distinguer deux types de sources d'information :

- Les sources d'information formelles, qui sont payantes et accessibles à tous.
- Les sources d'information informelles, qui nécessitent une démarche particulière et qui ne sont ni publiques ni payantes [VILL1990]

I.4.5.1. Les sources d'information formelles

I.4.5.1.1 Les sources écrites

Les revues, journaux, publications spécialisées constituent une source indispensable en information scientifique et technique. Leur consultation dès la parution permet généralement de capter l'information plus rapidement que sur les bases de données.

Les ouvrages, encyclopédies et thèses ne donnent pas les éléments d'information les plus récents sur un sujet, en raison du délai de rédaction et publication, mais ils sont utilisés dans la phase de recherche, au moment où l'on aborde un sujet nouveau pour lequel il y a lieu d'acquérir des connaissances de bases.

Les rapports annuels des sociétés et la presse professionnelle donnent des indications valables sur la politique de la recherche et développement, l'innovation et les prévisions à court et moyen terme. C'est pour cela qu'ils sont à prendre en compte même si l'on ne s'intéresse qu'à l'information scientifique et technique.

Les organismes publics et administrations fournissent de l'information générale et rétrospective. Les chambres de commerce et d'industrie, les directions des douanes, les ambassades et les ministères sont des sources importantes d'information.

Les instituts ou centre de recherche, les grandes écoles et universités ont des contrats ou projets de recherche avec les différents secteurs de l'industrie.

I.4.5.1.2 Les sources électroniques

⇒ *Les bases de données :*

Elles constituent une source d'information la plus utilisée en matière de veille technologique et intelligence économique. Elles couvrent à peu près l'ensemble de l'activité humaine, de la haute technologie à l'art moderne en passant par la santé et l'économie. La quasi-totalité des connaissances ayant été publiées quelque part est offerte par les bases de données.

Chaque base de données peut être définie comme étant une structure de données organisée en vue de son utilisation par des programmes correspondant à des applications distinctes et de manière à faciliter l'évolution indépendante des données et des programmes.

Nous pouvons distinguer trois types de bases de données :

1. Les bases de données factuelles correspondent à des données d'information brute telles que les statistiques, les données chiffrées mais aussi les dessins et photos. Ces bases sont

généralement assez bien structurées et l'information qu'elles renferment porte de façon claire son signifié.

2. Les bases de données en texte intégral concernent des données à dominante littérale. Les bases d'informations textuelles sont aussi diverses que nombreuses et concernent la majeure partie des domaines (juridique, économique, etc.). L'ensemble de texte constitue un élément informatif important mais ces bases sont en général mal structurées. Les informations devront donc être traitées grâce à des outils informatiques élaborés pour les rendre exploitables.
3. Les bases de données bibliographiques correspondent à des données se présentant sous la forme de références bibliographiques, sont souvent très bien structurées.

Le traitement de l'information qui résulte de l'utilisation de ces bases de données dépend essentiellement de la façon dont sont structurées les bases et les données qu'elles contiennent.

En ce qui concerne le classement, les bases de données peuvent être regroupées en quatre grands domaines selon leur contenu[Mart1988] :

- scientifiques et techniques,
- économiques et sociales,
- commerciales et marketing,
- juridiques.

Dans le domaine de la veille technologique, les bases de données les plus consultées sont de quatre types : scientifique, technique (brevets), technico-économique et réglementaire.

Les bases de données scientifiques regroupent toute la production de la littérature scientifique. Chaque référence fait l'objet d'un signalement complet accompagné, s'il y a lieu, d'un bref résumé. Des données qui identifient le document original (titre, auteurs, affiliations, sources) et qui symbolisent son contenu (descripteurs spécifiques et code de classification) facilitent le repérage de l'information.

Le tableau I.1 suivant cite les banques bibliographiques les plus prestigieuses et les plus anciennes au niveau scientifique :

| BASES DE DONNEES | DESCRIPTION |
|------------------|--|
| CAS | banque en chimie créée en 1967 par Chemical Abstracts Service, contient 12 millions de références, 14 000 revues en chimie sont analysées ainsi que des brevets, ouvrages et rapports de congrès |
| Medeline | banque en médecine créée en 1966 par la National Library of Medicine, contient 7 millions de références, sa couverture concerne 3900 périodiques américains et 70 seulement des autres pays |
| Biosis | banque en biologie créée en 1980, contient 7 millions de références en biologie et biomédecine |
| Pascal | banque française, créée en 1973 par le CNRS, multidisciplinaire en sciences exactes et biomédicales, contient près de 10 millions de |

| | |
|--------|--|
| | références |
| Inspec | banque en physique, électronique et sciences de l'ingénieur, créée en 1969 par l'Institute of Electrical Engineers (UK), contient près de 5 millions de références issues de 4250 revues |

Tableau I. 1 : les principaux bases de données scientifique

Les bases de données brevets ont été conçues pour répondre aux besoins des industriels en information technique. Ces bases sont nombreuses et variées et peuvent être divisées en quatre groupes. Celles qui contiennent :

1. Les dépôts de demandes de brevets dans un pays ou un ensemble de pays donné.
2. Des informations concernant le brevet lui-même, à savoir le changement de propriétaire du brevet, les extensions, l'état du brevet (accord, retrait, rejet, déchéance), les oppositions et en fin les brevets citant le brevet et les documents cités par le brevet.
3. Des informations plus détaillées comme les dessins, les revendications et le texte intégral.
4. Des références brevets déposés dans le monde tous domaines confondus. C'est le cas de la base de données WPIL (World Patents Index) produite par la société britannique Derwent. Sa structure permet de caractériser de façon significative le contenu informationnel de chaque référence (tableau I.2).

| REFERENCE DARWENT | SIGNIFICATION DES CHAMPS |
|--------------------------------|---|
| AN - : ACCESSION NUMBER | N° d'entrée dans la Base |
| XA - | N° d'entrée secondaire pour les sections C.P.I.A-M |
| XP - | N° d'entrée pour les sections P, Q, S-X |
| TI - : TITLE | Titre du brevet basic |
| IT - : INDEX TERMS | Titre normalisé : unitermes attribués par Darwent à partir du titre basic |
| PA - : PATENT ASSISNEE | Organisme déposant |
| IN - : INVENTORS | Nom de l'inventeur |
| PN - : PATYENT NUMBER | Date et numéro des brevets publiés de la famille |
| DS - : DESGNET STATES | Liste des codes des pays désignés par une procédure |

| | |
|---|---|
| | régionale. |
| DN - : DESIGNED STATES | Liste des codes des pays désignés par une procédure nationale. |
| NP - : NUMBER OF PATENT | Nombre de N° de brevets différents de la famille référencés dans le champ PN |
| LA - : LANGUAGE | Langue de rédaction du brevet basic |
| PR - : PROIORITY NUMBER | Date(s) et numéro(s) du (ou des) brevets prioritaire(s), suivi de la date de publication. |
| AP - : APPLICATION DELAIS | Date et numéro de dépôts. |
| CT - : CITED PATENT | Documents cités dans le rapport de recherche européen et PCT. |
| IC - : INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION | Liste des codes de la classification internationale des brevets. |
| DC - : DERWENT CLASSES | Classes et sections attribuées par Derwent (1 ère classification Derwent). |
| MC - : MANUAL CODES | Manuel codes attribués par Derwent (2 ème classification Derwent). |
| AB - : ABSTRACT | Résumé du brevet basic |

Tableau I. 2 : Structure de la référence brevet WPIL

L'exploitation de ces bases de données permet à chaque entreprise :

- ⇒ d'informer ses experts des nouvelles publications de brevets dans les divers domaines de leurs programmes de recherche en laboratoire ;
- ⇒ de déterminer la liberté d'exploitation d'une invention ;
- ⇒ d'identifier les sociétés travaillant dans ses domaines sensibles ;
- ⇒ et en fin, de mesurer sa position technologique par rapport à ses concurrents. Cette opération nécessite l'emploi des méthodes et outils infométriques.

Les bases de données technico-économiques sont considérées comme un point de passage obligé pour les entreprises qui veulent se renseigner sur l'état du marché et de son évolution prévisible. Les centres serveurs offrent des centaines de bases relatives à ce domaine, le tableau I.3 suivant indique les noms des bases les plus utilisées ainsi que leur contenu informatif.

Les normes ne sont pas incluses dans l'information scientifique et technique mais plutôt dans le "réglementaire et juridique". Il est toutefois recommandé de ne pas les négliger lors de la conception et développement d'un nouveau produit qui doit répondre aux exigences d'une norme.

Ces informations sont contenues dans des bases telles que «NORIANE » et sont de plus en plus intégrées dans des bases de données générales telles que «PASCAL » ou «CAS ». Des compléments d'informations pourront toujours être demandés à des organismes tels que AFNOR, INRS...

La plupart de ces bases de données sont distribuées sur les principaux serveurs internationaux (Questel, Dialog...) et accessibles en conversationnel via des réseaux nationaux ou internationaux (Transpac, Telnet, Internet...). Il faut aussi noter que la plus part des serveurs peuvent délivrer les informations sous CD-ROM ou bases de données portables.

| BASES DE DONNEES | CENTRES SERVEURS | DONNEES |
|--|-------------------------|---|
| PROMT (Predicast Overview On Markets and Technology) | DIALOG ou QUESTEL | Pour toutes les industries et les domaines de productions, elle propose les données sur les sociétés, les marchés, les produits, les technologies mises en application |
| PTS NEWSLATTER DATABASE | DIALOG ou QUESTEL | Fournit d'importantes informations sur les activités des sociétés, les nouveaux produits les nouvelles technologies, les changements sur les marchés, les politiques gouvernementales. Elle propose aussi les textes complets d'articles couvrant une cinquantaine d'industries. |
| MBF (MATERIALS BUSINESS FILE) | DIALOG | Propose des informations sur les métaux, les alliages et tous les matériaux d'ingénierie |
| Corporate Affiliation | DIALOG | Elle donne les filiales principales d'une société américaine et offre les structures et liens des sociétés américaines sur l'ensemble du monde |
| AMERICAN BUSINESS DIRECTORY | DIALOG | Indique tous les sites dans lesquels sont installées les sociétés américaines ou les sociétés étrangères implantées aux Etats-Unis. |
| COMLINE | DIALOG | C'est une base de données japonaise de Veille Technologique dans les secteurs industriels : - Electronique - Chimie et matériaux - Automatisation industrielle - Ingénierie mécanique. Chaque résumé est suivi de l'adresse complète avec téléphone et Fax de l'organisme à consulter pour en savoir plus. |
| ESSOR | QUESTEL | Base de données française qui fournit pour chaque société : - Ses lieux d'implantation et l'effectif concerné de chaque site. - Ses caractéristiques principales. |
| BDFM | QUESTEL | Base de données française qui donne des informations sur la société mère et les filiales correspondants |

Tableau I. 3: les bases technico-économiques les plus utilisées

Cette qualité d'information est devenue indispensable pour la veille technologique. Cependant, la multiplicité des bases traitant un même sujet, pose un problème de choix des bases qui vont nous permettre d'obtenir la meilleure couverture. Ainsi, Jacques Morin soulignait que même la base de données la plus complète (quel que soit le domaine) ne pourra pas dépasser un taux d'exhaustivité de 60 % [MORI1988].

Il est donc nécessaire de souligner l'importance du choix des bases de données lors de la mise en œuvre d'une veille. Il ne faut pas se limiter à l'interrogation d'une seule base. Il faut donc pour cela connaître les limites et domaine de compétence des différentes bases à notre disposition.

⇒ *Internet* :

Internet est un «réseau des réseaux» conçu aux Etats-Unis dans les années 60. Initialement, destiné aux besoins d'échanges et de communications entre centres de la défense, centre de recherches, et universités, il a été constitué d'infrastructures fournies gratuitement par le département de la défense et par les universités.

Actuellement, le succès d'Internet démontre qu'il existe une demande fortement croissante pour un réseau universel capable de véhiculer des informations de toute nature, et en particulier du multimédia.

Pour les spécialistes de veille technologique et intelligence économique, Internet est devenu une source d'information particulièrement précieuse :

Dans le domaine de l'information formelle, il constitue un outil complémentaire par rapport aux sources traditionnelles et offre la possibilité d'interroger gratuitement certaines bases de données scientifiques et techniques. Le tableau I.4 indique quelques adresses électroniques des bases de données gratuitement accessibles.

En ce qui concerne l'information informelle (forums de spécialistes, publicités et prospectus des fabricants), Internet est un outil idéal pour saisir l'information dès sa naissance, avant les autres.

| SOURCES D'INFORMATIONS SCIENTIFIQUES | |
|--|---|
| BD PASCAL (Pluridisciplinaire) | http://form.inist.fr/cgi-bin/public/manage?a=remplir&modele=fre/a_cons91.htm&MAXDOC=100&MAXPAGE=10&9=checked&8=checked |
| MEDLINE: (domaine médical) | PUBMED : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/ Healthgate: http://www.healthgate.com/HealthGate/MEDLINE/search.shtml |
| SOURCES D'INFORMATIONS TECHNIQUES | |
| Brevets américains | IBM : http://www.patents.ibm.com/advquery.html Questel : http://www.qpat.com/ USPTO : http://patents.cnidr.org/ Citation : http://patents.cos.com/ |
| Brevets japonais | http://210.141.236.195/index_e.html |
| Brevets canadiens | http://strategis.ic.gc.ca/cgi-bin/patent/searchf.pl |
| Brevets hongrois | http://www.hpo.hu/szkv/esz_form.cgi?issue=9709 |
| Brevets internationaux (américains, japonais, français, européens) | http://www.epo.co.at |
| SOURCES D'INFORMATIONS TECHNICO-ECONOMIQUES | |
| L'annuaire pages jaunes | http://www.pageszoom.com/wjpm_pages_jaunes.cgi |
| KOMPASS: Les entreprises | http://www2.kompass.com/ |

Tableau I. 4: Bases de données gratuitement accessibles sur Internet.

I.4.5.2. Les sources d'information informelles

Les projets des concurrents, les tendances à court terme, le remplacement prévisible de tel produit par tel autre... sont des renseignements que nous n'avons aucune chance de les obtenir sur des bases de données traditionnelles. Elles sont de nature informelle, non structurée et se transmettent de la bouche à l'oreille.

Les comptes rendus des colloques et congrès constituent une source considérable d'information scientifique et technique. La participation à ces journées permet d'établir un réseau des contacts personnels dans un domaine professionnel particulier. De même, les discussions entre experts, les questions débattues en séance contiennent des renseignements souvent très intéressants.

Les salons et foires est un moyen efficace et peu coûteux d'obtenir de l'information commerciale de type documentation technique et fiches produits que l'on ne pourra pas avoir sur les bases de données.

Les concurrents parlent, écrivent, publient des rapports et des notes d'information à l'intention de leurs actionnaires. Dans ces rapports on peut trouver l'information cherchée. Les discours, témoignages, interventions des dirigeants, les communiqués de presse sont des informations à exploiter.

Les contacts des membres de l'entreprise avec leurs interlocuteurs extérieurs (clients, fournisseurs et sous-traitants) permettent d'obtenir en toute légalité des informations très précises et plutôt confidentielles sur la compétition ([Cast1994], [Lesc1990]).

I.4. METHODOLOGIE DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE

La veille technologique est une structure organisée basée sur l'emploi des réseaux. Cette structure a pour objectif l'exploitation des informations triées de l'environnement par les opérations de recherche, collecte, traitement et analyse validation. Ce processus produit de l'information pour aider à la décision stratégique. Elle concerne donc des sujets revêtant une importance critique pour l'entreprise.

I.4.1. Schéma structurel de la veille technologique

I.4.1.1. Les réseaux d'acteurs

La mise en œuvre de la veille technologique nécessite de disposer d'une compétence humaine constituée de personnes convaincues de la nécessité de travailler ensemble, souhaitant le faire, aimant coopérer entre elles.

Les personnes désignées doivent travailler méthodiquement pour effectuer efficacement les tâches relatives aux fonctions de surveillance et d'exploitation de l'information scientifique et technique.

Dans la littérature, on trouve deux méthodes de structuration d'un système de veille technologique : la méthode de structuration centralisée et la méthode de structuration décentralisée.

⇒ *La structure centralisée :*

Comme montre la figure I.9 ci-dessous, la méthode de structuration centralisée préconise l'emploi d'une cellule de coordination qui intervienne à tous les niveaux, qui définit la méthodologie générale et qui met en contact les différents acteurs [Cast1994].

Selon H. Dou [Dou1995], un système centralisé met en jeu des acteurs divers et désigne un responsable qui articule l'ensemble des activités, qui suit les progrès de la transmission des informations et qui va gérer les retours d'informations. Il articule aussi la collecte des informations floues et il prépare les visites d'expositions, d'usines, de laboratoires, en déterminant les cibles et en analysant les réponses. Il organise aussi la circulation des informations stratégiques et leur gestion. Il essaie de précéder les événements en se tenant en courant des évolutions du contexte de la production et des marchés de l'entreprise, depuis les normes en passant par le bench marking de certains concurrents. C'est donc une sorte d'homme-orchestre qui, dans certains cas, devra être «multiplié» en fonction des établissements de la société, donc de son importance. Dans un tel cas, une coordination s'impose. Cette personne sera, dans les grandes entreprises, entourée par un ou des spécialistes qui devront avoir des compétences multiples permettant de mettre en place le système de veille. La liaison avec le ou les systèmes d'information de l'entreprise devra être forte.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 9 : schéma simplifié d'un système de veille technologique centralisé sur l'observation (coordination du système). (source : E. Castano)

⇒ *La structure décentralisée :*

Dans une structure décentralisée (figure I.10), il n'existe pas de cellule coordinatrice ou un système de pilotage. La structure est constituée de trois réseaux d'acteurs (réseaux d'observateurs, réseaux d'experts et réseaux de décideurs) interconnectés par des circuits de communications et de flux d'information [Jako91].

Les réseaux d'observateurs sont essentiellement composés de réseaux d'informateurs et de réseaux de spécialistes de l'information documentaire.

Les informateurs sont des personnes susceptibles de recueillir des renseignements de nature informelles, non structurées; ce sont soit des voyageurs de l'entreprise, soit les personnes qui reçoivent des professionnels extérieurs à l'entreprise. Les commerciaux du réseau de ventes devraient être d'excellents informateurs; leurs contacts avec la clientèle, avec les sous-traitants permettent d'obtenir de l'information fraîche sur le comportement de la concurrence.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 10 : schéma simplifié d'un système de veille technologique décentralisé. (source : F. Jakobiak)

Les spécialistes de l'information documentaire sont des personnes chargées de la recherche, collecte, tri et diffusion de l'information de nature formelle.

Les réseaux d'analyseurs sont généralement composés des ingénieurs, chercheurs et aussi des techniciens supérieurs. La composition et la structure des groupes dépendent largement de la nature de la société, de son organisation, de ces sujets de surveillance et aussi du personnel dont on peut disposer pour réaliser les réseaux.

Les réseaux de décideurs sont généralement constitués des cadres dirigeants, assez indépendants et autonomes pour assumer leurs fonctions au sein de l'entreprise. Généralement, Les décisions stratégiques de l'entreprise se préparent au cours des réunions de la direction générale avec les directions fonctionnelles et opérationnelles. C'est là que chacun des décideurs concernés expose l'information stratégique reçue en provenance des groupes d'analyseurs.

Pour conclure ce paragraphe, il faut noter que les deux approches de structuration citées ci-avant préconisent un système transversal, non hiérarchique dont les acteurs doivent être convaincu et motivés. En effet, si les spécialistes en information documentaire, dont c'est le métier, seront mobilisés dans la veille technologique, les ingénieurs, chercheurs et techniciens sont des spécialistes auxquels on va demander un travail supplémentaire régulier en plus de leurs sujets de recherche, de leurs projets de constructions et de leurs études de marché.

I.4.1.2. Les réseaux d'entreprise

Pour faciliter le contact et la circulation de l'information entre les différents acteurs, le dispositif de veille doit être complété par une structure physique de communication qui utilisera les moyens offerts par les nouvelles technologies.

Cette structure peut être décomposée en deux réseaux :

Les réseaux de télécommunications permettent de transiter l'ensemble des informations entre les diverses entités qui constituent la structure des personnes (observateurs, analyseurs et décideurs). Il existe un ensemble d'outils comme le téléphone, le télex, la messagerie électronique, la télécopie, etc. Suivant la nature des informations à communiquer, il sera préférable d'utiliser un moyen ou un autre.

Les réseaux informatiques concernent le réseau télématique, le réseau local et réseau long distance. Ces trois réseaux permettent à l'entreprise d'acquérir facilement l'information et de maîtriser efficacement sa gestion.

Le réseau télématique est l'outil indispensable des personnes chargées de recherche d'information documentaire. C'est par lui et par l'utilisation d'un logiciel d'interrogation que l'on peut accéder à un centre serveur et interroger des bases de données de tous types. L'un des avantages en dehors de la masse d'information que l'on y trouve, est lié au fait que l'on peut récupérer sur son micro-ordinateur le résultat de sa consultation sous forme de fichier ascii. C'est à partir de ces fichiers que nous pouvons imaginer des multitudes d'analyses possibles sur les codes décrivant une référence.

Le réseau local est utilisé pour relier les micro-ordinateurs à des bases de données internes de l'entreprise pour que le travail profite à l'ensemble des personnes du service. Un autre avantage de ce type de réseau est de se relier aux gros ordinateurs des sites afin de disposer d'une grande puissance de calcul pour certaines opérations comme l'analyse de données sur gros fichiers.

Le réseau long distance est l'un des réseaux qu'utilisent les grandes entreprises pour des communications internes avec leurs filiales à l'étranger. Ce type de réseau nécessite l'emploi de gros calculateurs pour gérer les transfères de données intra-groupes.

Dans la pratique de la veille technologique, ce type de réseau peut être utilisé pour des applications de mémorisation, recherche, diffusion de l'information interne à caractère scientifique, technique, technologique ou technico-économique. Il peut aussi être utilisé pour la messagerie électronique interne.

I.4.2. Schéma fonctionnel de la veille technologique

La figure I.11 montre que le processus de veille technologique comprend trois fonctions essentielles : la détermination des sujets critiques, La surveillance de l'information, L'exploitation de l'information. Si l'une de ces trois fonctions est défaillante, alors c'est l'ensemble de la veille technologique de l'entreprise qui est défaillante. Leur succès est une condition nécessaire à l'efficacité de la veille technologique.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 11 : processus de la veille technologique

I.4.2.1. la détermination des sujets critiques

La quantité d'informations disponible dans l'environnement de l'entreprise étant trop importante, les moyens étant limités, on ne peut pas tout observer. D'où la nécessité de se résigner à un choix préalable des zones à surveiller de façon prioritaire [Mori1988]. Seuls les

objectifs clairs, basés sur les évaluations fondées de la direction générale de l'entreprise, permettent de définir les domaines d'activité, les secteurs, les procédés ou les produits, qui devront être surveillés systématiquement [Fauc1994].

Ces objectifs prioritaires (figure I.12) sont les facteurs critiques de succès (FCS), concept créé par J.F Rockart en 1979 [Rock1979] comme un moyen de détermination directe des besoins en information de la direction générale. Il définissait les F.C.S comme les quelques zones critiques où les choses doivent aller parfaitement bien pour que l'affaire soit florissante. Les zones d'intérêt pour les quelles il est vital d'être, en permanence, extrêmement bien renseigné.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure I. 12 : Objectifs, FCS et information critique (source : F.Jakobiak)

Pour déterminer ces FCS, Plusieurs méthodes et outils, parfois complémentaires (analyse multi-critère, matrice de risques), sont utilisables. J.F Rockart recommande un ensemble de connaissances à maîtriser au préalable (la stratégie de l'entreprise, ses objectifs, ses buts, les moyens de contrôle de ses projets, ses difficultés) et une technique eu 8 étapes :

1. Bien posséder la théorie des FCS.
2. Se familiariser avec l'industrie concernée.
3. Etudier l'organisme concerné.
4. Avoir la lettre d'introduction de la direction générale.
5. Commencer les entretiens par le niveau le moins élevé.
6. Pour l'entretien majeur, être avec un responsable de haut niveau.
7. Avant les entretiens, en réalise une fictive pour prévoir les FCS.
8. Bien posséder la technique de conduite des entretiens.

I.4.2.2. La surveillance de l'information

Elle concerne les opérations de recherche, collecte, traitement et diffusion de l'information. Ces actions sont confiées aux spécialistes de l'information documentaire et aux informateurs qui connaissent parfaitement les sources d'informations formelles ou informelles.

⇒ *La recherche d'informations :*

Après avoir judicieusement ciblé les besoins, il s'agit d'obtenir des informations pertinentes sans dépenser exagérément, ni perdre trop de temps. Cette opération se réalise le plus souvent des références et résumés, soit par l'interrogation des bases de données, soit par le dépouillement de revues de sommaires ou de revues secondaires, allant de la revue scientifique aux communiqués de presse. Le succès de cette opération dépend la maîtrise des facteurs évolutifs suivants :

- Les différentes sources d'information ;
- La force et la faiblesse de ces sources ;
- Les divers organismes de la documentation ;
- Les outils de recherche d'information (les différents serveurs et leurs langages d'interrogation, Internet et les agents intelligents ¹) ;
- Les techniques de rédaction des profils ².

Au niveau de l'information informelle, la recherche implique la mise en place d'une stratégie qui va tenir compte des sources d'informations possibles et des personnes pouvant y accéder.

Les sources d'information possibles peuvent être déterminées :

- A partir de l'analyse d'information formelle ;
- En développant avec les experts, les questions et les réponses qu'on souhaite obtenir ;
- En questionnant les personnes autonomes de l'entreprise (vendeurs, représentants, acheteurs, voyageurs).

⇒ *La collecte d'informations :*

La collecte des documents complets fait généralement suite à une recherche informatisée sur les bases de données mais peut aussi résulter d'actions occasionnelles (Les prospectus techniques et technologiques disponibles dans les foires et expositions, les rapports annuels des sociétés, etc.).

⇒ *Le traitement et la diffusion de l'information :*

La diffusion des références bibliographiques issues de la recherche d'abord, des documents complets provenant de la collecte ensuite. Cette opération peut prendre deux orientations différentes :

Dans le cas d'une surveillance simple, ponctuelle, occasionnelle, qui n'engendre pas d'importants volumes d'informations et qui ne nécessite pas de traitements complexes, cette diffusion se fait directement entre les observateurs et les experts des domaines techniques concernés qui ont à leur charge de vérifier et analyser cette information.

Dans le cas d'une veille plus large, nécessitant un suivi de surveillance régulier et générant de grands gisements de données, la diffusion vient après un traitement de mise en forme et de mémorisation qui consiste à trier, classer et archiver les documents provenant des recherches préalablement effectuées dans des dossiers généraux d'information (Chaque dossier correspond un sujet de veille) ou la constitution de bases de données documentaires internes, dans ce cas des opérations de formatage et d'homogénéisation sont nécessaires. Cette étape est capitale dans un processus de veille technologique car d'une part, elle donne déjà une valeur ajoutée à l'information et de l'autre part, elle permet de préparer la phase de l'exploitation.

I.4.2.3. L'exploitation de l'information

Cette phase concerne les opérations d'analyse-validation et d'utilisation de l'information élaborée pour la prise de décision.

⇒ *Analyse et validation :*

L'opération d'analyse s'effectue sur deux types de documents : les références bibliographiques issues de la recherche d'information et les documents complets provenant de la collecte.

Quand l'objet de l'opération porte sur la constitution d'état de l'art d'un sujet de recherche ou sur la connaissance des secteurs techniques et du domaine protégé, l'analyse s'effectue au niveau des résumés. Dans ce cas deux types d'analyses sont envisageables :

1. Une analyse manuelle est suffisante quand le corpus de données bibliographiques ne dépasse pas le seuil de saturation de l'expert du domaine.
2. Par contre quand le volume du corpus devient important, le recours à des méthodes d'analyse automatique est indispensable pour créer des grilles de lecture de documents primaires.

En revanche, quand il s'agit de surveiller les concurrents ou analyser l'évolution dans le temps d'une technologie ou connaître rapidement les nouvelles technologies ou encore évaluer la situation du marché international, La méthode d'analyse la plus appropriée est incontestablement statistique.

Le deuxième chapitre de ce mémoire est entièrement consacrée à l'analyse automatique de l'information textuelle et les méthodes utilisées.

L'opération de validation concerne l'information transmise par les réseaux informateurs. Elle implique des études approfondies d'évaluation basée sur un certain nombre de critères :

- La qualité de la personne qui apporte l'information ;
- Le recoupement des informations ;
- Leurs liens avec des données formelles.

⇒ *L'utilisation de l'information élaborée :*

Cette opération est une étape ultime dans la veille technologique. Il s'agit de prendre des décisions d'importance stratégique pour la société.

Le dossier général d'information (DGI) ne contient qu'une parcelle de l'information utile à la prise de décision stratégique. Les opérations de tri, analyse et validation nous permettent d'extraire de l'information élaborée. L'ensemble des ces informations constitue un dossier d'information stratégique (DIS).

C'est à partir du DIS que les experts vont fournir plusieurs produits spécifiques qui constitueront des outils d'aide à la décision pour les dirigeants de l'entreprise. Le produit le plus courant est la fiche synthèse action (FSA) qui a pour objectif de synthétiser le domaine étudié et de proposer une série d'actions aux dirigeants de l'entreprise (nouveaux projets de recherche, nouveaux programmes de développement, accords de coopération, transferts de technologie, vente ou achat d'unités de production).

I.6. CONCLUSION

Pour conclure ce chapitre, nous pouvons considérer la veille technologique comme une discipline transversale qui s'intègre dans le domaine de la surveillance de l'environnement de l'entreprise dont l'objectif est de déceler en temps utile les informations ou les signaux faibles, susceptibles de provoquer un changement au sein de l'entreprise.

Cette discipline, par l'intégration de diverses méthodes et outils, constitue un moteur puissant de collecte, de diffusion et d'exploitation des informations industrielles utiles pour aider les entreprises dans leur prise de décision.

La place des méthodes d'analyse automatiques de l'information industrielle dans le processus de veille technologique, et plus précisément dans la phase d'exploitation de l'information, est primordiale. Leur couplage permet de classer et représenter d'énormes quantités d'information bibliographique et / ou textuelles afin d'en extraire des synthèses élaborées utilisables pour une prise de décision stratégique. La seconde partie de ce mémoire sera consacré aux différentes approches qui existent sur le traitement et l'analyse de tous types d'information.

I.7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[Cast1994]

Castano E. «Conception et installation d'un système de veille technologique, application au domaine pétrolier», Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication, Université Aix-Marseille III. 1994.

[Dou1995]

Dou H, «La veille technologique et compétitivité : Intelligence économique au service du développement industriel», Paris, Dunod, 1995.

[Davi1988]

David A, Sutter E. «La gestion de l'information dans l'entreprise». Afnor Gestion. 1988.

[Fauc1994]

Faucompré P, «Une approche de veille scientifique dans un laboratoire de physico-chimie fondamentale : recherche des facteurs critiques de succès et exploration lexicale des résumés bibliographiques», Mémoire de DEA, spécialité Sciences de l'information, Université d'Aix-Marseille III, 1994.

[Huot1992]

Huot C. «Analyse relationnelle pour la veille technologique vers l'analyse automatique des brevets», Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication, Université Aix-Marseille III. 1992.

[Pric1974]

Price D.J. De Solla, « Society's needs in scientific and technical information», Cienca da informcao, Rio de Janeiro, p 97-103, 1974.

[Kami1989]

Kami M, «Aide à la décision - les neuf commandements», Paris, Mcgraw-hill, 1989.

[Somn1992]

Somnier J.L, «La propriété industrielle, outil de management pour la stratégie de l'entreprise», Paris, dunod, 1992, p. 185-212.

[Djao1995]

Djaozi S, «Mise en place d'un outil informatisé de consultation des dossiers de veille technologique et informative», Rapport du DEA, Université Aix-Marseille III, 1995.

[Mori1988]

Morin J, «L'excellence technologique», Paris, édition d'organisation, 1988.

[Mart1988]

Martinet B, Ribault J.M, «La veille technologique, concurrntielle et commerciale», Edition d'Organisation, 1988.

[Trip1993]

Tripoz I, «La veille technologique dans l'entreprise», la nouvelle série, septembre/octobre 1993, P. 15-16.

[Jako1988]

Jakobiak F, «Maîtriser l'information critique», Paris, édition d'organisation, 1988.

[Jako1991]

Jakobiak F, «Pratique de la veille technologique», Paris, édition d'organisation, 1991.

[Jako1994]

Jakobiak F, «Le brevet source d'information», Paris, édition Dunod, 1994.

[Roua1996]

Rouach. D. «La veille technologique et intelligence économique», Presse Universitaire de France, Collection Que sais-je ? 1996.

[Rost1996]

Rostaing H. «La bibliométrie et ses techniques», Sciences de la société, 1996.

[Rock1979]

Rockart John F, «Chief executives define their own data needs», Harvard business review, 1979, April-March, p 81-93.

[Comm1994]

Commissariat Général du plan, «Intelligence économique et stratégie des entreprises», Paris, la documentation française, 1994.

[Jacq1998]

Jacques- Gustave P, Moinet N, «Les PME et l'intelligence économique : la synergie public-privé», actes du colloque, VSST, Toulouse, 1998, p 73-80.

[Sall1997]

Salles M, Alquier A, «Conception de systèmes d'intelligence économique considérés comme des systèmes d'aide à la décision», Actes du colloque, système d'informations élaborées, Ile rousse, 1997, p 14-16.

[Mayè1990]

Mayère A, «Pour une économie de l'information», éditions du CNRS, Paris, 1990.

[Moig1993]

Le Moigne J.L, «La modélisation des systèmes complexes», Dunod, 1993.

[Jako1998]

Jakobiak F., «L'intelligence économique en pratique», Paris, Les Editions de l'organisation, 1998, 307 p.

[Vill1990]

J. Villain, «L'entreprise aux aguets», Masson, Paris, 1990, p 18].

[Baum1991]

Baumard Ph., «Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels», Masson, Paris, 1991, p 20].

[Laur1998]

Lauri P, «Conception et gestion d'une cellule de veille technologique : Méthodologie et matérialisation d'un système d'information», Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication, Université Aix-Marseille III. 1998.

[Lesc1990]

Lesca H, «Système d'information pour le management stratégique de l'entreprise», Mc Graw-Hill, Paris, 1990.

[Lesc1990]

Lesca H, «Le problème crucial de la construction de la veille stratégique : la construction de puzzle», Annales des mines, avril 1992.

[Nivo1993]

Nivol W, «Système de surveillance systématique pour le management stratégique de l'entreprise : le traitement de l'information brevet de l'information documentaire à l'information stratégique», Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication, Université Aix-Marseille III. 1993.

Chapitre II :

ANALYSE AUTOMATIQUE DE L'INFORMATION TEXTUELLE pour la veille technologique

II.1. INTRODUCTION

Dans le contexte de veille technologique, la phase d'exploitation d'information concerne un ensemble volumineux d'information où l'analyse manuelle n'est plus envisageable. Il est donc indispensable de s'appuyer sur des méthodes d'analyse automatique de l'information scientifique et technique. Leur rôle est déterminant dans un processus de veille. En effet, leur mise en œuvre permet d'une part, de restreindre la quantité d'information à analyser en élaborant des grilles de lecture des documents primaires. De l'autre part, en s'appuyant sur des modèles statistiques, elles permettent de répondre à des questions de type : quel est l'état de la concurrence dans tel ou tel domaine de la technique, quels sont les brevets qui sont déposés autour de tel ou tel procédé, quels sont ceux qui sont réellement gênants pour une société, quelle est leur évolution, comment se positionne une technologie particulière par rapport à d'autre, quel est le stade de recherche dans tel ou tel domaine scientifique, avec qui les chercheurs de la société concurrente travaillent-ils, etc.

Ce chapitre constitue l'état de l'arts, sur lequel est fondée notre étude, pour la mise en place d'une méthodologie d'analyse automatique de l'information textuelle, sans dépendance de la langue. Elle est composée de deux parties :

- La première partie concerne les techniques d'analyse de données bibliographiques (bibliométrie, scientométrie, infométrie).
- La seconde partie est consacrée à l'analyse de données textuelles, il décrit les différentes approches d'extraction terminologique.

A travers ces deux parties, nous allons montrer que ces deux méthodes d'analyse, malgré leur diversité, affrontent un problème commun qui est celui de la forme même des données textuelles sur lesquelles elles travaillent. En effet, depuis l'avènement de l'ordinateur, la saisie informatique non normalisée des travaux de recherches scientifiques et techniques (articles, brevets, etc.) a rendu les enregistrements sur support électronique incomparables voir incompatibles [Laf01985] à cause de la variation graphique des constituants des textes.

En effet, Les saisies des bases de données (bibliographiques ou textuelles) n'ont jamais été faites pour être traitées mais pour être lues. Le cerveau humain est capable de faire une analyse/interprétation tout en lisant, par contre, voulant analyser ces données avec l'ordinateur, on se trouve confronté au problème que l'ordinateur ne sait pas l'interpréter et donc la moindre différence au signal binaire prêt est interprété systématiquement comme une différence.

II.2. ANALYSE DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

II.2.1. Définitions

L'analyse des données bibliographiques est l'application des méthodes et les techniques mathématiques, statistiques et de l'analyse des données sur des éléments d'informations issues de bases de données bibliographiques.

Ces éléments (ou champs) concernent les données qui ont subi un traitement de structuration et d'indexation. Elles sont généralement reconnues comme étant le vocabulaire technique d'un domaine de spécialité donné, servants à identifier ou à décrire de façon synthétique le contenu d'un texte ou d'un document (auteurs, affiliations, source, mots clés, codes de classification).

Le terme analyse bibliographique intègre trois concepts : bibliométrie, scientométrie, infométrie, selon les objectifs de mise en œuvre :

1. Quand les techniques utilisées visent à élaborer des indicateurs qui permettent d'aider à définir par exemple de nouvelles stratégies en matière d'acquisition, de mise à jour, de gestion des bibliothèques ou des bases de données, ce type d'analyse s'appelle analyse bibliométrique (ou bibliométrie). Ce concept a connu un essor considérable à la fin des années soixante [Prit1969] lorsque la question de mesurer l'output (publications) du système de la recherche a été posée dans une conjoncture caractérisée par la convergence de deux phénomènes importants :
 - L'information des bases de données permettant le développement d'indicateurs.
 - Une demande de la part des administrateurs d'informations chiffrées permettant d'évaluer l'efficacité de leurs politiques.
2. Si les techniques utilisées vise à établir une relation entre les résultats produits et les ressources accordées à un système de recherche, ce type d'analyse s'appelle analyse scientométrique (ou scientométrie). Ce terme désigne d'une manière générale l'application de méthodes statistiques à des données quantitatives caractéristiques de l'état de la science [Eggh1988].
3. Si parmi les objectifs figure celui visant à cerner le rôle que peut jouer l'information dans des processus d'innovation scientifique et technique, il faut alors parler de l'infométrie. Ce terme adopté en 1987 par la F.I.D. (International Federation of Documentation, IFD) pour désigner l'ensemble des activités métriques relatives à l'information, couvrant aussi bien la bibliométrie que la scientométrie [Eggh1990].

On peut résumer les définitions de ces trois termes de la manière suivante :

La bibliométrie regroupe des méthodes pour aider à la gestion des bibliothèques, elle possède une connotation méthodologique.

La scientométrie recherche les lois qui régissent la science, elle a une connotation sociologique.

l'infométrie est la mesure de tout type d'information pour la prise de décision stratégique.

Ces trois disciplines constituent donc un outil de mesure basé sur l'emploi des techniques statistiques qui a pour objet d'aider à la comparaison et à la compréhension d'un ensemble d'éléments bibliographiques [Rost1996].

II.2.2. Méthodologie générale

Il existe deux méthodes pour analyser un ensemble références bibliographiques :

- L'analyse statistique quantitative consiste à exploiter les informations d'un champ bibliographique en effectuant des répartitions de diverses entités présentes dans le champ dans l'ensemble du corpus téléchargé, en faisant des mesures purement quantitatives basées sur du simple dénombrement ou des calculs de ratio à partir des différents éléments bibliographiques (auteurs, mots clés, code de classification, organisme, etc.). Ce type de traitement est destiné à fournir des indicateurs qui permettent des comparaisons qualitatives entre des ensembles de publications caractérisées.
- L'analyse statistique qualitative consiste à mettre en évidence des relations entre différents éléments bibliographiques. Ces ensembles relationnels sont destinés à cartographier, de façon figée ou évolutive, les domaines couverts par des ensembles de publications.

Le choix d'une méthode dépend de la nature des informations à obtenir.

Cependant, la crédibilité des résultats synthétiques issus des analyses statistiques dépend toujours de l'efficacité du traitement d'homogénéisation qui consiste à reformater les références bibliographiques et à soumettre les unités d'analyse à une normalisation qui permet de ramener sous un vocable unique toutes les variantes graphiques d'un élément d'analyse.

II.2.2.1. Le reformatage

La collecte d'information de type électronique fait souvent appel à plusieurs bases de données ayant notamment des structures et formats différents. En effet, les données ne sont pas homogènes dans le sens ou les intitulés et les contenus des champs bibliographiques ne sont pas écrits de la même manière, les séparateurs ne sont pas normalisés.

Pour être exploitables de façon optimale par des méthodes automatiques, les références téléchargées doivent présenter un même format. Il est donc absolument nécessaire de reformater les notices avant de les analyser. Cette opération consiste à éliminer les données inutiles, à redistribuer les données entre les champs ou à l'intérieur des champs, à ajouter des nouveaux champs pour isoler certaines informations et en fin à normaliser les champs rédigés différemment.

Un autre aspect important de la multiplicité des bases se situe dans la possibilité d'obtenir plusieurs fois la même référence dans le corpus. Cette référence présente à plusieurs reprises est appelée doublon. Ce genre de phénomène demande à être supprimé car il introduirait dans les opérations de comptage de forme par exemple une surpondération d'une forme par rapport à une autre ne faisant pas partie de cette référence.

II.2.2.2. La normalisation

La normalisation des éléments d'analyse est une phase cruciale dans le processus d'analyse des données bibliographiques. En effet, les éléments d'analyse, malgré leur accessibilité à partir des champs structurés des références bibliographiques (auteurs, mots clés, affiliation, etc.) n'échappent pas aux problèmes des variations graphiques.

La non normalisation de la saisie par les producteurs des bases de données et les erreurs d'orthographe ou de frappes des indexeurs [Pere1986] causent un problème de dispersion des données bibliographiques. Ce phénomène de dispersion est provoqué par la variation d'écriture des constituants des champs bibliographiques : on trouve fréquemment, dans un même corpus de données bibliographiques, plusieurs variations d'écriture d'un mot clés ou d'une affiliation.

L'apport de la normalisation est fondamental pour une investigation infométrique, car elle permet d'augmenter le poids statistique des unités d'analyse.

Malheureusement, les éléments bibliographiques ont les caractéristiques d'être hors contexte et n'obéissent à aucune règle grammaticale. Le seul moyen de les normaliser est d'effectuer un tri alphabétique, compléter par un regroupement par parties communes.

II.2.2.3. L'analyse quantitative

II.2.2.3.1. La répartition d'informations

Historiquement, les premiers à avoir abordés les aspects quantitatifs des mots, des auteurs, des sources sont sans doute Zipf [Zipf1949], Lotka [Lotk1926] et Bradford [Brad1948] leurs investigations d'analyse de ces éléments ont abouti à l'établissement des lois qui distribuent les données sous une représentation hyperbolique (figure II.1).

Cette représentation des données met en évidence la notion du «*core* et dispersion» : il existe toujours un nombre restreint de «vedettes» qui rassemblent un maximum d'informations. Le reste est en suite réparti en un très grand nombre d'éléments à très faible fréquence [Dou1995]

⇒ *La répartition du vocabulaire :*

La distribution bibliométrique du vocabulaire descriptif (mots clés) est devenue un «*passport*» pour une analyse infométrique approfondie. Son découpage en trois zones (figure II.2) [Quon1992] permet de définir un corpus de références bibliographiques homogène et pertinent sur lequel les méthodes d'analyse des données peuvent être appliquées.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure II. 1 : *Core* et dispersion d'une distribution bibliométrique

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure II. 2 : représentation de la courbe de répartition des mots clés en trois zones

La zone A : regroupe un ensemble restreint de mots clés de fréquence élevée mais trop généraux (zone triviale). Le contenu informatif de ces termes est souvent faible et relève le plus souvent d'information que tout le monde connaît.

La zone B : regroupe un ensemble d'information intéressante qui montre les descripteurs innovants. C'est donc cette zone qui est traitée par les méthodes d'analyse de données (zone d'intérêt) car, c'est là que les transferts de technologie, des thèmes nouveaux sont envisageables.

La zone C : regroupe un ensemble très important de mots clés de fréquence très faible (1 ou 2), difficile à exploiter d'un point de vue statistique et ils sont générateurs du bruit (zone bruit). C'est dans cette partie précisément que peuvent être trouvés des termes d'innovation au milieu de beaucoup de termes aberrants. L'exploitation de cette partie ne peut se faire que manuellement en validant les termes un à un du point de vue informatif et avec l'aide d'un expert.

En réalité, la distribution de Zipf n'affecte pas correctement les termes bruts vers les zones appropriées : La présence des termes sous plusieurs graphies différentes diminue leurs fréquences d'apparitions et par conséquent, lors du découpage de la courbe de Zipf, des termes triviaux se trouvent dans la zone d'intérêt et des termes innovants se trouvent dans la zone bruit. La représentation pyramidale de la distribution (figure II.3) illustre bien ce phénomène.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure II. 3 : pyramide des mots clés (dispersion du vocabulaire en fonction de la fréquence)

L'intérêt de la normalisation sera alors d'augmenter la fréquence d'apparition des termes d'analyse afin d'enrichir la zone d'intérêt par des termes provenant de la zone bruit et de la nettoyer des termes triviaux.

⇒ La répartition des acteurs :

En bibliométrie, le champ auteur (ou inventeur) est une unité d'analyse d'une importance considérable, car, il permet, à partir d'un corpus de références bibliographiques représentatif d'un domaine scientifique ou technique, de savoir qui fait quoi ? Et comment ?

La distribution de Lotka, si elle est insuffisante pour juger la productivité des chercheurs [Rost1996], elle reste indispensable pour définir un groupe de chercheurs à partir duquel on effectue une analyse relationnelle basée sur une technique de propagation pour aboutir à des réseaux de compétence (voir §).

⇒ La répartition des journaux :

La répartition par fréquence décroissante des noms des journaux est fondamentale pour maîtriser le volume d'informations traitant un sujet donné. Le premier travail concernant la répartition des sources d'information a été réalisé par Bradford. Ce dernier avait pour objectif l'optimisation de la gestion d'abonnement à des périodiques qui représentent un domaine.

Des études réalisées par notre laboratoire (figure II.4), portant sur l'analyse des sources d'informations utilisées par les chercheurs en chimie de la ville de Marseille au cours d'une année de production ([Dou1989a], [Dou1990]), ont montré que sur 604 sources différentes, seulement 121 sources couvrent 50 % des travaux publiés.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure II. 4 : Répartition des sources d'informations (Source H. Dou)

Cette réflexion intéresse beaucoup les veilleurs technologiques qui cherchent à créer pour l'entreprise un avantage par rapport à ses concurrents. En effet, c'est bien de connaître les journaux qui détiennent le maximum d'informations. Mais, ces journaux qui représentent la zone «*con*» de la répartition, sont facilement identifiables par les concurrents. Il est donc nécessaire de chercher l'information au niveau de la zone «*dispersion*» pour créer la différence.

II.2.2.3.2. La mesure d'informations

Dans les domaines de la bibliométrie, scientométrie et infométrie, plusieurs indicateurs de mesure ont été mis au point au service de la veille scientifique et technique. Ces indicateurs sont calculés à partir des mesures purement quantitatives basées sur du simple dénombrement ou des calculs de ratio à partir des références bibliographiques (scientifiques ou techniques).

Pour des investigations scientométriques, ces indicateurs ont pour but d'évaluer la qualité de la production scientifique, à savoir :

- l'évaluation de l'activité de recherche,
 - l'évaluation des revues,
 - l'évaluation des chercheurs,
 - l'évaluation des affiliations,
 - l'évaluation des domaines d'activités des pays,
- etc....

Quand il s'agit des investigations infométriques sur un secteur technique donné, ces indicateurs ont pour but de ressortir, à partir d'un ensemble des références brevets, des informations sur :

- les principaux organismes concernés,
 - l'évolution dans le temps des technologies concernées,
 - les nouvelles technologies,
 - la situation du marché international,
- etc....

II.2.2.4. L'analyse qualitative

Lorsqu'il s'agit de décrire les relations entretenues entre différents éléments bibliographiques, seules les méthodes d'analyse relationnelles, éventuellement complétées par des méthodes d'analyse de données statistiques peuvent être envisageables.

II.2.2.4.1. Les techniques simples

Le traitement le plus simple correspondant aux analyses relationnelles relève de la construction de réseaux de co-occurrence de formes. En effet, cette construction ne fait appel à aucun développement mathématique. Elle fait l'inventaire des occurrences de paires de formes permettant ainsi de connaître la fréquence d'apparition de deux formes simultanément dans le corpus pour un champ ou une combinaison de champs bibliographiques donnés.

Notre laboratoire exploite depuis longtemps ce type d'analyse afin d'établir des relations entre unités bibliographiques.

Le premier traitement effectué concerne l'analyse des codes documentaires ([**Dou1989b**], [**Quon1991**]) pour générer les graphes de réseaux de relations entre les codes. Cette technique permet de montrer l'évolution de la politique de recherche d'une discipline, ainsi que la dégénérescence de certaines structures thématiques au profit de nouvelles.

Le second traitement basé sur une technique de propagation ([**Haon1993**], [**Rost1993**], [**Sura1994**], [**Huot1992**]) permet d'aboutir à des structures du réseau de relations entre les chercheurs. A partir des agrégats d'auteurs, l'association des mots clés employés mettra en évidence les différents thèmes de recherches, et l'association des affiliations établira l'ensemble des collaborations entre les organismes dans ce domaine.

Il est cependant à noter que les problèmes d'homonymie et d'erreur de frappe au niveau des noms d'auteurs provoquent lors d'une analyse relationnelle, un phénomène de fusion (au sein d'un même groupe, on peut trouver des auteurs de disciplines différentes) ou d'éclatement (on peut trouver deux groupes d'auteurs qui travaillent sur un même thème au sein des agrégats d'auteurs).

II.2.2.4.2. Les techniques complexes

Ces techniques concernent le croisement des unités d'analyses entre deux champs, sous champs ou groupes de champs afin d'obtenir des matrices de fréquences, de présence/absence ou de cooccurrence sur lesquelles porteront ensuite les diverses méthodes d'analyse de données.

Les différentes méthodes d'analyse des données [**Ludo1995**] (analyse en composantes principales **ACP**, analyse en composantes principales réduite **ACPR**, analyse factorielle des correspondances **AFC**, la classification ascendante hiérarchique **CAH**, la classification par partition «centres mobiles» **CPP**) permettent de corrélérer, de manière dynamique, des informations ou des données provenant de champs bibliographiques différents dans le but d'obtenir une vision synthétique et analytique du contenu d'un corpus ou d'établir des relations entre types d'information différentes mettant éventuellement en évidence des corrélations inattendues ou des concepts nouveaux.

II.3. ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES TEXTUELLES

II.3.1. Définitions

L'analyse statistique des données textuelles est l'application des méthodes statistiques et mathématiques sur des données textuelles qui n'ont subi aucun traitement d'indexation préalable. Elles désignent un ensemble de mots provenant des champs de textes libres des références bibliographiques (titres, résumés), des enquêtes (questions ouvertes) ou du texte intégral.

Ce concept concerne :

Le traitement statistique des enquêtes [Gran1993], si le matériel de base est un corpus de données issues des résultats d'une enquête en texte libre,

Le traitement statistique des textes libres, lorsqu'il s'agit, par exemple, de comprendre un corpus de textes intégraux [Labb1990b], de traduire en une autre langue [Jian1998], de produire automatiquement des résumés des textes [Berr1995] ou de faire une classification thématique du corpus ([Mich1988], [Deva1990], [Duma1994]). Ce type de traitement emploie deux approches différentes :

1. La statistique linguistique [Mull1977] consiste à découper le corpus de textes en unités conformes à la structure de la langue des textes avant d'être analysés statistiquement.
2. La statistique textuelle ([Leba1988], [Leba1994]) utilise des techniques statistiques pour extraire les unités textuelles sur les quelles des méthodes d'analyse de données vont être appliquées. Cette approche a l'avantage d'être indépendante de la langue et/ou du domaine technique.

II.3.2. Méthodologie générale

L'analyse automatique des données textuelles met souvent en œuvre des méthodes statistiques multidimensionnelles produisant des avis analytiques sous forme numérique sur un corpus de textes, afin d'en découvrir des configurations ou des organisations d'ordre lexical, informationnel, stylistique ou autre. Les calculs, qui sont d'ordre statistique et probabiliste, peuvent s'appliquer aussi bien directement sur les mots ou groupes de mots que sur les objets relevant ou pouvant relever d'un texte (phrases ou paragraphes).

quelle que soit l'approche utilisée (linguistique ou statistique), le traitement d'analyse automatique de données textuelles se décompose en deux étapes principales :

- La première étape est la transformation du corpus de textes sous forme d'un tableau de contingence dont les lignes représentent les textes et les colonnes représentent les termes qui décrivent le corpus de textes.
- La deuxième étape est l'application à cette matrice d'une méthode d'analyse de données qui va faire le choix d'une métrique, d'une pondération et d'un algorithme de traitement ([Rein1986], [Lelu1995]).

La construction de la matrice est réalisée à partir de l'extraction des unités textuelles présentes dans l'ensemble de corpus étudié.

L'opération d'extraction terminologique permet de passer de la représentation du texte intégral sous la forme d'une succession de mots isolés à une représentation sous forme d'une suite d'unités terminologiques. Une unité terminologique peut être décrite par un mot (mots simples) ou par une suite de mots (mots composés ou concepts). Les méthodes d'analyses statistiques sont alors effectuées sur les concepts et non sur les mots isolés ce qui a pour conséquence une meilleure approche sémantique du texte.

L'indexation automatique doit permettre de détecter les unités terminologiques pertinentes contenues dans un corpus de textes. Cette opération utilise généralement un référentiel ou base terminologique, dans lequel le système recherche les unités à priori intéressantes.

Si cette technique a l'avantage d'être entièrement automatisable, rapide et économique, elle ne permet pas, en revanche, de répondre à des questions plus fines faisant intervenir plusieurs critères à la fois. Les logiciels d'indexation existants sont ainsi incapables de trier un corpus pour dresser la liste d'unités lexicales répondant à un ensemble des critères syntaxico-sémantiques. En effet, l'évolution rapide du vocabulaire d'un domaine donnée (multiplicité des variantes graphiques des concepts, création de nouveaux concepts) rend impossible la détection des unités lexicales par de simple comparaison de chaînes de caractères.

Pour pallier l'inévitable incomplétude des dictionnaires terminologiques, les spécialistes en analyse automatique de l'information textuelle ont orienté leurs investigations terminologiques vers deux méthodologies différentes :

- Une méthodologie contextuelle dont l'extraction terminologique tient compte du contexte de chaque mot du texte (lemmatisation et analyse syntaxique).
- Une méthodologie hors contexte qui se base sur des techniques statistiques (segments répétés, cooccurrence des mots) pour détecter les unités d'analyses pertinentes.

Ces deux méthodologies affrontent un problème commun, celui de l'hétérogénéité des données textuelles et ses conséquences sur les résultats synthétiques issus d'une analyse statistique.

II.3.2.1. Les phénomènes d'hétérogénéité des données textuelles

Dans un corpus de textes, le vocabulaire employé œuvre dans un environnement qui est caractérisé par deux types de phénomènes : phénomène de dispersion et phénomène de confusion.

⇒ Le phénomène de dispersion :

Ce phénomène est provoqué par :

- Les variations morphologiques ou morpho-syntaxiques des termes de base. Dans le cas de termes simples, ces variations sont dues, soit à la déclinaison suffixale ou / et préfixale des formes de base, soit aux erreurs d'orthographe. Dans le cas des multitermes, nous identifions deux types de variations :

- ⇒ La variation de type insertion concerne l'affectation d'un ou plusieurs mots, des mots grammaticaux ou des caractères de ponctuation (trait d'union «-», point «.», etc.), à l'intérieur d'un terme composé.
- ⇒ La variation de permutation concerne les termes composés dont les mots se permutent entre eux.

Chacune de ces variations pose un problème particulier pour l'uniformisation terminologique ([Plan1995], [Warn1993]).

- La synonymie concerne des termes morphologiquement différents mais dont le contenu sémantique est équivalent. Par exemple, le biterme «publicité et alimentation» est synonyme du biterme «publicité et nutrition».
- L'hyponymie concerne des termes morphologiquement différents mais entretenant entre eux un rapport d'analogie et se rattachant au même terme générique. Par exemple, Les termes «chaise» et «table» sont des termes spécifiques au terme «meuble».

⇒ *Le phénomène de confusion :*

Ce phénomène est provoqué par l'incapacité d'un ordinateur de distinguer les différents sens d'un même terme. Ils existent trois principales sources confusion :

- L'homographie désigne le fait qu'un même terme possède plusieurs catégories grammaticales.
- L'homonymie concerne les mots dont l'orthographe est la même mais dont les sens sont très éloignés. Exemple : «cousin» (insecte) et «cousin » (le parent).

La polysémie concerne les mots dont l'orthographe est la même mais dont les sens sont proches, souvent par l'utilisation de la métaphore. Exemple : «le noyau de la pêche» et «le noyau d'un système d'exploitation».

La fréquence d'apparition des homographes dépend de la nature du corpus de textes à analyser. Par exemple, ce phénomène est beaucoup plus présent dans des textes littéraires, juridiques ou politiques que dans des textes scientifiques et techniques.

Pour conclure ce paragraphe, les problèmes d'hétérogénéité ne peuvent être réduits que si on soumet les données textuelles à au moins un des trois types de traitements :

1. Une lemmatisation qui permet de ramener sous un vocable unique toutes les variantes graphiques d'un terme. Les techniques de cette opération sont décrites en détail dans les paragraphes qui suivent.
2. Une homogénéisation sémantique qui consiste à ramener sous un vocable unique, un ensemble de données textuelles dotées d'un contenu sémantique équivalent. Cette opération implique de disposer, d'un référentiel de base terminologique du domaine traité dans lequel figurent les relations synonymiques entre les termes de spécialité, et d'un thesaurus du domaine dans lequel figurent les relations hyperonymiques entre les termes.
3. Une désambiguï sation qui consiste à distinguer les différentes interprétations d'un même terme. Le seul moyen pour détecter cette situation est d'effectuer une analyse morpho-

syntaxique combinée avec un traitement sémantique et complétée par un expert. Dans son rapport intitulé : Normes de saisie et de dépouillement des textes politiques, Dominique Labbé a consacré toute une partie aux problèmes liés à l'homographie et propose des solutions [Labb1990].

II.3.2.2. Méthode contextuelle d'extraction terminologique

Pour faire face à la mobilité des termes constitutifs d'une langue, beaucoup de chercheurs ont travaillé sur une conception plus contextuelle et dynamique des langues pour extraire les unités terminologiques contenues dans un ensemble des textes.

Pour l'essentiel, la lemmatisation et l'analyse syntaxique sont deux composantes principales de production efficace des unités terminologiques.

II.3.2.2.1. La lemmatisation

Le traitement consiste à ramener un mot portant des marques de flexion, par exemple la forme conjuguée d'un verbe à sa forme de référence ou lemme (il s'agit de la forme infinitive pour un verbe, masculin singulier pour un adjectif, singulier pour un nom, etc.). Autrement dit, il s'agit, dans le cadre d'une analyse automatique de textes, de reconnaître un mot par rapport à sa forme de base, et cela, quelle que soit la forme sous laquelle il apparaît dans un texte. La lemmatisation sert ainsi à la reconnaissance morphologique des mots d'un texte.

Sur ce plan, Charles Muler fut le premier qui a exposé une norme de lemmatisation [Mule1967] et qui a été reprise par Charles Brunet [Brun1983]. Mais les buts de traitement et la nature des corpus à analyser ont obligé d'autres acteurs à mettre au point des méthodes beaucoup plus adaptées à leurs objectifs [Alph1973].

Si la lemmatisation paraît nécessaire et comporte de nombreux intérêts n'a pas échappé aux critiques dans le passé. On lui reprochait la transformation du corpus de textes originaux [Demo1973]. Mais, dans la préface du livre de Pierre Lafon [Lafon1984], Charles Muller a mis des arguments en faveur de la lemmatisation en mettant l'accent sur le caractère peu maniable des index obtenus par les formes non lemmatisées.

L'opération consiste à transformer le corpus des textes en données textuelles lemmatisées et étiquetées grammaticalement. Cette analyse est obtenue grâce à un algorithme s'appuyant à la fois sur une structure désignée par une grammaire et sur des informations que peut lui fournir un lexique dans lequel on associe à chaque entrée lexicale un lemme, une catégorie grammaticales et un ensemble de traits grammaticaux. Par exemple, la plupart des analyseurs morphologiques reconnaissent un mot donné dans un texte en identifiant qu'il s'agit d'un nom, d'un verbe, d'un adjectif, etc., en identifiant la catégorie grammaticale à laquelle il appartient en fonction du contexte.

D'après Dominique Labbé [Labb1990], une lemmetisation de qualité nécessite un traitement qui devra suivre certaines règles :

1. Le dépouillement consiste à étudier les formes grammaticales d'un texte original sans modifier sa structure : Le mot reste à sa place et ne subit aucune transformation. On ajoute au document original un texte parallèle auquel, à chaque mot, correspond un lemme et un code grammatical.

2. Si le lemme est la porte d'entrée naturelle, la forme développée apporte une information complémentaire qui n'est pas négligeable et qui ne doit pas être perdue, sinon, la lemmatisation n'a plus de support de référence.
3. On doit réduire le nombre de cas particuliers ou d'exception ceci afin d'augmenter le nombre des possibilités de résolution automatique et de diminuer les risques d'erreurs pour l'utilisateur.
4. Le lexique de référence doit être très exhaustif.
5. Le traitement ne doit pas laisser dans le fichier des formes non interprétées.
6. Le traitement doit tenir compte des ambiguïtés : tous les cas doivent être résolus. En cas d'ambiguïté l'utilisateur sera interrogé et il faut prévoir des règles simples de résolution.
7. Le nombre d'ambiguïtés non résolues par la machine, sur lesquels l'utilisateur devra intervenir, doivent être aussi peu nombreuses que possible pour que le traitement soit quasi automatique.

Le processus de lemmatisation consiste à examiner chaque mot de texte à lemmatiser. Ainsi, chaque mot est d'abord confronté à un lexique des mots de façon à y trouver, pour chaque mot, le lemme correspondant et sa catégorie grammaticale. Trois cas sont possibles :

Premier cas : le mot se trouve dans le lexique, le programme déclenche la procédure de la traduction.

Deuxième cas : Le mot présente une ambiguïté, le programme active la procédure de déambiguïtation.

Troisième cas : Le mot demeure inconnu, le programme propose la mise à jour le lexique des mots.

⇒ *Le lexique des mots :*

Est un ensemble de mots (dits entrées lexicales ou données lexicales) catégorisés, c'est-à-dire associés à un certain nombre d'informations d'ordre linguistique qui caractérisent le comportement grammatical des mots, et organisés en vue de leur utilisation par des programmes informatiques d'analyse de texte. La base de données lexicales sert ainsi de source de références et d'informations lors des procédures de lemmatisation d'un texte donné.

Généralement, les enregistrements du lexique présentent l'allure suivante :

| | | |
|-----------------|-------|------------------------|
| Entrée lexicale | Lemme | Catégorie grammaticale |
|-----------------|-------|------------------------|

Une entrée lexicale peut être un mot simple, mot composé ou une expression figée comme par exemple : Pomme de terre.

Le lemme désigne la forme de référence d'un mot, c'est-à-dire la forme du mot sans les marques de flexion. En d'autres termes, il s'agit de la forme infinitive pour un verbe, masculin singulier pour un adjectif, singulier pour un nom, etc. Généralement, les entrées des

dictionnaires (que ce soit les dictionnaires sur papiers ou les dictionnaires électroniques) sont des lemmes. On parle aussi de forme canonique.

La catégorie grammaticale : à chaque entrée lexicale, on associe une catégorie grammaticale et un ensemble de traits grammaticaux. Une catégorie grammaticale (aussi appelée catégorie lexicale ou catégorie de base) désigne une classe de mot ou d'expressions. Nom commun et verbe sont des exemples de catégories grammaticales.

Une catégorie grammaticale symbolise des mots partageant un même type de propriétés. Ces propriétés peuvent être formulées au moyen de traits.

Voici par exemple des traits que l'on peut associer aux catégories nom commun et verbes :

Nom commun

Genre : {masculin, féminin}
Nombre : {singulier, duel, pluriel}

Verbe

Personne : {1, 2, 3}
Nombre : {singulier, duel, pluriel}
Mode : {indicatif, subjonctif, impératif}

⇒ *La traduction :*

La traduction consiste à créer un fichier parallèle sur lequel on va enregistrer toutes les phrases lemmatisées. Après vérification que le mot existe dans le lexique, et ne présente pas d'ambiguïté, le programme ajoute à celui-ci son lemme et sa catégorie grammaticale.

L'ambiguïté est mentionnée quand le terme se trouve associé à plusieurs catégories grammaticales. Par exemple, le mot «base», dans la phrase «interrogation de la base de données». S'agit-il d'un substantif singulier féminin (base) ou d'un verbe (baser), en première ou troisième personne de l'indicatif présent.

⇒ *La désambiguïsation*

Procédure permettant de traiter ou de lever les ambiguïtés sur un mot ou groupe de mots en fonction de sa signification dans une phrase donnée. En d'autres termes, il s'agit, dans une phrase donnée, d'identifier le groupe d'appartenance des mots en leur attribuant des informations essentiellement d'ordre linguistique (par exemple, la catégorie grammaticale) devant permettre la mise en évidence de la structure syntaxique et le sens de la phrase.

En cas d'ambiguïté, le mot est stocké en mémoire. A la fin de l'opération, le programme lit les phrases qui contiennent les mots ambigus et tente de déterminer par analyse du contexte les catégories grammaticales les plus appropriées. Par exemple, dans le cas de «base», l'article «la» est de même genre et de même nombre que «base». La préposition «de», qui précède «la» ne peut introduire que des verbes à l'infinitif ce qui n'est pas le cas de «base». Dans cette situation, le mot «base» va être reconnu avec certitude qu'il s'agit d'un nom.

Lorsque le programme ne peut résoudre une difficulté, il interroge l'utilisateur en lui demandant de choisir entre les solutions possibles.

⇒ *La mise à jour du lexique :*

Le mot ne se trouve pas dans le lexique des mots. Dans ce cas, le programme met en œuvre une procédure de stockage des mots inconnus en mémoire. A la fin des opérations, le programme propose de compléter le lexique par le manque. Ainsi, le lexique se complète progressivement.

Exemple

Les textes (T1) et (T2) ci-dessous sont respectivement : un exemple de texte en entrée pour la lemmatisation, le résultat du traitement de cette entrée.

T1 : Les bases de données en ligne sont les sources d'informations préférées au niveau de l'efficacité du temps et de l'actualité des informations parce qu'elles sont renouvelées périodiquement d'une semaine à un bimensuel.

T2 : Les{le, déterminant} bases{base, nom} de{de, déterminant} données{donnée, nom} en{en, préposition} ligne{ligne, nom} sont{être, verbe} les{le, déterminant} sources{source, nom} d'{de, déterminant} informations{information, nom} préférées{préférée, adjectif} au{au, déterminant} niveau{niveau, nom} de{de, déterminant} l'{le, déterminant} efficacité{efficacité, nom} du{de la, déterminant} temps{temps, nom} et{et, conjonction} de{de, déterminant} l'{le, déterminant} actualité{actualité, nom} des{de, déterminant} informations{information, nom} parce qu'{parce qu', conjonction} elles{elle, pronom} sont{être, verbe} renouvelées{renouveler, verbe} périodiquement{périodiquement, adverbe} d'{de, déterminant} une{un, déterminant} semaine{semaine, nom} à{à, préposition} un{un, déterminant} bimensuel{bimensuel, nom}.

La lemmatisation a de nombreux avantages :

- Elle permet d'éviter de relier les termes dont l'orthographe est identique mais dont les sens sont différents.
- Elle augmente la pertinence d'une recherche documentaire en améliorant la qualité de l'indexation.
- Elle augmente la qualité de l'analyse infométrique des corpus de textes libres.

Cependant, cette approche à l'inconvénient d'être trop spécifique et ne sait traiter qu'une seule langue. Habib Rhissassi et Alain Lelu [**Rhis1998**] citent, à ce propos, quatre défauts plus au moins gênants :

- Le coût de la saisie du dictionnaire (très cher en "années - homme de travail").
- Le bruit engendré quand peu de règles sont appliquées, ainsi que par les exceptions inhérentes à toute règle.
- On ne peut traiter que les documents écrits dans une seule langue (à moins de disposer de plusieurs lemmatiseurs, ce qui serait coûteux et lourd).

- Comme tout lemmatiseur réalise un compromis entre les temps de traitement et la profondeur d'analyse, il en ressort que certains lemmatiseurs (les meilleurs en général) sont gourmands en temps de traitement, et que les plus rapides engendrent souvent

II.3.2.2. L'analyse syntaxique

L'extraction terminologique par la méthode d'analyse syntaxique a pour objectif d'identifier les groupes nominaux significatifs présents dans un corpus de textes libre. Le choix de ces groupes n'est pas arbitraire en matière de veille scientifique et technique : dans les textes scientifiques et techniques, c'est en effet dans ces groupes nominaux qu'est préférentiellement localisée l'information pertinente.

Cette méthode, si elle n'a pas la finesse des analystes humaines, elle permet d'exploiter une part importante des mécanismes linguistiques contextuels dans le but de mettre en évidence des structures communes sous des apparences morphologiques diverses.

Le traitement automatique d'extraction terminologique s'effectue en utilisant des graphes orientés prédéfinis de structures syntaxiques des groupes nominaux.

La structure des groupes nominaux contient généralement un élément déterminé et une détermination réalisée par un ou des adjectifs ou par un ou des compléments prépositionnels (nom + nom, nom + préposition + nom, etc.).

La définition de la structure syntaxique dépend de la langue utilisée. Par exemple, Ibekwe [Ibek1995] a identifié deux types de structures syntaxiques dans la langue anglaise :

- Une structure syntaxique explicite qui peut avoir la composition suivante :

[(adjectif) + nom + nom + préposition + nom + nom]

Exemple : global regulation of nif gene

- Une structure syntaxique implicite qui peut avoir la composition suivante :

[(adjectif) + nom + nom + nom + nom]

Exemple : nif gene regulation

L'implantation en machine de ces structures se réalise à l'aide d'un graphe orienté (ou automate à états finis).

La représentation en mémoire de ce graphe d'états (figure II.5) est une matrice dont les lignes portent les numéros d'états possibles et les colonnes les catégories grammaticales des mots.

Cette matrice se lit de la façon suivante : si l'automate est dans l'état e_i et qu'il rencontre un mot de la catégorie k_x , alors il passe dans l'état e_j ; il se reporte alors à la ligne d'état e_j et s'intéresse à la catégorie du mot suivant et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de mots ; l'état initial de l'automate est un certain état repéré par e_0 .

| | k ₁ | k ₂ ----- | k _k | -----k _n |
|----------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|
| e ₀ | | | | |
| e ₁ | | | | |
| e ₂ | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| e _i | | | e _j | |
| - | | | | |
| - | | | | |
| e _q | | | | |

Figure II. 5 : matrice d'un automate à états finis

Le processus du traitement consiste à lire phrase par phrase chaque texte du corpus, en suite, chaque phrase subie un examen de reconnaissance des groupes nominaux à l'aide de l'automate d'états. Ainsi, la matrice d'états conduit l'automate de l'état \emptyset , soit à un état «bon» qui signifie que la suite de mots soumise à l'analyse est acceptable et sera considérée comme une unité terminologique de sens, soit à un état «mauvais» qui marque le rejet de la suite de mots soumise.

Cette méthode offre la possibilité d'extraire les termes composés ainsi que leurs variantes graphiques à condition que la grammaire définie soit suffisamment précise pour permettre des déductions assurées, mais, elle ne permet pas, en revanche, de regrouper toutes les variation graphiques des termes composés sous une unité terminologique unique. Une autre limite de cette méthode réside dans l'acquisition d'autant d'outils linguistiques que de langue à utiliser.

II.3.2.3. Méthodes hors contexte d'extraction terminologique

Pour éviter la contraignante lourdeur des traitements linguistiques, d'autres chercheurs ont privilégié des techniques hors contexte pour lemmatiser et extraire les unités terminologiques. Ces techniques sont purement morphologiques, basées sur la répétition des unités textuelles.

II.3.2.3.1. La lemmatisation

Il existe trois techniques de lemmatisation morphologique :

- La technique de substitution.
- La technique de radicalisation
- La technique de troncature

⇒ *La technique de substitution :*

La lemmatisation est obtenue grâce à l'algorithme de substitution qui s'appuie sur un dictionnaire morphologique [WPI1991] dans lequel on associe à chaque forme développée une forme canonique correspondante. Ceci est illustré dans l'exemple qui suit :

Forme développée | Forme canonique

| | | |
|---------------|--|--------------|
| biochemical | | BIOCHEMICAL |
| biochemically | | BIOCHEMICAL" |
| biochemicals | | BIOCHEMICAL |
| biochemistry | | BIOCHEMICAL |
| biocide | | BIOCIDE |
| biocidal | | BIOCIDE |
| biocidally | | BIOCIDE |
| biocides | | BIOCIDE |

La procédure de substitution a pour fonction de rechercher, dans le corpus de textes, certains termes et de les remplacer par d'autres termes. Ce programme sera utilisé en association avec le dictionnaire morphologique. Ainsi, chaque occurrence de forme développée sera remplacée par sa forme canonique associée.

L'efficacité de cette approche dépend de la richesse des dictionnaires qu'elle exploite. Malheureusement, La terminologie utilisée ne couvre pas tout à fait le domaine dans lequel se situe le corpus à traité d'une part. De l'autre part, il faut autant de dictionnaires que de langues à analyser.

⇒ *La technique de radicalisation :*

La méthode de radicalisation considère comme similaires les termes simples ayants le même radical.

La méthode proposée par Chartron [Char1988], appelée « auto-normalisation » du vocabulaire par rapport à une liste minimale des suffixes.

La première étape consiste à trouver tous les découpages possibles de chaque terme rencontré dans le corpus de textes en fonction de la liste des suffixes établie. On obtient pour chaque terme une liste de couples : racine et terminaison associée.

La seconde étape consiste à réduire tous les découpages possibles, concernant tous les termes, à ceux dont la racine se trouve plusieurs fois. En effet, pour chaque terme, on conserve qu'un seul découpage. Si plusieurs racines sont possibles, le choix a été fait de conserver la racine la plus courte. Donc la terminaison la plus longue. Ce choix permet de regrouper ensemble un grand nombre de termes dérivés d'une même racine. Ainsi, on obtient pour chacune des racines retenues la liste des terminaisons associées.

La troisième étape a pour but de remplacer chaque racine retenue par une forme canonique. Le choix de la forme canonique dépend du poids attribué aux différentes terminaisons associées à la racine : La terminaison ayant la fréquence la plus forte sera la terminaison canonique choisie.

Par exemple, si la racine « chois » a les terminaisons associées « i, ie, ies, is, issent, ir » et si la terminaison « ir » est la plus fréquente, la forme canonique sera alors « choisir ».

Le défaut de cette méthode est, d'une part, elle est limitée à la normalisation des formes grammaticales. De l'autre part, Les résultats obtenus dépendent beaucoup de la liste des suffixes établie. A cela, s'ajoutent les risques d'erreurs d'ambiguïtés dues à l'affectation

automatique d'un radical à un ensemble de mots non similaires tels que : « sauver, sauveur, sauvage » ou « savoir, savant, savon ».

⇒ *La technique de troncature :*

Pour exécuter de façon automatique cette normalisation, sans utiliser de dictionnaire, un algorithme des formes dérivées a été mis au point par [Trig1994]. En réalité, il s'agit d'une méthode de troncature qui considère que, deux mots sont identiques si au moins leurs cinq premières lettres sont identiques et qu'ils ont sensiblement la même longueur.

Une étude sur les conséquences de la troncature [Tuff1984] a montré que le nombre optimal de caractères de la racine se situait entre 5 et 8 comme le montre la figure 20 suivante :

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure II. 6 : Optimisation de la longueur de la racine (Source [Delo1996])

La méthode de troncature va permettre de remplacer dans le texte initial toutes les déclinaisons d'un mot par la racine commune. La longueur de la racine dépend du nombre de caractères à tronquer.

L'avantage de cette méthode est qu'elle est entièrement automatisée et ne dépend pas d'un lexique de référence. Mais son inconvénient est, d'une part, ne permet pas d'identifier les racines suffixées et internes. Par exemple dans les mots suivants «Autoactivation et activations», la racine «activation» se trouve une fois préfixée et une fois suffixée. Dans les mots «constitutionnelles et anticonstitutionnellement» la racine «constitution» se trouve une fois préfixée et une fois interne au mot. De l'autre part, elle ne permet pas de savoir, par exemple, si la racine «habit» désigne le mot «habitude» ou le mot «habitation».

II.3.2.3.2. L'extraction par segments répétés

L'extraction terminologique par la méthode des segments répétés ([Sale1984], [Leba1988]) repose sur la détection automatique des séquences de caractères répétitives.

Cette opération nécessite un pré-traitement qui consiste à définir :

- Les séparateurs des séquences qui sont le point (.), le point d'exclamation (!), le point d'interrogation (?), la virgule (,), le point-virgule (;), le tiret (-), les guillemets (« ») et les parenthèses ().
- Les séparateurs des formes graphiques c'est à dire les caractères délimiteurs des mots simples (blanc ou espace).

Ainsi, toute suite de caractères non séparée par un délimiteur de séquence est une occurrence d'un segment. Le segment dont la fréquence est supérieure ou égale à 2 dans le corpus est un segment répété du corpus.

Une fois les séparateurs des séquences et des formes sont définis, L'identification des segments répétés est réalisée à l'aide d'un algorithme qui s'appuie que sur des critères formels tels que la longueur et l'absence de délimiteur de séquence intermédiaire.

A la fin de cette opération, les segments répétés ainsi détectés sont rangés dans des fichiers structurés (appelés Inventaires de Segments Répétés (ISR)) que l'on pourra en suite, suivant les besoins, consulter à l'aide d'une console de visualisation ou bien encore éditer sur papier.

Les unités terminologiques pertinentes sont en suite repérées à l'aide d'un expert du domaine en effectuant une lecture séquentielle des ISR.

Si cette méthode a l'avantage d'être indépendante de la langue, elle a, en revanche, deux inconvénients :

1. Le premier inconvénient est la génération de l'information redondante au niveau des segments répétés répertoriés dans les ISR. Par exemple, si le terme composé «base de données scientifiques» apparaît au moins deux fois dans le corpus, il sera répertorié dans l'ISR de la manière suivante :

base
base de
base de données
base de données scientifiques

2. Le second inconvénient de cette méthode est l'incapacité de détecter les variations d'écriture d'un terme composé. Par exemple, si le corpus des textes contient les termes composés suivants :

energies of si surfaces
energy dissipation in sliding crystal surfaces
energy of a number of surfaces
energy necessary to archive a given surface

surface state energies

et si ces termes, après lemmatisation morphologique, apparaissent une fois dans le corpus, l'algorithme des segments répétés ne pourra pas les identifier et par conséquent, l'unité terminologique «surface energy» qui regroupe ces cinq termes ne sera jamais détectée.

Pour améliorer la pertinence de ces ISR, M Bécue [Bécu1993] propose de travailler sur les quasi-segments basés eux aussi sur la répétition de formes au sein d'un intervalle prédéfini. En effet, un quasi-segment est défini comme une succession ordonnée de formes non obligatoirement contiguës mais situées chacune d'elles à une distance limitée par un maximum ; cette distance s'exprime, généralement en nombre de formes. Les quasi-segments englobent, naturellement, les segments répétés.

Ainsi, les cinq termes composés de l'exemple précédent, après lemmatisation et fixation de la distance maximale séparant les formes répétées à 5, seront répertoriés dans l'ISR sous une forme unique «surface energy» de fréquence 4.

Nous pouvons constater que le terme «surface energy» apparaît 5 fois au lieu de 4 dans notre exemple. Cette différence vient du fait que l'algorithme des quasi-segments répétés n'identifie que les occurrences des séquences des formes ordonnées et, par conséquent, la variation de permutation du cinquième terme n'a pas été détectée.

II.3.2.3.3. L'extraction par cooccurrence de mots

Dans le domaine d'extraction terminologique sans dépendance de la langue, d'autres approches ont été développées et qui sont toutes basées sur l'étude des cooccurrences de mots par des méthodes statistiques pour découvrir les concepts qui décrivent le corpus de textes à analyser.

Après une étude complète des travaux de recherches publiés sur ce thème, nous avons essayé de faire une synthèse des principales approches développées.

⇒ *L'approche A.N.A.* :

Le système A.N.A ([Engu1992], [Abel1993]) a pour objet l'identification automatique de concepts clefs d'un texte, sans aucune connaissance au départ (dictionnaire).

L'extraction terminologique par ce système est basée sur la fréquence des mots, et se décompose en 3 étapes :

- La première étape consiste à enlever les mots vides et ramener les mots pleins à leurs racines (lemmatisation).
- La seconde étape consiste à définir les mots qui ont une fréquence d'apparition élevée constituant un noyau initial de concepts.
- La troisième étape concerne l'identification des termes composés. Cette opération consiste à réunir deux termes simples reliés par des mots vides. Par exemple, dans l'expression «X de la Y», le système va extraire le concept XY

A notre avis, cette approche est loin d'être efficace, pour trois raisons :

- Elle ne permet d'extraire que les bitermes alors que plusieurs études ont prouvé l'existence de concepts composés de trois et de quatre termes.
- L'identification des termes composés dépend, d'une part de la liste de mots vides. De l'autre part, il n'est pas toujours facile de préciser si un mot étant vide ou non. Par exemple, dans le domaine de la génétique les termes «if, is, on, of, for, etc.» peuvent être des mots vides comme ils peuvent être des abréviations des noms de gènes, leur distinction nécessite un examen contextuel.
- En fin, le traitement d'extraction peut produire des termes composés non significatifs. Par exemple, le traitement de l'expression «analyse automatique des données textuelle» va produire le biterme «automatique - données» car ces deux termes sont reliés par le mot vide «des».

⇒ *L'approche Lexinet :*

La reconnaissance des mots composés par le système Lexinet [Char1988] est basée sur la cooccurrence des termes entre eux. L'objectif est obtenir, à partir d'un corpus de textes téléchargé, un lexique des termes composés pertinents.

Après lemmatisation par la méthode de radicalisation et élimination des mots vides et des mots de faible fréquence, Lexinet comptabilise pour chaque paire de mots le nombre de fois où ils sont apparus côte à côte dans une même phrase. Pour qu'une paire soit retenue, il faut que sa cooccurrence soit supérieure à une cooccurrence limite.

Les bitermes, ainsi trouvés, vont être combinés pour identifier les termes composés de trois mots. Le principe d'identification est basé sur la fusion de deux paires de mots qui ont en commun un même mot médian, au sein d'une même phrase. Par exemple, la fusion des paires «animo acid» et «acid residue» donnent le triplet «animo acid residue». Cette fusion se fait en tenant compte de l'adresse de chaque paire dans le corpus de textes.

En généralisant le procédé, à partir des paires, des triplets,...., des (n-1) uplets, on construit les n-uplets.

Ce processus est itératif et s'auto-stabilise de lui-même vers des longueurs de 4 à 5 mots en général.

En suite, pour éviter la redondance de l'information dans le lexique des termes combinés, le système élimine les mots composés qui ne possèdent pas une autonomie informative. Par exemple, si dans le lexique apparaissent les trois unités terminologiques suivantes :

«animo acid» de fréquence 3
 «acid residue» de fréquence 2
 «animo acid residue» de fréquence 2

C'est l'unité «acid residue» qui va être éliminée car elle est totalement impliquée une unité plus large qui est «animo acid residue»

En fin, à chaque combinaison de termes ainsi produite, on associe un coefficient d'implication qui détermine si le mot composé traduit une information intègre ou non. Ce coefficient est destiné à aider l'expert à décider sur le choix des unités terminologiques les plus pertinentes.

Nous pouvons considérer cette approche comme une amélioration considérable de l'approche des segments répétés qui donne en sortie un lexique volumineux redondant et sans indicateurs de pertinence. Mais, son processus de repérage ne permet pas de reconnaître les mots composés qui présentent des variations d'insertion ou de permutation, puisque l'algorithme de reconnaissance n'opère que sur des séquences ordonnées de mots.

⇒ *L'approche Candide :*

Candide [Teil1991] est système d'aide à la lecture de textes en fabriquant des réseaux de mots associés. L'algorithme sur lequel est construit Candide s'inspire de calculs d'occurrences et de cooccurrences de mots [Mich1988], avec l'hypothèse que le sens d'un mot est fonction des autres mots qui l'entourent.

Après avoir éliminé les mots vides (article, pronom, etc.) et lemmatisé morphologiquement les verbes et les noms, l'algorithme construit une cartographie de mots associés sous forme d'un graphe sur lequel, les nœuds symbolisent les concepts du texte et les arcs la cooccurrence entre deux termes.

L'indexation des textes (ou extraction des termes) est en suite facilitée par l'affichage graphique de ces réseaux. Dans Candide, l'indexation n'est pas automatique. Les réseaux d'associations de mots aident l'utilisateur à choisir les termes clés.

En réalité le système Candide est conçu pour une indexation assistée par ordinateur, puisque le traitement s'effectue sur chaque texte. Cette approche est donc destinée pour une recherche documentaire, plutôt que pour une analyse d'un gros corpus de données textuelles. L'adaptation de ce système pour une analyse de plusieurs textes, voir des milliers, rencontre un problème de stockage du réseau. En effet, il faut construire une matrice carrée ayant comme dimension le nombre de mots lus dans le corpus de textes et comme valeurs les indices d'équivalence entre les mots. Si le corpus de textes comporte plus de 10 000 mots, la construction de la matrice risque un dépassement de mémoire.

II.4. CONCLUSION

En matière de veille technologique, les méthodes d'analyse automatique de l'information textuelle et leurs mis en œuvre constituent une composante essentielle pour la prise de décision. Leur apport dans la constitution du dossier d'information stratégique est total. En effet, elles permettent :

- d'établir des grilles de lecture de documents primaires qui permettent de sélectionner les documents pertinents qui vont être lus et étudiés en profondeur ;
- de mettre en évidence des réseaux de thèmes de recherche concernant un sujet de veille ;
- de déterminer l'évolution des tendances à partir de recherche rétrospectives pour mieux prévoir les comportements futurs ;
- de mettre en relation automatique l'information scientifique et l'information technique afin de proposer de nouveaux liens qui permettent de passer de manière réversible de travaux de recherche aux documents brevets [Fauc1998] ;
- de construire des réseaux de compétences pour identifier et localiser des centres de recherches dans le but d'établir des contrats pour lancer un projet de recherche et développement ;
- de rendre un suivi systématique des sciences, des techniques et des technologies de la concurrence ;
- d'établir des graphes stratégiques des entreprises impliquées dans un secteur d'activité Ces graphes permettent, soit de classer les sociétés selon quatre catégories professionnelles (imitateurs, pionniers, protectionnisme, apprentissage) [Moge1994], soit de positionner l'activité d'une société par rapport à sa concurrente immédiate [Nivo1993].

Les méthodes d'analyses de données bibliographiques ont l'avantage de travailler sur des éléments immédiats, accessibles à partir des champs structurés des références bibliographiques (auteurs, mots clés, affiliation, etc.). En revanche, les méthodes d'analyse automatique d'un ensemble de textes libres nécessite un prétraitement de découpage en unités terminologiques sur lesquelles des calculs statistiques vont être appliqués.

Malheureusement, les problèmes d'hétérogénéité des données textuelles (structurées ou libres) influencent beaucoup sur la pertinence de l'information condensée.

Les solutions apportées ont l'inconvénient d'être, soit incomplètes, soit dépendantes d'une langue ou d'un domaine.

Désormais, un système de lemmatisation efficace doit être capable de traiter aussi bien les données de texte libre que les données structurées. La méthode contextuelle ne peut lemmatiser que les mots qui participent à la construction des phrases d'un document textuel. Les éléments bibliographiques qui le décrivent et l'identifient ont les caractéristiques d'être hors contexte et n'obéissent à aucune règle grammaticale. Une telle méthode nous semble inadaptée à ce type de données. Les méthodes, de substitution ou de radicalisation, ont l'inconvénient de normaliser que les termes qui appartiennent aux lexiques de références. A notre avis, il n'est pas possible de construire des lexiques recensants les variantes graphiques

des noms d'auteurs, des descripteurs libres ou des organismes. Quant à la méthode de troncature, malgré son indépendance des lexiques de références, elle a l'inconvénient de ne normaliser que les termes qui présentent des racines préfixées.

En ce qui concerne l'extraction terminologique, les systèmes existants, qu'ils soient linguistiques ou statistiques ne tiennent pas compte des variations graphiques des termes composés, et par conséquent, le traitement nécessite une étape supplémentaire qui consiste à regrouper toutes les variations graphiques des termes composés extraits.

C'est à partir de ces constats que nous avons mené notre étude sur le développement d'une nouvelle méthodologie de lemmatisation et d'extraction terminologique. Elle fera l'objet du troisième chapitre de ce manuscrit.

II.5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[Abel1993]

Abel Y, «Indexation automatique de données textuelles», Rapport du DEA, Département Génie informatique, Université Compiègne, 1993

[Alph1970]

Alphonse J, Dorothy B, Davidovitch C. «Frequency Dictionary of French Words». La Haye, Mouton. 1970.

[Berr1995]

Berri J, Le Roux D, Malrieu D, Minel J L, «SERAPHIN, un système d'extraction automatique d'énoncés importants», Société Française de la Bibliométrie Appliquée, n°14, pp 211-131, 1995

[Brad1948]

Bradford S C, Documentation, Crosby Lockwood & Son, London, 156 p, 1948

[Brun1981]

Brunet E. «Le vocabulaire français depuis 1789». Paris-Genève, Slatkine-Champion. 1981.

[Becu1993]

Becue M, Peiro R, «Les quasi-segments pour une classification automatique des réponses ouvertes», Actes du colloque : Journées Internationales d'analyse des données textuelles, pp 310-325, Montpellier, 1993

[Char1988]

Chartron G. «Analyse des corpus des données textuelles, sondage de flux d'informations». Thèse du doctorat, Université Paris 7, 1988.

[Delo1996]

Deloison J P. «La représentation interne des connaissances grâce à l'indexation automatique de textes et les recherches en langage naturel». Mémoire du DEA, Université de Compiègne, 1996

[Demo1973]

Demonet M, Geoffroy A. «Des tracts en mai 68. Presses de la fondation nationale des sciences politiques». 1973. P 19-39.

[Dou1995]

Dou H, «La veille technologique et compétitivité : Intelligence économique au service du développement industriel», Paris, Dunod, 1995.

[Deva1990]

Devalan P, Candoret J P, Bouvet C, Lion J C, «La bibliométrie. Un outil de veille technologique pour l'entreprise», CETIM- information, n° 116, p. 89-95, 1990.

[Duma1994]

Dumas S, «Développement d'un système de veille stratégique dans un centre technique», Thèse, université Aix-Marseille III, 1994.

[Dou1989a]

Dou H, Hassanaly P, Quoniam L ; «Infographic analytical tools for decision makers» ; Scientometrics, vol 17, pp 61-70, 1989

[Dou1989b]

Dou H, Hassanaly P, Quoniam L ; «Easy Mapping Classification of Patent References with Microcomputers» ; Actes du colloques : The Montreux International Chemical Conference, Edition Harry Collier, Informortics Ltd, Calne Suisse, pp 283-309, 1989

[Dou1990]

Dou H, Hassanaly P, Latela A ; «Advanced interfaces to analyse automatically online database set of answers» ; Information services and Use, n°1, pp 135-145, 1990

[Eggh1988]

L. Egghe, "Methodological Aspects of Bibliometrics", *Library Science*, vol. 25, n° 3, 1988, p. 179-191.

[Eggh1990]

L. Egghe et R. Rousseau, *Introduction to Informetrics*. Amsterdam, Elsevier, 1990.

[Engu1992]

Enguehard C, «Acquisition naturelle automatique d'un réseau sémantique», Thèse du Doctorat, Université Compiègne, 1992

[Fauc1998]

Faucompré P, Quoniam L, «Un outil pour la veille : Le maillage technologique de références bibliographiques scientifiques», Actes du colloques VSST, pp 157-261, Toulouse, 1998

[Gran1993]

Grangé D, Lebart L ; «Traitements statistiques des enquêtes» ; Dunod, Paris, 1993

[Haon1993]

Haon H, Paoli C, Rostaing H. «Perception d'un programme de R et D à travers l'analyse bibliométrique des banques de données d'origine japonaise», Actes du colloque : L'information, intelligence de l'entreprise, IDT 93, p 22-24, Paris, 1993.

[Huot, 1992]

Huot C. «Analyse relationnelle pour la veille technologique vers l'analyse automatique des brevets». Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication. Université Aix-Marseille III. 1992.

[Ibek1995]

Ibekwe F, Lallich G, «L'analyse linguistique comme point de départ pour la recherche de tendances thématique dans les publications scientifiques», Société Française de la bibliométrie Appliquée, n°14, pp 265-279, 1995

[Laf01984]

Lafon P, «Dépouillements et statistiques en lexicométrie». Paris-Genève, Slatkine-Champion. 1984.

[Laf01985]

Lafon P, Lefevre J, Salen A, Tournier M. «Principes d'enregistrement informatique des textes». Paris, Klincksieck, 1985.

[Labb1990a]

Labbé D. «Normes de saisie et de dépouillement des textes politiques». Cahiers du C.E.R.A.T N° 7. 1990.

[Labb1990b]

Labbé D, «Le vocabulaire de François Mitterand», Presse de la fondation Nationale des Sciences Politiques, Paris, 1990

[Lotk1926]

Lotka A J, «The Frequency Distribution of Scientific Productivity», Journal of Wasginton Academy of Sciences, Vol 16, n° 2, p 317-323, 1926.

[Ludo1995]

Ludovic L, Morineau A, Piron M; «Statistique exploratoire multidimensionnelle»; Dunod, Paris, 1995

[Lelu1995]

Lelu A. «Hypertextes : La voie de l'analyse des données». JADT 1995. Rome.

[Leba1988]

Lebart L., Salam A. «Analyse statistique des données textuelles». Dunod. Paris. 1998

[Leba1994]

Lebart L ., Salam A. «Statistique Textuelle» Dunod, Paris, 1994

[Mich1988]

Michelet B, «Analyse des associations», Thèse, Université de Paris VII, 1988.

[Moge1994]

Mogee M E, «Patent Analysis for Strategic Advantage : Using International Patents Records», Competitive Intelligence Review, Vol 5, n°1, pp 27-35, 1994

[Mull1967]

Muller C. «Etude de statistique lexicale. Le vocabulaire de Pierre Corneille». Paris. La rousse. 1967.

[Mull1977]

Muller C., «Principes et méthodes de la statistique lexicale», Hachette, Paris, 1977

[Nie1998]

Nie J Y, Isabelle P, Plamondon P, «Utilisation d'un modèle probabiliste en recherche d'information translinguistique», Actes du colloques VSST, pp 163-275, Toulouse, 1998

[Nivo1993]

Nivol W, «Système de surveillance systématique pour le management stratégique de l'entreprise». Thèse: Université Aix-Marseille III.10 mai 1993.

[Pere1986]

Perennou G, Daubez B, Lahens F. «Vérification et correction automatique de textes, prise en compte des fautes orthographiques et typographiques». Un modèle Vortex. 1986. Vol 5, n° 4.

[Plan1995]

Planco X, Royauté J, Grivel L, Courgey A. «Infométrie et linguistique informatique : Une approche linguistico-informatique au service de la veille scientifique et technologique». SFBA, 1995.

[Prit1969]

Pritchard A, «Statistical Bibliography or Bibliometrics ?», Journal of Publication, Vol 25, p. 348-349, 1969

[Quon1992]

Quoniam L. «Bibliométrie sur des références bibliographiques : méthodologie». Dans Desvals H, Dou H (éds), la veille technologique. Edition Dunod. p 244-262. 1992.

[Quon1991]

Quoniam L, Dou H, Hassanaly P, Mille G ; «Bibliométrie et chimie. Exemple sur les acides gras phospholipides» Analisis, Vol 19, n°1, pp 48-52, 1991

[Rost1993]

Rostaing H. «La veille technologique, concepts, outils, applications». Thèse doctorat sciences, option : Sciences de l'information et de la communication. Université Aix-Marseille III. 1993.

[Rost1996]

Rostaing H. «La bibliométrie et ses techniques». Sciences de la société. 1996

[Rein1986]

Reinert M. «Un logiciel d'analyse des données textuelles : Alceste». Cahier de l'analyse des données. 1986. p 471-484

[Rhis1998]

Rhissassi H, Lelu A. «Projet Hypermap : pour un environnement complet de génération automatique d'hypertexte». Lecture note in computer science. 1998. Vol 137. p 537-549.

[Sura1994]

Suraud M G, Quoniam L, Rostaing H, Dou H, «Analyse bibliométrique comme outil d'aide à la mise en place d'un groupe de recherche en physique fondamentale», Revue française de bibliométrie, Vol 33, p 100-120, 1994.

[Sale1984]

Salem A, «La typologie des segments répétés dans un corpus, fondée sur l'analyse d'un tableau croisant mots et textes», Les cahiers d'analyse de données, n°4, pp 489-500, 1984

[Teil1991]

Teil G, «Candide : un outil de sociologie assistée par ordinateur pour l'analyse quali-quantitative de gros corpus de textes», Thèse du Doctorat à l'école des mines de Paris, 1991

[Trig1994]

Trigano P. Des bases de données et des connaissances aux interfaces en langue naturelle : un enrichissement réciproque ? Thèse d'habilitation, Université de Compiègne, 1994.

[Tuff1984]

Tuffery M. «Système documentaire, base de données textuelles : le projet ETOILE». Thèse du doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse III. 1984

[WPI1991]

Word Patent Index, Derwent Title Terms, searchable preferred forms of title words, august, 1991.

[Warn1993]

Warnesson I, Parisot P, Bédécarrax C, Huot C. «Traitements linguistiques et analyse des données pour une exploitation systématique des banques de données». SFBA, 1993.

[Zipf1949]

Zipf G K. «Human Behaviour and the principle of least effort». Editions AddisonWesley. 257 p. 1949.

Chapitre III :

MISE EN PLACE D'UNE METHODOLOGIE D'ANALYSE AUTOMATIQUE D'INFORMATION TEXTUELLE SANS DEPENDANCE DE LA LANGUE

III.1. INTRODUCTION

Notre réflexion sur l'analyse automatique de l'information textuelle sans dépendance de la langue est venue du fait que dans la pratique de veille scientifique, technique et technologique, ne posséder des informations qu'en une seule langue est insuffisant. En général, le spécialiste en information scientifique et technique a à sa disposition un certain nombre de corpus de langues ou de domaines différents. Il doit mener ses investigations sur chacun de ces corpus. Le choix des approches dépendantes de la langue l'oblige à procurer plusieurs outils, ce qui serait coûteux et lourd.

Dans ce chapitre, nous exposerons notre contribution à la mise en place d'une plate-forme modulaire d'analyse automatique d'information textuelle sans dépendance de la langue. Ce système est dédié aux opérations de lemmatisation, d'extraction terminologique et de classement hiérarchique des documents. Les approches employées dispensent surtout de la construction de grammaires génériques et spécifiques pour être indépendantes de la langue, et des référentiels de base pour éviter le problème de la non-exhaustivité des dictionnaires dans un domaine précis.

Enfin, nous présenterons la mise en œuvre de notre système sur quatre applications :

- la normalisation des descripteurs non contrôlés ;
- le redressement des affiliations.
- l'extraction terminologique
- la reconnaissance du vocabulaire spécifique

Les résultats que nous avons obtenus, avec l'assistance d'un expert du domaine, prouveront l'efficacité d'un tel système.

III.2. LA LEMMATISATION

Notre approche de lemmatisation est basée sur la technique des parties communes. Cette réflexion vient aussi du fait que la majorité de la production scientifique et technique se communique en des langues (comme l'anglais et le français) qui ont une caractéristique commune qui facilite notre travail. En effet, lors de la conjugaison des verbes, on retrouve souvent une suite de caractères commune à toutes les formes conjuguées : le radical. De même, dans le mécanisme de la dérivation, les formes dérivées partagent souvent une séquence de caractères qui représente plus ou moins la racine commune.

C'est à partir de ces constats que nous avons mené une étude sur la conception et le développement d'un nouvel outil de lemmatisation, appelée «DATALEM ». Son référentiel de base est le corpus à traiter plutôt qu'un dictionnaire terminologique. Les méthodes employées nous permettent, d'une part, d'éviter les non-exhaustivités des dictionnaires dans un domaine précis et d'être indépendant de la langue. De l'autre part, les variations d'écritures des données bibliographiques ne peuvent être corrigées que par comparaison des chaînes de caractères afin de regrouper sous un terme unique toutes ses variantes graphiques.

III.2.1. Schéma méthodologique

Comme montre la figure III.1 ci-contre, DATALEM est la mise en œuvre de quatre étapes de la lemmatisation :

- La configuration
- Le regroupement par parties communes
- Edition pour validation
- La substitution

III.2.1.1. La configuration

La première étape consiste à configurer le regroupement par parties communes des formes graphiques contenues dans le corpus d'analyse. Cette option indique au système :

les caractères séparateurs des formes graphiques, à partir desquels la segmentation sera effectuée.

les caractères à ignorer. Cette indication permet au système d'ignorer certains caractères lors de regroupement par parties communes. Par exemple, si nous voulons éviter les formes numériques, nous indiquons au système que les chiffres sont des caractères à ignorer.

les caractères similaires. Cette indication permet au système de reconnaître les caractères identiques. Par exemple, si nous voulons, lors de regroupement, que le système confonde les lettres minuscules avec les lettres majuscules, il suffit d'indiquer que les formes minuscule et majuscules d'une lettre sont similaires.

Pour se faire, l'option configuration offre à l'utilisateur une table de tous les caractères ascii dans laquelle, chaque caractère peut prendre trois états possibles :

c = s implique que le caractère **c** sera pris comme séparateur
c = i implique que la caractère **c** sera ignoré
c = r → **x** implique que le caractère **c** sera similaire au caractère **x**

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure III. 1: Schéma méthodologique de DATALEM

III.2.1.2 Le regroupement par parties communes

⇒ **Terminologie:**

Pour décrire notre méthode, nous allons employer une certaine terminologie qu'il convient de préciser.

Un alphabet est ensemble fini de symboles. Des exemples typiques de symboles sont les lettres et les caractères.

Une chaîne «s» sur un alphabet est une séquence finie de symboles extraits de cet ensemble. En traitement d'information textuelle, le terme mot est souvent utilisé comme synonyme pour le terme «chaîne».

Un préfixe de «s» est une chaîne obtenue en supprimant un nombre quelconque, éventuellement nul, de caractères en fin de «s» ; par exemple, donnée est un préfixe de données.

Un suffixe de «s» est une chaîne obtenue en supprimant un nombre quelconque, éventuellement nul, de caractères au début de «s» ; par exemple, nées est un suffixe de données.

Une sous-chaîne de «s», toute chaîne non vide qui est, respectivement, préfixe, suffixe ou interne de «s».

Une partie commune à plusieurs chaînes est une suite de caractères consécutifs, que l'on trouve dans chaque chaîne quelle que soit sa position. Si la partie commune est au début de chaque chaîne, on dit que c'est un préfixe commun ; si elle est à la fin, c'est un suffixe commun ; si elle prend diverses positions à l'intérieur des chaînes, on dit que c'est une sous-chaîne commune.

⇒ **Méthode :**

Le processus de regroupement par partie commune comprend deux étapes : une étape d'ordonnement et une étape de filtrage.

L'ordonnement consiste à créer, à partir de la liste des termes issue de la segmentation, un arbre d'ordonnement lexicographique qui permettra de regrouper les termes ayants en commun une sous-chaîne de caractères quelle que soit sa position dans les termes.

l'étape de filtrage consiste à garder que les groupes dont les mots ont une très forte similitude.

Cette méthode est paramétrable et offre trois possibilités de regroupement :

- regroupement par préfixe commun : donne en sortie tous les groupes des formes graphiques ayants en commun des racines préfixales.
- regroupement par suffixe commun : donne en sortie tous les groupes des formes graphiques ayants en commun des racines suffixales.
- regroupement par sous-chaîne commune : donne en sortie tous les groupes des formes graphiques ayants en commun des sous-chaînes, quelque soit leurs position (préfixale, suffixale ou internes).

⇒ *Exemple*

Si le regroupement porte sur la liste des mots suivante :

regulates
Autoactivation
trans-membrane
g-protein
transmembrane
Auto-activation
autoregulation
regulated
homeodomain
activation
homoeodomain
protein

Le regroupement par préfixe commun donne en sortie les groupes suivants :

PREFIXE COMMUN : **regulate**+
regulates
regulated

Le regroupement par suffixe commun donne en sortie les groupes suivants :

SUFFIXE COMMUN : **+membrane**
trans-membrane
transmembrane

SUFFIXE COMMUN : **+protein**
g-protein
protein

SUFFIXE COMMUN : **+eodomain**
homeodomain
homoeodomain

SUFFIXE COMMUN : +activation

Auto-activation
Autoactivation
activation

Le regroupement par sous-chaîne commune donne en sortie les groupes suivants :

Sous-Chaine commune : +activation+

Auto-activation
Autoactivation
activation

Sous-Chaine commune : +eodomain+

homeodomain
homoeodomain

Sous-Chaine commune : +membrane+

trans-membrane
transmembrane

Sous-Chaine commune : +protein+

g-protein
protein

Sous-Chaine commune : +regulate+

regulates
regulated

A travers cette exemple, nous pouvons constater que la méthode des parties communes permet de regrouper sous une forme canonique toutes les formes que peut prendre un mot. En effet, elle permet à partir d'un corpus de texte en entrée, après segmentation, de regrouper :

- toutes les formes conjuguées de chaque verbe ;
- tous les verbes et leurs nominalisations ;
- toutes les formes plurielles et singulières de chaque mot ;
- toutes les déclinaisons préfixales d'un mot ;
- toutes les variations graphiques des termes mal orthographiés;
- toutes les formes graphiques qui ont en commun une sous-chaine de caractères quelle que soit sa position dans les mots.

Une telle méthode présente l'avantage d'être capable de traiter tous types d'information (bibliographique ou textuelle), sans avoir recours à un dictionnaire morphologique car son référentiel de base est le corpus à analyser. Son inconvénient est la nécessité de présence d'un expert du domaine pour valider les groupes.

⇒ *Edition et validation*

C'est la seule étape qui nécessite une intervention humaine. Elle consiste, après regroupement par parties communes, à éditer les groupes dans un fichier de type texte, ceci afin de valider

uniquement les groupes qui sont réellement similaires et pour pouvoir leurs associer une forme canonique.

⇒ *La substitution*

Le principe de substitution, tel qu'il a été décrit dans le paragraphe (§ 4.1) de la partie 2, est le suivant : on veut chercher si certaines formes du corpus de données apparaissent dans le lexique de substitution et pour pouvoir les remplacer par les formes canoniques correspondantes.

Pour mettre en œuvre notre module de substitution, nous avons testé trois approches différentes :

La substitution par recherche séquentielle [Infotrans] : L'algorithme utilisé parcourt répétitivement, pour chaque forme du corpus, le lexique de substitution. Le défaut de cette approche est donc qu'elle compare chaque forme à l'ensemble des entrées du lexique.

La substitution par recherche dichotomique [Jay, 1985] : Les termes sont rangés par ordre alphabétique dans le lexique qui est un fichier en accès direct. Un fichier supplémentaire, constitue l'index de lexique ; chaque enregistrement de l'index comporte un couple de valeurs correspondantes aux positions du premier et du dernier terme, qui dans le lexique, commencent par la même lettre.

Pour chercher un terme dans le lexique, on commence par accéder au couple de valeurs associé dans le fichier index. Le couple donne les rangs de début et de fin des termes dont la première lettre est identique à celle du terme recherché.

L'exploration de cet intervalle [début, fin] des termes est fondée sur une recherche dichotomique, en accédant directement aux enregistrements dont on calcule les rangs.

Le principe de la recherche dichotomique est simple. Conceptuellement, l'algorithme est récursif ; en comparant le terme cherché à celui du milieu de l'intervalle, on sait s'il est susceptible de se trouver dans la moitié gauche ou la moitié droite de l'intervalle. On applique alors récursivement au demi-intervalle de gauche ou de droite, jusqu'à obtention un intervalle à un seul terme.

Il est clair que cette méthode est beaucoup plus efficace que la première car elle réduit considérablement le temps de recherche. Malheureusement, notre objectif n'est pas seulement d'avoir un système rapide, mais aussi capable de reconnaître les mots composés. Ceci n'est pas le cas pour ces deux premières méthodes.

La substitution par reconnaissance des formes [May, 1984] : L'expérience nous a montré que cette approche nous semble la plus adaptée à notre objectif, car, elle accélère le processus de recherche et tient compte des termes composés. Le principe de la méthode est le suivant :

Une première étape consiste à construire un automate à états finis à partir de la liste des termes qu'on veut reconnaître dans le corpus de textes.

Une seconde étape a pour rôle de lire une seule fois le corpus de textes. Si une séquence de caractères a été reconnue par l'automate, elle sera remplacée par le terme de substitution associé. En pratique, la substitution ne concerne que les apparitions des formes séparées par des délimiteurs, comme le blanc ou les signes de ponctuation, ceci afin d'éviter de déceler une forme inclus dans une autre.

III.3. L'EXTRACTION TERMINOLOGIQUE

La méthodologie d'extraction terminologique que nous avons mis en place consiste à transformer le corpus de textes libres en une suite d'unités terminologiques autonomes.

La mise en œuvre de cette méthodologie se réalise grâce à un système informatique modulaire « **DATALEX** » que nous avons développé.

III.3.1. Schéma méthodologique

Schématiquement, le processus d'extraction terminologique comprend quatre étapes, comme montre la figure III.2 ci-contre :

- La configuration
- Le regroupement par multiforme commune
- L'édition pour validation
- L'indexation

Les étapes 1 et 3 ne seront pas décrites car elles ont le même principe que celles implantées dans DATALEM.

III.3.1.1. Le regroupement par multiformes communes

⇒ Terminologie

Une multiforme commune est un ensemble de chaînes communes à un groupe d'éléments textuels.

Un élément textuel est une succession de chaînes délimitées par un caractère de ponctuation. Un élément textuel peut être, soit un élément bibliographique (mots clés, affiliation), soit une phrase du résumé ou du texte intégral.

⇒ Méthode

Le regroupement par multiformes communes consiste à répartir le corpus d'éléments textuels en des groupes d'éléments ayant une ou plusieurs formes communes.

L'objectif de cette méthode est d'identifier toutes les structures syntaxiques des unités terminologiques répétés dans un corpus d'éléments textuels. Cette démarche nécessite une série de paramétrage afin de filtrer que les unités terminologiques significatives. Pour cela cinq paramètres de réglage ont été mis en place :

1) Mots vides

On peut demander au système de faire un regroupement sans tenir compte des mots non significatifs. Dans ce cas, il faut indiquer le chemin et le nom du fichier où se trouve la liste des mots vides.

Erreur! Liaison incorrecte.
Figure III. 2 : schéma méthodologique de DATALEX

2) Intervalle de voisinage

L'intervalle de voisinage est défini comme étant un ensemble de mots contiguës limité par les formes communes. Par exemple, si nous considérons les phrases suivantes :

X A X X B X C X X X X X X X D X
X X X X X B X A X C X X X X X X X D X X X
X X X X X A B C X X X X X X X X X X
X X X X X X X A X X B X C

Ici, Les lettres X, A, B, C et D représentent des mots. Et que les mots X sont considérés comme des mots vides.

Si nous fixons l'intervalle de voisinage à 14 mots, le regroupement par multiformes communes nous donne :

Formes communes : <A> <C> <D>
 Eléments textuels :

A X X B X C X X X X X X X D
B X A X C X X X X X X X D

Si maintenant, nous fixons l'intervalle de voisinage maximal à 6 mots, le regroupement par multiformes communes nous donne :

Formes communes : <A> <C> Eléments textuels :

A X X B X C
A X X B X C
B X A X C
A B C

Nous pouvons constater que, plus les formes communes se trouvent dans un intervalle de voisinage réduit, plus les segments résultants représentent un même concept.

3) Regroupement avec ordre

C'est un paramètre d'entrée qui permet au système de regrouper que les éléments textuels dont les formes communes apparaissent dans un ordre déterminé.

Ainsi, si l'intervalle de voisinage maximal est fixé à 6 mots, et si nous choisissons un regroupement ordonné, nous obtiendrons en sortie le groupe suivant :

Formes communes : <A> <C>
 Eléments textuels :

A X X B X C
A X X B X C
A B C

Nous pouvons constater que l'élément textuel « B X A X C » n'apparaît pas dans le groupe, car les formes communes qui le composent ne suivent pas l'ordre.

4) Regroupement sans ordre

C'est un paramètre d'entrée qui permet au système de regrouper tous les éléments textuels indépendamment de l'ordre d'apparition des formes communes.

5) Regroupement avec adjacence

C'est un paramètre d'entrée qui permet au système de regrouper tous les éléments textuels en tenant compte de la distance entre les formes communes.

Par exemple, si nous choisissons un regroupement avec adjacence et que nous fixons l'intervalle de voisinage maximal à 6 mots, le regroupement nous donnera :

Formes communes : <A> **2** **1** <C>

Éléments textuels :

A X X B X C
A X X B X C

Ce paramétrage nous a permis de détecter un quasi segment répété composé des trois mots A, B et C, avec une distance de deux mots entre les termes A et B, et une distance d'un mot entre les termes B et C.

6) Regroupement sans adjacence

C'est un paramètre d'entrée qui permet au système de regrouper tous les éléments textuels sans tenir compte de la distance entre les formes communes.

Le côté innovant de cette approche est qu'elle permet d'identifier toutes les variations morpho-syntaxiques d'un concept (variations d'insertion et de permutation). En effet, si les approches hors contexte d'extraction terminologique (segments ou quasi-segments répétés, cooccurrence de mots), produisent des lexiques des termes composés répétés, le processus de regroupement par multiformes communes fournit un lexique où chaque entrée regroupe toutes les variations morpho-syntaxiques d'un concept.

Si l'extraction terminologique porte sur un corpus de résumés des travaux en physique atomique et moléculaire et en physique de l'état condensé [Pola1995], la méthode des multiformes communes, après lemmatisation et paramétrage du système, produira un lexique regroupant toutes les variations morpho-syntaxiques des concepts contenus dans le corpus, comme montre l'encadré suivant :

Formes communes : <energy> <surface>

Éléments textuels :

energy of si surface
energy dissipation in sliding crystal surface
energy of a number of surface
energy necessary to archive a given surface
surface state energy

Formes communes : <electron> <collision>

Éléments textuels :

- collision strengths for electron
- electron and hole collision
- electron atom ionizing collision
- electron h2 collision
- electron molecule collision

Formes communes : <external> <field>

Éléments textuels :

- external bias field
- external electric field
- external magnitic field

Formes communes : < propertie> <surface>

Éléments textuels :

- properties of a leteral surface
- properties of leteral surface
- properties of the al surface

Tableau III. 1 : exemple d'un lexique produit par la méthode des multiformes communes

III.3.1.2.L'indexation

Le module d'indexation de notre système permet, en association avec l'automate d'unités terminologiques, de passer d'une représentation texte libre à une représentation sous forme d'une suite d'unités terminologiques.

III.4. LA CONSULTATION DIRECTE DES DOCUMENTS

La réalisation d'un dossier de veille sur un domaine de surveillance nécessite des interrogations multiples des bases de données différentes, provenant de serveurs différents. Le résultat final de cette opération est un ensemble important de références sur lequel une lecture séquentielle devient impossible.

Pour faire face à cette situation, plusieurs outils ont vu le jour, capables de fournir une possibilité de consultation directe des données.

Ces outils peuvent être classés en quatre catégories :

- Les systèmes classiques de gestion électronique de documents (GED), avec lesquels la consultation directe des données se réalise en formulant des requêtes booléennes à partir des descripteurs (mots clés, code de classification documentaire).
- Les systèmes d'interrogation des bases de données en langage naturel.

L'utilisation de ces types de systèmes nécessite une bonne connaissance terminologique.

- Les systèmes de navigation hypertexte. Ils permettent à partir d'un document de départ de naviguer au sein de l'ensemble des documents sans avoir à priori une parfaite connaissance de sa structure. Dans cette catégorie, la navigation hypertexte ne peut être assurée qu'après avoir lié manuellement tous les documents entre eux. Ce qui impose une bonne connaissance du contenu de la base de données d'une part. D'autre part, la création manuelle de liens hypertextes ne peut être acceptable quand le nombre de documents à analyser devient important.
- Les systèmes de classification métrique. Ils permettent de regrouper par thèmes les différents documents du corpus. Les algorithmes implantés emploient des méthodes classificatoires basées sur des calculs métriques (analyse relationnelle, classification hiérarchique, méthode des mots associés, etc). Cette démarche a l'avantage d'être entièrement automatique mais elle impose d'accepter certaines règles de classification et par conséquent, les classes obtenues sont parfois non pertinentes.

Notre système de consultation directe est basé sur une technique de classement hiérarchique non métrique des données.

La répartition hiérarchique des données sous forme de classes est réalisée à l'aide d'un module que nous avons développé **DATACLASS**. La consultation et la navigation entre les classes est réalisée à l'aide d'un gestionnaire de bases de données relationnelles **ACCESS**.

III.4.1. Classement hiérarchique des documents

Le module **DATACLASS** permet, à partir de champ descripteur (mots clés, code de classification documentaire) de construire un arbre de.

Dans un premier temps, le corpus de documents est réparti en des classes de documents ayant en commun un descripteur. En suite, chaque classe créée est répartie à son tour en sous-classes de documents ayant en commun deux descripteurs. Le processus itératif continu jusqu'à obtention des classes finales ayant communs un nombre maximal de descripteurs.

A chaque niveau d'itération, un traitement de dédoublement est effectué sur l'ensemble des classes ainsi créées. Cette étape permet, après chaque niveau de répartition, d'obtenir des classes uniques.

Une fois le processus de classement est achevé, une étape d'hierarchisation est effectuée. Elle permet d'une part d'identifier les classes de premier niveau hiérarchique (classes pôles), de l'autre part de lier chaque classe mère vers ces classes filles.

Le résultat final de ce traitement est un arbre de classement hiérarchique des documents dans lequel chaque nœud représente une structure définie par :

- Numéro de la classe
- Descripteurs de la classe
- Type de la classe (classe pôle ou non)
- Nombre de documents dans la classe
- Numéro des documents dans la base d'origine
- Lien vers les sous classes (liens de la classe mère vers ses classes filles)

La figure III.3 est une représentation d'un extrait de l'arbre de classement hiérarchique d'un corpus de 497 résumés dans le domaine de l'électrotechnique.

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure III. 3 : extrait d'arbre de classement hiérarchique des documents

III.4.2. Visualisations des classes

Le résultat du traitement effectué par DATACLASS a été intégré à un gestionnaire de base de données relationnelles ACCESS de façon à en faciliter la consultation. Un écran de consultation a été créé. La figure suivante en donne un exemple :

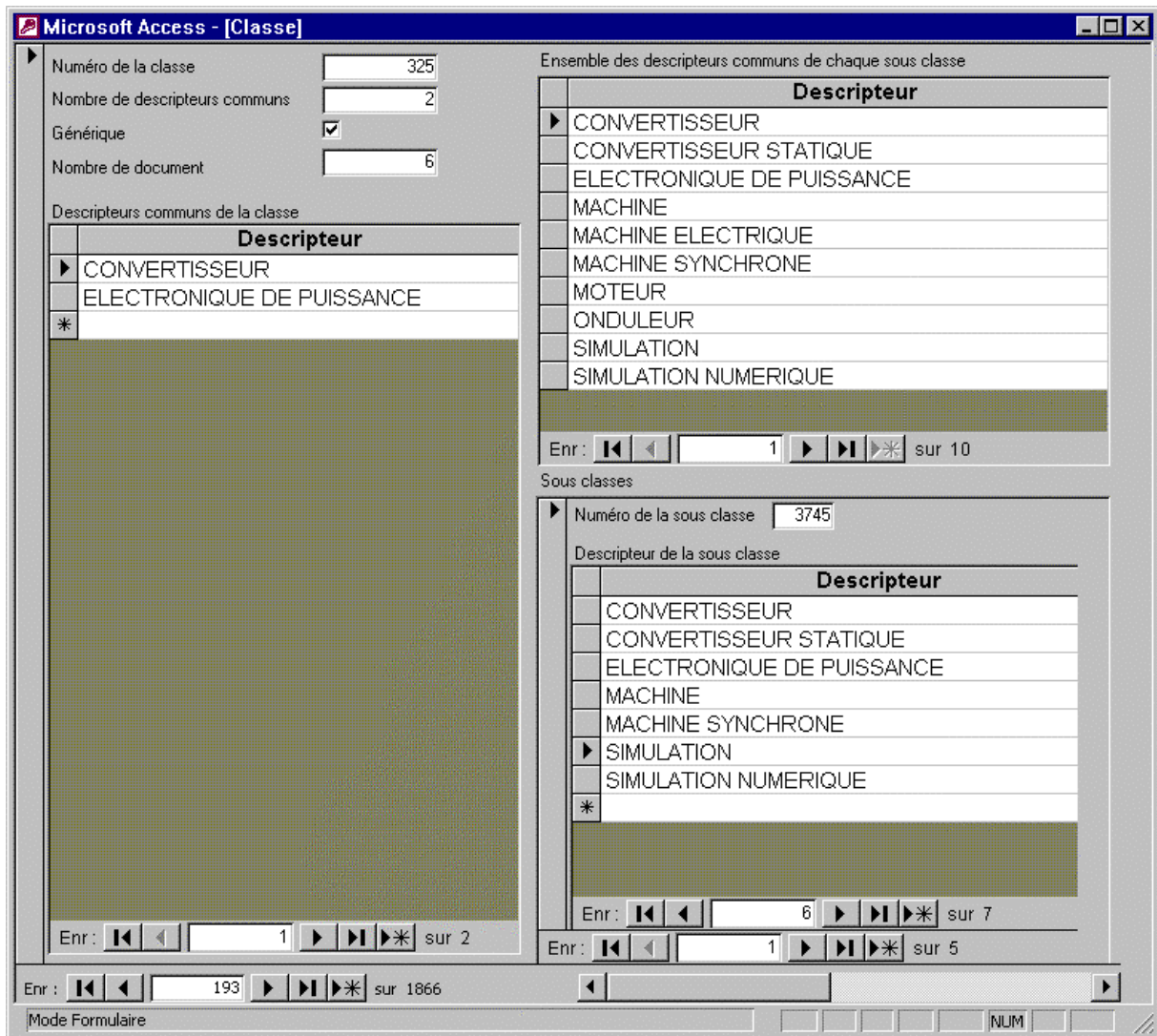


Figure III. 4 : écran de consultation des classes

Le sous formulaire en haut à droite donne la liste des descripteurs des classes filles. On remarque que les descripteurs de la classe mère (*convertisseur* et *électronique de puissance*) sont présents entre autre.

Ce sous formulaire permet d'avoir une vue d'ensemble des sous thèmes ou thèmes associé à la classe mère que l'on étudie. Il permet de repérer un ou plusieurs thèmes d'intérêts.

Pour continuer l'analyse des résultats de la classification, l'utilisateur peut choisir de se déplacer dans l'arbre de classement en choisissant une branche. Dans l'exemple il y a le choix entre cinq classes filles. C'est le chiffre qui est indiqué en bas à droite. En effet le sous formulaire en bas à droite permet de visualiser des informations sur chacune des classes filles. Ici on voit les informations relative à première classe fille, mais l'utilisateur peut passer au suivante à l'aide des boutons de navigations. Le numéro de la première classe fille est indiqué de façon à ce que l'utilisateur puisse la rechercher dans la collection des classes filles. S'il fait cela, les informations relatives à cette classe fille seront présentés sur la partie gauche de

l'écran. La partie droite lui permettra de consulter de nouvelles sous classes de façon à poursuivre l'exploration hiérarchique de l'arbre de classement.

A tout moment l'utilisateur peut voir les documents constituant la classe. Sur la figure suivante on peut voir les trois premiers documents de la classe mère précédemment étudiée.

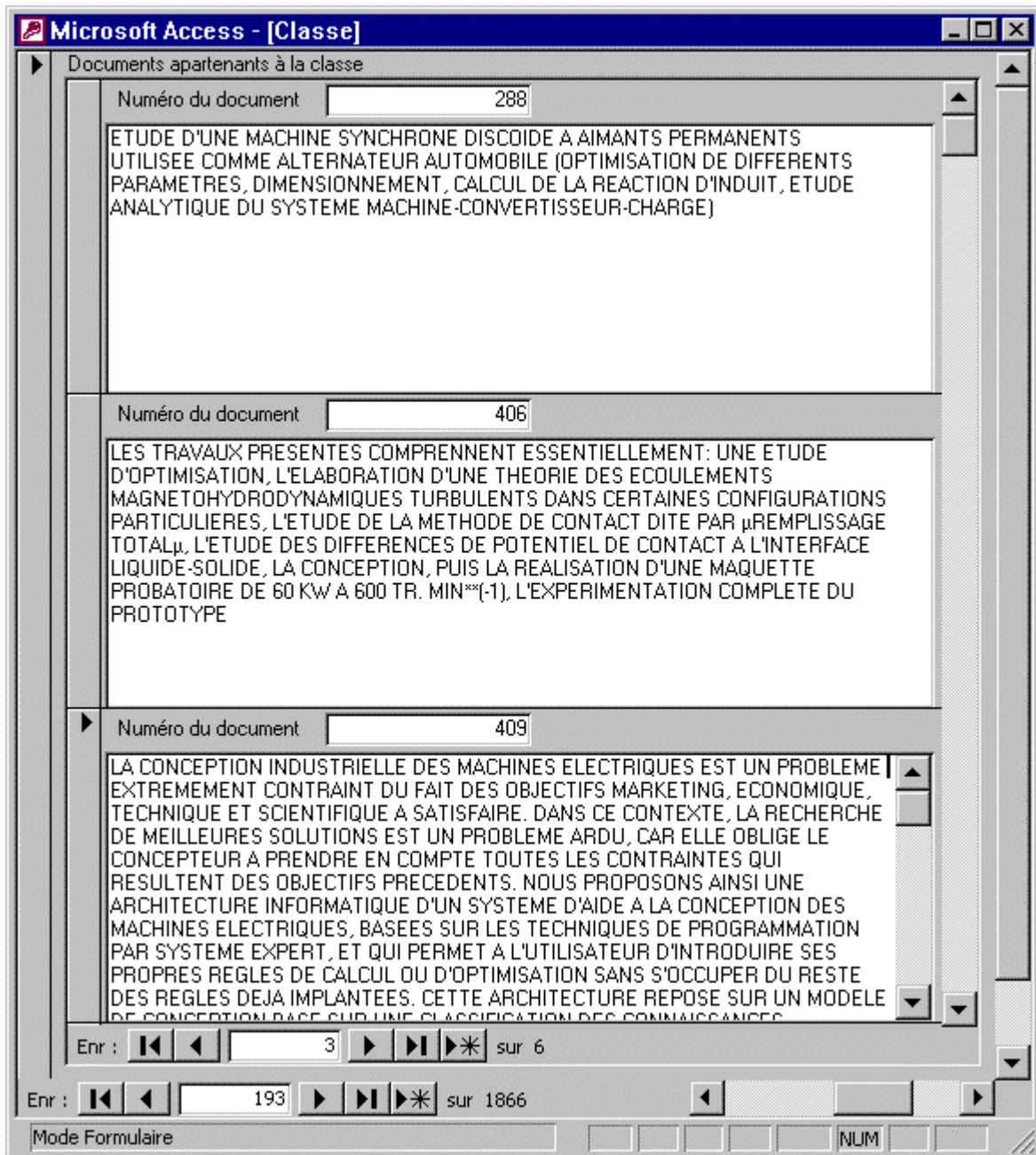


Figure III. 5 : écran de visualisation des documents

III.5. APPLICATIONS ET RESULTATS

III.5.1. Application 1 : La normalisation des descripteurs

Que ce soit pour une recherche documentaire ou pour une investigation bibliométrique, les bases de données les plus utilisées sont celles produites par des grands centres de documentation. En effet, Les bases de données commercialisées présentent l'avantage d'être bien structurées et parfaitement contrôlées par un langage documentaire. Ce qui rend facile leurs exploitations.

A côté de cette source d'information, il existe une autre famille de bases de données ayant les caractéristiques d'être indexées librement sans aucun contrôle terminologique. Ce défaut explique peut-être qu'elles sont moins utilisées.

En matière de veille technologique, négliger les bases de données non contrôlées implique se priver d'une source d'information susceptible d'apporter une différenciation par rapport à la concurrence.

Pour faciliter leurs exploitations, les bases de données non contrôlées doivent subir un traitement de normalisation. L'intérêt de cette normalisation a déjà été expliqué dans la partie 2 de cette thèse.

L'objet de cette application est de montrer l'efficacité de notre approche de lemmatisation pour normaliser des données textuelles non contrôlées. L'exemple que nous avons choisi est un corpus des thèses en Sciences de l'information et de la communication, téléchargé de la base de données des thèses françaises DOC-THESES. Cette base est un exemple type de bases de données qui n'ont pas subi une indexation documentaire contrôlée. Dans la figure III.6 ci-contre est représenté un extrait d'une notice signalétique d'une thèse issue de cette base.

Notre objectif est de redresser le champ mot clés de cette base, et ceci afin de réduire la dispersion du vocabulaire utilisé.

L'absence des termes dans un dictionnaire terminologique et la liberté de leur composition rendent impossible une normalisation par les méthodes exposées au paravent. Notre approche a l'avantage de regrouper les termes ayant une ou plusieurs sous-chaines de caractères communes. Cette démarche est la seule capable de normaliser un tel type de données.

| | |
|------------------|--|
| REF | 00080 |
| AUTEUR | BELLOIR (MATTHIEU) |
| TITRE-FR | EXPOSCOPIE OU SENSIBILISATION A L'INFORMATION SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE PAR L'EXPOSITION. |
| DIR-THES | HOTIER (HUGUES) |
| DISCIPLIN | SCIENCES INFORMATION ET COMMUNICATION : RADIODIFFUSION, TELEVISION |
| MOT-CLE | EXPOSITION/INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE/PUBLICITE/SALONS/PROMOTION/PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALE/ |
| ANNEE | 1989 |
| UNIVERSI | BORDEAUX 3 |
| TYP-DOCT | DOCTORAT (NOUVEAU DOCTORAT) |
| RESUME | ON CONSTATE L'EXISTENCE D'UN DECALAGE ENTRE LES DISCOURS QUI PRONENT LA NECESSITE DE DEVELOPPER UNE POLITIQUE D'ACCULTURATION A L'INFORMATION SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET INDUSTRIELLE (ISTI) ET LA REPOSE DES ACTEURS DE LA CULTURE STI DONT LES PRODUITS DELAISSENT TOUS CEUX QUI NE PRIVILEGIENT PAS L'ISTI COMME ACTIVITE DE LOISIRS. CE PARADOXE NOUS AMENE A PROPOSER UNE AUTRE VOIE DU DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE STI PAR L'EXPOSITION. DANS UNE PREMIERE PARTIE, NOUS TENTONS DE REPLACER OBJECTIVEMENT LE MEDIA EXPOSITION DANS UN ENVIRONNEMENT INFORMATIONNEL PRATIQUEMENT SATURE ET DANS SES RAPPORTS AUX PUBLICS. NOUS RAPPELONS LES DIFFICULTES QUE DOIT SURMONTER L'ISTI POUR ETRE PERCUE ET ASSIMILEE PAR CEUX QU'ELLE VISE. NOUS MONTRONS EN QUOI LA PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALE ET LES TECHNIQUES DE COMMUNICATION PUBLICITAIRE PEUVENT LUI VENIR EN AIDE. LA SECONDE PARTIE DE NOTRE ETUDE FAIT UNE LARGE PLACE A L'EXPERIMENTATION. ON DEFINIT LE GENRE EXPOSITION A TRAVERS SES LIMITES ET ON PRESENTE NOS EXPERIENCES DE REALISATIONS DE PLUSIEURS EXPOSITIONS ORIGINALES. ON ETUDIE AUSSI DIVERSES TECHNIQUES DE PROMOTION DES EXPOSITIONS STI ET REALISONS LE CATALOGUE D'UNE EXPOSITION SUR LA RECHERCHE. NOUS EXAMINONS, POUR TERMINER, LA QUESTION DE L'ANIMATION STI. NOUS MONTRONS QU'ELLE NE SAURAIT CREER UNE NOUVELLE PROFESSION, MAIS QU'UNE FORMATION A LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE PEUT DONNER UN ATOUT SUPPLEMENTAIRE A BEAUCOUP DE DIPLOMES A LA RECHERCHE D'UN PREMIER EMPLOI. UNE EXPOSITION STI N'ATTEINT EFFICACEMENT SA CIBLE QUE SI ELLE VA AU DEVANT DE CELLE-CI ET QUE SI ELLE RECOURT A TOUS LES MOYENS PROMOTIONNELS QUI LUI PERMETTENT DE SUPPORTER LA CONCURRENCE DES AUTRES. |

Figure III. 6 : extrait d'une notice signalétique d'une thèse issue de cette base DOC-THESES

III.5.1.1.Méthodologie

Notre démarche consiste, dans un premier temps, à normaliser, par la méthode de parties communes, tous les termes simples qui composent les mots clés libres. En suite, nous normalisons les termes composés par la méthode de multiformes communes

pour cela, la méthodologie que nous avons adoptée, suit les étapes illustrées dans la figure suivante :

Erreur! Liaison incorrecte.

Figure III. 7 : processus de normalisation des mots clés libres

⇒ **La normalisation des termes simples**

Pour réaliser cette opération, nous avons segmenté le champ mots clés en une liste séquentielle des termes simples. C'est à dire, tous les termes composés sont éclatés en termes simples.

Ensuite, nous avons appliqué l'algorithme de regroupement par parties communes sur la liste des termes. La figure III.8 est un extrait de groupes issus de ce traitement.

| |
|--|
| <p>sous-chaine commune : ADMINISTRATI+ ADMINISTRATION ADMINISTRATIVE ADMINISTRATIF</p> <p>sous-chaine commune : +LITTERATURE LITTERATURE PARA-LITTERATURE PARALITTERATURE</p> <p>sous-chaine commune : +LITIQUE POLITIQUE POILITIQUE</p> <p>sous-chaine commune : +TREPRISE ETREPRISE ENTREPRISE</p> |
|--|

Figure III. 8 : regroupement des termes simples par la méthode des parties communes

Nous pouvons constater que le regroupement par parties communes nous a permis, outre la lemmatisation classique, de recenser les termes mal orthographiés.

Les groupe ainsi obtenus ont été édités dans un fichier de type texte, ceci afin de sélectionner uniquement les groupes qui sont réellement similaires et pour pouvoir leurs associer une forme canonique. Le résultat final de ce traitement est un lexique de substitution dont voici un extrait :

| Forme développée Forme canonique | |
|---|------------------|
| ADMINISTRATIVE | ADMINISTRATIF |
| PARALITTERATURE | PARA-LITTERATURE |
| POILITIQUE | POLITIQUE |
| ETREPRISE | ENTREPRISE |

Figure III. 9 : extrait d'un lexique de substitution

Après avoir transformé le lexique de substitution en automate à états finis, nous avons remplacé d'une manière automatique, tous les unitermes similaires par leur forme canonique choisie au cours de la phase de validation.

⇒ **La normalisation des termes composés**

L'étape de normalisation des termes composés suit le même processus de traitement effectué aux termes simples. La différence est que la segmentation éclate le champ mots clés en une

liste de descripteurs utilisés et que le regroupement s'effectue grâce à l'algorithme des multiformes communes.

La méthode de regroupement par multiforme commune nous a permis de rapprocher toutes les variations graphiques d'un même terme. Le tableau III.3 ci-contre met en évidence ce rapprochement.

| Forme développée | Forme canonique choisie |
|---|------------------------------------|
| INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE (IST) IST (INFORMATION SC. ET TECHNIQUE) INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE | INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE |
| MODELISATION DE L'UTILISATEUR MODEL DE L'UTILISATEUR | MODEL DE L'UTILISATEUR |
| 20 E SIECLE 20 EME SIECLE 20EME SIECLE | 20 EME SIECLE |
| ANALYSE DES DONNEE ANALYSE DONNEE ANALYSE DE DONNEE | ANALYSE DE DONNEE |
| INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM) INTERFACE HOMME-MACHINE . PAROLE INTERFACE HOMME-MACHINE | INTERFACE HOMME-MACHINE |
| PUBLICITE ET ALIMENTATION ALIMENTATION ET PUBLICITE | PUBLICITE ET ALIMENTATION |
| AIDE DECISION SYSTEME AIDE DECISION AIDE A LA DECISION | AIDE A LA DECISION |
| MEDIAS . LIBERTE LIBERTE . MEDIAS | MEDIAS . LIBERTE |
| FIGARO (JOURNAL) »LE FIGARO-MAGAZINE« | LE FIGARO (JOURNAL) |
| CLASSIFICATION AUTOMATIQUE AUTOMATIQUE CLASSIFICATION | CLASSIFICATION AUTOMATIQUE |
| TEXTUELLE (DONNEE) DONNEE TEXTUELLE | DONNEE TEXTUELLE |
| MORPHOLOGIE ANALYSIS ANALYSE MORPHOLOGIE | ANALYSE MORPHOLOGIQUE |

Tableau III. 2 : Lexique de substitution des termes composés

Là aussi, nous pouvons constater que les cinq premiers groupes du tableau ci-dessus peuvent être détectés par un tri alphabétique. Par contre, les sept derniers groupes ne peuvent être détectés que par la méthode des multiformes communes.

III.5.1.2. Résultats

La méthode des parties communes nous a permis de recenser 149 mots clés qui sont écrit de plusieurs façons différentes (voir annexe 1).

La normalisation étant réalisée. Notre objectif, cette fois ci est de montrer l'apport de la normalisation pour améliorer la répartition du vocabulaire. Rappelons encore une fois que la distribution de Zipf est inévitable quand les investigations bibliométriques recherchent une innovation ou une cartographie générale d'un domaine. Son découpage en trois zones permet de cerner la zone d'intérêt (zone des formes à fréquence moyenne). C'est cette partie qui est la plus précieuse dans des analyses relationnelles. C'est celle qui a le plus de probabilité de fournir des résultats intéressants.

Pour se faire, nous avons calculé, grâce au logiciel DATAVIEW¹, des indicateurs statistiques de la distribution de Zipf sur le champ mots clés, avant et après normalisation. Les résultats comparatifs du traitement sont reportés dans le tableau III.3 suivant :

| Indicateurs statistiques | Mots clés avant la normalisation | Mots clés après la normalisation |
|---|---|---|
| Nombre total de formes | 1946 | 1662 |
| Fréquence mini des formes | 1 | 1 |
| Fréquence maxi des formes | 46 | 61 |
| Zone bruit Nombre des formes à (fréquence < 3) | 1714 | 1400 |
| Zone d'intérêt Nombre des formes à (2 < fréquence < 30) | 228 | 147 |
| Zone triviale Nombre des formes à (29 < fréquence < 61) | 3 | 5 |

Tableau III. 3 : Indicateurs statistiques sur le vocabulaire, avant et après normalisation

Dans ce tableau, nous pouvons remarquer que la normalisation a réduit la part du vocabulaire en passant de 1946 à 1662 termes. En ce qui concerne le découpage en trois zones, nous constatons un enrichissement de la zone d'intérêt, sa part du vocabulaire a augmenté de 228 à 247 termes.

III.5.2. Application 2 : Redressement des affiliations

Comme les champs auteurs et mots clés, le champ organisme est une source non négligeable de renseignements pour des fins infométriques. Son analyse permet, dans un secteur d'activité scientifique ou technique :

- de mettre en évidence les entreprises importantes impliquées,
- d'évaluer la productivité scientifique de chaque organisme,
- de connaître la place qu'occupe un organisme en vue de l'aider à l'élaboration de sa stratégie [Bau, 1993],
- de construire un carnet d'adresse d'experts du domaine.

Malheureusement, le traitement statistique sur ce champ est pratiquement impossible à réaliser sans la normalisation. En effet, les variations d'écriture des noms des organismes dans les bases de données rendent difficile son exploitation. Ces erreurs ne doivent pas être sous-estimées lors d'une analyse statistique car leurs taux peuvent, selon les cas, être élevés. Dans son article [Art, 1998], Artillan a identifié 35 variantes graphiques d'un même organisme en précisant que les seules solutions pour repérer ces variantes sont : le tri par ordre alphabétique ou la recherche de parties communes aux variantes. En ce qui concerne le taux d'erreurs pour le champ «société déposante» de la base WPI, Nivol [Niv, 1993] a évoqué le cas d'une société dont le nom a été rédigé de 22 façons différentes et il a démontré que l'utilisation de l'information derwent sans aucune correction provoquerait pour cette société un pourcentage d'erreur avoisinant 35%.

La seconde application de notre système est effectivement le redressement de ce champ. Ce que nous voulons montrer à travers cet exemple est la capacité de la méthode de multiforme commune à recenser la totalité des variations graphiques de chaque affiliation présente dans le corpus. Le tri par ordre alphabétique ne peut rapprocher que les affiliations ayant le plus long préfixe commun, et par conséquent, toute affiliation qui a une modification préfixale ne sera pas détectée.

Notre base de travail est un corpus de 4702 références bibliographiques téléchargées de la base de données PASCAL. Ce corpus représente la production scientifique de la région PACA dans le domaine médical.

III.5.2.1 Méthodologie

Le processus de la normalisation comporte Trois étapes du traitement :

- Le reformatage
- La normalisation par tri alphabétique
- La normalisation par multiforme commune

⇒ *Le reformatage*

Avant de procéder à la normalisation, une étape de reformatage a été effectuée à l'aide du logiciel DATAVIEW. Il s'agit, dans un premier temps, d'extraire le champ affiliation du corpus, puis d'éliminer les doublons. Ainsi, nous avons obtenu une nouvelle base de travail réduite à 3470 affiliations. La figure III.10 est un extrait de la nouvelle base après reformatage.

```
<1>
Aff : Fac. medicine, unite rickettsies/13385 Marseille/FRA
<2>
Aff : Maternite Belle-de Mai/13301 Marseille/FRA
<3>
Aff : Det physique theorique/CNRS /13288 Marseille/FRA
<4>
Aff : INSERM, inst. Paoli-Calmettes/13009 Marseille/FRA
<5>
Aff : Univ. Aix-Marseille III, cent. Saint Charles, lab. chimie biologique appliquee/13331 Marseille/FRA
<6>
Aff : Acad. mediterraneenne oncologie clin./Clairval, Marseille/FRA
<7>
Aff : INSERM CNRS, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA
<8>
Aff : Association Euratom-CEA, CEN Cadarache, DRFC/13108 St Paul-lez-Durance/FRA
<9>
Aff : Fac. sci., unite rickettsies/13385 Marseille/FRA
<10>
Aff : Cent. physique theorique/Marseille 13288/FRA
<11>
Aff : CNRS INSERM, CIML/13288 Marseille/FRA
<12>
Aff : CIML Lu miny/13288 Marseille/FRA
<13>
Aff : Hopp. Felix Houphouet-Boigny/Marseille 13015/FRA
<14>
Aff : CNRS, cent. physique theorique/13288 Marseille/FRA
<15>
Aff : Univ. Provence, mathematiques URA 225/Marseille 13331/FRA
<16>
Aff : Univ. Provence-Saint Jerome, lab. rech. combustion/Marseille 13397/FRA
<17>
Aff : Fac. pharmacie, hyg. microbienne, lab. microbiologie/13385 Marseille/FRA
<18>
Aff : CHU Timone, dep. ORL/13385 Marseille/FRA
```

Figure III. 10 : fichier des affiliations après reformatage

Dans cet extrait nous pouvons remarquer que les trois champs en gras, sont trois variations d'écritures d'une même affiliation qui ne peuvent pas être regroupées par la méthode de tri par ordre alphabétique. En revanche, la méthode de multiforme commune est capable de les regrouper, puisqu'elles ont <physique>, <theorique>, <13288>, <Marseille> et <FRA> en commun.

⇒ *La normalisation par tri alphabétique*

Une fois le reformatage est réalisé, la première étape de la normalisation était d'effectuer un tri par ordre alphabétique sur l'ensemble des affiliations. Certainement, cette étape ne permet pas de recenser tous types de variations, mais elle reste, comme même, indispensable afin de réduire partiellement la diversité des formes et pour pouvoir accélérer le processus de la normalisation par la méthode de multiforme commune.

Sur le fichier trié, nous avons regroupé manuellement toutes les variations d'écritures de chaque affiliation, et nous avons choisi, pour chaque groupe, un représentant de substitution. Cette démarche nous a permis, après les opérations de substitution et de dedoublonnage, de réduire le nombre d'affiliations de 3470 à 2291 Le tableau suivant est un extrait de regroupement.

| Groupe ment des affiliations | représentant de chaque groupe |
|---|---|
| BRGM - SGN/GEO, service risques naturels geodynam. recentes/Marseille 13309/FRA BRGM, dep. geol., service risques naturels et geodynam./Marseille 13009/FRA BRGM, serv. risques naturels geodynamique recente/Marseille/FRA | BRGM - SGN/GEO, service risques naturels geodynam. recentes/Marseille 13009/FRA |
| CEA CEN Cadarache/13108 Saint Paul les Durance/FRA CEA CEN Cadarache/13108 Saint Paul lez Durance/FRA CEA CEN Cadarache/13108 Saint-Paul-les-Durance/FRA CEA CEN Cadarache/13108 St. Paul-lez-Durance/FRA CEA Cent. Cadarache/13108 Saint-Paul-les-Durance/FRA CEA, Cadarache res. cent./13108 St-Paul-lez-Durance/FRA | CEA CEN Cadarache/13108 Saint Paul lez Durance/FRA |
| CEMAGREF/13612 Aix-en-Provence/FRA cemagref/Aix en Provence/FRA CEMAGREF/Aix-en-Provence 13612/FRA Cemagref/Aix-en-Provence/FRA | CEMAGREF/13612 Aix-en-Provence/FRA |
| Cent. oceanologie Marseille, stn. marine endoume/13007 Marseille/FRA Cent. oceanologie Marseille, stn. marine Endoume/Marseille 10337/FRA Cent. oceanologie Marseille, stn. marine endoume/Marseille 13007/FRA Cent. oceanologie Marseille, stn. marine Eudome/13007 Marseille/FRA | Cent. oceanologie Marseille, stn. marine Endome/13007 Marseille/FRA |

Tableau III. 4 : exemple de regroupement par tri alphabétique

⇒ *La normalisation par multiformes communes*

Sur le fichier partiellement normalisé par la méthode de tri alphabétique, nous avons effectué à nouveau la répartition des 2291 affiliations à l'aide du module de regroupement par multiformes communes. Le traitement nous a fourni 2000 classes. Dans chaque classe sont

regroupées les affiliations qui ont un nombre maximal de formes communes. Ceci est illustré dans l'encadré suivant :

| |
|--|
| <p>Formes communes : CIML <13288> <Marseille> <FRA> Eléments textuels : CNRS INSERM, CIML/13288 Marseille/FRA CIML Luminy/13288 Marseille/FRA</p> <p>Formes communes : <CEN> <Cadarache> <13108> <Paul> <Lez> <Durance> <FRA> Eléments textuels : Association Euratom-CEA, CEN Cadarache, DRFC/13108 St Paul-lez-Durance/FRA EURATOM-CEA fusion - CEN Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA CE Cadarache -CEN, DRFC/STIF /13108 Saint Paul Lez Durance/FRA</p> <p>Formes communes : <bacterienne> <chimie> <CNRS> <lab> <Marseille> <FRA> Eléments textuels : CNRS, lab. chimie bacterienne/13277 Marseille/FRA laboratoire de chimie bacterienne/CNRS/Marseille/FRA</p> <p>Formes communes : <FRA> <Marseille> <geodynam> <naturels> <risques> <service> Eléments textuels : BRGM, dep. geol., service risques naturels et geodynam./Marseille 13009/FRA SGN/GEO, service risques naturels geodynam. recentes/Marseille 13309/FRA</p> <p>Formes communes : <theorique> <physique> <13288> <Marseille> <FRA> Eléments textuels : C.N.R.S, cent. physique theorique Marseille/13288 Marseille/FRA CNRS, cent. physique theorique/13288 Marseille/FRA Det physique theorique/CNRS /13288 Marseille/FRA Cent. physique theorique/Marseille 13288/FRA</p> <p>Formes communes : <Timone> <serv> <13005> <Marseille> <FRA> Eléments textuels : CHU Timone, serv. dermato-venereologie/13005 Marseille/FRA Cent. hosp. univ. Timone, serv. rhumatologie/13005 Marseille/FRA</p> |
|--|

Figure III. 11 : regroupement des affiliations par multiformes communes

III.5.2.2. Resultats

Le regroupement par tri alphabétique et par multiformes communes nous a permis de recenser 641 affiliations qui sont rédigées de plusieurs façons différentes. L'annexe 2 contient un extrait des variations graphiques des 23 premières affiliations détectées.

Après substitution et dedoublonnage, nous avons pu réduire encore la liste de 2291 affiliations à 1585. Cela signifie que le nombre réel d'acteurs qui ont contribué à la production de ces 4702 articles est plutôt 1585 que 3470. Ce qui confirme que les calculs statistiques sur des données textuelles non contrôlées donne souvent des résultats erronés. D'où, la normalisation est indispensable pour effectuer correctement ces comptages.

III.5.3. Application 3 : L'extraction terminologique

L'analyse de l'information en texte intégral peut être une source d'informations capitale. Les spécialistes de la veille technologique cherchent des « signaux » se dégageant d'un nombre important de textes. Ces signaux sont souvent faibles en comparaison de la masse des informations brutes.

Les nouvelles technologies de l'information ont été à l'origine de la mise sur pied d'outils d'analyse automatique de l'information textuelle permettant de repérer dans de brefs délais et au moment opportun l'information innovante. De ce fait l'extraction terminologique semble être la réponse à la question suivante : comment exploiter de façon pertinente en des temps et à des coûts réduits, des volumes toujours croissants d'informations textuelles ?

Aujourd'hui, la plupart des outils dépendent directement de la disponibilité dans chaque langue de ressources linguistiques informatisées (lexiques, bases terminologiques, etc.). Toutefois, ces ressources restent bien souvent très incomplètes lorsqu'il s'agit de traiter un domaine technique, très spécialisé. De plus, elles nécessitent énormément de place mémoire et des moyens informatiques très coûteux pour des PME/PMI.

Pour cela, nous nous proposons une nouvelle approche d'extraction terminologique sans dépendance de la langue. Cette méthode est basée sur la technique des multiformes communes, déjà évoquée au paravent.

Pour évaluer notre méthodologie, nous avons téléchargé un corpus de 497 résumés des thèses scientifiques dans le domaine de l'électrotechnique. Chaque résumé est accompagné d'un champ mots clés d'auteurs qui va nous servir comme indicateur d'évaluation. En effet, le but recherché est de tester notre système de regroupement par multiformes communes dans l'extraction des unités terminologiques qui décrivent le contenu de chaque résumé.

III.5.3.1.Méthodologie

Notre démarche pour l'extraction terminologique consiste, dans un premier temps, à faire une copie du corpus initial qui va nous servir comme base de travail. En suite, quatre étapes vont être effectuées : la segmentation, la lemmatisation, la détection des unités terminologiques et leurs variantes graphiques et en fin, la traduction qui consiste à transformer chaque résumé en une suite d'unités terminologique.

L'encadré suivant contient le premier résumé de notre corpus de travail, sur laquelle sera illustrée l'évolution progressive de notre démarche.

NUM : 1

RESUME : CE MEMOIRE TRAITE LE PROBLEME GENERAL DE LA SYNTHESE DE LOIS DE COMMANDE ROBUSTE POUR LES SYSTEMES SOUS CONTRAINTES STRUCTURELLES. LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTE EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHMES DE COMMANDE QUI TIENNENT EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTES DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D'ETAT OU DE SORTIE. LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERE LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITE CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTI. CES DEUX ALGORITHMES SONT BASES SUR LA RESOLUTION ITERATIVE D'UN PROBLEME D'OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTES SONT EXPRIMEES SOUS LA FORME D'INEGALITES MATRICIELLES LINEAIRES (LMI). NOUS AVONS AUSSI MIS EN EVIDENCE L'APPLICABILITE DE L'UN DE CES ALGORITHMES AUX SYSTEMES DE PUISSANCE EN PROPOSANT UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISEE A COUT H#2 GARANTI POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE ELECTRIQUE.

⇒ *La segmentation*

Cette étape consiste à segmenter chaque résumé en une liste d'éléments textuels. Pour cela, nous avons pris comme séparateurs de séquences le point (.), le point d'exclamation (!), le point d'interrogation (?), la virgule (,), le point-virgule (;), les guillemets (« ») et les parenthèses (). Notre choix de ces séparateurs vient de l'hypothèse qu'une unité terminologique est toujours incluse dans des fragments de textes délimités par ces séparateurs de séquences.

Après ce traitement, notre résumé est devenu comme suite :

NUM : 1

RESUME :

CE MEMOIRE TRAITE LE PROBLEME GENERAL DE LA SYNTHESE DE LOIS DE COMMANDE ROBUSTE POUR LES SYSTEMES SOUS CONTRAINTES STRUCTURELLES

LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTE EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHMES DE COMMANDE QUI TIENNENT EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTES DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D'ETAT OU DE SORTIE

LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERE LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITE CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTI

CES DEUX ALGORITHMES SONT BASES SUR LA RESOLUTION ITERATIVE D'UN PROBLEME D'OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTES SONT EXPRIMEES SOUS LA FORME D'INEGALITES MATRICIELLES LINEAIRES LMI

NOUS AVONS AUSSI MIS EN EVIDENCE L'APPLICABILITE DE L'UN DE CES ALGORITHMES AUX SYSTEMES DE PUISSANCE EN PROPOSANT UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISEE A COUT H#2 GARANTI POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE ELECTRIQUE

⇒ La lemmatisation

La seconde étape de notre démarche consiste à normaliser le vocabulaire de chaque résumé ainsi segmenté, c'est à dire de regrouper dans de mêmes formes canoniques les formes graphiques qui correspondent aux différentes flexions d'un même lemme (les formes verbales à l'infinitif, les substantifs au singulier, les adjectifs au masculin singulier et enfin les formes élidées à la forme sans élision).

Cette opération a été réalisée grâce au module de regroupement par parties communes déjà décrit ci-avant, en suivant la même démarche évoquée au paragraphe (§ 4.1.1) de cette partie. Les résultats que nous avons obtenus, à l'issue de cette opération, est un lexique de lemmatisation de 2394 entrées sur lesquelles, chaque forme développée est associée à sa forme canonique. L'encadré suivant est un extrait de 30 premières entrées du lexique obtenu.

| Forme développée | Forme canonique |
|-------------------------|------------------------|
| ABAISSENT | ABAISSE |
| ABONDAMENT | ABONDAMENT |
| ABONDAMMENT | ABONDAMENT |
| ABORDE | ABORDER |
| ABORDEE | ABORDER |
| ABORDEES | ABORDER |
| ABORDES | ABORDER |
| ABOUTI | ABOUTIR |
| ABOUTIT | ABOUTIR |
| ABSORBANTS | ABSORBER |
| ABSORBE | ABSORBER |
| ABSORBEE | ABSORBER |
| ABSORBEES | ABSORBER |
| ABSORBENT | ABSORBER |
| ABSORBES | ABSORBER |
| ACCELEREE | ACCELERER |
| ACCEPTABLES | ACCEPTABLE |
| ACCOMPAGNEE | ACCOMPAGNER |
| ACCOMPAGNEES | ACCOMPAGNER |
| ACCORDES | ACCORDER |
| ACCROIT | ACCROITRE |
| ACCRUE | ACCRU |
| ACCRUES | ACCRU |
| ACIDES | ACIDE |
| ACOUSTIQUES | ACOUSTIQUE |
| ACTIFS | ACTIF |
| ACTIONNEURS | ACTIONNEUR |
| ACTIONS | ACTION |
| ACTIVES | ACTIVE |
| ACTIVITES | ACTIVITE |

Figure III. 12 : Extrait du lexique terminologique dans le domaine de l'électrotechnique

Voici maintenant l'évolution du résumé, après exécution du module de substitution :

NUM : 1

RESUME :

CE MEMOIRE TRAITER LE PROBLEME GENERAL DE LA SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE ROBUSTE POUR LES SYSTEME SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE

LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTER EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHME DE COMMANDE QUI TENIR EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTE DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D' ETAT OU DE SORTIE

LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERER LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITER CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTIR

CES DEUX ALGORITHME ETRE BASER SUR LA RESOLUTION ITERATIF D' UN PROBLEME D' OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTE ETRE EXPRIMER SOUS LA FORMER D' INEGALITE MATRICIELLE LINEAIRE LMI

NOUS AVOIR AUSSI METTRE EN EVIDENCE L' APPLICABILITE DE L' UN DE CES ALGORITHME AUX SYSTEME DE PUISSANCE EN PROPOSER UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISER A COUT H#2 GARANTIR POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE DISTRIBUTION D' ENERGIE ELECTRIQUE

⇒ *La détection des unités terminologiques*

C'est la phase la plus importante de notre processus. Il s'agit de reconnaître, à l'aide du module des multiformes communes, tous les unités terminologiques répétés dans le corpus des résumés.

La stratégie que nous avons adoptée est la suivante :

Il s'agit, dans un premier temp, de reconnaître les unités terminologiques les plus larges (termes composés de quatre mots). Pour cela, nous avons fixé comme paramètres du regroupement :

- Mot vides : **Oui**
- Nombre de formes communes : **4**
- Nature de regroupement : **sans ordre**
- Intervalle maximal du voisinage : **8**

Ensuit, les extraire du corpus du travail et les remplacer par un caractère distinctif « | » dans le corpus de travail.

Enfin, segmenter à nouveau le corpus de travail en prenant comme caractère délimiteur le « | ».

Ce même processus a été répété trois fois en modifiant les paramètres de regroupement (voir tableau III.5), afin d'extraire les unités terminologiques les moins en moins larges :

| Termes | Paramètres de regroupement |
|------------------------|---|
| Composés de trois mots | Nombre de formes communes : 3 Nature de regroupement : sans ordre Intervalle maximal du voisinage : 6 |
| Composés de deux mots | Nombre de formes communes : 2 Nature de regroupement : sans ordre Intervalle maximal du voisinage : 4 |
| Composés d'un mot | Nombre de formes communes : 1 |

Tableau III. 5 : paramétrage de regroupement par multiformes communes

Voici le déroulement de cette phase à travers notre résumé d'illustration :

La première itération nous a permis d'extraire 26 termes composés de quatre mots. Le seul terme extrait de notre résumé d'illustration est :

SYSTEME SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE

Après exécution des deux dernières étapes du processus (étapes 3 et 4), le résumé d'illustration devient :

NUM : 1

RESUME :

CE MEMOIRE TRAITER LE PROBLEME GENERAL DE LA SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE ROBUSTE POUR LES

LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTER EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHME DE COMMANDE QUI TENIR EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTE DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D' ETAT OU DE SORTIE

LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERER LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITER CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTIR

CES DEUX ALGORITHME ETRE BASER SUR LA RESOLUTION ITERATIF D' UN PROBLEME D' OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTE ETRE EXPRIMER SOUS LA FORMER D' INEGALITE MATRICIELLE LINEAIRE LMI

NOUS AVOIR AUSSI METTRE EN EVIDENCE L' APPLICABILITE DE L' UN DE CES ALGORITHME AUX SYSTEME DE PUISSANCE EN PROPOSER UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISER A COUT H#2 GARANTIR POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE DISTRIBUTION D' ENERGIE ELECTRIQUE

La seconde itération nous a permis d'extraire 259 termes composés de trois mots et les trois termes qui apparaissent dans notre notice sont :

**DISTRIBUTION D'ENERGIE ELECTRIQUE
INEGALITE MATRICIELLE LINEAIRE
SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE**

Nous pouvons noter que l'unité terminologique « SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE » a été détectée, par notre système, sous les trois variations d'écritures différentes suivantes :

SYNTHESE D' UNE LOI DE COMMANDE
SYNTHESE DE LA LOI DE COMMANDE
SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE

Après élimination de ces termes et après segmentation, le résumé devient :

NUM : 1

RESUME :

CE MEMOIRE TRAITER LE PROBLEME GENERAL DE LA

ROBUSTE POUR LES

LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTER EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHME DE COMMANDE QUI TENIR EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTE DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D' ETAT OU DE SORTIE

LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERER LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITER CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTIR

CES DEUX ALGORITHME ETRE BASER SUR LA RESOLUTION ITERATIF D' UN PROBLEME D' OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTE ETRE EXPRIMER SOUS LA FORMER D'

NOUS AVOIR AUSSI METTRE EN EVIDENCE L' APPLICABILITE DE L' UN DE CES ALGORITHME AUX SYSTEME DE PUISSANCE EN PROPOSER UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISER A COUT H#2 GARANTIR POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE

La troisième itération nous a permis d'extraire 921 termes composés de deux mots (voir annexe 3) dont les termes qui apparaissent dans le résumé sont :

**SYSTEME DE PUISSANCE
ALGORITHME DE COMMANDE
LOI DE COMMANDE
SYSTEME DE GENERATION**

Après élimination et segmentation, le résumé devient :

NUM : 1

RESUME :

CE MEMOIRE TRAITER LE PROBLEME GENERAL DE LA ROBUSTE POUR LES

LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTER EN LA SYNTHESE DE DEUX

QUI TENIR EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTE DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D' ETAT OU DE SORTIE

LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERER LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITER CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTIR

CES DEUX ALGORITHME ETRE BASER SUR LA RESOLUTION ITERATIF D' UN PROBLEME D' OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTE ETRE EXPRIMER SOUS LA FORMER D'

NOUS AVOIR AUSSI METTRE EN EVIDENCE L' APPLICABILITE DE L' UN DE CES ALGORITHME AUX

EN PROPOSER UNE

DECENTRALISER A COUT H#2 GARANTIR POUR UN

ET DE

La dernière itération consiste à extraire les termes répétés composés d'un seul mot dans le corpus de travail. Cette opération nous a fourni un liste de 242 termes, parmi lesquels quatre termes apparaissent dans notre résumé d'illustration :

**CONTRAINTE
STRUCTURE
ALGORITHME
COMMANDE
OPTIMISATION**

Le résultat que nous avons obtenu, à l'issus de cette phase de détection, est un lexique d'unités terminologiques de 2394 entrées dans lesquelles, toutes les variations graphiques d'un même concept sont associées à un représentant unique.

⇒ *L'indexation*

Cette phase permet de passer de la représentation des résumés sous la forme d'une succession de mots à une représentation sous forme d'une suite d'unités terminologiques. Cette étape a été réalisée grâce au module d'indexation qui s'appuie sur le lexique d'unités terminologiques ainsi obtenu dans la phase précédente.

Le résultat final de cette phase est un nouveau corpus dans lequel chaque résumé est transformé en une suite d'unités terminologique, comme montre l'encadré suivant :

NUM : 1

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEMES SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE / SYNTHÈSE DE LOI DE COMMANDE / COMMANDE ROBUSTE / LOIS DE COMMANDE / ALGORITHME DE COMMANDE / RESOLUTION / DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE / COMMANDE A FAIBLE COUT / SYSTEME DE PUISSANCE / GENERATION

NUM : 2

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE / VALIDATION / MODELISATION / ESTIMATEUR DE RICHARDSON / ESTIMATION / INTEGRATION DES EQUATIONS / ORDRE DE CONVERGENCE / ESTIMATEUR SC / CONTROLE D'ERREUR LOCALE / METHODE DE RUNGE-KUTTA / TECHNIQUE D'ESTIMATION / ARITHMETIQUE / ONDE / AUTOMATISATION

NUM : 3

RÉSUMÉ INDEXÉ : FILTRE ACTIF / RESEAU INDUSTRIEL / COURANT HARMONIQUE / CONFIGURATION / DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS / PERFORMANCE DYNAMIQUE / PROTOTYPE / FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE / COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE / COMPARAISON DES PERFORMANCES

NUM : 4

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEME COOPERATIF / RESOLUTION / COOPERATION / COOPERATION HOMME-MACHINE / MODELISATION / SUPERVISION / RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE / DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE / ALIMENTATION

Figure III. 13 : extrait des cinq premiers résumés indexés à l'aide de DATALEX

III.5.3.2. Résultat

Notre méthodologie d'extraction terminologique, basée sur la technique des multiformes communes, nous a permis de construire un lexique terminologique de 2394 entrées (voir annexe 3).

Après indexation, une analyse comparative entre la description des résumés par mots clés d'auteurs et celle obtenue par notre système nous a confirmé que dans la majorité des cas, que la description par les unités terminologiques est pratiquement la même que celle des mots clés d'auteur. Ceci est illustré dans l'encadré suivant :

NUM : 1

MOTS-CLES D'AUTEUR : SYNTHÈSE COMMANDE/ COMMANDE ROBUSTE/ CONTRAINTE/ STABILISATION/ ALGORITHME/ OPTIMISATION/ RESEAU ELECTRIQUE/ COUT GARANTI/ INEGALITE MATRICIELLE LINEAIRE/ CD

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEMES SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE / SYNTHÈSE DE LOI DE COMMANDE/ COMMANDE ROBUSTE/ LOIS DE COMMANDE/ ALGORITHME DE COMMANDE/ RESOLUTION / DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ELECTRIQUE/ COMMANDE A FAIBLE COUT / SYSTEME DE PUISSANCE / GENERATION

NUM : 2

MOTS-CLES D'AUTEUR : RESEAU ELECTRIQUE/SIMULATION / ESTIMATION ERREUR / CONVERGENCE ASYMPTOTIQUE/INTEGRATION NUMERIQUE / METHODE UN PAS / EQUATION DIFFERENTIELLE / METHODE RUNGE KUTTA / METHODE PAS VARIABLE

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ELECTRIQUE/ VALIDATION / MODELISATION / ESTIMATEUR DE RICHARDSON / ESTIMATION / INTEGRATION DES EQUATIONS / ORDRE DE CONVERGENCE / ESTIMATEUR SC / CONTROLE D'ERREUR LOCALE / METHODE DE RUNGE-KUTTA / TECHNIQUE D'ESTIMATION / ARITHMETIQUE/ ONDE/ AUTOMATISATION

NUM : 3

MOTS-CLES D'AUTEUR : RESEAU ELECTRIQUE / RESEAU DISTRIBUTION / BASSE TENSION / COMPENSATION / SUPPRESSION / HARMONIQUE / FILTRE ACTIF / COMMANDE NUMERIQUE / MONTAGE PARALLELE / CIRCUIT ANALOGIQUE / ONDULEUR / COMPOSANT MODULAIRE / APPLICATION INDUSTRIELLE / SIMULATION / PROTOTYPE

RÉSUMÉ INDEXÉ : FILTRE ACTIF / RESEAU INDUSTRIEL / COURANT HARMONIQUE/ CONFIGURATION / DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS / PERFORMANCE DYNAMIQUE/ PROTOTYPE/ FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE/ COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE/ COMPARAISON DES PERFORMANCES

NUM : 4

MOTS-CLES D'AUTEUR : SYSTEME HOMME MACHINE / COOPERATION / OPERATEUR HUMAIN / RESOLUTION PROBLEME / SUPERVISION / RESEAU ELECTRIQUE / RESEAU DISTRIBUTION / RESTAURATION SERVICE / BASE CONNAISSANCE / AGENT / ROLE/MODE DE COOPERATION / RESOLUTION COOPERATIVE DE PROBLEME

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEME COOPERATIF / RESOLUTION / COOPERATION / COOPERATION HOMME-MACHINE/ MODELISATION / SUPERVISION / RESEAU D'ÉNERGIE ELECTRIQUE/ DISTRIBUTION ELECTRIQUE/ ALIMENTATION

Figure III. 14 : analyse comparative entre les mots clés d'auteurs et les unités terminologiques

III.5.4. Application 4 : La reconnaissance du vocabulaire spécifique

Pour une problématique liée à l'analyse automatique de l'information textuelle, les spécialistes du domaine ont recours à des méthodes d'analyse susceptibles de répondre à leur attente. Cependant, certaines problématiques, notamment, la reconnaissance du vocabulaire spécifique du domaine, ne trouvent pas toujours de solution appropriée en s'appuyant sur ces méthodes.

Dans cette application, nous nous proposons de montrer comment les outils DATALEM et DATALEX de notre plate forme ont permis d'apporter une aide importante au processus d'extraction automatique des données spécifiques à partir d'un corpus de textes libres scientifiques.

En effet, dans le cadre de sa thèse du doctorat en sciences de l'information et de la communication [Pillet2000], Violaine Pillet a mis en place une méthodologie afin d'extraire de façon semi-automatique, à partir de sources d'informations déjà existantes, des informations sur les interactions génétiques et moléculaires qui seront ensuite, rassemblées, traitées puis analysées dans le but de faire émerger et valoriser de nouvelles connaissances qui seront stockées dans une base de connaissance structurée [Horn1997], dédiée aux interactions. Cette base sera accessible à la communauté scientifique par le biais des nouveaux réseaux de communications tel que l'Internet.

III.5.4.1. Le matériel de base

La première phase de l'étude consiste à répertorier un maximum de données sur les interactions génétiques et moléculaires. Une recherche sur le WEB a permis de détecter la base de données FlyBase [FlyBase1996]. L'étude du contenu de celle ci a fait apparaître que seuls deux ou trois champs sont susceptibles de contenir les informations relatives aux interactions moléculaires recherchées. Mais la manière dont sont décrites les interactions n'est pas homogène, c'est à dire qu'il existe différentes formes d'écriture pour décrire une interaction. Il ne sera donc pas facile d'extraire ces données ni de mettre en évidence des termes spécifiques aux interactions.

Il a fallu donc de définir et mettre en place, à partir d'outils informatiques spécifiques, différentes stratégies pour extraire de façon semi automatique, à partir de FlyBase, toutes les données scientifiques sur les interaction génétiques et moléculaires.

Dans cette chaîne du traitement ainsi définie, se trouvent deux étapes dans lesquelles notre système a été utilisé : la lemmatisation et la reformulation des requêtes.

III.5.4.2. la lemmatisation

L'objectif de la lemmatisation est de réduire au maximum le vocabulaire présent dans le corpus de données. cette phase de réduction aidera à faire apparaître ensuite de façon plus marquée des termes ou des groupes de termes relatifs aux interaction.

Cette opération a été appliquée sur 1200 phrases obtenues après un pré traitement de formatage et validation humaine sur la base de données téléchargée.

Sur cet échantillon, 653 phrases traitent réellement l'interaction, 491 décrivent autre chose que l'interaction et 55 d'entre elles sont indéterminés (ne fournissent pas assez d'éléments pour juger si ils traitent ou non l'interaction).

Dans un premier temps, la lemmatisation a été réalisée en utilisant la méthode de substitution en s'appuyant sur un dictionnaire comportant plus de 50 000 termes de langage courant anglais édité par le producteur de la base de données Derwent [WPI 1991].

Après cette opération et après élimination des mots vides, le vocabulaire du corpus a été réduit de 2600 à 1585 termes.

Malheureusement, l'édition de la liste des différents termes présents dans le corpus (mots lemmatisés en majuscule) montre qu'il existe encore beaucoup de termes qui n'ont pas été reconnus par le dictionnaire. 754 termes n'ont pas été lemmatisés. Le fichier Derwent n'est donc pas complet. Il serait intéressant de pouvoir compléter le dictionnaire pour qu'il soit adapté à une problématique biologique. De même, l'analyse de cette liste a aussi permis de rendre compte que certains termes du langage courant n'ont pas été non plus lemmatisés car ils n'étaient pas présents dans le dictionnaire terminologique Derwent. Cela montre bien que ce dictionnaire n'est pas complet et qu'il s'agit de le compléter dès qu'un nouveau terme non lemmatisé est détecté.

Pour se faire nous avons effectué un regroupement par parties communes à l'aide de DATALEM sur la liste des termes non encore reconnus. Après validation par un expert, deux listes ont été établies :

- Une première contient des groupes de termes (simple ou composés) qui sont remplacés par leurs forme canonique choisie. Le tableau III.6 illustre un extrait de cette liste (voir annexe).
- Une seconde liste ne contient que des termes à supprimer (chiffres, lettres isolées essentiellement).

| Formes développées | Formes canoniques |
|---------------------------|--------------------------|
| cis-acting | CIS-ACT |
| cis acting | CIS-ACT |
| cisacting | CIS-ACT |
| cis-act | CIS-ACT |
| cis act | CIS-ACT |
| Allele | ALLELE |
| Alleles | ALLELE |
| Alleic | ALLELE |
| endoderm | ENDODERM |
| endodermal | ENDODERM |

Tableau III. 6 : extrait de la liste des termes ajoutés dans le lexique général

Après la lemmatisation complémentaire, une dernière étape de traitement consiste à répartir le vocabulaire des 1200 phrases sous une distribution Zipfienne (répartitions des termes en fonction de leur fréquence). Le but de cette opération était de retenir que les termes de fréquence strictement supérieur à 4. Cela correspond aux termes présents au moins 5 fois dans les phrases analysées et cela quelque soit le type de phrases. Cela représente 455 termes par rapport aux 1582 termes lemmatisés présents dans les 1200 phrases. Le tableau III.7 ci-contre contient un extrait des 1200 phrases après cette chaîne de traitement.

Dans ce tableau :

- Les phrases de type Y signifie qu'elles traitent l'interaction.
- Les phrases de type N signifie qu'elles traitent autre chose que l'interaction.
- Les phrases de type I signifie qu'elles sont indéterminées c'est à dire elles ne fournissent pas assez d'éléments pour que l'on puisse juger si elle traitent ou non l'interaction.

| types de phrases | phrases |
|------------------|--|
| N | #gsb-p #gsb-d SPECIFIC ROLE CONTROL CELL FATE NEUROGENETIC |
| N | #ptc SPECIFIC ROLE CONTROL CELL FATE NEUROGENETIC : #ptc SPECIFIED SUBSET NEUROBLASTOMA NEURAL PROGENY |
| N | #ac #sc GENE PRODUCT REQUIRE SPACE POSITION SENSE ORGAN LATE THIRD INSTAR LARVA WING DISC |
| Y | #E(w[a]) STRONG INTERACT #w ALLELE RESULT INSERT TRANSPOSE ELEMENT |
| N | #fru BEHAVE MUTANT PHENOTYPE COMAP 91b BREAKPOINT SMALLER INVERT ASSOCIATE #fru |
| Y | MUTANT ALLELE #su(f) EXERT EFFECT WILD TYPE EXPRESS #Adh |
| Y | MUTANT ALLELE #su(w[a]) EXERT EFFECT WILD TYPE EXPRESS #Adh |
| N | STRUCTURE FUNCTION FEATURE #Cp36 #Cp38 DETERMINE |
| N | DATA SUGGEST CHANGE CODON USAGE #Adh TWO SUBGENERA SPECIFIC #Adh |
| Y | ALLELE #alphaTub84B IDENTIFY DUE SECOND SITE NON-COMPLEMENTATION ALLELE #betaTub85D |
| N | CLONE ANALYSE DEMONSTRATE #Antp REQUIRE THREE THORAX SEGMENT #Antp REQUIRE VENTRAL SECOND LEG SPECIFIED DETERMINE STATE , MESOTHORAX |
| I | #tll INCLUDE STUDY DETERMINE GAP GENE INFLUENCE #gt EXPRESS |
| Y | #E(SD) EXERT EFFECT CIS TRANS #Sd |
| N | RECESSIVE MUTANT hab GROUP #abd-A ALLELE ISOLATE REVERSE DOMINANT GAIN-OF-FUNCTION #abd-A MUTANT |
| N | MUTANT ANALYSE #E(spl) INDICATE LOW LEVEL #E(spl) GENE ACTIVE RESULT HYPERPLASIA CNS PNS , NEURON PRODUCE GENOTYPE ACTIVE LOCUS INCREASE |
| N | DEVELOP STUDY #hb MUTANT SUGGEST #hb GENE PRODUCT REQUIRE EARLY DEVELOP ONSET GASTRULATION |
| Y | INACTIVATE #ftz GENE SERVE SIGNIFICANT INCREASE PENETRATE #hb ALLELE PHENOTYPE |

Tableau III. 7 : extrait des phrases après lemmatisation et élimination des termes non significatifs.

III.5.4.3. La formulation des requêtes

Il s'agit maintenant de prédire avec le plus faible taux d'erreur possible quel est le vocabulaire spécifique aux interactions génétiques ou moléculaires.

Le but recherché est de pouvoir déterminer des combinaisons de plusieurs termes spécifiques que l'on appelle multitermes puis, de combiner ces multitermes pour créer des requêtes capables, lors de l'interrogation du corpus des 1200 phrases, d'extraire un maximum de phrases qui traitent l'interaction avec un minimum de faux positifs (phrases qui traitent autre chose que l'interaction).

Cette opération a été réalisée à l'aide de DATALEX en effectuant un regroupement par multiformes communes.

6307 groupes ont été constitués. Pour chaque groupe sont précisés les formes communes, les phrases contenant ces formes, leur nombre et le type de validation attribué pour chaque phrase (Y, N ou I).

Parmi ces 6307 groupes, certains contiennent uniquement des phrases Y, uniquement des phrases N, uniquement des phrases I, mais on peut également observer des cas de panachage de deux ou trois types de phrases.

Le passage en revue des différents groupes a permis de déterminer plusieurs combinaisons de termes communs contenant le maximum de phrases Y avec un minimum de phrases N ou I.

Il faut noter qu'à l'époque où Violaine Pillet faisait sa thèse, la détection des combinaisons des termes communs pertinents était manuelle. Aujourd'hui, cette tâche est entièrement automatique.

A partir de ces combinaisons, 39 requêtes ont été formulées (voir tableau III.8).

Une requête booléenne combinant ces 39 requêtes (requête 1 **OU** requête 2 **OU**.....) est opérée sur l'ensemble des 1200 phrases validées afin de déterminer le nombre de phrases Y extraites et le nombre de faux positifs (phrases N).

Le résultat de cette interrogation est un corpus de 568 phrases qui traitent réellement d'interactions (sur un total de 653) et 233 phrases de type N (sur un total de 491).

Sur le corpus interrogé, 87% du total des phrases qui traitent réellement l'interaction avec un taux d'erreur de 47, 5% du total des phrases N.

| Requêtes | |
|-----------------|---|
| 1 | P2=interact |
| 2 | P2=mutant & (P2=gene [ou] P2=phenotype [ou] P2=show [ou] P2=block) |
| 3 | P2=express & (P2=mutant [ou] P2=embryo [ou] P2=require [ou] P2=effect [ou] P2=maintain [ou] P2=anterior [ou] P2=depend [ou] P2=induction) |
| 4 | P2=gene & (P2=product [ou] P2=transcribing [ou] P2=combination) |
| 5 | P2=bind |
| 6 | P2=act |
| 7 | P2=regulate |
| 8 | P2=activate |
| 9 | P2=embryo & (P2=mutant [ou] P2=posterior [ou] P2=active [ou] P2=anterior [ou] P2=reduce [ou] P2=allele) |
| 10 | P2=direct |
| 11 | P2=require & (P2=product [ou] P2=protein [ou] (P2=normal & P2=pattern)) |
| 12 | P2=repressing |
| 13 | P2=suppress |
| 14 | P2=alter |
| 15 | P2=target |
| 16 | P2=downstream |
| 17 | P2=negative |
| 18 | P2=allele & (P2=posterior [ou] P2=homozygote [ou] P2=lack [ou] P2=reduce) |
| 19 | P2=complex |
| 20 | P2=protein & P2=function |
| 21 | P2=modulate |
| 22 | P2=dominant |
| 23 | P2=induce |
| 24 | P2=increase |
| 25 | P2=autoregulate |
| 26 | P2=path & P2=signal |
| 27 | P2=repressor |
| 28 | P2=positive |
| 29 | P2=absence |
| 30 | P2=exert |
| 31 | P2=product & P2=involvement |
| 32 | P2=derepress |
| 33 | P2=transcribing & P2=female |
| 34 | P2=downregulate |
| 35 | P2=ligand |
| 36 | P2=unchanged |
| 37 | P2=prevent & P2=chromosome |
| 38 | P2=heterodimer |
| 39 | P2=autoactivate |

Tableau III. 8 : les requêtes d'extraction de connaissance sélectionnées

III.5.4.4.conclusion et perspectives

Nous concluons cette application en confirmant qu'il est tout à fait possible, grâce à DATALEX de formuler des requêtes booléennes utilisant des combinaisons des formes communes capables d'extraire d'un corpus, des phrases qui décrivent des interactions.

Il est cependant à noter que le taux d'erreur obtenu (correspondant au pourcentage de phrases qui traitent autre chose que l'interaction) est un peu élevé. Ceci peut être expliqué par le fait que l'approche utilisée segmente le corpus de phrases en formes graphiques isolées de leur contexte immédiat.

Donc, pour améliorer ce résultat, il est indispensable de fournir à DATALEX un fichier des phrases transformées en un suite d'unités terminologiques plus larges, dotées en général d'un sens qui leur est propre. L'encadré suivant illustre un exemple d'unités terminologiques sur lesquelles le regroupement doit être effectué.

| |
|--|
| <p style="text-align: center;">Termes composés</p> <p style="text-align: center;">homeotic protein homeotic gene genetic study genetic locus genetic interact genetic element genetic control genetic analyse develop of larva develop of thorax characteristic genetic genetic locus</p> |
|--|

Figure III. 15 : exemple d'unités terminologiques autonomes

Une deuxième possibilité, pour que les résultats soient améliorés, serait d'utiliser la version spécifique de DATALEX en choisissant comme paramètres de regroupement :

| |
|---|
| <p>Regroupement avec ordre : Oui Regroupement avec adjacence : Oui Ignorez les mots vides : Oui Intervalle de voisinage : Fixé par l'utilisateur Taux des phrases Y : Fixé par l'utilisateur</p> |
|---|

Le regroupement avec ordre et adjacence permet de distinguer clairement les structure syntaxiques de vocabulaire qui traite l'interaction par rapport à celles de vocabulaire qui traitent autre chose que l'interaction.

Le choix d'ignorer les mots vides permet de constituer des structures syntaxiques ne contenant que des mots significatifs.

L'intervalle de voisinage permet de limiter la longueur en mots des structures syntaxiques recherchées.

Le taux des phrases Y désigne un pourcentage des phrases Y par rapport au nombre total des phrases contenues dans un groupe.

Mathématiquement, pour chaque groupe constitué :

$$\text{le taux\%} = (\text{Nombre de phrases Y} / \text{Nombre total des phrase}) \times 100$$

Ce taux qui est paramétrable, permet de sélectionner automatiquement les motifs (ou structures syntaxiques) qui regroupe le maximum des phrases relatives aux interactions avec un minimum de bruit. Par exemple, si le taux est fixé à 100%, le programme sélectionnera toutes les combinaisons de termes qui regroupent que des phrases Y.

Pour expérimenter cette technique, nous avons téléchargé toutes les phrases qui contiennent le terme « **interact** ». Soit au total 29 phrases, 18 phrases Y et 11 phrases N. Ensuite, le corpus a été lemmatisé et tous les noms de gènes ont été remplacés par la forme canonique : **[nomgen]**.

En considérant l'ordre des mots ainsi que la proximité entre ces mots, nous avons obtenu 28 motifs (voir tableau), avec un taux de phrases Y fixé à 100%.

La figure suivante illustre un groupe de phrases Y ayant en commun la structure syntaxique

| Numéros des motif | Structures syntaxiques |
|-------------------|------------------------------------|
| motif 1 | [nomgen] (2) protein |
| motif 2 | [nomgen] (3) interact |
| motif 3 | [nomgen] (7) [nomgen] |
| motif 4 | [nomgen] allele |
| motif 5 | [nomgen] locus |
| motif 6 | [nomgen] (6) gene |
| motif 7 | [nomgen] (5) mutant |
| motif 8 | [nomgen] (3) direct |
| motif 9 | allele (2) [nomgen] |
| motif 10 | gene [nomgen] |
| motif 11 | interact (7) [nomgen] |
| motif 12 | interact direct |
| motif 13 | interact (3) mutant |
| motif 14 | locus (2) [nomgen] |
| motif 15 | mutant (3) interact |
| motif 16 | mutant (8) [nomgen] |
| motif 17 | show (1) interact |
| motif 18 | product (4) [nomgen] |
| motif 19 | encode (1) protein |
| motif 20 | [nomgen] (1) [nomgen] (1) direct |
| motif 21 | [nomgen] (1) [nomgen] (5) [nomgen] |
| motif 22 | [nomgen] (1) [nomgen] interact |
| motif 23 | [nomgen] (1) [nomgen] mutant |
| motif 24 | [nomgen] (1) [nomgen] protein |
| motif 25 | [nomgen] (2) interact (2) [nomgen] |
| motif 26 | [nomgen] (4) interact (1) [nomgen] |
| motif 27 | [nomgen] mutant (3) interact |
| motif 28 | [nomgen] mutant (5) [nomgen] |

Tableau III. 9 : motifs spécifiques aux interactions

Les chiffres entre parenthèse représentent la proximité entre deux termes c'est à dire le nombre de mots les séparant. Par exemple, « **encode (1) protein** » signifie que dans le groupe de phrases constitué, le terme « **encode** » sépare le terme « **protein** » d'un mot.

Avec ces 28 structures syntaxiques détectées, nous avons pu extraire toutes les phrases qui traitent réellement l'interaction avec un taux d'erreur nul.

Nous venons de voir, à travers cet exemple, que la technique des multiformes communes est capable d'extraire le vocabulaire spécifique aux interactions. Malheureusement, cette technique n'a pas été appliquée sur l'ensemble du corpus car d'une part, les personnes concernées n'étaient pas disponibles, de l'autre part, la difficulté technique est de pouvoir trouver un système d'interrogation des bases de données possédant un langage d'interrogation capable d'effectuer une recherche sur des mots ordonnés et avec proximité.

ANNEXE 1

Résultat de l'application 1 :

Recensement des variations graphiques du champ mots clés libres d'un corpus de 2500 références bibliographiques concernant le domaine des sciences de l'information et de la communication

Mot clé : ART

Variantes graphiques :

ART
ARTS

Mot clé : AFRIQUE CENTRALE FRANCOPHONE

Variantes graphiques :

AFRIQUE CENTRALE FRANCOPHONE
AFRIQUE NOIRE FRANCOPHONE
AFRIQUE FRANCOPHONE

Mot clé : ALIMENTATION ET PUBLICITE

Variantes graphiques :

ALIMENTATION ET PUBLICITE
PUBLICITE ET ALIMENTATION

Mot clé : AFRIQUE . YAOUNDE . TELEVISION

Variantes graphiques :

AFRIQUE . YAOUNDE . TELEVISION
TELEVISION . PROGRAMMATION . CAMEROUN
TELEVISION . GRILLE . CAMEROUN
TELEVISION . CAMEROUN
AFRIQUE NOIRE . CAMEROUN . TELEVISION

Mot clé : BASE DE DONNEES

Variantes graphiques :

BASE DE DONNEES
BASES DE DONNEES
BASE DONNEE

Mot clé : BANQUE IMAGE

Variantes graphiques :

BANQUE IMAGE
BANQUES D'IMAGES

Mot clé : BANQUE DE DONNEES

Variantes graphiques :

BANQUE DE DONNEES
DATA BANK
BANQUE DONNEE
BANQUE DEDONNEES

Mot clé : BASE CONNAISSANCE

Variantes graphiques :

BASE CONNAISSANCE
BASE DE CONNAISSANCES

Mot clé : BASE DONNEE RELATIONNELLE

Variantes graphiques :

BASE DONNEE RELATIONNELLE
BD RELATIONNELLES

Mot clé : BASE DE DONNEES DOCUMENTAIRE

Variantes graphiques :

BASE DE DONNEES DOCUMENTAIRE
BASE DONNEE DOCUMENTAIRE
BASE DOCUMENTAIRE

Mot clé : AUTOMATIC CLASSIFICATION

Variantes graphiques :

AUTOMATIC CLASSIFICATION
CLASSIFICATION AUTOMATIQUE

Mot clé : BDA (BANQUE DOCUMENT. AUDIOVISUELLE)

Variantes graphiques :

BDA (BANQUE DOCUMENT. AUDIOVISUELLE)
DOCUMENT AUDIOVISUEL

Mot clé : 20 EME SIECLE

Variantes graphiques :

20 EME SIECLE
20EME SIECLE
20E SIECLE

Mot clé : ELECTION PRESIDENTIELLE

Variantes graphiques :
ELECTION PRESIDENTIELLE
ELECTION PRESIDENTIELLE 1981

Mot clé : FEMINISATION

Variantes graphiques :
FEMINISATION
FEMME
FEMINISME

Mot clé : HUMANITE (QUOTIDIEN)

Variantes graphiques :
HUMANITE (QUOTIDIEN)
L'HUMANITE (QUOTIDIEN)

Mot clé : AUTOINFORMATION

Variantes graphiques :
AUTOINFORMATION
INFORMATION

Mot clé : COOPERATION HOMME-MACHINE

Variantes graphiques :
COOPERATION HOMME-MACHINE
RELATION HOMME MACHINE
INTERFACE HOMME-MACHINE
DIALOGUE HOMME-MACHINE
DIALOGUE HOMME MACHINE

Mot clé : INFORMATISATION BIBLIOTHEQUE

Variantes graphiques :
INFORMATISATION BIBLIOTHEQUE
INFORMATISATION D'UNE BIBLIOTHEQUE

Mot clé : INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE (IST)

Variantes graphiques :
INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE (IST)
IST (INFORMATION SC. ET TECHNIQUE)

Mot clé : INFORMATION. LIBERTE

Variantes graphiques :
INFORMATION. LIBERTE
LIBERTE DE L'INFORMATION
LIBERTE D'INFORMATION
LIBERTE D INFORMATION

Mot clé : APPROCHE ORIENTEE OBJET

Variantes graphiques :
APPROCHE ORIENTEE OBJET
METHODE ORIENTEE-OBJET
FORMALISME ORIENTE OBJET

Mot clé : MEDIA . PRESSE QUOTIDIENNE

Variantes graphiques :
MEDIA . PRESSE QUOTIDIENNE
MEDIA . PRESSE QUOTIENNE

Mot clé : NIGER

Variantes graphiques :
NIGER
NIGERIA

Mot clé : MICRO-ORDINATEUR

Variantes graphiques :
MICRO-ORDINATEUR
ORDINATEUR
MINIORDINATEUR
MICROORDINATEUR

Mot clé : ARABE (PRESSE)

Variantes graphiques :
ARABE (PRESSE)
PRESSE ARABE

Mot clé : ENFANT . PRESSE

Variantes graphiques :
ENFANT . PRESSE
PRESSE (POUR ENFANTS)

Mot clé : MEDIA FRANCAIS . PRESSE ECRITE

Variantes graphiques :
MEDIA FRANCAIS . PRESSE ECRITE
PRESSE FRANCAISE

Mot clé : DISQUE ET PUBLICITE

Variantes graphiques :
DISQUE ET PUBLICITE
PUBLICITE ET DISQUE

Mot clé : PAYS EN DEVELOPPEMENT

Variantes graphiques :
PAYS EN DEVELOPPEMENT
PAYS ENDEVELOPPEMENT
PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Mot clé : NUTRITION ET PUBLICITE

Variantes graphiques :
NUTRITION ET PUBLICITE
PUBLICITE ET NUTRITION

Mot clé : INFORMATION POLITIQUE

Variantes graphiques :
INFORMATION POLITIQUE
POLITIQUE INFORMATION

Mot clé : ISTIQLAL (PARTI POLITIQUE MAROCAIN)

Variantes graphiques :
ISTIQLAL (PARTI POLITIQUE MAROCAIN)
UNFP (PARTI POLITIQUE MAROCAIN)

Mot clé : PROFESSIONALISME ET REPORTERS

Variantes graphiques :
PROFESSIONALISME ET REPORTERS
REPORTERS ET PROFESSIONALISME

Mot clé : QUOTIDIEN

Variantes graphiques :
QUOTIDIEN
QUOTIDIENS

Mot clé : REGION

Variantes graphiques :
REGION
REGIONS

Mot clé : RADIO LOCALE PRIVEE

Variantes graphiques :
RADIO LOCALE PRIVEE
RADIOS LOCALES PRIVEES
RADIO PRIVEE

Mot clé : GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

Variantes graphiques :
GESTION DES RESSOURCES HUMAINES
RESSOURCES HUMAINES
GESTION RESSOURCES HUMAINES

Mot clé : INTERCONNEXION (DE RESEAUX)

Variantes graphiques :
INTERCONNEXION (DE RESEAUX)
RESEAUX . INTERCONNEXION
RESEAU INTERCONNECTE

Mot clé : EVALUATION RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Variantes graphiques :
EVALUATION RECHERCHE DOCUMENTAIRE
RECHERCHE DOCUMENTAIRE INFORMATISEE
RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Mot clé : REPRESENTATION CONNAISSANCES

Variantes graphiques :
REPRESENTATION CONNAISSANCES
REPRESENTATION DES CONNAISSANCES

Mot clé : SGBD

Variantes graphiques :
SGBD
SGBD ORIENTEE OBJET

Mot clé : MODELISATION DES SYSTEMES DYNAMIQUES

Variantes graphiques :
MODELISATION DES SYSTEMES DYNAMIQUES
SYSTEMES DYNAMIQUES
SYSTEME DYNAMIQUE

Mot clé : DOCUMENT STRUCTURE

Variantes graphiques :
DOCUMENT STRUCTURE
STRUCTURE DOCUMENT

Mot clé : MODELE MULTI-AGENTS

Variantes graphiques :
MODELE MULTI-AGENTS
SYSTEME MULTI-AGENT

Mot clé : AUTOMATIC DOCUMENTATION SYSTEM

Variantes graphiques :
AUTOMATIC DOCUMENTATION SYSTEM
SYSTEMES DOCUMENTAIRES
SYSTEME-DOCUMENTAIRE
SYSTEME DOCUMENTAIRE MULTIMEDIA
SYSTEME DOCUMENTAIRE AUTOMATIQUE
SYSTEME DOCUMENTAIRE
SYSTEME D'INFORMATION DOCUMENTAIRE
SYSTEME AUTO-DOCUMENTAIRE
INFORMATION DOCUMENTAIRE

Mot clé : RECHERCHE D'INFORMATION

Variantes graphiques :
RECHERCHE D'INFORMATION
SYSTEMES DE RECHERCHE D'INFORMATION
SYSTEME RECHERCHE INFORMATIONS
SYSTEME DE RECHERCHE D'INFORMATIONS
RECHERCHE INFORMATIONS
RECHERCHE INFORMATION

Mot clé : REPRESENTATION PAR TERME INDEXATION

Variantes graphiques :
REPRESENTATION PAR TERME INDEXATION
TERME INDEXATION

Mot clé : TELECOMMUNICATION

Variantes graphiques :
TELECOMMUNICATION
TELECOMMUNICATIONS

Mot clé : INFORMATION . TRAITEMENT

Variantes graphiques :
INFORMATION . TRAITEMENT
TRAITEMENT INFORMATION
TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Mot clé : UNITE DOCUMENTAIRE DYNAMIQUE

Variantes graphiques :
UNITE DOCUMENTAIRE DYNAMIQUE
UNITE DOCUMENTAIRE STATIQUE

Mot clé : VALEUR

Variantes graphiques :
VALEUR
VALEURS

Mot clé : VEILLE TECHNOLOGIQUE

Variantes graphiques :
VEILLE TECHNOLOGIQUE
VIEILLE TECHNOLOGIQUE

Mot clé : ADOLESCENT

Variantes graphiques :
ADOLESCENT
ADOLESCENTS

Mot clé : AIDE A LA DECISION

Variantes graphiques :
AIDE A LA DECISION
SYSTEME AIDE DECISION
AIDE DECISION

Mot clé : ALGERIE

Variantes graphiques :
ALGERIE
ALGERIE (1830-1962)

Mot clé : ALIMENTATION . IMAGE

Variantes graphiques :
ALIMENTATION . IMAGE
IMAGE ET ALIMENTATION

Mot clé : ANALYSE CONTENU

Variantes graphiques :
ANALYSE CONTENU
ANALYSE DU CONTENU
ANALYSE DE CONTENU

Mot clé : ANALYSE DE DISCOURS

Variantes graphiques :
ANALYSE DE DISCOURS
ANALYSE DU DISCOURS

Mot clé : ANALYSE DE DONNEES

Variantes graphiques :
ANALYSE DE DONNEES
ANALYSE DONNEE
ANALYSE DES DONNEES

Mot clé : ANALYSE MORPHO-SYNTAXIQUE

Variantes graphiques :
ANALYSE MORPHO-SYNTAXIQUE
ANALYSE SYNTAXIQUE

Mot clé : AUTOMATE ETAT FINI

Variantes graphiques :
AUTOMATE ETAT FINI
AUTOMATE FINI

Mot clé : BASE DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

Variantes graphiques :
BASE DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE
BASES DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Mot clé : CANADA . QUEBEC

Variantes graphiques :
CANADA . QUEBEC
CANADA. QUEBEC. MONTREAL
CANADA. QUEBEC

Mot clé : CATALOGAGE

Variantes graphiques :
CATALOGAGE
CATALOGUE EN LIGNE
CATALOGUE COLLECTIF
CATALOGUE

Mot clé : CEZEAU

Variantes graphiques :
CEZEAU
CEZEAUTERM

Mot clé : CHERCHEUR

Variantes graphiques :
CHERCHEUR
CHERCHEURS

Mot clé : CINEMA

Variantes graphiques :
CINEMA
CINEMA-BIS

Mot clé : COGNITION ET SIMULATION

Variantes graphiques :
COGNITION ET SIMULATION
SIMULATION ET COGNITION

Mot clé : COLLECTIVITE LOCALE

Variantes graphiques :
COLLECTIVITE LOCALE
COLLECTIVITES LOCALE

Mot clé : COMMUNICATION D ENTREPRISE

Variantes graphiques :
COMMUNICATION D ENTREPRISE
ENTREPRISE (COMMUNICATION)
COMMUNICATION D'ETREPRISE
COMMUNICATION D'ENTREPRISE

Mot clé : COMMUNICATION EN POLITIQUE

Variantes graphiques :
COMMUNICATION EN POLITIQUE
POLITIQUE REGIONALE DE COMMUNICATION
COMMUNICATION POLITIQUE

Mot clé : COMMUNICATION INTERNE

Variantes graphiques :
COMMUNICATION INTERNE
COMMUNICATION INTERNE PME

Mot clé : COMMUNICATION SCIENTIFIQUE

Variantes graphiques :
COMMUNICATION SCIENTIFIQUE
COMMUNICATION SCIENTIFIQUE PUBLIQUE

Mot clé : COMPOSANTE 4-CONNEXE

Variantes graphiques :
COMPOSANTE 4-CONNEXE
COMPOSANTE 8-CONNEXE

Mot clé : CONNAISSANCE

Variantes graphiques :
CONNAISSANCE
CONNAISSANCES

Mot clé : COTE D IVOIRE

Variantes graphiques :
COTE D IVOIRE
COTE-D'IVOIRE
COTE D'IVOIRE

Mot clé : DECLARATION DES DROITS DE L'HOMME

Variantes graphiques :
DECLARATION DES DROITS DE L'HOMME
DROITS DE L'HOMME

Mot clé : DISQUE ET TELEVISION

Variantes graphiques :
DISQUE ET TELEVISION
TELEVISION ET DISQUE

Mot clé : DOCUMENT

Variantes graphiques :
DOCUMENT
HYPERDOCUMENT

Mot clé : DOCUMENT ELECTRONIQUE

Variantes graphiques :
DOCUMENT ELECTRONIQUE
DOCUMENTS ELECTRONIQUES

Mot clé : DOCUMENTATION (DE PROGRAMMES)

Variantes graphiques :
DOCUMENTATION (DE PROGRAMMES)
DOCUMENTATION PROGRAMME

Mot clé : DONNEE TEXTUELLE

Variantes graphiques :
DONNEE TEXTUELLE
TEXTUELLE (DONNEE)

Mot clé : EDITION PIRATE

Variantes graphiques :
EDITION PIRATE
PIRATE (EDITION)

Mot clé : EGYPTTE

Variantes graphiques :
EGYPTE
EGYPTE (1976-1983)

Mot clé : ETATS UNIS

Variantes graphiques :
ETATS UNIS
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
ETATS-UNIS
ETATS UNIS AMERIQUE

Mot clé : ETUDIANT

Variantes graphiques :
ETUDIANT
ETUDIANTS

Mot clé : FRANCAIS (LANGUE)

Variantes graphiques :
FRANCAIS (LANGUE)
FRANCAIS (LANGUE)

Mot clé : FRANCE . AQUITAINE

Variantes graphiques :
FRANCE . AQUITAINE
FRANCE. AQUITAINE

Mot clé : FRANCE . GRENOBLE

Variantes graphiques :
FRANCE . GRENOBLE
FRANCE. GRENOBLE

Mot clé : FRANCE . LIMOUSIN

Variantes graphiques :
FRANCE . LIMOUSIN
FRANCE. LIMOUSIN. LIMOGES

Mot clé : FRANCE . PARIS

Variantes graphiques :
FRANCE . PARIS
FRANCE. PARIS
FRANCE-PARIS
FRANCE PARIS

Mot clé : FRANCE-SOIR (JOURNAL)

Variantes graphiques :
FRANCE-SOIR (JOURNAL)
FRANCE-SOIR (QUOTIDIEN)

Mot clé : GOLFE ARABE

Variantes graphiques :
GOLFE ARABE
PAYS ARABES DU GOLFE

Mot clé : GRANDE BRETAGNE

Variantes graphiques :
GRANDE BRETAGNE
GRANDE-BRETAGNE

Mot clé : GRAPHE

Variantes graphiques :
GRAPHE
GRAPHEIN

Mot clé : INFORMATION ECONOMIQUE

Variantes graphiques :
INFORMATION ECONOMIQUE
INFORMATION ECONOMIQUE ET SOCIALE

Mot clé : INFORMATION SCIENTIFIQUE

Variantes graphiques :
INFORMATION SCIENTIFIQUE
INFORMATION TECHNIQUE
INFORMATION SCIENTIFIQUE TECHNIQUE
INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Mot clé : INFORMATIONS TEXTUELLES

Variantes graphiques :
INFORMATIONS TEXTUELLES
SYSTEME D'INFORMATION TEXTUELLE

Mot clé : INFORMATIQUE

Variantes graphiques :
INFORMATIQUE
MICRO-INFORMATIQUE

Mot clé : INFORMATIQUE DOCUMENTAIRE

Variantes graphiques :
INFORMATIQUE DOCUMENTAIRE
RESUME;INFORMATIQUE DOCUMENTAIRE

Mot clé : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Variantes graphiques :
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DISTRIBUEE

Mot clé : INTERACTION

Variantes graphiques :
INTERACTION
INTERACTIONS

Mot clé : INTERCONNEXION (DE TERMINAUX)

Variantes graphiques :
INTERCONNEXION (DE TERMINAUX)
TERMINAUX . INTERCONNEXION

Mot clé : INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM)

Variantes graphiques :
INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM)
INTERFACE HOMME-MACHINE . PAROLE

Mot clé : JOURNALISTES . STATUTS

Variantes graphiques :
JOURNALISTES . STATUTS
STATUT DES JOURNALISTES

Mot clé : LANGAGE NATUREL

Variantes graphiques :
LANGAGE NATUREL
LANGAGE QUASI-NATUREL

Mot clé : LIBERTE . MEDIAS

Variantes graphiques :
LIBERTE . MEDIAS
MEDIAS . LIBERTE

Mot clé : LIBERTE D'EXPRESSION

Variantes graphiques :
LIBERTE D'EXPRESSION
LIBERTE EXPRESSION

Mot clé : LIBERTE DE LA PRESSE

Variantes graphiques :
LIBERTE DE LA PRESSE
PRESSE . LIBERTE
LIBERTE DE PRESSE

Mot clé : LINGUISTICS

Variantes graphiques :
LINGUISTICS
LINGUISTIQUE

Mot clé : LITTERATURE

Variantes graphiques :
LITTERATURE
PARALITTERATURE

Mot clé : LIVRE

Variantes graphiques :
LIVRE
LIVRES

Mot clé : LOGIQUE MODALE

Variantes graphiques :
LOGIQUE MODALE
LOGIQUE MODALE FLOUE

Mot clé : LOGIQUE MULTIVALENTE

Variantes graphiques :
LOGIQUE MULTIVALENTE
LOGIQUE TRIVALENTE DE LUKASIEWICZ

Mot clé : MANUEL SCOLAIRE

Variantes graphiques :
MANUEL SCOLAIRE
MANUELS SCOLAIRES

Mot clé : MAROC (PUBLICATIONS)

Variantes graphiques :
MAROC (PUBLICATIONS)
PUBLICATIONS (MAROC)

Mot clé : MASS MEDIA

Variantes graphiques :
MASS MEDIA
MASS-MEDIA

Mot clé : MILIEU RURAL

Variantes graphiques :
MILIEU RURAL
RURAL (MILIEU)

Mot clé : MOYEN ORIENT

Variantes graphiques :
MOYEN ORIENT
MOYEN-ORIENT

Mot clé : NOUVELLES TECHNOLOGIES

Variantes graphiques :
NOUVELLES TECHNOLOGIES
TECHNOLOGIES NOUVELLES

Mot clé : ORIENTE OBJET

Variantes graphiques :
ORIENTE OBJET
ORIENTEE OBJET
ORIENTE-OBJET

Mot clé : PARTI POLITIQUE

Variantes graphiques :
PARTI POLITIQUE
POLITIQUE (PARTIS)

Mot clé : PEDAGOGIE (DE LA PROGRAMMATION)

Variantes graphiques :
PEDAGOGIE (DÉ LA PROGRAMMATION)
PROGRAMMATION (PEDAGOGIE)

Mot clé : PRESSE

Variantes graphiques :
PRESSE
PRESSE. 1940 - 1944

Mot clé : PRESSE ET TELEVISION

Variantes graphiques :
PRESSE ET TELEVISION
TELEVISION ET PRESSE

Mot clé : PRESSE MAROCAINE

Variantes graphiques :
PRESSE MAROCAINE
PRESSE NATIONALE MAROCAINE
PRESSE MAROCAINE (1946 - 1986)

Mot clé : PROGRAMME RADIOPHONIQUE

Variantes graphiques :
PROGRAMME RADIOPHONIQUE
PROGRAMMES RADIOPHONIQUES

Mot clé : RADIODIFFUSION

Variantes graphiques :
RADIODIFFUSION
RADIODIFUSION

Mot clé : RATIONALISATION

Variantes graphiques :
RATIONALISATION
RATIONALITE
RATIONALISME

Mot clé : RELATION HIERARCHIQUE

Variantes graphiques :
RELATION HIERARCHIQUE
RELATIONS HIERARCHIQUES

Mot clé : RELATION SEMANTIQUE

Variantes graphiques :
RELATION SEMANTIQUE
RELATIONS SEMANTIQUES

Mot clé : RISQUE

Variantes graphiques :
RISQUE
RISQUES

Mot clé : SCIENCE .INFORMATION

Variantes graphiques :
SCIENCE .INFORMATION
SCIENCES DE L'INFORMATION
SCIENCES DE L INFORMATION
SCIENCE INFORMATION

Mot clé : SCIENCES SOCIALES

Variantes graphiques :
SCIENCES SOCIALES
SOCIAL SCIENCES

Mot clé : SEMANTICS

Variantes graphiques :
SEMANTICS
SEMANTIQUE

Mot clé : SPECTACLE

Variantes graphiques :
SPECTACLE
SPECTACLES

Mot clé : STATISTIQUE

Variantes graphiques :
STATISTIQUE
STATISTIQUES

Mot clé : SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE

Variantes graphiques :
SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE
SYSTEMES A BASE DE CONNAISSANCES

Mot clé : SYSTEME D'INFORMATION

Variantes graphiques :
SYSTEME D'INFORMATION
SYSTEME INFORMATION GESTION
SYSTEME INFORMATION

Mot clé : SYSTEME DE GESTION DE DOCUMENTS HYPERMEDIA (SGDH)

Variantes graphiques :
SYSTEME DE GESTION DE DOCUMENTS HYPERMEDIA (SGDH)
SYSTEME GESTION ELECTRONIQUE DOCUMENT

Mot clé : SYSTEME EXPERT

Variantes graphiques :
SYSTEME EXPERT
SYSTEMES EXPERTS
SYSTEME-EXPERT

Mot clé : TECHNOLOGIE D'INFORMATION

Variantes graphiques :
TECHNOLOGIE D'INFORMATION
TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION
TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

Mot clé : TELESPECTATEUR

Variantes graphiques :
TELESPECTATEUR
TELESPECTATEURS

Mot clé : TELEVISION FRANCAISE

Variantes graphiques :
TELEVISION FRANCAISE
TELEVISION FRANCAISE HD (HAUTE DEFINIT.)

Mot clé : TRAITEMENT (DONNEES)

Variantes graphiques :
TRAITEMENT (DONNEES)
TRAITEMENT DONNEE
TRAITEMENT DE DONNEES

Mot clé : TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES

Variantes graphiques :
TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES
TRAITEMENT DES LANGUES NATURELLES
TRAITEMENT DE LA LANGUE NATURELLE
TRAITEMENT AUTOMATIQUE LANGUE
TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU LANGAGE

Mot clé : TRAITEMENT DE TEXTE

Variantes graphiques :
TRAITEMENT DE TEXTE
TRAITEMENT TEXTE

Mot clé : TRANSFERT DE L'INFORMATION

Variantes graphiques :
TRANSFERT DE L'INFORMATION
TRANSFERT INFORMATION

ANNEXE 2

Résultat de l'application 2 :

Extrait des variations graphiques de 23 premières affiliations d'un corpus de 4702 références bibliographiques concernant la production scientifique de la région PACA dans le domaine médical

Affiliation :

Association Euratom-CEA, CE Cadarache/13108 Sain-Paul-les-Durance/FRA

Variantes graphiques :

Association Euratom-CEA, CE Cadarache/13108 Sain-Paul-les-Durance/FRA
Cent. etudes Cadarache, association EURATOM-CEA fusion/13108 Saint-Paul-les-Durance/FRA
CEN Cadarache, Association EURATOM-CEA fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA, DRFC/13108 Saint Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, CEN Cadarache/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
CEA Fusion, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint Paul Lez Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, C.E. Cadarache/13108 St Paul Lez Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion controlee, cent. etudes Cadarache/Saint-Paul-les-Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-lez-Durance/FRA
CEA, association EURATOM fusion controlee, cent. etudes Cadarache/13108 Saint Paul lez Durance/FRA
CEA, association EURATOM fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA, cent. etudes nucleaires Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-lez-Durance/FRA
CEN-Cadarache Association EURATOM-CEA, fusion controlee/13108 Saint Paul lez Durance/FRA
CEN Cadarache, association Euratom-CEA fusion/13108 Saint Paul-lez-Durance/FRA
Cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-lez-Durance/FRA
CEA, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint Paul lez Durance/FRA
CEN Cadarache, association EURATOM-CEA fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
CEN Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint Paul lez Durance/FRA
Cent. etudes nucleaires Cadarache, dep. rech. fusion controlee, association Euratom-CEA fusion/Saint-Paul-Lez-Durance/FRA
Cent. etudes Cadarache, Association Euratom-CEA, dep. rech. fusion controlee/Saint Paul-lez-Durance/FRA
CEN Cadarache association Euratom-CEA, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint-Paul-les-Durance/FRA
CEA, Association Euratom, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint Paul lez Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion, cent. etudes nucleaires Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-les-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, cent. etudes nucleaires Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA fusion, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 St. Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA fusion, dep. rech. fusion controlee, cent. etudes Cadarache/13108 St Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA fusion, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA fusion - CEN Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 St. Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA Cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/13108 St. Paul lez Durance/FRA
Association Euratom-CEA, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom CEA, cent. etudes Cadarache, dep. rech. fusion controlee/St Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion controlee, cent. etudes Cadarache/Saint Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion controlee, C.E. Cadarache/13108 Saint-Paul-les-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA fusion controlee, CE-Cadarache/13108 Saint Paul Lez Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, dep. rech. fusion controlee/13108 Saint Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion controlee, CE Cadarache/13108 St Paul des Durance/FRA
Association Euratom-CEA fusion, cent. etudes Cadarache/Saint Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM-CEA, DRFC/STIF CE Cadarache/13108 Saint Paul Lez Durance/FRA
Association Euratom-CEA, dep. rech. fusion controlee/Saint-Paul-lez-Durance/FRA
Association Euratom-CEA, CEN Cadarache, DRFC/13108 St Paul-lez-Durance/FRA
Association EURATOM fusion CEN Cadarache/1308 Saint-Paul-lez Durance/FRA

Affiliation :

ORSTOM CNRS Univ. Aix-Marseille III, lab. geosci. environnement/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

ORSTOM CNRS Univ. Aix-Marseille III, lab. geosci. environnement/13397 Marseille/FRA
CNRS Univ. Aix-Marseille III, lab. geosci. environnement/13397 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS Univ. droit economie sci. Aix-Marseille Fac. sci. tech. Saint-Jerome, lab. chimie moleculaire organique/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS Univ. droit economie sci. Aix-Marseille Fac. sci. tech. Saint-Jerome, lab. chimie moleculaire organique/13397 Marseille/FRA
CNRS Fac. sci. St Jerome, lab. chimie moleculaire organique/13397 Marseille/FRA

Affiliation :

Det physique theorique/CNRS /13288 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Det physique theorique/CNRS /13288 Marseille/FRA
Cent. physique theorique/Marseille 13288/FRA
CNRS, cent. physique theorique/13288 Marseille/FRA
C.N.R.S, cent. physique theorique Marseille/13288 Marseille/FRA

Affiliation :

Cent. hosp. univ. La Timone, cent. national reference rickettsioses/Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Cent. hosp. univ. La Timone, cent. national reference rickettsioses/Marseille/FRA
Cent. hospitalier universitaire La Timone, cent. national reference rickettsioses/13385 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS, fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS, fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
CNRS/Cent. resonance magnetique biologique medicale, fac. medecine Marseille/13005 Marseille/FRA
CNRS Fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
CNRS Fac. sci., cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
CNRS fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
CNRS fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale, lab. chimie biologique/13385 Marseille/FRA
CNRS Fac. medecine, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
Cent. resonance magnetique biologique medicale/Marseille/FRA
Fac. medecine Timone, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA
CNRS Fac. medecine Timone, cent. resonance magnetique biologique medicale/13005 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS Univ. Provence, cent. Saint Jerome, lab. psychophysiologie/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS Univ. Provence, cent. Saint Jerome, lab. psychophysiologie/13397 Marseille/FRA
Univ. Provence, fac. sci. St Jerome, lab. psychophysiologie/13397 Marseille/FRA
CNRS Univ. Provence, cent. St Jerome, lab. psychophysiologie/13397 Marseille/FRA

Affiliation :

CHU Timone, serv. medecine interne orientation angeiologique/13385 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CHU Timone, serv. medecine interne orientation angeiologique/13385 Marseille/FRA
CHU Timone, serv. medecine interne orientation angeiologique HTA/13385 Marseille/FRA
Hop. adultes Timone, serv. medecine interne orientation angeiologique/13385 Marseille/FRA

Affiliation :

CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/13005 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/13005 Marseille/FRA
CHU La Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/13385 Marseille/FRA
CHU la Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/13005 Marseille/FRA
CHU La Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/Marseille 13385/FRA
CHU La Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur, serv. rhumatologie/13385 Marseille/FRA
CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur, lab. pharmacologie medicale clin./13385 Marseille/FRA
CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/Marseille 13385/FRA
CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/13385 Marseille/FRA
CHU Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/Marseille 13005/FRA
CHU La Timone, clin. maladies systeme nerveux appareil locomoteur/Marseille 13005/FRA

Affiliation :

Fac. pharmacie, groupe enseignement rech. chimie therapeutique organique physique/13385 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Fac. pharmacie, groupe enseignement rech. chimie therapeutique organique physique/13385 Marseille/FRA
CNRS Fac. pharmacie, groupe enseignement rech. chimie therapeutique organique physique/13385 Marseille/FRA
CNRS Fac. pharmacie, groupe enseignement rech. chimie therapeutique/13385 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS, fac. Saint-Jerome, lab. neurobiologie neurophysiologie fonctionnelles/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS, fac. Saint-Jerome, lab. neurobiologie neurophysiologie fonctionnelles/13397 Marseille/FRA
CNRS Fac. Saint-Jerome, neurobiologie neurophysiologie fonctionnelles/13397 Marseille/FRA
CNRS, Fac. sci. St Jerome, dep. physiologie neurophysiologie/13397 Marseille/FRA
CNRS Fac. sci. tech. Saint-Jerome, dep. physiologie neurophysiologie/13397 Marseille/FRA
CNRS Fac. sci. tech. Saint Jerome, dep. physiologie neurophysiologie, lab. neurobiologie respiration/13397 Marseille/FRA
CNRS Fac. sci. tech. St-Jerome, dep. physiologie neurophysiologie, lab. neurophysiologie/13397 Marseille/FRA
CNRS, fac. sci. Saint-Jerome, dep. physiologie neurophysiologie/13397 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS, fac. sci. St Jerome, inst. mediterraneen ecologie paleoecologie/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS, fac. sci. St Jerome, inst. mediterraneen ecologie paleoecologie/13397 Marseille/FRA
CNRS, fac. sci. tech. Saint-Jerome, inst. mediterraneen ecologie paleoecologie/13397 Marseille/FRA

Affiliation :

CNRS Univ. Aix-Marseille II III, cent. rech. mecanismes croissance cristalline, lab./13288 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

CNRS Univ. Aix-Marseille II III, cent. rech. mecanismes croissance cristalline, lab./13288 Marseille/FRA
CNRS Univ. Aix-Marseille II III, cent. rech. mecanismes croissance cristalline/13288 Marseille/FRA
CNRS Univ. Aix-Marseille, cent. rech. mecanismes croissance cristalline/13288 Marseille/FRA
CNRS Univ. Aix Marseille II, cent. rech. mecanismes croissance cristalline/13288 Marseille/FRA

Affiliation :

CEA, inst. protection surete nucleaire, dep. protection environnement installations/13108 Saint Paul Lez Durance/FRA

Variantes graphiques :

CEA, inst. protection surete nucleaire, dep. protection environnement installations/13108 Saint Paul Lez Durance/FRA

CEA-Cadarache, inst. protection surete nucleaire/Saint-Paul-les-Duranc e 13108/FRA

CEA, inst. protection surete nucleaire, serv. etudes rech. transferts environnement/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA

IPSN Cent. etudes Cadarache, dep. protection environnement installations, inst. protection surete nucleaire/13108 St Paul Lez Durance/FRA

IPSN/CEA C.E. Cadarache, inst. protection surete nucleaire, serv. etudes rech. transferts environnement/13108 Paul Lez Durance/FRA

IPSN/CEA, inst. protection surete nucleaire, dep. protection environnement installations/13108 Saint Paul lez Durance/FRA

IPSN/CEA, inst. protection surete nucleaire, dep. environnement installations/13108 Saint-Paul-lez-Durance/FRA

Affiliation :

DESS droit vigne vin/Aix-en-Provence/Suze-la-Rousse/FRA

Variantes graphiques :

DESS droit vigne vin/Aix-en-Provence/Suze-la-Rousse/FRA

D.E.S.S. Droit vigne vin/Suze-la-Rousse Aix-en-Provence/FRA

Affiliation :

ENSAM, lab. MecaSurf/Aix en Provence/FRA

Variantes graphiques :

ENSAM, lab. MecaSurf/Aix en Provence/FRA

Lab. MECASURF/13617 Aix-en-Provence/FRA

CER ENSAM, lab. MecaSurf/13617 Aix-en-Provence/FRA

CER ENSAM, lab. Mecasurf/13617 Aix-en-Provence/FRA

CER ENSAM, lab. MecaSurf/Aix-en-Provence/FRA

Lab. MecaSurf/13617 Aix en Provence/FRA

ENSAM CER, lab. LM3-Mecasurf/Aix-en-Provence/FRA

ENSAM, lab. MecaSurf/13617 Aix-en-Provence/FRA

Affiliation :

Fac. sci. Luminy, LBMEB/13288 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Fac. sci. Luminy, LBMEB/13288 Marseille/FRA

LBMEB, fac. sci. Luminy/13288 Marseille/FRA

Affiliation :

Fac. sci. Luminy, G.I.A./13288 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Fac. sci. Luminy, G.I.A./13288 Marseille/FRA

G.I.A. Luminy-Marseille, fac. sci./13288 Marseille/FRA

Affiliation :

Fac. sci. tech. Marseille Saint Jerome, lab. photoelectricite semiconducteurs/13397 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Fac. sci. tech. Marseille Saint Jerome, lab. photoelectricite semiconducteurs/13397 Marseille/FRA

Univ. Aix-Marseille III, fac. sci. tech., lab. photoelectricite semiconducteurs/13397 Marseille/FRA

Fac. sci. tech., lab. photoelectricite semi-conducteurs polycristallins/Marseille St-Jerome/FRA

Fac. sci. tech. Mrseille-Saint-Jerome, lab. photoelectricite semi-conducteurs/13397 Marseille/FRA

Lab. photoelectricite semiconducteurs/Domaine univ. de Saint-Jerome, 13397 Marseille/FRA

Affiliation :

Hotel-Dieu, serv. urologie/Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Hotel-Dieu, serv. urologie/Marseille/FRA

Hotel-Dieu, serv. urologie/13002 Marseille/FRA

Hotel-Dieu, serv. urologie/13224 Marseille/FRA

Hotel Dieu, serv. urologie/13002 Marseille/FRA

Hotel Dieu, serv. urologie/13324 Marseille/FRA

Hotel-Dieu, serv. urologie/Marseille 13002/FRA

Affiliation :

HIA Laveran, serv. neurologie/13998 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

HIA Laveran, serv. neurologie/13998 Marseille/FRA

Hop. instruction Armees A. Laveran, serv. neurologie/13998 Marseille-Armees/FRA

Affiliation :

Groupe hosp. La Timone, dep. anesthesie-reanimation/13385 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

Groupe hosp. La Timone, dep. anesthesie-reanimation/13385 Marseille/FRA

Hop. adultes La Timone, dep. anesthesie-reanimation/13385 Marseille/FRA

CHU La Timone, dep. anesthesie-reanimation/13385 Marseille/FRA

Cent. hosp.-univ. Timone, dep. anesthesie reanimationMarseille/FRA

Hop. adultes Timone, dep. anesthesie-reanimation/13385 Marseille/FRA

Hop. Timone, dep. anesthesie-reanimation adultes/13385 Marseille/FRA

Affiliation :

INSERM CNRS, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

Variantes graphiques :

INSERM CNRS, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM-CNRS, cent. immunologie/Marseille/FRA

INSERM-CNRS, U.136 cent. immunologie Marseille-Luminy/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS Marseille, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM-CNRS Marseille-Luminy, cent. immunologie, div. biological sci./FRA

INSERM CNRS, cent. immunologie Marseille-LuminyMarseille/FRA

INSERM CNRS Marseille Luminy, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS, cent. immunologie Marseille-Luminy/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS, cent. immunology Marseille-Luminy/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS Marseille Luminy, cent. immunologie/Marseille/FRA

INSERM-CNRS Marseille-Luminy, cent. immunology/13288 Marseille/FRA

INSERM-CNRS Marseille-Luminy, cent. immunologie/Marseille 13288/FRA

INSERM-CNRS Marseille Luminy, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM-CNRS, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM-CNRS Marseille-Luminy, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

CNRS INSERM Marseille-Luminy, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS Marseille-Luminy, cent. immunologie/13288 Marseille/FRA

INSERM CNRS Marseille-Luminy, cent. immunology/13288 Marseille/FRA

ANNEXE 3

Résultat de l'application 3 :

Annexe 3.1 : Extrait des 20 premiers résumés d'un corpus de 497 notices bibliographiques dans le domaine d'électrotechnique

Annexe 3.2 : Lexique des unités terminologiques construit à l'aide de DATALEX

Annexe 3.3 : Extrait des 20 premiers résumés transformés en unités terminologiques

NUM : 1

RÉSUMÉ : CE MEMOIRE TRAITE LE PROBLEME GENERAL DE LA SYNTHESE DE LOIS DE COMMANDE ROBUSTE POUR LES SYSTEMES SOUS CONTRAINTES STRUCTURELLES. LA CONTRIBUTION PRINCIPALE DE CE TRAVAIL CONSISTE EN LA SYNTHESE DE DEUX ALGORITHMES DE COMMANDE QUI TIENNENT EXPLICITEMENT COMPTE DES CONTRAINTES DE STRUCTURE SUR LE GAIN DE RETOUR D'ETAT OU DE SORTIE. LE PREMIER ALGORITHME CONSIDERE LE PROBLEME DE LA COMMANDE MULTI-OBJECTIF ET LE DEUXIEME TRAITE CELUI DE LA COMMANDE A COUT H#2 GARANTI. CES DEUX ALGORITHMES SONT BASEES SUR LA RESOLUTION ITERATIVE D'UN PROBLEME D'OPTIMISATION CONVEXE DONT LES CONTRAINTES SONT EXPRIMEES SOUS LA FORME D'INEQUALITES MATRICIELLES LINEAIRES (LMI). NOUS AVONS AUSSI MIS EN EVIDENCE L'APPLICABILITE DE L'UN DE CES ALGORITHMES AUX SYSTEMES DE PUISSANCE EN PROPOSANT UNE LOI DE COMMANDE DECENTRALISEE A COUT H#2 GARANTI POUR UN SYSTEME DE GENERATION ET DE DISTRIBUTION D'ENERGIE ELECTRIQUE.

NUM : 2

RÉSUMÉ : CE TRAVAIL PROVIENT D'UN PROBLEME INDUSTRIEL DE VALIDATION DES SOLUTIONS NUMERIQUES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES ORDINAIRES MODELISANT DES RESEAUX ELECTRIQUES. L'APPROCHE CHOISIE EST CELLE DE L'ESTIMATION ASYMPTOTIQUE DE L'ERREUR GLOBALE. QUATRE TECHNIQUES SONT ETUDIEES : L'ESTIMATEUR DE RICHARDSON (RS), CEUX DE ZADUNAISKY (ZD), L'INTEGRATION DE L'EQUATION VARIATIONNELLE (EV) ET LE CALCUL D'UNE CORRECTION GLOBALE (SC). L'ORDRE RELATIF DE CONVERGENCE DE CES TECHNIQUES EST DEFINI PAR LA VITESSE DE CONVERGENCE DU RAPPORT ENTRE L'ESTIMATEUR ET L'ERREUR QUAND LA DISCRETISATION EST RAFFINEE. QUAND CELUI-CI EST STRICTEMENT POSITIF, L'ESTIMATEUR EST DIT VALIDE. NOUS APPORTONS DES PRECISIONS SUR L'ORDRE DE CONVERGENCE DE L'ESTIMATEUR SC EN FONCTION DE L'ORDRE DE LA METHODE D'INTEGRATION QU'IL UTILISE. AUX VARIANTES DE ZD, NOUS EN AJOUTONS UNE AUTONOME UTILISANT L'EQUATION MODIFIEE. POUR UNE INTEGRATION A PAS VARIABLE, IL RESTAIT A SAVOIR SI ZD ET SC CONSERVAIENT LEUR ORDRE DE CONVERGENCE PAR RAPPORT A LA TOLERANCE UTILISATEUR. EN RESTREIGNANT LE TYPE DE CONTROLE DE L'ERREUR LOCALE, NOUS POUVONS REpondre PAR L'AFFIRMATIVE. NOUS MONTRONS DE PLUS QUE CERTAINES METHODES DE RUNGE-KUTTA NECESSITENT DES HYPOTHESES PLUS FAIBLES POUR ASSURER LA VALIDITE DE CET ESTIMATEUR. DES TESTS NUMERIQUES COMPLETENT CETTE ANALYSE. ILS METTENT EN EVIDENCE UN EFFET NEFASTE DE L'ERREUR ARITHMETIQUE SUR CERTAINES DE CES TECHNIQUES D'ESTIMATION. QUAND L'ERREUR GLOBALE ATTEINT SA VALEUR MINIMUM, CONTRAIREMENT A RS, LES ESTIMATEURS SC ET ZD LA MESESTIMENT. ENFIN, EST PROPOSE UN INTEGRATEUR EVITANT LA SPECIFICATION A PRIORI D'UN CHEMIN D'INTEGRATION POUR DES EQUATIONS A TEMPS COMPLEXE. FONDE SUR UN CONTROLE DE L'ERREUR LOCALE, IL PERMET DE CONTOURNER AUTOMATIQUement LES SINGULARITES ISOLEES.

NUM : 3

RÉSUMÉ : LA THESE PRESENTE L'ETUDE ET LA REALISATION D'UN FILTRE ACTIF MODULAIRE ADAPTABLE SUR TOUS LES TYPES DE RESEAU INDUSTRIEL BASSE TENSION EQUILIBRE OU PAS. LE FILTRE ACTIF QUE NOUS AVONS DEVELOPPE EST DE TYPE PARALLELE, UTILISABLE POUR LA COMPENSATION DES COURANTS HARMONIQUES JUSQU'A 3 KHZ ENVIRON QUEL QUE SOIT LA CONFIGURATION DE LA CHARGE (MONOPHASEE, TRIPHASEE, EQUILIBREE OU NON, AVEC OU SANS NEUTRE). LA MODULARITE DU FILTRE ACTIF (POSSIBILITE DE FONCTIONNER EN MONOPHASE) EST DONNEE PAR LA GESTION INDEPENDANTE DES COURANTS DE SORTIE DE CHAQUE PHASE DU FILTRE ACTIF. L'ANALYSE THEORIQUE DU FILTRE ACTIF NOUS A PERMIS DE DEFINIR UNE APPROCHE SYSTEMATIQUE DU DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS LE CONSTITUANT ET D'EN DEFINIR SES PERFORMANCES DYNAMIQUES. LES RESULTATS DE SIMULATION (AVEC LE LOGICIEL PSIM) NOUS ONT PERMIS DE VALIDER LA THEORIE ET DE REALISER UN PROTOTYPE DE TAILLE INDUSTRIELLE 20KVA-400V. L'ETUDE EXPERIMENTALE NOUS A MONTRE LA PARFAITE COHERENCE ENTRE LES DIFFERENTS RESULTATS THEORIQUES ET EXPERIMENTAUX. NOUS AVONS AUSSI REALISE UN FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE (DSP TMS320C30). LA COMPARAISON DES PERFORMANCES ENTRE LES DEUX VERSIONS DE FILTRE ACTIF, NOUS A MONTRE UNE NETTE SUPERIORITE DE LA VERSION ANALOGIQUE QUANT A LA CAPACITE DE REDUIRE LES HARMONIQUES.

NUM : 4

RÉSUMÉ : CETTE THESE ABORDE LE THEME DES SYSTEMES COOPERATIFS, C'EST A DIRE D'APPLICATIONS INFORMATIQUES PERMETTANT UNE RESOLUTION DE PROBLEMES EN COOPERATION AVEC UN UTILISATEUR HUMAIN. NOUS TENTONS DANS UN PREMIER TEMPS DE LEVER UN CERTAIN FLOU REGNANT SUR LA NOTION DE COOPERATION, AFIN DE METTRE EN EVIDENCE LES PARTICULARITES DE LA COOPERATION HOMME-MACHINE. A TRAVERS UNE ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE DE PLUSIEURS APPLICATIONS REELLES, NOUS PRESENTONS DIFFERENTS BESOINS INTRODITS PAR LES SYSTEMES COOPERATIFS. NOUS PROPOSONS UN CADRE CONCEPTUEL PERMETTANT DE SPECIFIER LA COOPERATION HOMME-MACHINE, EN MODELISANT L'ACTIVITE SOUS LA FORME DE PROBLEMES ET SOUS-PROBLEMES. L'ORIGINALITE DU MODELE QUE NOUS INTRODUISONS EST DE PRENDRE EN COMPTE, POUR LA RESOLUTION DE CHAQUE PROBLEME, NON SEULEMENT LES CAPACITES DES AGENTS (LE SYSTEME ET L'UTILISATEUR) MAIS EGALEMENT LEURS ROLES, C'EST A DIRE LES RESPONSABILITES QU'ILS ENGAGENT FACE AU PROBLEME A RESOUDRE. CETTE DERNIERE DIMENSION EST PRIMORDIALE EN SITUATION DE SUPERVISION DE PROCESSUS INDUSTRIEL PAR EXEMPLE. CE MODELE A ETE IMPLEMENTE SOUS LA FORME D'UN ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT DE SYSTEMES COOPERATIFS APPELE ELICO POSSEDANT UNE ARCHITECTURE REFLEXIVE DE META-CONTROLE. CETTE REFLEXIVITE OFFRE L'INTERET DE REPARTIR DE LA MEME MANIERE LES ACTIVITES SUR LE DOMAINE D'EXPERTISE ET LES ACTIVITE RELATIVES A LA CONDUITE DE LA RESOLUTION. ELICO A ETE UTILISE POUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE APPLICATION APPELEE AUSTRALI, EFFECTUANT DE LA REPRIS DE SERVICE DES RESEAUX DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE. LA REPRIS DE SERVICE CONSISTE, LORS DE LA RUPTURE D'ALIMENTATION D'UNE PARTIE DU RESEAU, A CONSTRUIRE ET APPLIQUER DES PLANS DE SECOURS PERMETTANT DE RESTAURER LES PORTIONS ENCORE SAINES. DANS LES CAS SIMPLES, LA REPRIS PEUT ETRE EFFECTUEE DE MANIERE RELATIVEMENT AUTOMATISEE, CONFIAnt LA PLUPART DES RESPONSABILITES AU SYSTEME. TOUTEFOIS, SI LA SITUATION EST PLUS COMPLEXE QUE PREVUE, OU SI DES EVENEMENTS INATTENDUS SURVIENNENT, L'INTRODUCTION GRADUELLE DE L'UTILISATEUR DANS LA BOUCLE DE DECISION PEUT ETRE NECESSAIRE.

NUM : 5

RÉSUMÉ : CETTE THESE PORTE SUR LES SYSTEMES LINEAIRES GENERALISES, I.E., LES SYSTEMES QUI NE SONT PAS DONNES SOUS UNE DES REPRESENTATIONS CLASSIQUES COMME PAR EXEMPLE LA FORME D'ETAT OU LA REPRESENTATION POLYNOMIALE DE ROSENBRock. LA NATURE DES VARIABLES D'UN SYSTEME GENERALISE N'ETANT PAS A PRIORI DEFINIE, TOUT PROBLEME DE CONTROLE DOIT DEBUTER PAR UN CHOIX DES ENTREES (VARIABLES DE COMMANDE) ET DES SORTIES (VARIABLES COMMANDEES). DANS L'APPROCHE QUE NOUS PROPOSONS LES ENTREES SONT CHOISIES AFIN D'OBTENIR UNE

DYNAMIQUE INITIALISEE INTERIEUREMENT PROPRE, I.E., UNE DYNAMIQUE SANS DERIVATION ENTRE LES ENTREES ET LES SORTIES ET NE COMPORTANT PAS D'IMPULSIONS DUES AUX CONDITIONS INITIALES. LA STRUCTURE A L'INFINI D'UN SYSTEME LINEAIRE QUI SOIT STATIONNAIRE OU NON A ETE DEFINI AVEC UNE APPROCHE FONDEE SUR LA THEORIE DES MODULES. DANS CE NOUVEAU CADRE, UN ALGORITHME DE COMBINATOIRE REDUITE A ETE ETABLI POUR RESOUDRE LE PROBLEME DE CHOIX DES ENTREES. CECI FAIT, LES SORTIES SONT CHOISIES AFIN D'AMELIORER LA PERFORMANCE DU CONTROLE. LES DEVELOPPEMENTS THEORIQUES PRECEDANTS ONT ETE MOTIVES PAR LE SUJET DE LA THESE QUI AVAIT POUR OBJECTIF DE FOURNIR UNE NOUVELLE PROCEDURE DE REGLAGE DE LA TENSION DANS LES RESEaux DE TRANSPORT DE L'ENERGIE ELECTRIQUE. LA SOLUTION PROPOSEE EST UNE NOUVELLE METHODE DE CONTROLE PREDICTIF ROBUSTE FONDEE SUR LA SEPARATION ENTRE LE CONTROLE ET LA PREDICTION. LORS DE LA SYNTHESE DU REGULATEUR LE PROBLEME DE CHOIX DES SORTIES EST RESOLU, TANDIS QUE LE GAIN DE PREDICTION EST CALCULEE D'UNE MANIERE ORIGINALE QUI PERMET DE REDUIRE L'EFFORT DE CALCUL DANS LE CAS D'UN SYSTEME A RETARDS ASYNCHRONES. MOTS CLES : CONTROLE PREDICTIF, SYSTEMES A RETARDS ASYNCHRONES, REGULATION DE TENSION, SYSTEMES LINEAIRES GENERALISES INSTATIONNAIRES, CHOIX DES ENTREES/SORTIES, POLES ET ZEROS A L'INFINI, ALGEBRE DIFFERENTIELLE.

NUM : 6

RÉSUMÉ : CE TRAVAIL PRESENTE UNE NOUVELLE METHODE RAPIDE ET PRECISE DE REPARTITION OPTIMALE DE LA PUISSANCE ACTIVE ET REACTIVE, RESPECTANT LES CONTRAINTES DE SECURITE D'UN RESEAU EN UTILISANT UN MODELE INITIAL D'OPTIMISATION POUR LA RECHERCHE D'UNE SOLUTION PROCHE DE L'OPTIMUM, ET UN MODELE FINAL D'OPTIMISATION QUI APPORTE LES CORRECTIONS NECESSAIRES AUX RESULTATS DU MODELE INITIAL POUR ABOUTIR A LA SOLUTION OPTIMALE RECHERCHEE. LE MODELE INITIAL D'OPTIMISATION UTILISE LA COMPOSANTE PRINCIPALE DE TRANSIT DE PUISSANCE COMME VARIABLE DE COMMANDE. LES PERTES DU RESEAU SONT CALCULEES A CHAQUE PAS D'OPTIMISATION ET TRAITEES COMME DES CONSOMMATIONS SUPPLEMENTAIRES AFFECTEES RIGOREUSEMENT AUX NOEUDS DU RESEAU, ET QU'IL FAUT SATISFAIRE OPTIMALEMENT PAR LA PRODUCTION. LE MODELE FINAL D'OPTIMISATION CONSIDERE COMME UN MODELE DE PRECISION, UTILISE LES VARIATIONS DES VARIABLES D'ETAT U ET COMME VARIABLES DE COMMANDE POUR LA RECHERCHE DE LA SOLUTION FINALE OPTIMALE. LES PERTES SONT INTEGREES DANS LA FONCTION OBJECTIVE DU MODELE. LES SYSTEMES AINSI DETERMINES SONT RESOLUS PAR DES TECHNIQUES DE RESOLUTION DES SYSTEMES LINEAIRES. L'APPLICATION DU MODELE SUR DES CONFIGURATIONS DU RESEAU THT MAROCAIN DANS SON ETAT OPTIMAL D'EXPLOITATION EN TEMPS REEL, DONNE RAPIDEMENT EN QUELQUES SECONDES SUR VAX 11/780, DES RESULTATS COHERENTS ET CONCOURANTS AVEC CEUX RELEVES PRATIQUEMENT OU CALCULES PAR D'AUTRES MODELES.

NUM : 7

RÉSUMÉ : POUR CONTRIBUER A L'AMELIORATION SIMULTANEE DE LA SECURITE ET DE LA CONTINUTE DE SERVICE, LA RECHERCHE DE STRUCTURES ELECTRONIQUES PERMETTANT UNE RECONNAISSANCE DE CHARGES HORS GRANDEURS NOMINALES, PRESENTE UN INTERET MANIFESTE. LA SPECIFICITE DE CETTE RECONNAISSANCE SANS DANGER ET PRIVILEGIANT DES MOYENS SIMPLES DE MISE EN OEUVRE, A CONDUIT A DEVELOPPER UNE METHODOLOGIE OU DES TECHNIQUES DE CLASSIFICATION S'AVERENT PERFORMANTES. CES TECHNIQUES ISSUES DE L'AUTOMATIQUE AVANCEE ET A BASE DE CLASSIFICATION FLOUE, REQUIERENT L'ACCUMULATION PREALABLE D'ELEMENTS DE CONNAISSANCE SUR LES OBJETS A RECONNAITRE. ELLES PEUVENT UTILISER NON-SEULEMENT DES PARAMETRES PHYSIQUES, MAIS AUSSI DES PARAMETRES QUALITATIFS (ADAPTES AU CAS TRAITE), OBTENUS SUR UNE EXCITATION MINIMALE SANS DANGER (CHOIX D'UNE SOURCE DE COURANT SINUSOIDAL DE FAIBLE AMPLITUDE). LES METHODES MISES EN OEUVRE SONT FACILES D'UTILISATION, EN SE BASANT SUR UNE CONNAISSANCE EXPLICITE OU SUR UN APPRENTISSAGE A PARTIR D'EXEMPLES. ELLES PRESENTENT EN OUTRE DES PROPRIETES APPRECIABLES DE GENERALISATION ET D'ADAPTABILITE. UN ELARGISSEMENT DIRECT DE CETTE ETUDE CONSISTE A APPLIQUER LA RECONNAISSANCE AU REGIME PERMANENT DES CHARGES POUR EN EFFECTUER UN SUIVI SPECIFIQUE. NOUS PRESENTONS DEUX EXEMPLES D'APPLICATION ATTRACTIFS DANS LE DOMAINE DE LA PROTECTION ELECTRIQUE : LA RECONNAISSANCE PREVENTIVE DE CHARGES ELECTRIQUES ET LA RECONNAISSANCE PREVENTIVE DES PERSONNES. ILS DEMONTRENT LA FAISABILITE D'UNE RECONNAISSANCE ELECTRIQUE A PRIORI, SANS PRESUMER D'UN MODELE PREALABLE.

NUM : 8

RÉSUMÉ : RECEMMENT, ON A PRIS CONSCIENCE DE LA NECESSITE DE SAUVEGARDER LA QUALITE DU RESEAU D'ALIMENTATION ELECTRIQUE. CEPENDANT, LES CHARGES MODERNES PRESENTENT HABITUELLEMENT UNE IMPEDANCE NON LINEAIRE POUR LA SOURCE D'ENERGIE. ELLES ABSORBENT UN COURANT NON SINUSOIDAL, PARFOIS TRES DISTORDE, QUI DEFORME LA TENSION DU RESEAU AU DETRIMENT DE L'ENSEMBLE DES UTILISATEURS. PAR AILLEURS, IL EST CLAIR QUE BEAUCOUP D'EQUIPEMENTS SONT SENSIBLES AUX COUPURES DU RESEAU. UN NOUVEAU DISPOSITIF CONNECTABLE EN PARALLELE ENTRE LE RESEAU ET LA CHARGE POUR LA RENDRE MOINS POLLUANTE ET LA SECOURIR EN CAS DE DISPARITION DU RESEAU EST DEVELOPPE DANS CE MEMOIRE. CE DISPOSITIF POSSEDE UNE STRUCTURE SIMPLE PERMETTANT D'ASSURER TROIS FONCTIONS : FILTRE ACTIF, CHARGEUR ET ONDULEUR, SUIVANT LA DISPONIBILITE DU RESEAU. QUAND LE RESEAU EST PRESENT, LA CHARGE EST ALIMENTEE DIRECTEMENT PAR LE RESEAU ET LA STRUCTURE MULTIFONCTIONS FONCTIONNE EN TANT QUE FILTRE ACTIF - CHARGEUR DONT LE ROLE EST DE COMPENSER LES HARMONIQUES ET LA PUISSANCE REACTIVE CREES PAR LA CHARGE. SI UNE INTERRUPTION SURVIENT, LA STRUCTURE MULTIFONCTIONS FONCTIONNE COMME UNE ALIMENTATION SANS INTERRUPTION QUI FOURNIT L'ENERGIE NECESSAIRE A LA CHARGE PENDANT QUELQUES MINUTES, TEMPS PENDANT LEQUEL IL EST POSSIBLE DE DEMARRER UN GROUPE ELECTROGENE. LA CONFIGURATION DE CETTE STRUCTURE MULTIFONCTIONS PERMET DE SUPPRIMER DEUX ETAGES : ETAGE (AC/DC) QUI CHARGE LA BATTERIE ET ETAGE (DC/DC) QUI SERT DE PREREGULATEUR APPELE AUSSI CFP OU PFC. CECI TEND A REDUIRE LE COUT DU SYSTEME GLOBAL ET A AMELIORER LES PERFORMANCES ELECTRIQUES DE LA CHAINE D'ALIMENTATION. LE PRINCIPE DE CE DISPOSITIF EST VALIDE PAR SIMULATION ET PAR DES ESSAIS EXPERIMENTAUX SUR UN PROTOTYPE A MODELE REDUIT. LES PERTES ENERGETIQUES SONT FAIBLES ET LE FACTEUR DE PUISSANCE EST PROCHE DE L'UNITE. LES RESULTATS ESCOMPTEES SONT ATTEINTS ET PAR CONSEQUENT LA FAISABILITE DE CETTE STRUCTURE MULTIFONCTIONS EST VALIDEE.

NUM : 9

RÉSUMÉ : CETTE THESE TRAITE DE LA REDUCTION DES COURANTS HARMONIQUES DANS LES RESEaux MOYENNE TENSION PAR FILTRAGE ACTIF. APRES UN ETAT DE L'ART SUR LES EFFETS CONNUS DE LA POLLUTION HARMONIQUE ET LES SOLUTIONS DEJA EXISTANTES (FILTRAGE PASSIF, AUGMENTATION DE L'IMMUNITE DES MATERIELS, AUGMENTATION DE LA PUISSANCE DES RESEaux...), L'INTERET DU FILTRAGE MIXTE ACTIF-PASSIF EST PRESENTE. DE PAR SA MODULARITE ET SES PERFORMANCES (FORTE PUISSANCE, QUALITE DE LA TENSION DELIVREE), LE CONVERTISSEUR MULTICELLULAIRE SERIE

S'IMPOSE COMME LA TOPOLOGIE LA MIEUX ADAPTEE POUR ASSURER LA PARTIE ACTIVE D'UN FILTRE MIXTE. UNE ETUDE THEORIQUE DU FONCTIONNEMENT DE L'ENSEMBLE ET DE SA COMMANDE POUR UN RESEAU 20 KV SONT VALIDES PAR SIMULATION. SUR CE PRINCIPE, UNE MAQUETTE DE 40KVA FONCTIONNANT SOUS 6,6 KV ET COMMANDEE PAR UN SYSTEME NUMERIQUE (DSP) BASE SUR UN DSP EST REALISEE. LES RESULTATS DU FONCTIONNEMENT EN FILTRE ACTIF BASSE TENSION DU CONVERTISSEUR MULTICELLULAIRE SEUL SONT PRESENTES.

NUM : 10

RÉSUMÉ : LES EQUIPEMENTS INDUSTRIELS ET DOMESTIQUES UTILISENT DE PLUS EN PLUS DE CIRCUITS ELECTRONIQUES AYANT UN COMPORTEMENT NON-LINEAIRE. ILS ENGENDRENT, DANS LES RESEAUX DE DISTRIBUTION, DES COURANTS NON-SINUSOIDAUX PROVOQUANT DES EFFETS NOCIFS. CE TRAVAIL S'INTERESSE AU REJET DE CES PERTURBATIONS HARMONIQUES A L'AIDE D'UN FILTRE ACTIF COMPRENANT UN ONDULEUR POUR LEQUEL IL EST NECESSAIRE D'EFFECTUER L'IDENTIFICATION DES HARMONIQUES. NOUS ETUDIONS, DANS UN PREMIER TEMPS, DES SIGNAUX HARMONIQUES DONT LA MESURE EST PERTURBEE PAR UN BRUIT ADDITIF COLORE MODELISE PAR UN FILTRE AR INCONNU ET D'ORDRE FINI. SUR LA BASE DE CETTE MODELISATION, NOUS PROPOSONS DEUX ALGORITHMES RECURRENTS ORIGINAUX POURSUIVANT CONJOINTEMENT LES PARAMETRES DES COMPOSANTES HARMONIQUES (AMPLITUDES, PHASES INITIALES ET FREQUENCE FONDAMENTALE) AINSI QUE LES COEFFICIENTS DU FILTRE FORMEUR AR. LEURS PERFORMANCES SONT ANALYSEES, EN SIMULATION, ET COMPAREES A LA BORNE INFERIEURE DE CRAMER-RAO DONT NOUS DONNONS UNE NOUVELLE ECRITURE POUR LES PARAMETRES ASSOCIES A LA FREQUENCE FONDAMENTALE ET AUX AMPLITUDES INDEPENDANTS DU FILTRE FORMEUR. ENFIN, POUR L'ALGORITHME FONDE SUR UN FILTRE DE KALMAN ETENDU, LES ERREURS D'ESTIMATION ET DE PREDICTION SONT DEMONTREES BORNEES MOYENNANT QUELQUES HYPOTHESES SUR LES INITIALISATIONS. POUR REJETER LES COURANTS HARMONIQUES SANS PERTURBER LA COMPOSANTE FONDAMENTALE DU COURANT RESEAU, VEHICULANT L'ESSENTIEL DE LA PUISSANCE CONSOMMEE, NOUS ELABORONS DEUX LOIS DE COMMANDE : L'UNE EST FONDEE SUR UN PLACEMENT DE POLES TANDIS QUE LA SECONDE EST ISSUE D'UNE COMMANDE PAR MODELE INTERNE DE MORARI. POUR ASSURER DES PERFORMANCES OPTIMALES QUELLE QUE SOIT LA FREQUENCE FONDAMENTALE, QUI PEUT VARIER DANS L'INTERVALLE 47HZ, 52HZ, NOUS ADAPTONS LES COEFFICIENTS DES REGULATEURS AUX VARIATIONS FREQUENTIELLES ESTIMEES PAR L'ALGORITHME ISSU D'UN FILTRE DE KALMAN ETENDU. LA STABILITE DU REGULATEUR A TEMPS CONTINU PAR PLACEMENT DE POLES ADAPTE EST MONTREE. LES PERFORMANCES EN REGIME DYNAMIQUE ET ASYMPTOTIQUE SONT ANALYSEES EN SIMULATIONS AINSI QUE LA ROBUSTESSE A DES INCERTITUDES PARAMETRIQUES. FINALEMENT, POUR LE REGULATEUR PAR PLACEMENT DE POLES ADAPTE, LES SIMULATIONS SONT COMPLETEES PAR DES EXPERIMENTATIONS SUR UNE MAQUETTE DE FAIBLE PUISSANCE.

NUM : 11

RÉSUMÉ : CETTE THESE ETUDIE L'APPORT DES MOYENS DE REGULATION DE TENSION DES POSTES SOURCES AU RETRECISSEMENT DES PLAGES DES VARIATIONS LENTES DE LA TENSION EN HTA ET EN BT. LA REGULATION DE TENSION DOIT AVOIR UN CRITERE DE TENSION EXPLICITE : RESPECTER LES MARGES DE TENSION POUR TOUS LES CLIENTS ET A TOUT INSTANT. LES LIMITES DES SYSTEMES ACTUELS DE REGULATION (CONSIGNE FIXE ET COMPOUNDAGE) AVEC UN TEL CRITERE EXPLICITE SONT ETUDIEES. LE SYSTEME DE COMPOUNDAGE S'AVERE ETRE PEU EFFICACE POUR CONTRIBUER AU RETRECISSEMENT DES PLAGES. A PARTIR DES LIMITES DU COMPOUNDAGE, UN NOUVEAU TYPE DE REGULATION, LE COMPOUNDAGE MULTIVARIABLE, EST ANALYSE. IL EST MONTRE QUE LA CONNAISSANCE DE LA TOPOLOGIE DU RESEAU HTA EN TEMPS REEL EST NECESSAIRE POUR OPTIMISER LA REGULATION DE TENSION. CECI MILITE EN FAVEUR DE SON INTEGRATION DANS LES SYSTEMES DE TELECONDUITE DISTRIBUTION. LE DERNIER CHAPITRE EST CONSACRE AUX PROBLEMES DE TENSION PROVOQUES PAR LA PRODUCTION DECENTRALISEE, AINSI QU'AUX SOLUTIONS ENVISAGEABLES.

NUM : 12

RÉSUMÉ : CETTE THESE PRESENTE UNE METHODE PROBABILISTE POUR ESTIMER L'INTERET ECONOMIQUE DE L'INSERTION DANS LE RESEAU ELECTRIQUE DE MOYENS DE COMPENSATION DE LA PUISSANCE REACTIVE MOBILISABLES RAPIDEMENT. LA METHODE CONSISTE A ANALYSER UN GRAND NOMBRE D'ETATS DU SYSTEME ELECTRIQUE AYANT DES TENSIONS EN DEHORS DES LIMITES ACCEPTABLES (EN PARTICULIER LES ECROULEMENTS DE TENSION). POUR CHAQUE ETAT SOUS CONTRAINTES, L'EVALUATION DES SURCOUTS DE GESTION DUS AUX CONTRAINTES ET LE CALCUL DE LA PROBABILITE DE LA SITUATION SONT EFFECTUES. LES SURCOUTS DE GESTION PROVIENNENT DES IMPOSITIONS DE GROUPES CHERS ET DU DELESTAGE DE CONSOMMATION NECESSAIRE POUR RESORBER LES CONTRAINTES. D'AUTRE PART, LES ETATS DONT LES CONTRAINTES PEUVENT ETRE RESORBEES PAR L'AJOUT DE MOYENS SUPPLEMENTAIRES DE COMPENSATION DE LA PUISSANCE REACTIVE SONT SELECTIONNES. FINALEMENT, LES SURCOUTS DE GESTION ET LES PROBABILITES DES ETATS SELECTIONNES PERMETTENT DE CALCULER LE GAIN ECONOMIQUE DES MOYENS DE COMPENSATION INSTALLES. LA METHODE A ETE TESTEE SUR UNE PARTIE DU SYSTEME ELECTRIQUE FRANCAIS.

NUM : 13

RÉSUMÉ : L'OBJECTIF PRINCIPAL DE CETTE THESE EST DE PROPOSER DES METHODES PERMETTANT DE PRENDRE EN COMPTE LA VARIATION EN FONCTION DU TEMPS DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT ET DE DYSFONCTIONNEMENT POUR LES ETUDES DE SURETE DE FONCTIONNEMENT DES POSTES ELECTRIQUES. UN MODELE PERMETTANT DE TENIR COMPTE DE TOUTES CES VARIATIONS EST UNE MODELISATION PAR CHAINES DE MARKOV NON HOMOGENES (CMNH), OBJET MATHEMATIQUE PEU ETUDIE JUSQU'A PRESENT DANS LE DOMAINE DE LA SURETE DE FONCTIONNEMENT. DANS UN PREMIER TEMPS, LES DIFFERENCES MAJEURES ENTRE LES PROCESSUS DE MARKOV HOMOGENES ET NON-HOMOGENES SONT ETABLIES. EN PARTICULIER, LE TEMPS D'ENTREE A UNE MOYENNE FINIE SOUS DES CONDITIONS BIEN PLUS COMPLEXES QUE DANS LE CAS HOMOGENE. NOUS AVONS DONC PASSE EN REVUE TOUT UN ENSEMBLE D'INDICATEURS DE FIABILITE ET PLUS GENERALEMENT DE PERFORMABILITE, EXPRIMES D'ABORD EN TERME DE CHAINES DE MARKOV NON HOMOGENES QUELCONQUES, PUIS DANS UN CAS PARTICULIER DE TYPE CYCLIQUE. NOUS AVONS EGALEMENT DONNE DES ELEMENTS POUR L'ANALYSE DE L'ERREUR PROVOQUEE PAR L'UTILISATION D'UN MODELE HOMOGENE COMME APPROXIMATION D'UN MODELE NON-HOMOGENE. UNE PARTIE IMPORTANTE DU TRAVAIL EST AUSSI LE DEVELOPPEMENT DE MESURES DE PERFORMABILITE SPECIFIQUES AUX SYSTEMES ELECTRIQUES, EN INTEGRANT NON-SEULEMENT LES EFFETS DES DEFAILLANCES MAIS EGALEMENT DES MESURES DE TYPE <SINGLE HIGH-REVERSED-9 QUOTATION MARK>COUT<RIGHT SINGLE QUOTATION MARK> BEAUCOUP PLUS RICHES. D'AUTRES SUJETS FONDAMENTAUX SONT ABORDES, TELS QUE LES PROCESSUS MARKOVIENS NON-HOMOGENES OU LES PROCESSUS SEMI-MARKOVIENS, POUR COMPLETER LE PARCOURS D'OUTILS MATHEMATIQUES DISPONIBLES DANS LE DOMAINE. FINALEMENT, NOUS MONTRONS CHIFFRES A L'APPUI, L'APPORT QUE L'ON PEUT ATTENDRE DES MODELES NON-MARKOVIENS PAR RAPPORT AUX PROCESSUS MARKOVIENS CLASSIQUES, SUR UN CAS REEL DE SYSTEME ELECTRIQUE.

NUM : 14

RÉSUMÉ : LE BUT DE CETTE THESE EST L'EXPLORATION DU DOMAINE DE L'OPTIMISATION DE LA TOPOLOGIE RADIALE D'UN RESEAU DE DISTRIBUTION EN TEMPS REEL POUR DIFFERENTS REGIMES D'EXPLOITATION. NOUS AVONS AINSI DEVELOPPE DIFFERENTS OUTILS DE CALCUL PERFORMANTS, EN PARTICULIER UNE APPROCHE UNIFIEE QUI SE PRETE D'UNE PART POUR L'OPTIMISATION POUR LE REGIME NORMAL D'EXPLOITATION, D'AUTRE PART POUR ETABLIR UN PLAN DE REPRISE DE SERVICE POUR LES ZONES ILOTEES SUITE A LA DEFAILLANCE D'UN ELEMENT DU RESEAU. AFIN DE SATISFAIRE LA CONTRAINTE TEMPS REEL, NOUS NOUS SOMMES BASES SUR DES METHODES HEURISTIQUES PERMETTANT DE S'APPROCHER AU PLUS DE L'OPTIMUM GLOBAL EN UN TEMPS DE CALCUL TRES COURT. LA VERIFICATION DE LA QUALITE DES SOLUTIONS OBTENUES PAR DES METHODES HEURISTIQUES EST EFFECTUEE A L'AIDE D'AUTRES METHODES D'OPTIMISATION PLUS DEBIEES A LA RECHERCHE DE L'OPTIMUM GLOBAL. EN VALIDANT LA METHODOLOGIE PROPOSEE SUR DES RESEAUX DE DISTRIBUTION REELS A GRANDE TAILLE, NOUS AVONS MONTRE L'EFFICACITE DE NOTRE APPROCHE TANT AU NIVEAU DE LA QUALITE DES RESULTATS QU'AU NIVEAU DU TEMPS DE CALCUL.

NUM : 15

RÉSUMÉ : L'OBJECTIF DE CE TRAVAIL EST, D'UNE PART, DE DEFINIR UNE METHODE DE RESOLUTION POUR LE PROBLEME DE LA MOBILISATION DE LA RESERVE TERTIAIRE (MRT) EN TENANT COMPTE DES CONTRAINTES DE TRANSITS ACTIFS DU RESEAU DE TRANSPORT TRES HAUTE TENSION A ELECTRICITE DE FRANCE ET, D'AUTRE PART, DE DEVELOPPER UNE MAQUETTE INFORMATIQUE CAPABLE DE TESTER CETTE METHODE DE RESOLUTION. ACTUELLEMENT, L'ACTION DE MRT EST DECLENCHEE LORSQUE UN DESEQUILIBRE SERIEUX (ON PARLE D'ALEA) ENTRE LES NIVEAUX DE PRODUCTION ET DE CONSOMMATION SURVIENT ET QUE LES REGLAGES AUTOMATIQUES (DITS PRIMAIRE ET SECONDAIRE) ATTEignent LEURS LIMITES ; L'OPERATEUR EST ALORS CONTRAINT D'INTERVENIR MANUELLEMENT SUR LES CONSIGNES DES GROUPES DE PRODUCTION POUR RESTAURER LES MARGES DE SECURITE DU SYSTEME ELECTRIQUE. L'APPROCHE QUE NOUS PROPOSONS, FONDEE SUR UN ALGORITHME D'EXPLORATION DE L'ESPACE DES SOLUTIONS TECHNIQUEMENT REALISABLES, PERMET DE TOUJOURS OBTENIR UNE SOLUTION, EVENTUELLEMENT PARTIELLE FAUTE DE MIEUX. COMPLETEE PROGRESSIVEMENT PAR DES HEURISTIQUES, L'EXPLORATION EST GUIDEE PAR UNE LISTE, ORDONNEE, D'UNITES THERMIQUES ET HYDRAULIQUES MOBILISABLES ET PAR UNE LISTE, EGALEMENT CLASSEE, DE CRITERES QUE LA SOLUTION RECHERCHEE DOIT S'EFFORCER DE VERIFIER AU MAXIMUM. CES DEUX LISTES SONT ETABLIES PAR L'OPERATEUR EN FONCTION DE SON INTUITION ET DE SA CONNAISSANCE DU SYSTEME ELECTRIQUE. LA CONCEPTION DE L'OUTIL PROPOSE REPOSE SUR LA PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET (C++). ENTIEREMENT PARAMETRABLE PAR L'OPERATEUR, LA PLATE-FORME REALISEE UTILISE LES STRUCTURES DE DONNEES D'EDF ET COMPORTE DE NOMBREUSES INTERFACES AVEC DES LOGICIELS EXISTANTS. DE CE TRAVAIL, NOUS RETENONS QUE NOTRE OUTIL POURRAIT ETRE PROCHAINEMENT INTEGRE DANS UNE PLATE-FORME INFORMATIQUE D'EDF ET DEVENIR UN ELEMENT DE BASE REUTILISABLE ET EXTENSIBLE POUR DE FUTURES ETUDES.

NUM : 16

RÉSUMÉ : LE TRAVAIL PRESENTE CONSISTE A ETUDIER DE MANIERE DETAILLEE LES ALGORITHMES DE COMMANDE D'UN FILTRE ACTIF DE PUISSANCE DE TYPE SHUNT REALISE A PARTIR D'UN ONDULEUR DE TENSION CONNECTE SUR UN RESEAU TRIPHASE DE PUISSANCE FINIE. CES ALGORITHMES ONT ETE TESTES EN SIMULATION A L'AIDE DU LOGICIEL A USAGE GENERAL ELECTRO-MAGNETIC TRANSIENTS PROGRAM (EMTP). A CE PROPOS, CINQ METHODES DISTANTES POUR OBTENIR LES COURANTS DE REFERENCE POUR CHAQUE PHASE DE L'ONDULEUR DE TENSION ONT ETE FORMALISEES. DE LA MEME MANIERE, LA REGULATION DE TENSION AUX BORNES DU CONDENSATEUR DE CET ONDULEUR A EGALEMENT ETE ABORDEE. DANS CERTAINS CAS DE FIGURE LA NUMERISATION CONTROLE-COMMANDE A ETE DEVELOPPE DE MANIERE A SIMULER DES STRUCTURES LES PLUS PROCHES POSSIBLES DE LA REALITE. QUELQUES RESULTATS EXPERIMENTAUX OBTENUS A L'AIDE D'UN FILTRE ACTIF DE COMMANDE NUMERIQUE PERMETTENT DE VALIDER NOTRE METHODOLOGIE

NUM : 17

RÉSUMÉ : LES CONVERTISSEURS STATIQUES PRESENTS SUR UN NAVIRE SONT TRES VARIES TANT PAR LEUR PUISSANCE UNITAIRE QUE PAR LEUR NOMBRE. L'OBJECTIF DES TRAVAUX PRESENTES DANS CE MEMOIRE EST LA RECHERCHE DE METHODES D'ESTIMATION DES HARMONIQUES PRODUITS PAR CES CHARGES NON LINEAIRES, EN PARTICULIER PAR LES VARIATEURS DE VITESSE ET PAR LES GRADATEURS DE LUMIERE. DANS UNE PREMIERE PARTIE, L'APPROCHE DETERMINISTE EST APPLIQUEE A L'ETUDE D'INSTALLATIONS MULTICONVERTISSEURS. CHAQUE CONVERTISSEUR EST REPRESENTE PAR UN MODELE DECRIVANT SON COMPORTEMENT HARMONIQUE. DES EXEMPLES, ISSUS DE SIMULATIONS, SONT PRESENTES POUR ILLUSTRER OU VALIDER CES MODELES. L'ASSOCIATION DE DIFFERENTS PERTURBATEURS ET LE CALCUL DE LA PROPAGATION DES HARMONIQUES SUR LE RESEAU SONT ENVISAGES. POUR TENIR COMPTE DU COMPORTEMENT ALEATOIRE DES PERTURBATEURS, UNE APPROCHE STOCHASTIQUE EST UTILISEE POUR LA SUITE DU MEMOIRE. APRES UNE PRESENTATION THEORIQUE, ELLE EST APPLIQUEE SUR DES INSTALLATIONS CONSTITUEES DE GRADATEURS OU DE REDRESSEURS HEXAPHASES OU DODECAPHASES. L'ESTIMATION DES COURANTS HARMONIQUES EST REALISEE PAR SIMULATION DES PERTURBATEURS SELON UNE METHODE DE MONTE CARLO. LES RESULTATS OBTENUS SONT PRESENTES SOUS LA FORME DE LOIS DE PROBABILITE ET COMPARES A DES MESURES EFFECTUEES DANS UNE SALLE DE SPECTACLE (POUR LES GRADATEURS) OU A BORD D'UN NAVIRE (POUR LES REDRESSEURS). LA DERNIERE PARTIE A POUR BUT DE GENERALISER L'APPROCHE A L'ASSOCIATION DE PLUSIEURS CONVERTISSEURS FONCTIONNANT ALEATOIREMENT, DANS LA PERSPECTIVE D'ELABORER UN OUTIL DE PREVISION DES HARMONIQUES

NUM : 18

RÉSUMÉ : UNE METHODE DE DETERMINATION A PRIORI DES COURANTS HARMONIQUES PRODUITS PAR LES CONVERTISSEURS UTILISES DANS L'INDUSTRIE EST PROPOSEE. ELLE EST FONDEE SUR UN JEU D'HYPOTHESES CONCERNANT LES MATERIELS UTILISES PAR UNE CATEGORIE D'INDUSTRIELS. CES MATERIELS SONT ASSOCIES A PLUSIEURS PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES DE CONVERSION DE L'ENERGIE ; LES VARIATIONS DE CES PARAMETRES PERMETTENT DE PREVOIR LE FOISONNEMENT DES COURANTS HARMONIQUES ABSORBES PAR LES CHARGES D'UN RESEAU INDUSTRIEL, APRES ETUDE DES SOMMATIONS ET DES INTERACTIONS ENTRE LES PERTURBATEURS. LES RESEAUX ELECTRIQUES INDUSTRIELS ALIMENTENT DE PLUS EN PLUS DE CHARGES PAR L'INTERMEDIAIRE DE REDRESSEURS DE 1 KW A 10 MW. CES CONVERTISSEURS ABSORBENT DES COURANTS NON SINUSOIDAUX, ANALYSES ICI DANS LE DOMAINE FREQUENTIEL, EN AMPLITUDE ET EN PHASE, POUR LES RANGS CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES HEXAPHASEES OU DODECAPHASEES. UNE MODELISATION ORIGINALE DES REDRESSEURS A FILTRAGE CAPACITIF, INDUCTIF OU MIXTE, ALIMENTES PAR UN RESEAU TRIPHASE EQUILIBRE, PLUS OU MOINS INDUCTIF EST PROPOSEE. ELLE TIEN COMPTE DE LA FORME REELLE DES COURANTS DE LIGNE DES CONVERTISSEURS. CETTE MODELISATION EST UTILISEE POUR DETERMINER LES COURANTS HARMONIQUES RESULTANTS DANS UN DEPART DE RESEAU INDUSTRIEL QUI ALIMENTE DES CONVERTISSEURS DIFFERENTS. ELLE PERMET D'ESTIMER LA DIVERSITE DES COURANTS HARMONIQUES PRODUITS PAR LES NOMBREUX MATERIELS

INDUSTRIELS, EN FONCTION DE LEURS SPECIFICITES MATERIELLES OU FONCTIONNELLES. UNE ETUDE STATISTIQUE DE LA REPARTITION DES COURANTS HARMONIQUES, EN AMPLITUDE ET EN PHASE EST ALORS MENE, APRES IDENTIFICATION, TRI ET MODELISATION DES MATERIELS ELECTRIQUES PERTURBATEURS UTILISES DANS L'INDUSTRIE, ELLE-MEME SEGMENTEE EN SECTEURS D'ACTIVITE. SON ORIGINALITE RESIDE DANS LES MODELES DE CONVERTISSEURS UTILISES, DANS LA METHODE D'EVALUATION DES EFFETS DE SOMMATION LIES A L'ENSEMBLE DES DISPOSITIFS D'UNE MEME INSTALLATION, DANS L'EXPLOITATION ABONDANTE DES CARACTERISTIQUES EXPERIMENTALES DES PARCS DE MATERIELS. LES ETUDES THEORIQUES SONT VALIDEES PAR L'EXPERIENCE

NUM : 19

RÉSUMÉ : CES DERNIERES ANNEES, L'UTILISATION DES CONVERTISSEURS STATIQUES EST EN FORTE PROGRESSION. CES CONVERTISSEURS ABSORBENT DES COURANTS NON SINUSOIDAUX AU RESEAU. ILS SE COMPORTENT ALORS COMME DES GENERATEURS DE COURANTS HARMONIQUES CE QUI POSE QUELQUES PROBLEMES AUX DISTRIBUTEURS DE L'ENERGIE ELECTRIQUE COMME AUX UTILISATEURS. LE DEVELOPPEMENT RECENT DES SEMI-CONDUCTEURS DE PUISSANCE ENTIEREMENT COMMANDABLES, LES GTO THYRISTORS ET LES IGBT EN PARTICULIER, A CONDUIT A LA CONCEPTION DE NOUVELLES STRUCTURES, COMME LES FILTRES ACTIFS, POUR MINIMISER LES PROBLEMES LIES AUX PERTURBATIONS HARMONIQUES. DANS CETTE THESE, APRES L'ANALYSE DES PERTURBATIONS HARMONIQUES ET DE SES EFFETS SUR LE RESEAU ELECTRIQUE, LES SOLUTIONS POUR LES REDUIRE, NOTAMMENT LES FILTRAGES PASSIF ET ACTIF ONT ETE PRESENTEES. ENSUITE LE CONTROLE DE FILTRE ACTIF A STRUCTURE TENSION AVEC DEUX STRATEGIES DE COMMANDE POUR CONTROLER LES COURANTS DU FILTRE, HYSTERESIS ET MLI, EST ETUDIE. LES SIMULATIONS NUMERIQUES POUR DEUX TYPES DE COMMANDE, ANALOGIQUE ET NUMERIQUE, SONT EFFECTUEES ET LES EFFETS DES DIFFERENTS PARAMETRES DE LA COMMANDE SUR LA QUALITE DE LA COMPENSATION D'HARMONIQUES SONT PRESENTEES. UNE MAQUETTE TRIPHASEE DE FILTRE ACTIF PARALLELE POUR DEPOLLUER LE RESEAU ELECTRIQUE BASSE TENSION AUX COMMANDES ANALOGIQUE ET NUMERIQUE A ETE REALISEE. LES ESSAIS EXPERIMENTAUX EFFECTUES SUR CETTE MAQUETTE ONT MONTRE LES BONNES PERFORMANCES DU FILTRE ACTIF EN COMPENSATION D'HARMONIQUES. ENFIN, PROFITANT DE LA SOUPLESSE DE LA COMMANDE NUMERIQUE, LA SUPPRESSION D'UN OU PLUSIEURS HARMONIQUES PARTICULIERS A ETE ETUDIEE. LES RESULTATS OBTENUS PAR LA SIMULATION AINSI QUE PAR L'EXPERIMENTATION DE L'ELIMINATION DE L'HARMONIQUE 5, DE L'HARMONIQUE 7 ET DES HARMONIQUES 5 ET 7 SONT SATISFAISANTS

NUM : 20

RÉSUMÉ : LES SYSTEMES FACTS (FLEXIBLE AC TRANSMISSION SYSTEM) SONT PRESENTIS POUR L'AMELIORATION DES PERFORMANCES DES RESEAUX DE TRANSPORT ET D'INTERCONNEXION. DE NOMBREUSES ETUDES ONT ETE FAITES RECEMMENT SUR CES SYSTEMES CONCERNANT L'AUGMENTATION DE LA VITESSE DE CONTROLE DES PARAMETRES DES LIGNES (TENSION, IMPEDANCE ET DEPHASAGE). LES COMPENSATIONS SHUNT ET SERIE UTILISANT DES SYSTEMES D'ELECTRONIQUE DE PUISSANCE SONT DES CONCEPTS FACTS ET PERMETTENT AUX RESEAUX D'ETRE PLUS FLEXIBLES. LA COMPENSATION SHUNT EST DESTINEE DE PREFERENCE AU SUPPORT DE LA TENSION ALORS QUE LA COMPENSATION SERIE EST EMPLOYEE POUR REDUIRE L'IMPEDANCE DES LIGNES. AINSI, LA COMPENSATION SERIE PERMET D'AUGMENTER LA CAPACITE DE TRANSFERT DE PUISSANCE ET D'AMELIORER LA REPARTITION DES TRANSITS DE PUISSANCE DANS LE RESEAU. LES MARGES DE STABILITE PEUVENT ETRE EGALEMENT AUGMENTEES. PLUSIEURS SYSTEMES ONT ETE DEVELOPPES CES DERNIERES ANNEES. CE RAPPORT DECRIT UNE ETUDE COMPARATIVE CONCERNANT LE COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE DE TROIS SYSTEMES FACTS DANS LES RESEAUX DE TRANSPORT: LE SVC (STATIC VAR COMPENSATOR), LE STATCON (STATIC CONDENSER) ET LE TCSC (THYRISTORS CONTROLLED SERIES COMPENSATOR). CE TRAVAIL EST AXE SUR LA STABILITE DE TENSION ET LES CAPACITES DE TRANSFERT DE PUISSANCE ET INCLU L'ETUDE DE L'ACTION DES REGLEURS EN CHARGE DES TRANSFORMATEURS (LOAD TAP CHANGERS: LTC). LES EFFETS DES PSS (POWER SYSTEM STABILIZERS) SONT EGALEMENT ANALYSES DANS LE BUT DE LES COMPARER ULTERIEUREMENT AUX SYSTEMES FACTS. LES RESULTATS ONT ETE OBTENUS A L'AIDE DE DIFFERENTS RESEAUX TESTS (RESEAU 14 NOEUS IEEE, RESEAU UHV FRANCAIS SIMPLIFIE, RESEAU NEW-ENGLAND 39 NUDS) ET ONT MONTRE L'IMPACT DE CHAQUE SYSTEME FACTS SUR LES RESEAUX DE PUISSANCE

Termes recherchés | Termes indexés

SIMULATION ANALOGIQUE TEMPS REEL | SIMULATION ANALOGIQUE TEMPS REEL
 FONCTIONS D' INJECTION D' ENTREE-SORTIE | FONCTIONS D'INJECTION D'ENTREE-SORTIE
 ALGORITHME ISSU D' UN FILTRE DE KALMAN ETENDRE | ALGORITHME FONDE SUR UN FILTRE DE KALMAN
 ALGORITHME FONDER SUR UN FILTRE DE KALMAN ETENDRE | ALGORITHME FONDE SUR UN FILTRE DE KALMAN
 ASSOCIATION CONVERTISSEUR-COMMANDE-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE
 ENSEMBLE COMPLET CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE
 L' ENSEMBLE CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE-COMMANDE
 COMMANDE DE LA MRV A STATOR LISSE | COMMANDE DE LA MRV A STATOR LISSE
 EFFET KERR MAGNETO-OPTIQUE | EFFET KERR MAGNETO-OPTIQUE
 SYSTEME SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE | SYSTEMES SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE
 MULTI-COUCHE CO/RU | MULTI-COUCHE CO/RU
 MODELE SIMPLIFIE DE L' ENSEMBLE CONVERTISSEUR-MACHINE | MODELE DU SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 MODELE DE L' ENSEMBLE CONVERTISSEUR DE FREQUENCE-MACHINE | MODELE DU SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 SYSTEME D' EXPLOITATION TEMPS REEL PDOS | SYSTEME D'EXPLOITATION TEMPS REEL PDOS
 STRUCTURE INTERNE DU TYPE BUS VME | STRUCTURE INTERNE DU TYPE BUS VME
 METHODE DES EQUATION INTEGRALE DE FRONTIERE | METHODE DES EQUATIONS INTEGRALES DE FRONTIERE
 FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE | FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE
 FILTRE ACTIF DE COMMANDE NUMERIQUE | FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE
 FILTRE ACTIF A STRUCTURE TENSION | FILTRE ACTIF A STRUCTURE TENSION
 RELUCTANCE VARIABLE A STATOR LISSE | RELUCTANCE VARIABLE A STATOR LISSE
 AIMANT TERRE-RARE-COBALT | AIMANT TERRE-RARE-COBALT
 AIMANT TERRE RARE-COBALT | AIMANT TERRE-RARE-COBALT
 AIMANT TERRE RARE | AIMANT TERRE-RARE-COBALT
 AIMANT PERMANENT SANS PIECE POLAIRE | AIMANT PERMANENT SANS PIECES POLAIRES
 AIMANT SANS PIECE POLAIRE | AIMANT PERMANENT SANS PIECES POLAIRES
 MACHINE A INDUCTION TRI-PHASE | MACHINE A INDUCTION TRI-PHASE
 PROPRIETE DE TRANSPORT DANS LES FILM MINCE MAGNETIQUE | PROPRIETE DES FILM MINCE MAGNETIQUE
 PROPRIETE DES FILM MINCE MAGNETIQUE | PROPRIETE DES FILM MINCE MAGNETIQUE
 COURT-CIRCUIT MONO-PHASE | COURT-CIRCUIT MONO-PHASE
 COURT-CIRCUIT TRI-PHASE | COURT-CIRCUIT TRI-PHASE
 COUPLAGE FERRO-MAGNETIQUE INTERMOLECULAIRE | COUPLAGE FERRO-MAGNETIQUE INTERMOLECULAIRE
 POMPE A VIDE TURBO-MOLECULAIRE | POMPE A VIDE TURBO-MOLECULAIRE
 RELUCTANCE VARIABLE A DOUBLE SAILLANCE | RELUCTANCE VARIABLE A DOUBLE SAILLANCE
 RELUCTANCE VARIABLE A STRUCTURE CYLINDRIQUE A DOUBLE SAILLANCE | RELUCTANCE VARIABLE A DOUBLE SAILLANCE
 RELUCTANCE VARIABLE A STRUCTURE CYLINDRIQUE | RELUCTANCE VARIABLE A STRUCTURE CYLINDRIQUE
 CYCLO-CONVERTISSEUR TRI-PHASE | CYCLO-CONVERTISSEUR TRI-PHASE
 CONTROLER VIBRO-ACOUSTIQUE | CONTROLE VIBRO-ACOUSTIQUE
 MOMENT PARTIELS REINITIALISES | MOMENT PARTIELS REINITIALISES
 MACHINE A COMMUTATION STATIQUE | MACHINE A COMMUTATION STATIQUE
 CONCEPTION DES ACTIONNEUR ELECTRIQUE | CONCEPTION DES ACTIONNEURS ELECTRIQUES
 INTERFACE HELIUM-SEMI-CONDUCTEUR | INTERFACE HELIUM-SEMI-CONDUCTEUR
 INTERFACE ISOLANT/SEMI-CONDUCTEUR | INTERFACE ISOLANT-SEMI-CONDUCTEUR
 APPROXIMATION DU PREMIER HARMONIQUE | APPROXIMATION DU PREMIERE HARMONIQUE
 CALCULER L' INDUCTION MAGNETIQUE | CALCUL D'INDUCTION MAGNETIQUE
 CALCUL DE FORCE MAGNETIQUE | CALCUL DE FORCE MAGNETIQUE
 CALCUL DES FORCE MAGNETIQUE | CALCUL DE FORCE MAGNETIQUE
 CALCULER LES FORCE MAGNETIQUE | CALCUL DE FORCE MAGNETIQUE
 GROUPE MOTO-PROPULSEUR | GROUPE MOTO-PROPULSEUR
 MODELES ELECTRO-MAGNETIQUE | MODELES ELECTRO-MAGNETIQUES
 ENERGIE ELECTRO-MECANIQUE | ENERGIE ELECTRO-MECANIQUE
 FABRICATION DE NANO-STRUCTURE | FABRICATION DES MICRO-STRUCTURES
 FABRICATION DES MICRO-STRUCTURE | FABRICATION DES MICRO-STRUCTURES
 MACHINE SYNCHRONNE MULTI-POLAIRE | MACHINE MULTI-POLAIRES
 MACHINE HETERO-POLAIRE | MACHINE MULTI-POLAIRES
 CALCUL DU CHAMP MAGNETIQUE | CALCUL DU CHAMP MAGNETIQUE
 MODELISATION ELEMENT FINIS | MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS
 MODELISATION PAR ELEMENT FINIS | MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS
 MODELISATION ELEMENT FINIS DYNAMIQUE | MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS
 METHODE DES ELEMENT FINIS | METHODE DES ELEMENTS FINIS
 METHODE D' ELEMENT FINIS | METHODE DES ELEMENTS FINIS
 CALCUL PAR ELEMENT FINIS | METHODE DES ELEMENTS FINIS
 COURANT STATORIQUE DIRECT ET EN QUADRATURE | COURANT DIRECT ET EN QUADRATURE
 COURANT DIRECT ET EN QUADRATURE | COURANT DIRECT ET EN QUADRATURE
 ONDULEUR DE TENSION MONO-PHASE | ONDULEUR MONO-PHASE
 ONDULEUR MONO-PHASE | ONDULEUR MONO-PHASE
 ROBOT A ARTICULATION FLEXIBLE | ROBOT A ARTICULATIONS FLEXIBLES
 MICRO-MOTEUR SYNCHRONNE MONO-PHASE | MOTEUR MONO-PHASE
 MOTEUR SYNCHRONNE MONO-PHASE | MOTEUR MONO-PHASE
 MOTEUR HYBRIDE MONO-PHASE | MOTEUR MONO-PHASE
 MOTEUR MONO-PHASE | MOTEUR MONO-PHASE
 ALTERNATEUR ENTIEREMENT SUPRA-CONDUCTEUR | ALTERNATEUR ENTIEREMENT SUPRA-CONDUCTEUR

Termes cherchés | Termes indexés

MOTEUR SYNCHRONE MULTI-POLAIRE | MOTEUR MULTI-POLAIRE
 MOTEUR SYNCHRONE AUTO-PILOTE | MOTEUR AUTO-PILOTE
 EFFORT D'ORIGINE ELECTRO-MAGNETIQUE | EFFORTS D'ORIGINE ELECTRO-MAGNETIQUE
 CARACTERISATION STRUCTURALE ET MAGNETIQUE DE COUCHE MINCE | CARACTERISATION DES COUCHES MINCES
 CARACTERISATION STRUCTURALE DE COUCHE MINCE | CARACTERISATION DES COUCHES MINCES
 MULTI-COUCHE MAGNETIQUE | MULTI-COUCHE MAGNETIQUES
 MULTI-COUCHE METALLIQUE | MULTI-COUCHE METALLIQUES
 MULTI-COUCHE MAGNETIQUE PUREMENT METALLIQUE | MULTI-COUCHE METALLIQUES
 GROUPE TURBO-ALTERNATEUR | GROUPE TURBO-ALTERNATEUR
 GROUPE TURBINE-GENERATEUR | GROUPE TURBINE-GENERATEUR
 CIRCUIT MAGNETIQUE A AIMANT PERMANENT | CIRCUIT A AIMANT PERMANENT
 CIRCUIT MAGNETIQUE OU L'INSERTION D' AIMANT PERMANENT | CIRCUIT A AIMANT PERMANENT
 FILM MINCE MAGNETIQUE | FILMS MINCES MAGNETIQUES
 FORCE MAGNETO-MOTRICE | FORCES MAGNETO-MOTRICE
 MACHINE ASYNCHRONE A DOUBLE ALIMENTATION | MACHINES A DOUBLE ALIMENTATIONS
 MACHINE ASYNCHRONE A ROTOR MASSIF | MACHINES A ROTORS MASSIFS
 MACHINE SYNCHRONE A POLE LISSE | MACHINES A POLES LISSES
 MACHINE SYNCHRONE A POLE SAILLANTS | MACHINES A POLES SAILLANTS
 MACHINE SYNCHRONE MAGNETO-ELECTRIQUE DI-PHASE | MACHINES DI-PHASE ET-OU TRI-PHASE
 MACHINE SYNCHRONE AUTO-PILOTEES DI- ET TRI-PHASE | MACHINES DI-PHASE ET-OU TRI-PHASE
 MACHINE SYNCHRONE TRI-PHASE | MACHINES DI-PHASE ET-OU TRI-PHASE
 MACHINE SYNCHRONE MAGNETO-ELECTRIQUE | MACHINES MAGNETO-ELECTRIQUE
 MACHINE MONO-PHASE OU TRI-PHASE | MACHINE MONO-PHASE ET/OU TRI-PHASE
 MACHINE ASYNCHRONE MONO-PHASE ET TRI-PHASE | MACHINE MONO-PHASE ET/OU TRI-PHASE
 MACHINE CRYOELECTRIQUES SYNCHRONE HOMO-POLAIRE | MACHINE HOMO-POLAIRE
 MACHINE SYNCHRONE HOMO-POLAIRE | MACHINE HOMO-POLAIRE
 MACHINE SYNCHRONE DE FORTE PUISSANCE | MACHINES DE FORTE PUISSANCE
 MACHINE SYNCHRONE A AIMANT PERMANENT DE FORTE PUISSANCE | MACHINES DE FORTE PUISSANCE
 AIMANT PERMANENT ET A COMMUTATION | AIMANT PERMANENT A COMMUTATION
 AIMANT PERMANENT A COMMUTATION | AIMANT PERMANENT A COMMUTATION
 COUPLE ELECTRO-MAGNETIQUE | COUPLE ELECTRO-MAGNETIQUE
 CONTROLER DU FILTRE ACTIF | CONTROLE DE FILTRE ACTIF
 CONTROLER DE FILTRE ACTIF | CONTROLE DE FILTRE ACTIF
 SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE | SYNTHESE DE LOI DE COMMANDE
 LES SYSTEME DYNAMIQUE PLAT | SYSTEMES DYNAMIQUES PLATS
 MESURE DES PERTE FER | MESURE DES PERTES FER
 MESURE DE PERTE FER | MESURE DES PERTES FER
 RESEAU MULTI-TERMINAL | RESEAUX MULTI-TERMINALS
 MACHINE A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE SYNCHRONE A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE SYNCHRONE DISCOIDE A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE SYNCHRONE TRI-PHASE A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE CYLINDRIQUE VERNIER A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE ELECTRIQUE A AIMANT PERMANENT | MACHINES A AIMANTS PERMANENTS
 MACHINE SYNCHRONE A AIMANT TRAPEZOIDAUX | MACHINES A AIMANTS TRAPEZOIDAUX
 RENFORCEMENT DES RESEAU ELECTRIQUE | RENFORCEMENT DES RESEAUX ELECTRIQUES
 ALGORITHME D'OPTIMISATION GENETIQUE | ALGORITHME D'OPTIMISATION GENETIQUE
 ALGORITHME D'OPTIMISATION DE TYPE GENETIQUE | ALGORITHME D'OPTIMISATION GENETIQUE
 COMMANDE ADAPTATIF | METHODE DE LA COMMANDE ADAPTATIF
 COMMANDE EN BOUCLE OUVERT | COMMANDE EN BOUCLE OUVERT
 COMMANDE PAR MODE DE GLISSEMENT | COMMANDE PAR MODE DE GLISSEMENT
 COMMANDE VECTORIEL PAR MODE DE GLISSEMENT | COMMANDE PAR MODE DE GLISSEMENT
 COMMANDE MULTI-ECHANTILLONNE | COMMANDE MULTI-ECHANTILLONNE
 COMMANDE MULTI-ECHANTILLONNE | COMMANDE MULTI-ECHANTILLONNE
 COMMANDE PAR MODELE INTERNE | COMMANDE PAR MODELE INTERNE
 C.M.I | COMMANDE PAR MODELE INTERNE
 COMMANDE D'ONDULEUR DE TENSION | COMMANDE D'ONDULEUR DE TENSION
 COMMANDE POUR UN ONDULEUR DE TENSION | COMMANDE D'ONDULEUR DE TENSION
 COMMANDE PAR TRAINS D'ONDE | COMMANDE PAR TRAINS D'ONDE
 COMMANDE DE VITESSE DES MOTEUR | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE EN VITESSE D' UN MOTEUR | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE NUMERIQUE D' UN MOTEUR SYNCHRONE | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE DES MOTEUR ASYNCHRONE ET SYNCHRONE | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE VECTORIEL INDIRECTE | COMMANDE VECTORIELLE INDIRECTE
 CARACTERISTIQUE MAGNETIQUE DES MATERIAU | CARACTERISTIQUES MAGNETIQUES DES MATERIAUX
 CARACTERISTIQUE DES MATERIAU MAGNETIQUE | CARACTERISTIQUES MAGNETIQUES DES MATERIAUX
 CARACTERISTIQUE DU MATERIAU MAGNETIQUE | CARACTERISTIQUES MAGNETIQUES DES MATERIAUX
 CARACTERISTIQUE DU REGIME TRANSITOIRE | CARACTERISTIQUE DU REGIME TRANSITOIRE
 DI-POLE FLOTTANTS | DI-POLES FLOTTANTS
 RESEAU D' ENERGIE ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
 RESEAU DE TRANSPORT D' ENERGIE ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
 RESEAU DE TRANSPORT DE L' ENERGIE ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
 RESEAU DE DISTRIBUTION D' ENERGIE ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE

Termes cherchés | Termes indexés

RESEAU DE DISTRIBUTION D' ELECTRICITE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU DE DISTRIBUTION MOYENNE TENSION | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU ELECTRIQUE DE DISTRIBUTION MOYENNE TENSION | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU ELECTRIQUE DEPEND EN GRANDE PARTIE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU D' ALIMENTATION ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU ELECTRIQUE BASSE TENSION | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU INDUSTRIEL QUI ALIMENTER | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU ELECTRIQUE INDUSTRIEL ALIMENTER | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU MOYENNE TENSION | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
RESEAU ELECTRIQUE | RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE
DISPOSITIF NON LINEAIRE DE PROTECTION | DISPOSITIF NON LINEAIRE DE PROTECTION
DISTRIBUTION D' ENERGIE ELECTRIQUE | DISTRIBUTION D'ENERGIE ELECTRIQUE
EFFET CROISER DE LA SATURATION | EFFET CROISE DE LA SATURATION
EFFET CROISER DE SATURATION | EFFET CROISE DE LA SATURATION
EFFET MAGNETO-OPTIQUE | EFFET MAGNETO-OPTIQUE
EQUATION INTEGRALE DE FRONTIERE | EQUATION INTEGRALE DE FRONTIERE
EXPLOITATION DU BANC DE MESURE | EXPLOITATION DU BANC DE MESURE
FER-SILICIUM-ALUMINIUM | FER-SILICIUM-ALUMINIUM
FACTEUR DE PUISSANCE RESEAU UNITAIRE | FACTEUR DE PUISSANCE UNITAIRE
FACTEUR DE PUISSANCE UNITAIRE | FACTEUR DE PUISSANCE UNITAIRE
GRADATEUR TRI-PHASE | GRADATEUR TRI-PHASE
LIMITATION DE COURANT ET DE TENSION | LIMITATION DE COURANT ET DE TENSION
LIMITATION EN COURANT ET TENSION | LIMITATION DE COURANT ET DE TENSION
MULTI-COUCHE CU/NI | MULTI-COUCHE CU/NI
MODELE MULTI-ENROULEMENT | MODELE MULTI-ENROULEMENT
MEMOIRE MAGNETIQUE MOLECULAIRE | MEMOIRE MAGNETIQUE MOLECULAIRE
ONDULEUR MULTI-NIVEAU | ONDULEUR MULTI-NIVEAU
ONDULEUR TRI-PHASE | ONDULEUR TRI-PHASE
ONDULEUR DE TENSION M.L.I | ONDULEUR DE TENSION (M.L.I)
ONDULEUR DE TENSION A M.L.I | ONDULEUR DE TENSION (M.L.I)
ONDULEUR DE TENSION A COMMUTATION FORCER | ONDULEUR A COMMUTATION FORCEE
ONDULEUR A THYRISTOR A COMMUTATION FORCER | ONDULEUR A COMMUTATION FORCEE
PUISSANCE ACTIVE ET REACTIVE | PUISSANCE ACTIVE ET REACTIVE
PERFORMANCE DU FILTRE ACTIF | PERFORMANCE DU FILTRE ACTIF
PERFORMANCE STATIQUE ET DYNAMIQUE | PERFORMANCE STATIQUE ET DYNAMIQUE
PERTURBATION CONDUITE ET RAYONNER | PERTURBATION CONDUITE ET RAYONNEE
PERTURBATION HARMONIQUE DES RESEAU | PERTURBATION HARMONIQUE DES RESEAUX
PERTURBATION HARMONIQUE SUR LES RESEAU | PERTURBATION HARMONIQUE DES RESEAUX
QUALITE DE LA COMPENSATION D' HARMONIQUE | QUALITE DE LA COMPENSATION HARMONIQUE
QUALITE DE COMPENSATION D' HARMONIQUE | QUALITE DE LA COMPENSATION HARMONIQUE
RESEAU ELECTRIQUE MULTI-MACHINE | RESEAU MULTI-MACHINES
RESEAU MULTI-MACHINE | RESEAU MULTI-MACHINES
RESEAU TRI-PHASE | RESEAU TRI-PHASE
RESEAU INDUSTRIEL TRI-PHASE | RESEAU TRI-PHASE
RESOLUTION ANALYTIQUE DES EQUATION | RESOLUTION ANALYTIQUE DES EQUATIONS
RESOLUTION ANALYTIQUE DE L' EQUATION | RESOLUTION ANALYTIQUE DES EQUATIONS
SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE | SYSTEME A BASE DE CONNAISSANCE
SYSTEME D' ENERGIE ELECTRIQUE | SYSTEME D'ENERGIE ELECTRIQUE
SYSTEME D' ELECTRONIQUE DE PUISSANCE | SYSTEME D'ELECTRONIQUE DE PUISSANCE
SYSTEME ELECTROTECHNIQUE COMPLEXE | SYSTEME ELECTROTECHNIQUE COMPLEXE
SYSTEME LINEAIRE STATIONNAIRE | SYSTEME LINEAIRE STATIONNAIRE
SYSTEME LINEAIRE QUI SOIT STATIONNAIRE | SYSTEME LINEAIRE STATIONNAIRE
SYSTEME MULTI-MACHINE | SYSTEME MULTI-MACHINES
SYSTEME MULTI-VARIABLE | SYSTEME MULTI-VARIABLES
SYSTEME DE PETIT PLOTS MAGNETIQUE | SYSTEME DE PLOTS MAGNETIQUES
SYSTEME DE PLOTS MAGNETIQUE | SYSTEME DE PLOTS MAGNETIQUES
SYSTEME PRODUCTION-TRANSPORT | SYSTEME PRODUCTION-TRANSPORT
SYNTHESE DE COMMANDE ROBUSTES | SYNTHESE DE COMMANDES
SYNTHESE D' UNE LOI DE COMMANDE | SYNTHESE DE COMMANDES
SYNTHESE DE LA LOI DE COMMANDE | SYNTHESE DE COMMANDES
SYNTHESE DU REGULATEUR DE COURANT | SYNTHESE DU REGULATEUR DE COURANT
SYNTHESE DES REGULATEUR DE COURANT | SYNTHESE DU REGULATEUR DE COURANT
STRUCTURE CLASSIQUE D' AUTO-PILOTAGE | STRUCTURE D'AUTO-PILOTAGE
STRUCTURE D' AUTO-PILOTAGE | STRUCTURE D'AUTO-PILOTAGE
STRUCTURE A CONCENTRATION DE FLUX | STRUCTURE A CONCENTRATION DE FLUX
STRUCTURE CRISTALLIN DES MULTI-COUCHE | STRUCTURE DES MULTI-COUCHE
STRUCTURE EN MULTI-COUCHE | STRUCTURE DES MULTI-COUCHE
STRUCTURE MULTI-FONCTION | STRUCTURE MULTI-FONCTIONS
STRUCTURE MECANIQUE DES MACHINE | STRUCTURE MECANIQUE DES MACHINES
STRUCTURE DE TYPE ONDULEUR DE TENSION | STRUCTURE D'ONDULEUR DE TENSION
STRUCTURE D' ONDULEUR DE TENSION | STRUCTURE D'ONDULEUR DE TENSION
STRUCTURE GENERIQUE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES

Termes cherchés | Termes indexés

STRUCTURE TYPIQUE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE INNOVANT DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 SIMULATION DES REGIME TRANSITOIRE | SIMULATION DES REGIMES TRANSITOIRES
 SIMULATION DU REGIME TRANSITOIRE | SIMULATION DES REGIMES TRANSITOIRES
 SIMULATION DU SYSTEME D' ASSISTANCE ELECTRIQUE | SIMULATION DE L'ASSISTANCE ELECTRIQUE
 SIMULATION DE L' ASSISTANCE ELECTRIQUE | SIMULATION DE L'ASSISTANCE ELECTRIQUE
 TEST STATISTIQUE SEQUENTIEL | TEST STATISTIQUE SEQUENTIEL
 TECHNIQUE DE COMMANDE PAR UNE BOUCLE | TECHNIQUE DE COMMANDE EN BOUCLE
 TECHNIQUE DE COMMANDE EN BOUCLE | TECHNIQUE DE COMMANDE EN BOUCLE
 METHODE DE LA COMMANDE ADAPTATIF | METHODE DE COMMANDE ADAPTATIF
 METHODE DE COMMANDE ADAPTATIF | METHODE DE COMMANDE ADAPTATIF
 METHODE DE COMMANDE DIRECTE | METHODE DE COMMANDE DIRECTE
 METHODE DE CONTROLER DES COURANT | METHODE DE CONTROLE DE COURANT
 METHODE DE CONTROLER DE COURANT | METHODE DE CONTROLE DE COURANT
 METHODE D' ESTIMATION DES HARMONIQUE | METHODE D'ESTIMATION DES HARMONIQUES
 METHODE DU FLUX ORIENTE | METHODE DU FLUX ORIENTES
 METHODE DE FILTRAGE PASSIF ET ACTIF | METHODE DE FILTRAGE ACTIF
 METHODE CLASSIQUE DE FILTRAGE | METHODE DE FILTRAGE ACTIF
 METHODE DE SYNTHESE ET D' OPTIMISATION | METHODE DE SYNTHESE ET D'OPTIMISATION
 METHODE DE CALCUL NUMERIQUE | METHODE DE CALCUL NUMERIQUE
 METHODE ORIGINALE DE DETECTION INDIRECTE | METHODE DE DETECTION INDIRECTE
 METHODE CONNU DE DETECTION INDIRECTE | METHODE DE DETECTION INDIRECTE
 METHODE DU TRANSFORMATEUR COAXIAL | METHODE DU TRANSFORMATEUR COAXIAL
 METHODE DES PLAN D' EXPERIENCE | METHODE DES PLANS D'EXPERIENCE
 CONTROLER DIRECT DE COUPLE | CONTROLE DIRECT DE COUPLE
 CONTROLER DE L' ERREUR LOCALE | CONTROLE D'ERREUR LOCALE
 ANALYSER DE L' INFLUENCER DES PARAMETRE | ANALYSE DE L'INFLUENCE DES PARAMETRES
 ANALYSER STRUCTURALE DES SYSTEME COMPLEXE | ANALYSE DES SYSTEMES COMPLEXES
 ANALYSER GLOBAL DES SYSTEME COMPLEXE | ANALYSE DES SYSTEMES COMPLEXES
 COURANT INDUIT EN MODE HOMO-POLAIRE | COURANT HOMO-POLAIRE
 COURANT HOMO-POLAIRE | COURANT HOMO-POLAIRE
 COURANT CAPACITIF HOMO-POLAIRE | COURANT HOMO-POLAIRE
 COURANT DE FOUCAULT EN REGIME TRANSITOIRE | COURANT EN REGIME TRANSITOIRE
 COURANT EN REGIME STATIONNAIRE ET TRANSITOIRE | COURANT EN REGIME TRANSITOIRE
 COURANT OPTIMAUX MEME EN REGIME TRANSITOIRE | COURANT EN REGIME TRANSITOIRE
 COMPOSANT SEMI-CONDUCTEUR | COMPOSANT EN SEMI-CONDUCTEUR
 COMPOSANT EN SEMI-CONDUCTEUR | COMPOSANT EN SEMI-CONDUCTEUR
 COOPERATION HOMME-MACHINE | COOPERATION HOMME-MACHINE
 MACHINE A ENCOCHE INCLINER | MACHINES A ENCOCHE INCLINE
 MACHINE ASYNCHRONE A ENCOCHE INCLINER | MACHINES A ENCOCHE INCLINE
 MACHINE ELECTRIQUE MOBILE | MACHINES ELECTRIQUE MOBILE
 MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE | MACHINES ELECTRIQUE TOURNANTE
 MACHINE A POLE SAILLANTS | MACHINES A POLES SAILLANTS
 MACHINE A RELUCTANCE VERNIER | MACHINES A RELUCTANCE VERNIEE
 MACHINE A RELUCTANCE VARIABLE | MACHINES A RELUCTANCE VARIABLE
 MACHINE SYNCHRONE RAPIDE A RELUCTANCE VARIABLE | MACHINES A RELUCTANCE VARIABLE
 MACHINE SUPRA-CONDUCTRICE | MACHINES SUPRA-CONDUCTRICE
 MACHINE SYNCHRONE ET ASYNCHRONE | MACHINES SYNCHRONES ET ASYNCHRONES
 MACHINE SYNCHRONE A AIMANT SINUSOIDALE | MACHINES A AIMANT SINUSOIDALE
 MACHINE SYNCHRONE A REPARTITION SINUSOIDALE | MACHINES A AIMANT SINUSOIDALE
 MACHINE ASYNCHRONE SANS FER | MACHINES SANS FER
 MACHINE A COURANT ALTERNATIF | MACHINES A COURANT ALTERNATIF
 MACHINE A COURANT CONTINU OU ALTERNATIF | MACHINES A COURANT ALTERNATIF
 MACHINE A COURANT CONTINU | MACHINES A COURANT CONTINU
 MACHINE INDUSTRIEL A COURANT CONTINU | MACHINES A COURANT CONTINU
 MACHINE A DOUBLE ALIMENTATION | MACHINES A DOUBLE ALIMENTATIONS
 MACHINE SYNCHRONE A DOUBLE ETOILE | MACHINES A DOUBLE ETOILES
 MACHINE SYNCHRONE A SIMPLE ET A DOUBLE ETOILE | MACHINES A DOUBLE ETOILES
 MACHINE SYNCHRONE DOUBLE ETOILE | MACHINES A DOUBLE ETOILES
 MACHINE DOUBLE ETOILE | MACHINES A DOUBLE ETOILES
 MACHINE FONCTIONNER EN REGIME QUASI-PERMANENT | MACHINES EN REGIME PERMANENT
 MACHINE EN REGIME PERMANENT | MACHINES EN REGIME PERMANENT
 MACHINE A AIMANT SANS PIECE POLAIRE | MACHINES A AIMANT SANS PIECE POLAIRE
 MACHINE SYNCHRONE POLY-PHASE | MACHINES POLY-PHASE
 MACHINE POLY-PHASE | MACHINES POLY-PHASE
 MACHINE MAGNETO-ELECTRIQUE | MACHINES MAGNETO-ELECTRIQUE
 MACHINE AUTOPILOTEE MAGNETO-ELECTRIQUE | MACHINES MAGNETO-ELECTRIQUE
 MACHINE SYNCHRONE A FORCE CONTRE-ELECTROMOTRICE | MACHINES A FORCE CONTRE-ELECTROMOTRICE
 MACHINE A FORCE CONTRE-ELECTROMOTRICE | MACHINES A FORCE CONTRE-ELECTROMOTRICE
 ALIMENTATION EN COURANT PAR CONVERTISSEUR STATIQUE | ALIMENTATION PAR CONVERTISSEUR STATIQUE
 ALIMENTATION PAR CONVERTISSEUR STATIQUE | ALIMENTATION PAR CONVERTISSEUR STATIQUE
 ALIMENTATION PAR ONDULEUR DE COURANT | ALIMENTATION PAR ONDULEUR DE COURANT

Termes recherchés | Termes indexés

REGULATION DU FLUX ET DU COUPLE | REGULATION DU FLUX ET DU COUPLE
 REGULATION DE TENSION ET DE VITESSE | REGULATION DE TENSION ET VITESSE
 REGULATION DE TENSION ET VITESSE | REGULATION DE TENSION ET VITESSE
 POLE DES SYSTEME LINEAIRE | LES POLES DES SYSTEMES LINEAIRES
 POLE DES GRANDS SYSTEME LINEAIRE | LES POLES DES SYSTEMES LINEAIRES
 POLE DES FONCTIONS DE TRANSFERT | LES POLE DES FONCTIONS DE TRANSFERT
 REPARTITION SINUSOIDALE DES CONDUCTEUR | REPARTITION DES CONDUCTEURS
 REPARTITION NON SINUSOIDALE DES CONDUCTEUR | REPARTITION DES CONDUCTEURS
 COMPOSANTE HARMONIQUE DE COUPLE | COMPOSANTE HARMONIQUE DE COUPLE
 COMPOSANTE DE VIBRATION TANGENTIELLE | COMPOSANTE DE VIBRATION TANGENTIELLE
 COMPOSANTE HARMONIQUE DE VIBRATION TANGENTIELLE | COMPOSANTE DE VIBRATION TANGENTIELLE
 PARAMETRE CARACTERISTIQUE DES STRUCTURE | PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES
 PARAMETRE CARACTERISTIQUE DE LA STRUCTURE | PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES
 PARAMETRE GEOMETRIQUE DE LA MACHINE | PARAMETRE GEOMETRIQUE DES MACHINES
 PARAMETRE GEOMETRIQUE DES MACHINE | PARAMETRE GEOMETRIQUE DES MACHINES
 REGIME HARMONIQUE ET LINEAIRE | REGIME HARMONIQUE ET LINEAIRE
 REGIME D'INDUCTION DE TYPE M.L.I | REGIME D'INDUCTION DE TYPE M.L.I
 REGIME PERMANENT OU TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 REGIME PERMANENT ET DES REGIME TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 REGIME PERMANENT ET EN REGIME TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 REGIME PERMANENT QU'EN REGIME TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 REGIME PERMANENT ET REGIME TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 REGIME PERMANENT ET TRANSITOIRE | REGIME PERMANENT ET-OU TRANSITOIRE
 GROUPE REDRESSEUR-ONDULEUR | GROUPE REDRESSEUR-ONDULEUR
 CHAINER DE MARKOV NON HOMOGENE | CHAINE DE MARKOV NON HOMOGENE
 CHAINER DE MARKOV NON HOMOGENE | CHAINE DE MARKOV NON HOMOGENE
 FILTRAGE PASSIF ET ACTIF | FILTRAGE PASSIF ET ACTIF
 SYSTEME CYCLO-CONVERTISSEUR-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR STATIQUE MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR STATIQUE/MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR DE FREQUENCE-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ASSOCIATION CONVERTISSEUR MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ASSOCIATION CONVERTISSEUR-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 ENSEMBLE CONVERTISSEUR-MACHINE | SYSTEME CONVERTISSEUR-MACHINE
 CONVERTISSEUR A COMMUTATION NATURELLE | CONVERTISSEUR A COMMUTATION NATURELLE
 CONVERTISSEUR DE PUISSANCE A COMMUTATION NATURELLE | CONVERTISSEUR A COMMUTATION NATURELLE
 CONVERTISSEUR STATIQUE DIRECT DE FORTE PUISSANCE | CONVERTISSEUR DE FORTE PUISSANCE
 CONVERTISSEUR DE FORTE PUISSANCE | CONVERTISSEUR DE FORTE PUISSANCE
 CONVERTISSEUR VERS LES HAUT FREQUENCE | CONVERTISSEUR HAUT FREQUENCE
 CONVERTISSEUR HAUT FREQUENCE | CONVERTISSEUR HAUT FREQUENCE
 CONVERTISSEUR MULTI-CELLULAIRE | CONVERTISSEUR MULTI-CELLULAIRES
 CONVERTISSEUR A RESONANCE SERIE | CONVERTISSEUR A RESONANCE SERIE
 CONVERTISSEUR A RESONANCE SERIE | CONVERTISSEUR A RESONANCE SERIE
 COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE | COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE
 CIRCUIT TRI-PHASE | CIRCUIT TRI-PHASE
 MODELISATION DES RESEAU D'INTERCONNEXION | MODELISATION DES RESEAUX D'INTERCONNEXIONS
 COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE | COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE
 MOBILISATION DE LA RESERVE TERTIAIRE | MOBILISATION DE LA RESERVE TERTIAIRE
 MOBILISATION DE RESERVE TERTIAIRE | MOBILISATION DE LA RESERVE TERTIAIRE
 CONCEPTION ASSISTER PAR ORDINATEUR | CONCEPTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR
 CONCEPTION DES MACHINE ELECTRIQUE | CONCEPTION DES MACHINES ELECTRIQUES
 CONCEPTION INDUSTRIEL DES MACHINE ELECTRIQUE | CONCEPTION DES MACHINES ELECTRIQUES
 CONCEPTION SOUS CONTRAINTE DE MACHINE ELECTRIQUE | CONCEPTION DES MACHINES ELECTRIQUES
 CONCEPTION DE LA SURETE DE FONCTIONNEMENT | CONCEPTION DE LA SURETE DE FONCTIONNEMENT
 CONCEPTION ET SURETE DE FONCTIONNEMENT | CONCEPTION DE LA SURETE DE FONCTIONNEMENT
 CONCEPTION DU CIRCUIT MAGNETIQUE | CONCEPTION DES CIRCUITS MAGNETIQUES
 CONCEPTION DES CIRCUIT MAGNETIQUE | CONCEPTION DES CIRCUITS MAGNETIQUES
 VARIATEUR DE VITESSE INDUSTRIEL | VARIATEURS DE VITESSE INDUSTRIELS
 DETERMINATION DES CARACTERISTIQUE ELECTRO-MECANIQUE | DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES ELECTRO-MECANIQUES
 DETERMINATION DES PARAMETRE DU SCHEMA | DETERMINATION DES PARAMETRES DU SCHEMA
 GENERATEUR DE COURANT SINUSOIDAL | GENERATEUR DE COURANT SINUSOIDAL
 CONDUCTEUR A HAUT TEMPERATURE CRITIQUE | CONDUCTEUR A HAUT TEMPERATURE CRITIQUE
 THYRISTOR A COMMUTATION FORCER | THYRISTOR A COMMUTATION FORCEE
 THYRISTOR THYRISTOR DUAL COMMUTATION FORCER | THYRISTOR A COMMUTATION FORCEE
 MINIMISER LES ONDULATION DE COUPLE | MINIMISATION DES ONDULATIONS DE COUPLE
 EVOLUTION DES PERTE FER | EVOLUTION DES PERTES FER
 TRAITEMENT STATISTIQUE SUR LES SIGNAUX IMAGE | TRAITEMENT DES SIGNAUX IMAGE
 TRAITEMENT DES SIGNAUX IMAGE | TRAITEMENT DES SIGNAUX IMAGE
 PHENOMENE DE TRANSITION DE SPIN | PHENOMENE DE TRANSITION DE SPIN
 SIMULATEUR DE VEHICULE ELECTRIQUE | SIMULATEUR DE VEHICULE ELECTRIQUE
 SIMULATEUR EN EXPLOITER UN VEHICULE ELECTRIQUE | SIMULATEUR DE VEHICULE ELECTRIQUE

Termes cherchés | Termes indexés

ENROULEMENT D' EXCITATION SUPRA-CONDUCTEUR | ENROULEMENT SUPRA-CONDUCTEUR
 ENROULEMENT SUPRA-CONDUCTEUR | ENROULEMENT SUPRA-CONDUCTEUR
 FORT COUPLE MASSIQUE | FORT COUPLE MASSIQUE
 ACTIONNEUR ELECTRIQUE A AIMANT PERMANENT | ACTIONNEUR A AIMANT PERMANENT
 ACTIONNEUR A AIMANT PERMANENT | ACTIONNEUR A AIMANT PERMANENT
 BOBINE SUPRA-CONDUCTRICE | BOBINE SUPRA-CONDUCTRICE
 COMPLEXITE CROISSANT DES SYSTEME | COMPLEXITE DES SYSTEMES
 INTERRUPTEUR A MECANISME DE COMMUTATION DUAUX | INTERRUPTEUR A MECANISME DE COMMUTATIONS DUAUX
 MODELISATION DU COMPORTEMENT DYNAMIQUE | MODELISATION DU COMPORTEMENT DYNAMIQUE
 OUTIL DE SIMULATION NUMERIQUE | OUTIL DE SIMULATION NUMERIQUE
 PROGRAMME DE SIMULATION NUMERIQUE | OUTIL DE SIMULATION NUMERIQUE
 CARACTERISATION DE MULTI-COUCHE | CARACTERISATION DE MULTI-COUCHES
 CARACTERISATION STRUCTURALE DES MULTI-COUCHE | CARACTERISATION DE MULTI-COUCHES
 CARACTERISATION DES MATERIAU MAGNETIQUE | CARACTERISATION DES MATERIAUX MAGNETIQUES
 CARACTERISATION DE MATERIAU MAGNETIQUE | CARACTERISATION DES MATERIAUX MAGNETIQUES
 CARACTERISATION DES TOLE MAGNETIQUE | CARACTERISATION DES TOLES MAGNETIQUES
 PARA-FOUDRE A ZNO | PARA-FOUDRE A ZNO
 ECHANTILLON DE FORMER TRAPEZOIDALE | ECHANTILLON DE FORME TRAPEZOIDALE
 INDUCTANCE STATIQUE ET DYNAMIQUE | INDUCTANCE STATIQUE ET DYNAMIQUE
 INDUCTANCE DE CARACTERISATION STATIQUE ET DYNAMIQUE | INDUCTANCE STATIQUE ET DYNAMIQUE
 DIFFRACTION RASANTE A HAUT ENERGIE | DIFFRACTION A HAUT ENERGIE
 DIFFRACTION A HAUT ENERGIE | DIFFRACTION A HAUT ENERGIE
 DIFFRACTION DE RAYONS X | DIFFRACTION DES RAYONS X
 DIFFRACTION ET REFLECTOMETRIE DE RAYONS X | DIFFRACTION DES RAYONS X
 COUPLAGE DES EQUATION DU CIRCUIT | COUPLAGE DES EQUATIONS DU CIRCUIT
 COUPLAGE DIRECT DES EQUATION DU CIRCUIT | COUPLAGE DES EQUATIONS DU CIRCUIT
 COUPLAGE AVEC LES EQUATION DU CIRCUIT | COUPLAGE DES EQUATIONS DU CIRCUIT
 COUPLAGE ENTRE LES EQUATION DU CIRCUIT | COUPLAGE DES EQUATIONS DU CIRCUIT
 COUPLAGE MAGNETIQUE-ELECTRIQUE | COUPLAGE MAGNETIQUE ET ELECTRIQUE
 COUPLAGE DES EQUATION MAGNETIQUE ET ELECTRIQUE | COUPLAGE MAGNETIQUE ET ELECTRIQUE
 COUPLAGE D' ECHANGE INDIRECT | COUPLAGE D'ECHANGE INDIRECT
 FORMULATION DU POTENTIEL VECTEUR | FORMULATION DU POTENTIEL VECTEUR
 FORMULATION EN POTENTIEL VECTEUR | FORMULATION DU POTENTIEL VECTEUR
 ANGLE CARACTERISTIQUE DE LA M.L.I | ANGLES CARACTERISTIQUES DE LA M.L.I
 MOTEUR DI-PHASE | MOTEUR DI-PHASE
 MOTEUR PAS A PAS DI-PHASE | MOTEUR DI-PHASE
 MOTEUR HOMO-POLAIRE | MOTEUR HOMO-POLAIRE
 MOTEUR LINEAIRE SYNCHROME HOMO-POLAIRE | MOTEUR HOMO-POLAIRE
 MOTEUR HYBRIDE A RELUCTANCE VARIABLE | MOTEUR A RELUCTANCE VARIABLE
 MOTEUR A RELUCTANCE VARIABLE | MOTEUR A RELUCTANCE VARIABLE
 MOTEUR SYNCHROME A AIMANT PERMANENT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MOTEUR SYNCHROME MONO-PHASE A AIMANT PERMANENT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MOTEUR SYNCHROME MULTI-POLAIRE A AIMANT PERMANENT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MICRO-MOTEUR SYNCHROME MONO-PHASE A AIMANT PERMANENT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MICRO-MOTEUR PAS A PAS A AIMANT PERMANENT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MOTEUR SYNCHROME A AIMANT | MOTEUR A AIMANT PERMANENT
 MOTEUR A COURANT CONTINU | MOTEUR A COURANT CONTINU
 MOTEUR ELECTRIQUE A COURANT CONTINU | MOTEUR A COURANT CONTINU
 COUPLE A BASSE VITESSE | COUPLE A BASSE VITESSE
 COUPLE DU MODE TRI-PHASE | COUPLE DU MODE TRI-PHASE
 COUPLE EN FONCTIONNEMENT TRI-PHASE | COUPLE DU MODE TRI-PHASE
 COUPLE MAGNETO-ELASTIQUE | COUPLE MAGNETO-ELASTIQUE
 ALTERNATEUR TETRA-POLAIRE | ALTERNATEUR TETRA-POLAIRE
 PERMEABILITE DES MATERIAU MAGNETIQUE | PERMEABILITE DES MATERIAUX MAGNETIQUES
 PERMEABILITE DE MATERIAU MAGNETIQUE | PERMEABILITE DES MATERIAUX MAGNETIQUES
 MICRO-CONTROLEUR POUR LA COMMANDE | MICRO-CONTROLEUR POUR LA COMMANDE
 MICRO-CONTROLEUR PUR LA COMMANDE | MICRO-CONTROLEUR POUR LA COMMANDE
 MICRO-PROCESSEUR A LA COMMANDE | MICRO-PROCESSEUR DE LA COMMANDE
 MICRO-PROCESSEUR DE LA COMMANDE | MICRO-PROCESSEUR DE LA COMMANDE
 ENCOCHE DE MOTEUR ELECTRIQUE | ENCOCHE DES MOTEURS ELECTRIQUES
 ENCOCHE PRESENTER DANS LES MOTEUR ELECTRIQUE | ENCOCHE DES MOTEURS ELECTRIQUES
 SATURATION DES CIRCUIT MAGNETIQUE | SATURATION DES CIRCUITS MAGNETIQUES
 SATURATION DU CIRCUIT MAGNETIQUE | SATURATION DES CIRCUITS MAGNETIQUES
 SATURATION DES MATERIAU MAGNETIQUE | SATURATION DES MATERIAUX MAGNETIQUES
 MATERIAU FERRO-MAGNETIQUE | MATERIAU FERRO-MAGNETIQUE
 MATERIAU MULTI-COUCHE | MATERIAU MULTI-COUCHES
 MATERIAU MAGNETIQUE DOUX | MATERIAU MAGNETIQUE DOUX
 MATERIAU MAGNETIQUE HETEROGENE | MATERIAU MAGNETIQUE HETEROGENE
 MATERIAU MAGNETIQUE SOLIDE QUE LIQUIDE | MATERIAU MAGNETIQUE SOLIDE ET-OU LIQUIDE
 MATERIAU MAGNETIQUE RESPECTIVEMENT LIQUIDE ET SOLIDE | MATERIAU MAGNETIQUE SOLIDE ET-OU LIQUIDE
 MATERIAU MAGNETIQUE SOLIDE | MATERIAU MAGNETIQUE SOLIDE ET-OU LIQUIDE
 AIMANT EN FORMER DE TUILE | AIMANT EN FORME DE TUILE
 AIMANT PERMANENT SANS PIECE POLAIRE | AIMANT SANS PIECE POLAIRE

Termes recherchés | Termes indexés

AIMANT SANS PIECE POLAIRE | AIMANT SANS PIECE POLAIRE
 ROTOR BOBINE ET A AIMANT PERMANENT | ROTOR A AIMANT PERMANENT
 ROTOR A AIMANT PERMANENT | ROTOR A AIMANT PERMANENT
 AIMANTATION ET CYCLE D' HYSTERESIS | AIMANTATION ET CYCLE D'HYSTERESIS
 COUCHE MAGNETIQUE ULTRA-MINCE | COUCHE ULTRA-MINCE
 COUCHE ULTRA-MINCE | COUCHE ULTRA-MINCE
 COUCHE UNIQUE ULTRA-MINCE | COUCHE ULTRA-MINCE
 ECHANGE CONDUCTEUR-BAIN CRYOGENIQUE | ECHANGE CONDUCTEUR-BAIN CRYOGENIQUE
 ECHANGE SUPRA-BAIN CRYOGENIQUE | ECHANGE CONDUCTEUR-BAIN CRYOGENIQUE
 CROISSANCE DE STRUCTURE EN COUCHE MINCE | CROISSANCE DES COUCHES MINCES
 CROISSANCE DES COUCHE MINCE | CROISSANCE DES COUCHES MINCES
 POUDRE SUPRA-CONDUCTRICE | POUDRE SUPRA-CONDUCTRICE
 MAGNETO-RESISTANCE GEANTE | MAGNETO-RESISTANCE GEANTE
 MAGNETO-MECANIQUE COUPLE | MAGNETO-MECANIQUE COUPLE
 ASSERVISSEMENT DES SUSPENSION MAGNETIQUE | ASSERVISSEMENT DES SUSPENSIONS MAGNETIQUES
 ASSERVISSEMENT DE LA SUSPENSION MAGNETIQUE | ASSERVISSEMENT DES SUSPENSIONS MAGNETIQUES
 BOUCLAGE MULTI-ECHANTILLONNE | BOUCLAGE MULTI-ECHANTILLONNES
 TOLE MAGNETIQUE FER-SILICIUM | TOLE FER-SILICIUM
 TOLE FER-SILICIUM | TOLE FER-SILICIUM
 TOLE DE FER-SILICIUM | TOLE FER-SILICIUM
 TOLE DE FORMER LISSE | TOLE DE FORME LISSE
 TOLE CIRCULAIRE DE FORMER ANNULAIRE LISSE | TOLE DE FORME LISSE
 FERRITE MAGNETISER A SATURATION | FERRITE MAGNETISE A SATURATION
 MICROSCOPE A EFFET TUNNEL | MICROSCOPE A EFFET TUNNEL
 ANISOTROPIE MAGNETIQUE UNI-AXIAL | ANISOTROPIE UNI-AXIAL
 ANISOTROPIE UNI-AXIAL | ANISOTROPIE UNI-AXIAL
 MICROSCOPIE ELECTRONIQUE EN TRANSMISSION | MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A TRANSMISSION
 MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A TRANSMISSION | MICROSCOPIE ELECTRONIQUE A TRANSMISSION
 VIBRATION DES MACHINE | VIBRATIONS DES MACHINES
 VIBRATION D' ORIGINE MAGNETIQUE | VIBRATIONS D'ORIGINE MAGNETIQUE
 VIBRATION D' ORIGINE ELECTRO-MAGNETIQUE | VIBRATIONS D'ORIGINE MAGNETIQUE
 SUBSTANCES FERRO-MAGNETIQUE | SUBSTANCES FERRO-MAGNETIQUE
 TRANSISTOR BI-POLAIRE | TRANSISTOR BI-POLAIRE
 LIMITEUR DE VITESSE DE COURANT | LIMITEUR DE VITESSE DE COURANT
 METHODE DE RUNGE-KUTTA | METHODE DE RUNGE-KUTTA
 ESTIMATEUR DE RICHARDSON | ESTIMATEUR DE RICHARDSON
 ESTIMATEUR DE ZADUNAISKY | ESTIMATEUR DE ZADUNAISKY
 STRUCTURE DE CONVERTISSEUR | STRUCTURE DE CONVERTISSEUR
 STRUCTURE DE CONVERTISSEUR STATIQUE | STRUCTURE DE CONVERTISSEUR
 CROISSANCE EPITAXIALE | CROISSANCE EPITAXIALE
 COUPLE D' UNE MACHINE | COUPLE DES MACHINES
 COUPLE DES MACHINE | COUPLE DES MACHINES
 CARACTERISATION STRUCTURALE ET MAGNETIQUE | CARACTERISATION STRUCTURALE ET-OU MAGNETIQUE
 CARACTERISATION STRUCTURALE | CARACTERISATION STRUCTURALE ET-OU MAGNETIQUE
 CARACTERISATION MAGNETIQUE | CARACTERISATION STRUCTURALE ET-OU MAGNETIQUE
 CARACTERISATION ELECTRO-MAGNETIQUE | CARACTERISATION STRUCTURALE ET-OU MAGNETIQUE
 TRANSFORMATION LINEARISANTE | TRANSFORMATION LINEARISANTE
 MINIMISATION DES ONDULATION | MINIMISATION DES ONDULATIONS
 MINIMISATION DE CES ONDULATION | MINIMISATION DES ONDULATIONS
 MINIMISER L' ONDULATION | MINIMISATION DES ONDULATIONS
 MINIMISER LES ONDULATION | MINIMISATION DES ONDULATIONS
 COMPORTEMENT VIBRATOIRE | COMPORTEMENT VIBRATOIRE
 PERTE MAGNETIQUE | PERTES MAGNETIQUES
 PERTE FER | PERTES FER
 METHODE DE SIMULATION | METHODE DE SIMULATION
 METHODE ACTUEL DE SIMULATION | METHODE DE SIMULATION
 REGIME TRANSITOIRE | REGIME TRANSITOIRE
 MODELE DE PARK | MODELE DE PARK
 MODELE CLASSIQUE DE PARK | MODELE DE PARK
 LOCALISATION DES POLE | LOCALISATION DES POLES
 OPTIMISATION D' UNE MACHINE | OPTIMISATION DES MACHINES
 OPTIMISATION DES MACHINE | OPTIMISATION DES MACHINES
 OPTIMISER LE FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE | OPTIMISATION DES MACHINES
 OPTIMISATION DE LA FORMER | OPTIMISATION DES FORMES
 OPTIMISATION DE FORMER | OPTIMISATION DES FORMES
 FORMER GEOMETRIQUE OPTIMAL | OPTIMISATION DES FORMES
 FONCTIONNEMENT DYNAMIQUE DES RESEAU | FONCTIONNEMENT DES RESEAUX
 COMPORTEMENT DYNAMIQUE DES RESEAU | FONCTIONNEMENT DES RESEAUX
 COMMANDE DE CES MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE DE LA MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE D' UNE MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE ROBUSTES POUR MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE DES MACHINE | COMMANDE DES MACHINES

Termes recherchés | Termes indexés

COMMANDE NUMERIQUE DES MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE NON LINEAIRE SUR MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE ROBUSTE DES MACHINE ASYNCHRONE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE DE PORTE D' UNE MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE NUMERIQUE INDUSTRIEL D' UNE MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE NUMERIQUE D' UNE MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 COMMANDE RAPPROCHER GENERALISER POUR MACHINE | COMMANDE DES MACHINES
 MACHINE AUTOPILOTEE | MACHINE AUTO-PILOTEE
 MACHINE SYNCHRONE AUTOPILOTEE | MACHINE AUTO-PILOTEE
 COMMANDE DE SYSTEME | COMMANDE DE SYSTEME
 COMMANDE DES SYSTEME | COMMANDE DE SYSTEME
 COMMANDE DU SYSTEME | COMMANDE DE SYSTEME
 COMMANDE D' ENSEMBLE | COMMANDE DE SYSTEME
 ALGORITHME DE DECOUPLAGE | ALGORITHME DE DECOUPLAGE
 DECOUPLAGE DES COURANT | DECOUPLAGE DES COURANTS
 DECOUPLAGE DU CONTROLER DES COURANT | DECOUPLAGE DES COURANTS
 ENERGIE CHIMIQUE | ENERGIE CHIMIQUE
 ALGORITHME PERMETTRE LE CALCUL | ALGORITHME DE CALCUL
 ALGORITHME DE CALCUL | ALGORITHME DE CALCUL
 ALGORITHME DE COMMANDE | ALGORITHME DE COMMANDE
 ALGORITHME NECESSAIRE AU CONTROLER | ALGORITHME DE CONTROLE
 ALGORITHME DE CONTROLER | ALGORITHME DE CONTROLE
 ALGORITHME D' ESTIMATION | ALGORITHME D'ESTIMATION
 ALGORITHME ORIGINAL D' ESTIMATION | ALGORITHME D'ESTIMATION
 ALGORITHME D' OPTIMISATION | ALGORITHME D'OPTIMISATION
 ALGORITHME GENERIQUE D' OPTIMISATION | ALGORITHME D'OPTIMISATION
 BOUCLE OUVERT | BOUCLE OUVERTE
 BOUCLE FERMER | BOUCLE FERMEE
 BOUCLE DE REGULATION | BOUCLE DE REGULATION
 BOUCLE INTERNE DE REGULATION | BOUCLE DE REGULATION
 BOUCLE DE VITESSE | BOUCLE DE VITESSE
 BOUCLE PRINCIPALE DE VITESSE | BOUCLE DE VITESSE
 BOUCLE INTERNE DE VITESSE | BOUCLE DE VITESSE
 CALCUL DE L' AIMANTATION | CALCUL DES AIMANTATIONS
 CALCUL DES AIMANTATION | CALCUL DES AIMANTATIONS
 CALCUL DE L' ENERGIE | CALCUL DE L'ENERGIE
 LOGICIEL ELEMENT FINIS | LOGICIEL D'ELEMENTS FINIS
 LOGICIEL D' ELEMENT FINIS | LOGICIEL D'ELEMENTS FINIS
 MODELISATION DU PROBLEME DYNAMIQUE | MODELISATION DYNAMIQUE
 MODELISATION DYNAMIQUE | MODELISATION DYNAMIQUE
 CALCUL DES HARMONIQUE | CALCUL DES HARMONIQUES
 CALCUL RIGOUREUX DES HARMONIQUE | CALCUL DES HARMONIQUES
 CALCUL SONT L' INDUCTANCE | CALCUL DE L'INDUCTANCE
 CALCUL DES INDUCTANCE | CALCUL DE L'INDUCTANCE
 CALCUL APPROCHE DES INDUCTANCE | CALCUL DE L'INDUCTANCE
 CALCUL DE L' INDUCTANCE | CALCUL DE L'INDUCTANCE
 LINEARITE DES CIRCUIT MAGNETIQUE | LINEARITE MAGNETIQUE
 LINEARITE MAGNETIQUE | LINEARITE MAGNETIQUE
 CALCUL ANALYTIQUE | CALCUL ANALYTIQUE ET-OU NUMERIQUE
 CALCUL NUMERIQUE | CALCUL ANALYTIQUE ET-OU NUMERIQUE
 CALCUL ANALYTIQUE ET NUMERIQUE | CALCUL ANALYTIQUE ET-OU NUMERIQUE
 CALCUL DU CHAMP RAYONNER | CALCUL DES CHAMPS RAYONNES
 CALCUL DES CHAMP RAYONNER | CALCUL DES CHAMPS RAYONNES
 COMMANDE DE COUPLE | COMMANDE DE COUPLE
 COMMANDE EN COUPLE | COMMANDE DE COUPLE
 COMMANDE DU COUPLE | COMMANDE DE COUPLE
 COMMANDE NUMERIQUE DU COUPLE | COMMANDE DE COUPLE
 COMMANDE A COUPLE | COMMANDE DE COUPLE
 SYSTEME ASSERVIR TOUT NUMERIQUE | SYSTEME NUMERIQUE
 SYSTEME NUMERIQUE | SYSTEME NUMERIQUE
 SYSTEME DE COMMANDE NUMERIQUE | SYSTEME NUMERIQUE
 COMMANDE ANALOGIQUE | COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE
 COMMANDE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE | COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE
 COMMANDE NUMERIQUE | COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE
 COMMANDE ENTIEREMENT NUMERIQUE | COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE
 COMMANDE DE BLOCAGE | COMMANDE DE BLOCAGE
 COMMANDE PERMETTRE LEUR BLOCAGE | COMMANDE DE BLOCAGE
 COMMANDE A FAIBLE COUT | COMMANDE A FAIBLE COUT
 COMMANDE DECENTRALISER A COUT | COMMANDE A FAIBLE COUT
 COMMANDE PERMETTRE DE CONTROLER | COMMANDE DE CONTROLE
 COMMANDE POUVOIR CONTROLER | COMMANDE DE CONTROLE
 COMMANDE DANS LE CONTROLER | COMMANDE DE CONTROLE
 COMMANDE POUR CONTROLER | COMMANDE DE CONTROLE

Termes cherchés | Termes indexés

COMMANDE DE CE CONVERTISSEUR | COMMANDE DU CONVERTISSEUR
 COMMANDE D' UN CONVERTISSEUR | COMMANDE DU CONVERTISSEUR
 COMMANDE DES CONVERTISSEUR | COMMANDE DU CONVERTISSEUR
 COMMANDE DU CONVERTISSEUR | COMMANDE DU CONVERTISSEUR
 COMMANDE DE TELS FILTRE | COMMANDE DU FILTRE
 COMMANDE DU FILTRE | COMMANDE DU FILTRE
 COMMANDE D' UN FILTRE | COMMANDE DU FILTRE
 COMMANDE DES INTERRUPTEUR | COMMANDE DES INTERRUPTEURS
 COMMANDE NON LINEAIRE | COMMANDE NON LINEAIRE
 COMMANDE LINEAIRE | COMMANDE LINEAIRE
 COMMANDE POUR UN ONDULEUR | COMMANDE DE L'ONDULEUR
 COMMANDE DE CES ONDULEUR | COMMANDE DE L'ONDULEUR
 COMMANDE DE L' ONDULEUR | COMMANDE DE L'ONDULEUR
 COMMANDE DES ROBOT | COMMANDE DES ROBOTS
 COMMANDE DE ROBOT | COMMANDE DES ROBOTS
 COMMANDE DYNAMIQUE | COMMANDE DYNAMIQUE
 COMMANDE EN TENSION | COMMANDE EN TENSION
 COMMANDE DYNAMIQUE EN TENSION | COMMANDE EN TENSION
 COMMANDE VECTORIEL EN TENSION | COMMANDE EN TENSION
 COMMANDE DE LA VITESSE | COMMANDE DE VITESSE
 COMMANDE EN VITESSE | COMMANDE DE VITESSE
 COMMANDE EN TEMPS DISCRET | COMMANDE EN TEMPS DISCRET
 COMMANDE SANS CAPTEUR | COMMANDE SANS CAPTEUR
 COMMANDE EN COURANT | COMMANDE DE COURANT
 COMMANDE DES COURANT | COMMANDE DE COURANT
 COMMANDE ROBUSTE DU COURANT | COMMANDE DE COURANT
 COMMANDE DE COURANT | COMMANDE DE COURANT
 COMMANDE ROBUSTE | COMMANDE ROBUSTE
 COMMANDE DES MOTEUR | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE D' UN MOTEUR | COMMANDE DES MOTEURS
 COMMANDE D' UN ACTIONNEUR | COMMANDE D'ACTIONNEUR
 COMMANDE DE PROCESSUS | COMMANDE DE PROCESSUS
 COMMANDE POUR LES PROCESSUS | COMMANDE DE PROCESSUS
 CONSERVER DES PERFORMANCE | CONSERVATION DES PERFORMANCES
 CONTRAINTE DU MATERIAU | CONTRAINTE DES MATERIAUX
 CONTRAINTE APPLIQUER AU MATERIAU | CONTRAINTE DES MATERIAUX
 CONTRAINTE MECANIQUE | CONTRAINTE MECANIQUE
 CONTRAINTE EN PRECISION | CONTRAINTE DE PRECISION
 CONTRAINTE DE PRECISION | CONTRAINTE DE PRECISION
 CONTRAINTE DE SECURITE | CONTRAINTE DE SECURITE
 METHODE DE COMPENSATION HARMONIQUE | METHODE DE COMPENSATION HARMONIQUE
 COMPENSATION D' HARMONIQUE | METHODE DE COMPENSATION HARMONIQUE
 COMPENSATION DE LA PUISSANCE RECATIVE | COMPENSATION DE LA PUISSANCE RECATIVE
 COMPENSATION SERIE | COMPENSATION SHUNT ET-OU SERIE
 COMPENSATION SHUNT ET SERIE | COMPENSATION SHUNT ET-OU SERIE
 COMPENSATION SHUNT | COMPENSATION SHUNT ET-OU SERIE
 CONFIGURATION DE BOBINAGE | CONFIGURATION DE BOBINAGE
 CONFIGURATION DU RESEAU | CONFIGURATION DU RESEAU
 CARACTERISTIQUE DES COURANT | CARACTERISTIQUE DES COURANTS
 CARACTERISTIQUE ELECTRO-MECANIQUE | CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE ET MECANIQUE | CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE | CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 CARACTERISTIQUE TOPOLOGIQUE ET ELECTRIQUE | CARACTERISTIQUE ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 CARACTERISTIQUE DU RESEAU | CARACTERISTIQUE DU RESEAU
 PARAMETRE DU RESEAU | PARAMETRES DU RESEAU
 PARAMETRE CARACTERISTIQUE DU RESEAU | PARAMETRES DU RESEAU
 CARACTERISTIQUE DES MOTEUR | CARACTERISTIQUES DES MOTEURS
 CARACTERISTIQUE DU MOTEUR | CARACTERISTIQUES DES MOTEURS
 CARACTERISTIQUE DE LA MACHINE | CARACTERISTIQUES DES MACHINES
 CARACTERISTIQUE DES MACHINE | CARACTERISTIQUES DES MACHINES
 CARACTERISTIQUE MAGNETIQUE | CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ET-OU MAGNETIQUES
 CARACTERISTIQUE ELECTRO-MAGNETIQUE | CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ET-OU MAGNETIQUES
 CARACTERISTIQUE DU SYSTEME | CARACTERISTIQUES DU SYSTEME
 CARACTERISTIQUE DE CES SYSTEME | CARACTERISTIQUES DU SYSTEME
 CARACTERISTIQUE DE COUPLE | CARACTERISTIQUES DE COUPLE
 GENIE ELECTRIQUE | GENIE ELECTRIQUE
 MACHINE CRYOELECTRIQUES | MACHINE ELECTRIQUE
 MACHINE ELECTRIQUE | MACHINE ELECTRIQUE
 MACHINE ASYNCHRONE | MACHINE ASYNCHRONE
 MACHINE ELECTRIQUE ASYNCHRONE | MACHINE ASYNCHRONE
 ELECTROTECHNIQUE | ELECTROTECHNIQUE
 DISPOSITIF D' ALIMENTATION | DISPOSITIF D'ALIMENTATION
 DISPOSITIF ELECTRO-MAGNETIQUE | DISPOSITIF ELECTRO-MAGNETIQUE

Termes recherchés | Termes indexés

DISPOSITIF REEL DE COMMANDE | DISPOSITIF DE COMMANDE
DISPOSITIF DE COMMANDE | DISPOSITIF DE COMMANDE
DISTRIBUTION ELECTRIQUE | DISTRIBUTION ELECTRIQUE
DIMENSIONNEMENT AUTOMATIQUE | DIMENSIONNEMENT AUTOMATIQUE
DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANT | DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS
DIMENSIONNEMENT DE SES COMPOSANT | DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS
DIMENSIONNEMENT OPTIMAL DU CONVERTISSEUR | DIMENSIONNEMENT DU CONVERTISSEUR
DIMENSIONNEMENT REDUIT DU CONVERTISSEUR | DIMENSIONNEMENT DU CONVERTISSEUR
DIMENSIONNEMENT DU FILTRE | DIMENSIONNEMENT DU FILTRE
EFFET CROISER | EFFET CROISE
EFFET COURONNE | EFFET COURONNE
EFFET DEMAGNETISANT | EFFET DEMAGNETISANT
EFFET D' HYSTERESIS | EFFET D'HYSTERESIS
EFFET DE L' INTERACTION | EFFET DE L'INTERACTION
EFFET KONDO | EFFET KONDO
EFFET DE PEAU | EFFET DE PEAU
EFFET DES PARAMETRE | EFFET DES PARAMETRES
EFFET DES DIFFERENTS PARAMETRE | EFFET DES PARAMETRES
EFFET DE TAILLE | EFFET DE TAILLE
EFFET DE VITESSE | EFFET DE VITESSE
EFFET DE LA SATURATION | EFFET DE SATURATION
EFFET DE SATURATION | EFFET DE SATURATION
ERREUR D' ESTIMATION | ERREUR D'ESTIMATION
ERREUR D' OBSERVATION LINEAIRE | ERREUR LINEAIRE
ERREUR LINEAIRE | ERREUR LINEAIRE
EQUATION CARACTERISTIQUE | EQUATION CARACTERISTIQUE
EXPLOITATION DES RESEAU | EXPLOITATION DES RESEAUX
EXPLOITATION DES GRANDS RESEAU | EXPLOITATION DES RESEAUX
ENERGIE CHIMIQUE | ENERGIE CHIMIQUE
FACTEUR DE DEPLACEMENT | FACTEUR DE DEPLACEMENT
FACTEUR DE DEVELOPPEMENT | FACTEUR DE DEVELOPPEMENT
FACTEUR DE PUISSANCE | FACTEUR DE PUISSANCE
FONCTION D' ENERGIE | FONCTION D'ENERGIE
FONCTION DE LYAPUNOV | FONCTION DE LYAPUNOV
FONCTION CANDIDATE A LYAPUNOV | FONCTION DE LYAPUNOV
FONCTION DE TRANSFERT | FONCTION DE TRANSFERT
FONCTIONNEMENT DES CONVERTISSEUR | FONCTIONNEMENT DES CONVERTISSEURS
FONCTIONNEMENT D' UN CONVERTISSEUR | FONCTIONNEMENT DES CONVERTISSEURS
FONCTIONNEMENT RESPECTIF DU CONVERTISSEUR | FONCTIONNEMENT DES CONVERTISSEURS
FONCTIONNEMENT D' UN MOTEUR | FONCTIONNEMENT DU MOTEUR
FONCTIONNEMENT DU MOTEUR | FONCTIONNEMENT DU MOTEUR
FONCTIONNEMENT D' UNE MACHINE | FONCTIONNEMENT DES MACHINES
FONCTIONNEMENT DE CES MACHINE | FONCTIONNEMENT DES MACHINES
FONCTIONNEMENT DES MACHINE | FONCTIONNEMENT DES MACHINES
FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE | FONCTIONNEMENT DES MACHINES
FONCTIONNEMENT DANS LES MACHINE | FONCTIONNEMENT DES MACHINES
FONCTIONNEMENT D' UN ONDULEUR | FONCTIONNEMENT DE L'ONDULEUR
FONCTIONNEMENT EN ONDULEUR | FONCTIONNEMENT DE L'ONDULEUR
FONCTIONNEMENT INTENSIF DES SYSTEME | FONCTIONNEMENT DU SYSTEME
FONCTIONNEMENT DU SYSTEME | FONCTIONNEMENT DU SYSTEME
FONCTIONNEMENT DE PLUSIEURS STRUCTURE | FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES
FONCTIONNEMENT DES STRUCTURE | FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES
FONCTIONNEMENT ET STRUCTURE | FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES
FONCTIONNEMENT DE CETTE STRUCTURE | FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES
GESTION DES CONTRAINTE | GESTION DES CONTRAINTES
GESTION DUS AUX CONTRAINTE | GESTION DES CONTRAINTES
GENERATION ELECTRIQUE | GENERATION ELECTRIQUE
HARMONIQUE SUR LES COURANT | LES HARMONIQUES DES COURANTS
HARMONIQUE DES COURANT | LES HARMONIQUES DES COURANTS
HARMONIQUE DE COURANT | LES HARMONIQUES DES COURANTS
HARMONIQUE DE RANG | LES HARMONIQUES DE RANG
DES HARMONIQUE DES RESEAU | LES HARMONIQUES DES RESEAUX
PERTURBATION HARMONIQUE DES RESEAU | PERTURBATION DES RESEAUX
PERTURBATION RESEAU | PERTURBATION DES RESEAUX
PERTURBATION DU RESEAU | PERTURBATION DES RESEAUX
PERTURBATION SUR LE RESEAU | PERTURBATION DES RESEAUX
PERTURBATION SUR LES RESEAU | PERTURBATION DES RESEAUX
POLLUTION DU RESEAU | POLLUTION DES RESEAU
POLLUTION HARMONIQUE DES RESEAU | POLLUTION DES RESEAU
DES HARMONIQUE DE LA TENSION | LES HARMONIQUES DE TENSION
DES HARMONIQUE DE TENSION | LES HARMONIQUES DE TENSION
DEUX HARMONIQUE DE TENSION | LES HARMONIQUES DE TENSION
TROIS PRINCIPAUX HARMONIQUE DE TENSION | LES HARMONIQUES DE TENSION

Termes recherchés | Termes indexés

HARMONIQUE DE COUPLE | LES HARMONIQUES DE COUPLE
HARMONIQUE FAIBLE DU COUPLE | LES HARMONIQUES DE COUPLE
HARMONIQUE D'ESPACE | LES HARMONIQUES D'ESPACE
IMPEDANCE HARMONIQUE | IMPEDANCE HARMONIQUE
IMPEDANCE DE SURFACE | IMPEDANCE DE SURFACE
INTEGRATION DU DECIDEUR | INTEGRATION DU DECIDEUR
INTEGRATION INTELLIGENTE DU DECIDEUR | INTEGRATION DU DECIDEUR
INTEGRATION DE L' EQUATION | INTEGRATION DES EQUATIONS
INTEGRATION POUR DES EQUATION | INTEGRATION DES EQUATIONS
LOI DE COMMANDE | LOIS DE COMMANDE
LIMITATION DES COURANT | LIMITATION DES COURANTS
LIMITATION DU COURANT | LIMITATION DES COURANTS
LINEARISATION DU MODELE | LINEARISATION DU MODELE
LINEARISATION D' UN MODELE | LINEARISATION DU MODELE
LINEARISATION DES SYSTEME | LINEARISATION DES SYSTEMES
INTERACTION BI-POLAIRE | INTERACTION POLAIRE
INTERACTION MULTI-POLAIRE | INTERACTION POLAIRE
MODELE 3D | MODELE NUMERIQUE
MODELE NUMERIQUE 3D | MODELE NUMERIQUE
MODELE NUMERIQUE 3D DONNER | MODELE NUMERIQUE
MODELE NUMERIQUE | MODELE NUMERIQUE
MODELE ET APPLICATION NUMERIQUE | MODELE NUMERIQUE
MODELE NON LINEAIRE | MODELE NON LINEAIRE
MODELE LINEAIRE | MODELE LINEAIRE
MODELE MOYEN LINEAIRE | MODELE LINEAIRE
MODELE ANALYTIQUE | MODELE ANALYTIQUE
MODELE DE CALCUL | MODELE DE CALCUL
MODELE PLUS FIN CALCUL | MODELE DE CALCUL
MODELE CONCEPTUEL | MODELE CONCEPTUEL
MODELE ABSTRAIT DU COMPORTEMENT | MODELE DU COMPORTEMENT
MODELE DE COMPORTEMENT | MODELE DU COMPORTEMENT
MODELE DECRIVER SON COMPORTEMENT | MODELE DU COMPORTEMENT
MODELE COMPORTEMENTAL | MODELE DU COMPORTEMENT
MODELE DYNAMIQUE | MODELE DYNAMIQUE
MODELE DE COUPLAGE | MODELE DE COUPLAGE
MODELE DE FONCTIONNEMENT | MODELE DE FONCTIONNEMENT
MODELE GLOBAL DE FONCTIONNEMENT | MODELE DE FONCTIONNEMENT
MODELE MATHEMATIQUE DU FONCTIONNEMENT | MODELE DE FONCTIONNEMENT
MODELE NOMINAL | MODELE NOMINAL
MODELE FINAL D' OPTIMISATION | MODELE D'OPTIMISATION
MODELE INITIAL D' OPTIMISATION | MODELE D'OPTIMISATION
MODELE DES PERTE | MODELE DES PERTES
MODELE COMPORTEMENTAL DE PERTE | MODELE DES PERTES
MODELE TEMPS REEL | MODELE TEMPS REEL
MODELE REEL | MODELE TEMPS REEL
MODELE REDUIT | MODELE REDUIT
MODELE MOYEN DU SYSTEME | MODELE DU SYSTEME
MODELE DU SYSTEME | MODELE DU SYSTEME
MODELE STATIQUE | MODELE MAGNETIQUE ET-OU STATIQUE
MODELE MAGNETO-STATIQUE | MODELE MAGNETIQUE ET-OU STATIQUE
MODELE AGREGE | MODELE AGREGE
MODELE LINEAISE DU RESEAU | MODELE DE RESEAU
MODELE DE RESEAU | MODELE DE RESEAU
MODELE REDUIT DE RESEAU | MODELE DE RESEAU
MODELE DYNAMIQUE DU RESEAU | MODELE DE RESEAU
MODELE SIMPLE DE RESEAU | MODELE DE RESEAU
MODELE INTERNE | MODELE INTERNE
MODELE DE PREISACH | MODELE DE PREISACH
MODELE THERMIQUE | MODELE THERMIQUE
MODELE DE COMPORTEMENT THERMIQUE | MODELE THERMIQUE
MODELE MATHEMATIQUE DE MACHINE | MODELE DE LA MACHINE
MODELE ASSIMILANT LA MACHINE | MODELE DE LA MACHINE
MODELE DE LA MACHINE | MODELE DE LA MACHINE
MODELE DE SIMULATION | MODELE DE SIMULATION
MODELE POUR LA SIMULATION | MODELE DE SIMULATION
MEMOIRE MAGNETIQUE A DISQUE | MEMOIRE A DISQUE
MEMOIRE A DISQUE | MEMOIRE A DISQUE
MEMOIRE DE MASSE | MEMOIRE DE MASSE
MEMOIRE A BULLES MAGNETIQUE | MEMOIRE MAGNETIQUE
MEMOIRE MAGNETIQUE | MEMOIRE MAGNETIQUE
METHODOLOGIE DE MODELISATION | METHODOLOGIE DE MODELISATION
METHODOLOGIE DE SIMULATION | METHODOLOGIE DE SIMULATION
NANO-PARTICULE D' OXYDE DE FER | L' OXYDE DE FER

Termes recherchés | Termes indexés

| | | |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|
| ONDE DES COURANT | | ONDE DE COURANT |
| ONDE DE COURANT | | ONDE DE COURANT |
| ONDE D' ENTREFER | | ONDE D'ENTREFER |
| ONDE D' INDUCTION | | ONDE D'INDUCTION |
| ONDE D' INDUCTION TRAPEZOIDALE | | ONDE D'INDUCTION |
| ONDE TRAPEZOIDALE | | ONDE D'INDUCTION |
| ONDE M.L.I | | ONDE M.L.I |
| ONDE ELECTRO-MAGNETIQUE | | ONDE ELECTRO-MAGNETIQUE |
| ONDE PLANE | | ONDE PLANE |
| ORDRE DE CONVERGENCE | | ORDRE DE CONVERGENCE |
| ORDRE RELATIF DE CONVERGENCE | | ORDRE DE CONVERGENCE |
| ORDRE FERRO-MAGNETIQUE | | ORDRE FERRO-MAGNETIQUE |
| ORDRE MAGNETIQUE | | ORDRE FERRO-MAGNETIQUE |
| ONDULEUR DE COURANT | | ONDULEUR DE COURANT |
| ONDULEUR A M.L.I | | ONDULEUR M.L.I |
| ONDULEUR M.L.I | | ONDULEUR M.L.I |
| ONDULEUR M.L.I DE TENSION | | ONDULEUR M.L.I |
| ONDULEUR DE TENSION | | ONDULEUR DE TENSION |
| ONDULEUR EN TENSION | | ONDULEUR DE TENSION |
| ONDULEUR A TRANSISTOR | | ONDULEUR A TRANSISTOR |
| ONDULEUR A RESONANCE | | ONDULEUR A RESONANCE |
| OPTIMISATION COMBINATOIRE | | OPTIMISATION COMBINATOIRE |
| OPTIMISATION DE DIFFERENTS PARAMETRE | | OPTIMISATION DES PARAMETRES |
| OPTIMISATION DE CES PARAMETRE | | OPTIMISATION DES PARAMETRES |
| OPTIMISATION ITERATIF DES PARAMETRE | | OPTIMISATION DES PARAMETRES |
| OPTIMISATION PARAMETRIQUE | | OPTIMISATION DES PARAMETRES |
| OPTIMISATION GLOBAL DES SYSTEME | | OPTIMISATION DES SYSTEMES |
| OPTIMISATION DU SYSTEME | | OPTIMISATION DES SYSTEMES |
| OPTIMISATION DES SYSTEME | | OPTIMISATION DES SYSTEMES |
| OPTIMISATION DE LA COMMANDE | | OPTIMISATION DE LA COMMANDE |
| FILTRE ACTIF | | FILTRE ACTIF |
| PHASE LYOTROPES | | PHASE LYOTROPES |
| PHASE LAMELLAIRES LYOTROPES | | PHASE LYOTROPES |
| PUISSANCE ACTIVE | | PUISSANCE ACTIVE |
| PUISSANCE MASSIQUE | | PUISSANCE MASSIQUE |
| PUISSANCE ELECTRIQUE | | PUISSANCE ELECTRIQUE |
| PUISSANCE MECANIQUE | | PUISSANCE MECANIQUE |
| PUISSANCE REACTIVE | | PUISSANCE REACTIVE |
| PUISSANCE VOLUMIQUE | | PUISSANCE VOLUMIQUE |
| PUISSANCE RESIDUEL | | PUISSANCE RESIDUEL |
| PUISSANCE REDUIT | | PUISSANCE REDUIT |
| PERFORMANCE DYNAMIQUE | | PERFORMANCE DYNAMIQUE |
| PERFORMANCE EN REGIME DYNAMIQUE | | PERFORMANCE DYNAMIQUE |
| PERFORMANCE ELECTRIQUE | | PERFORMANCE ELECTRIQUE |
| PERFORMANCE INTRINSEQUE | | PERFORMANCE INTRINSEQUE |
| PERFORMANCE MASSIQUE | | PERFORMANCE MASSIQUE |
| PERFORMANCE DU RESEAU | | PERFORMANCE DU RESEAU |
| PERFORMANCE DES RESEAU | | PERFORMANCE DU RESEAU |
| PERFORMANCE DES MACHINE | | PERFORMANCE DES MACHINES |
| PERFORMANCE DU SYSTEME | | PERFORMANCE DU SYSTEME |
| PERTURBATION HARMONIQUE | | PERTURBATION HARMONIQUE |
| PERTURBATION INDUIT | | PERTURBATION INDUIT |
| PROGRAMMATION DYNAMIQUE | | PROGRAMMATION DYNAMIQUE |
| PROGRAMMATION NON LINEAIRE | | PROGRAMMATION NON LINEAIRE |
| PROGRAMMATION LINEAIRE | | PROGRAMMATION LINEAIRE |
| QUALITE STRUCTURALE | | QUALITE STRUCTURALE |
| QUALITE MICRO-STRUCTURALE | | QUALITE STRUCTURALE |
| RESEAU HTA | | RESEAU HTA |
| RESEAU TEST DE IEEE | | RESEAU DE IEEE |
| RESEAU 14 NOEUS IEEE | | RESEAU DE IEEE |
| RESEAU INDUSTRIEL | | RESEAU INDUSTRIEL |
| RESEAU D' INTERCONNEXION | | RESEAU D'INTERCONNEXION |
| RESEAU DE PETRI | | RESEAU DE PETRI |
| RESEAU DE PUISSANCE | | RESEAU DE PUISSANCE |
| RESEAU RECEPTEUR | | RESEAU RECEPTEUR |
| RESEAU DE PERMEANCE | | RESEAU DE PERMEANCE |
| RESEAU DE PLOTS | | RESEAU DE PLOTS |
| RESOLUTION NUMERIQUE | | RESOLUTION NUMERIQUE |
| RESOLUTION INTEGRALEMENT NUMERIQUE | | RESOLUTION NUMERIQUE |
| REALISATION D' UN BANC | | REALISATION D'UN BANC |
| REALISATION DES CIRCUIT | | REALISATION DES CIRCUITS |
| REALISATION D' UNE COMMANDE | | REALISATION D'UNE COMMANDE |
| REALISATION DE LA COMMANDE | | REALISATION D'UNE COMMANDE |

Termes recherchés | Termes indexés

MATERIAU MAGNETIQUE COMPOSITE | MATERIAU COMPOSITE
 MATERIAU COMPOSITE | MATERIAU COMPOSITE
 SYSTEME ADAPTER | SYSTEMES ADAPTES
 SYSTEME A RETARD ASYNCHRONE | SYSTEME A RETARD ASYNCHRONE
 SYSTEME EXPERT | SYSTEME EXPERT
 SYSTEME BOUCLE | SYSTEME EN BOUCLE
 SYSTEME EN BOUCLE | SYSTEME EN BOUCLE
 SYSTEME LA COMMANDE | SYSTEME DE COMMANDE
 SYSTEME DE COMMANDE | SYSTEME DE COMMANDE
 SYSTEME DE CONTROLER COMMANDE | SYSTEME DE COMMANDE
 SYSTEME ECONOMIQUE DE COMMANDE | SYSTEME DE COMMANDE
 SYSTEME ET LA COMMANDE | SYSTEME DE COMMANDE
 SYSTEME COOPERATIF | SYSTEME COOPERATIF
 SYSTEME A LA DETECTION | SYSTEME DE DETECTION
 SYSTEME DE DETECTION | SYSTEME DE DETECTION
 SYSTEME ELECTROTECHNIQUE | SYSTEME ELECTROTECHNIQUE
 SYSTEME FACTS | SYSTEME FACTS
 SYSTEME HYBRIDE | SYSTEME HYBRIDE
 SYSTEME INTERCONNECTER | SYSTEME INTERCONNECTER
 SYSTEME ELECTRIQUE INTERCONNECTER | SYSTEME INTERCONNECTER
 SYSTEME NON LINEAIRE | SYSTEME NON LINEAIRE
 SYSTEME DIFFERENTIEL | SYSTEME DIFFERENTIEL
 SYSTEME LINEAIRE | SYSTEME LINEAIRE
 SYSTEME DE MESURE | SYSTEME DE MESURE
 SYSTEME NUMERIQUE DE MESURE | SYSTEME DE MESURE
 SYSTEME EXPERIMENTAL DE MESURE | SYSTEME DE MESURE
 SYSTEME PARA-MAGNETIQUE | SYSTEME MAGNETIQUE
 SYSTEME MAGNETIQUE | SYSTEME MAGNETIQUE
 SYSTEME ELECTRO-MAGNETIQUE | SYSTEME MAGNETIQUE
 SYSTEME DE PUISSANCE | SYSTEME DE PUISSANCE
 SYSTEME PHOTOVOLTAIQUE | SYSTEME PHOTOVOLTAIQUE
 SYSTEME DE REGULATION | SYSTEME DE REGULATION
 SYSTEME ACTUEL DE REGULATION | SYSTEME DE REGULATION
 SYSTEME SAHEL | SYSTEME SAHEL
 SYSTEME DE SURVEILLANCE | SYSTEME DE SURVEILLANCE
 SYSTEME TOURNANT | SYSTEME TOURNANT
 SYSTEME DE VISION ARTIFICIEL | SYSTEME ARTIFICIEL
 SYSTEME ARTIFICIEL | SYSTEME ARTIFICIEL
 SYSTEME D' EXCITATION | SYSTEME D'EXCITATION
 SYSTEME DYNAMIQUE | SYSTEME DYNAMIQUE
 SYSTEME ETRE LA CONCEPTION | SYSTEME DE CONCEPTION
 SYSTEME DE CONCEPTION | SYSTEME DE CONCEPTION
 SYSTEME ELECTRO-MECANIQUE | SYSTEME ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 SYSTEME MECANIQUE | SYSTEME ELECTRIQUE ET-OU MECANIQUE
 SYSTEME DE DEVELOPPEMENT | SYSTEME DE DEVELOPPEMENT
 SYSTEME D' ENTRAINEMENT | SYSTEME D'ENTRAINEMENT
 SYNTHESE DE LA COMMANDE | SYNTHESE DES COMMANDE
 SYNTHESE DES COMMANDE | SYNTHESE DES COMMANDE
 SYNTHESE DES OBSERVATEUR | SYNTHESE DES OBSERVATEURS
 SYNTHESE D' UN OBSERVATEUR | SYNTHESE DES OBSERVATEURS
 SYNTHESE DE L' OBSERVATEUR | SYNTHESE DES OBSERVATEURS
 SYNTHESE DU REGULATEUR | SYNTHESE DU REGULATEUR
 STRUCTURE DU BOBINAGE | STRUCTURE DU BOBINAGE
 STRUCTURE DE COMMANDE | STRUCTURE DE COMMANDE
 STRUCTURE DE LA COMMANDE | STRUCTURE DE COMMANDE
 STRUCTURE DU CYCLO-CONVERTISSEUR | STRUCTURE DES CONVERTISSEURS
 STRUCTURE DES CONVERTISSEUR | STRUCTURE DES CONVERTISSEURS
 STRUCTURE MULTI-DISCOIDE | STRUCTURE DISCOIDE
 STRUCTURE DISCOIDE | STRUCTURE DISCOIDE
 ROTOR DISCOIDE | ROTOR DISCOIDE
 STRUCTURE MONO-ENTREFER | STRUCTURE A ENTREFER
 STRUCTURE A DOUBLE ENTREFER | STRUCTURE A ENTREFER
 STRUCTURE CRISTALLOGRAPHIQUE ET ELECTRONIQUE | STRUCTURE ELECTRONIQUE
 STRUCTURE ELECTRONIQUE | STRUCTURE ELECTRONIQUE
 STRUCTURE ELECTROTECHNIQUE | STRUCTURE ELECTROTECHNIQUE
 STRUCTURE DES FILM | STRUCTURE DES FILMS
 STRUCTURE SANDWICH AL#20#3BASE/FILM | STRUCTURE DES FILMS
 STRUCTURE FILAIRE | STRUCTURE FILAIRE
 STRUCTURE HYBRIDE | STRUCTURE HYBRIDE
 STRUCTURE MAILLER | STRUCTURE MAILLEE
 STRUCTURE SOUVENT MAILLER | STRUCTURE MAILLEE
 STRUCTURE MAGNETIQUE | STRUCTURE MAGNETIQUE
 STRUCTURE ELECTRO-MAGNETIQUE | STRUCTURE MAGNETIQUE

Termes recherchés | Termes indexés

STRUCTURE D' ONDULEUR | STRUCTURE D'ONDULEUR
 STRUCTURE ONT ETE OPTIMISER | STRUCTURE OPTIMISEE
 STRUCTURE OPTIMISER | STRUCTURE OPTIMISEE
 STRUCTURE DE ROTOR | STRUCTURE DE ROTOR
 STRUCTURE MASSIVE DU ROTOR | STRUCTURE DE ROTOR
 STRUCTURE DE SYSTEME | STRUCTURE DE SYSTEME
 STRUCTURE ET DU SYSTEME | STRUCTURE DE SYSTEME
 STRUCTURE CLASSIQUE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE CYLINDRIQUE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE DE CES MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE DE LA MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE GENERIQUE DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE INNOVANT DE MACHINE | STRUCTURE DES MACHINES
 STRUCTURE DE REGULATION | STRUCTURE DE REGULATION
 SIMULATION DU COMPORTEMENT | SIMULATION DU COMPORTEMENT
 SIMULATION NUMERIQUE DU COMPORTEMENT | SIMULATION DU COMPORTEMENT
 SIMULATION DYNAMIQUE | SIMULATION DYNAMIQUE
 SIMULATION DU COMPORTEMENT DYNAMIQUE | SIMULATION DYNAMIQUE
 SIMULATION EN REGIME DYNAMIQUE | SIMULATION DYNAMIQUE
 SIMULATION EMTP | SIMULATION EMTP
 SIMULATION FAITE AVEC EMTP | SIMULATION EMTP
 SIMULATION HYBRIDE | SIMULATION HYBRIDE
 SIMULATION NUMERIQUE DU MODELE | SIMULATION DU MODELE
 SIMULATION DU MODELE | SIMULATION DU MODELE
 SIMULATION NUMERIQUE | SIMULATION NUMERIQUE
 SIMULATION 2D | SIMULATION NUMERIQUE
 SIMULATION NUMERIQUE 2D | SIMULATION NUMERIQUE
 SIMULATION A UN PROTOTYPE | SIMULATION DE PROTOTYPE
 SIMULATION D' UN PROTOTYPE | SIMULATION DE PROTOTYPE
 SIMULATION TEMPS REEL | SIMULATION TEMPS REEL
 SIMULATION D' UN SYSTEME | SIMULATION DES SYSTEMES
 SIMULATION DU SYSTEME | SIMULATION DES SYSTEMES
 SIMULATION NUMERIQUE DES SYSTEME | SIMULATION DES SYSTEMES
 SIMULATION NUMERIQUE DU SYSTEME | SIMULATION DES SYSTEMES
 SIMULATION DEVELOPPER AU SYSTEME | SIMULATION DES SYSTEMES
 SIMULATION D' UN TRANSFORMATEUR | SIMULATION DES TRANSFORMATEURS
 SIMULATION DU TRANSFORMATEUR | SIMULATION DES TRANSFORMATEURS
 SIMULATION DE LA MACHINE | SIMULATION DE MACHINES
 SIMULATION DE DIFFERENTES MACHINE | SIMULATION DE MACHINES
 TECHNIQUE D' ANALYSER | TECHNIQUE D'ANALYSE
 TECHNIQUE D' INTELLIGENCE ARTIFICIEL | INTELLIGENCE ARTIFICIEL
 TECHNIQUE DE COMMANDE | TECHNIQUE DES COMMANDES
 TECHNIQUE DES COMMANDE | TECHNIQUE DES COMMANDES
 TECHNIQUE D' ESTIMATION | TECHNIQUE D'ESTIMATION
 TECHNIQUE DE LA MODULATION | TECHNIQUE DE MODULATION
 TECHNIQUE DE MODULATION | TECHNIQUE DE MODULATION
 TECHNIQUE D' OPTIMISATION | TECHNIQUE D'OPTIMISATION
 TECHNIQUE DE REDUCTION | TECHNIQUE DE REDUCTION
 TECHNIQUE DE CONTROLER | TECHNIQUE DE CONTROLE
 TRANSFORMER DE FOURRIER | TRANSFORME DE FOURRIER
 TRANSFORMER DE LAPLACE | TRANSFORME DE LAPLACE
 TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE | TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE
 TRANSFORMATEUR THT REEL | TRANSFORMATEUR THT
 TRANSFORMATEUR A VIDE | TRANSFORMATEUR A VIDE
 VALEUR CRITIQUE | VALEUR CRITIQUE
 VARIATION D' AIMANTATION | VARIATION D'AIMANTATION
 VARIATION THERMIQUE DES AIMANTATION | VARIATION D'AIMANTATION
 VARIATION DE COUPLE | VARIATION DE COUPLE
 VARIATION DU COURANT | VARIATION DU COURANT
 VARIATION DES COURANT | VARIATION DU COURANT
 VARIATION SIGNIFICATIVE DES CARACTERISTIQUE | VARIATION DES CARACTERISTIQUES
 VARIATION DES CARACTERISTIQUE | VARIATION DES CARACTERISTIQUES
 VARIATION ALEATOIRE DES PARAMETRE | VARIATION DES PARAMETRES
 VARIATION DES PARAMETRE | VARIATION DES PARAMETRES
 VARIATION DE CES PARAMETRE | VARIATION DES PARAMETRES
 VARIATION DE PARAMETRE | VARIATION DES PARAMETRES
 VARIATION PARAMETRIQUE | VARIATION DES PARAMETRES
 VARIATION DE TENSION | VARIATION DE TENSION
 VARIATION IMPORTANT DE TENSION | VARIATION DE TENSION
 VARIATION THERMIQUE | VARIATION THERMIQUE
 ESTIMATION DE L' ETAT | ESTIMATION D'ETAT
 ESTIMATION D' ETAT | ESTIMATION D'ETAT

Termes recherchés | Termes indexés

ESTIMATION DES PERTE | ESTIMATION DES PERTES
 ESTIMATION DE PARAMETRE | ESTIMATION DE PARAMETRES
 ESTIMATION DES PARAMETRE | ESTIMATION DE PARAMETRES
 ESTIMATION PARAMETRIQUE | ESTIMATION DE PARAMETRES
 ESTIMATION DE LA VITESSE | ESTIMATION DE LA VITESSE
 ESTIMATION DE LA POSITIONER | ESTIMATION DE LA POSITIONE
 ESTIMATEUR SC | ESTIMATEUR SC
 DISCRETISATION EXACTE DU MODELE | DISCRETISATION DU MODELE
 DISCRETISATION DU MODELE | DISCRETISATION DU MODELE
 METHODE DE DECOMPOSITION BASEE | METHODE DE DECOMPOSITION
 METHODE D' ANALYSER | METHODE D'ANALYSE
 METHODE CONSISTER A ANALYSER | METHODE D'ANALYSE
 METHODE DE RESOLUTION | METHODE DE RESOLUTION
 METHODE NUMERIQUE DE RESOLUTION | METHODE DE RESOLUTION
 METHODE D' AGREGATION | METHODE D'AGREGATION
 METHODE DE CALCUL | METHODE DE CALCUL
 METHODE NODAL SE CALCUL | METHODE DE CALCUL
 METHODE DE CONTROLER | METHODE DE CONTROLE
 METHODE D' EULER | METHODE D'EULER
 METHODE DE L' EXPERT | METHODE DE L'EXPERT
 METHODE D' EVALUATION | METHODE D'EVALUATION
 METHODE HYBRIDE | METHODE HYBRIDE
 METHODE D' ANALYSER HYBRIDE | METHODE HYBRIDE
 METHODE HEURISTIQUE | METHODE HEURISTIQUE
 METHODE MODAL | METHODE MODAL
 METHODE DE MESURE | METHODE DE MESURE
 METHODE ORIGINALE DE MESURE | METHODE DE MESURE
 METHODE DE MODELISATION | METHODE DE MODELISATION
 METHODE RAPIDE DE MODELISATION | METHODE DE MODELISATION
 METHODE D' OPTIMISATION | METHODE D'OPTIMISATION
 METHODE DIRECTE D' OPTIMISATION | METHODE D'OPTIMISATION
 METHODE MATHEMATIQUE D' OPTIMISATION | METHODE D'OPTIMISATION
 METHODE PARAMETRIQUE DE PRONY | METHODE DE PRONY
 METHODE DE PRONY | METHODE DE PRONY
 METHODE DE SIMPLIFICATION | METHODE DE SIMPLIFICATION
 METHODE DE PERTURBATION | METHODE DE PERTURBATION
 METHODE DE DETECTION | METHODE DE DETECTION
 METHODE D' ESTIMATION | METHODE D'ESTIMATION
 METHODE DE COUPLE | METHODE DE COUPLE
 METHODE COUPLE | METHODE DE COUPLE
 METHODE MAREL | METHODE MAREL
 PRECISION DE L' ESTIMATION | PRECISION DES ESTIMATIONS
 PRECISION DES ESTIMATION | PRECISION DES ESTIMATIONS
 ANALYSER NUMERIQUE DU COMPORTEMENT | ANALYSE DU COMPORTEMENT
 ANALYSER DU COMPORTEMENT | ANALYSE DU COMPORTEMENT
 ANALYSER ENERGETIQUE | ANALYSE ENERGETIQUE
 ANALYSER DU FONCTIONNEMENT | ANALYSER DU FONCTIONNEMENT
 ANALYSER NUMERIQUE DU FONCTIONNEMENT | ANALYSER DU FONCTIONNEMENT
 ANALYSER LE FONCTIONNEMENT | ANALYSER DU FONCTIONNEMENT
 ANALYSER DETAILLER DES FONCTIONNEMENT | ANALYSER DU FONCTIONNEMENT
 ANALYSER DE FONCTIONNEMENT | ANALYSER DU FONCTIONNEMENT
 ANALYSER DES PERTURBATION | ANALYSE DES PERTURBATIONS
 ANALYSER HARMONIQUE | ANALYSE HARMONIQUE
 ANALYSER DE L' INFLUENCER | ANALYSE DE L'INFLUENCE
 ANALYSER MODAL | ANALYSE MODAL
 ANALYSER NUMERIQUE DES RESEAU | ANALYSER DES RESEAUX
 ANALYSER DE RESEAU | ANALYSER DES RESEAUX
 ANALYSER DE SECURITE | ANALYSE DE SECURITE
 ANALYSER CYCLIQUE DE SECURITE | ANALYSE DE SECURITE
 ANALYSER DE LA SECURITE | ANALYSE DE SECURITE
 ANALYSER PAR SIMULATION | ANALYSE PAR SIMULATION
 ANALYSER EN SIMULATION | ANALYSE PAR SIMULATION
 ANALYSER DE SENSIBILITE | ANALYSE DE LA SENSIBILITE
 ANALYSER DE LA SENSIBILITE | ANALYSE DE LA SENSIBILITE
 ANALYSER CES SYSTEME | ANALYSE DES SYSTEMES
 ANALYSER DES SYSTEME | ANALYSE DES SYSTEMES
 ANALYSER THERMIQUE | ANALYSE THERMIQUE
 ANALYSER DE LA THERMIQUE | ANALYSE THERMIQUE
 ANALYSER DES PROPRIETE | ANALYSE DES PROPRIETES
 ANALYSER DE LEUR PROPRIETE | ANALYSE DES PROPRIETES
 ANALYSER DES SPECTRE | ANALYSE SPECTRALE
 ANALYSER DU SPECTRE | ANALYSE SPECTRALE
 ANALYSER SPECTRAL | ANALYSE SPECTRALE

Termes recherchés | Termes indexés

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| ANALYSER DES SIGNAUX | | ANALYSE DES SIGNAUX |
| ANALYSER DU CHAMP ELECTRIQUE | | ANALYSE DU CHAMP ELECTRIQUE |
| TENSION D' ALIMENTATION | | TENSION D'ALIMENTATION |
| TENSION DE LA MACHINE | | TENSION DE LA MACHINE |
| TENSION DU RESEAU | | TENSION DU RESEAU |
| TENSION UN RESEAU | | TENSION DU RESEAU |
| TENSION COUPLE AU RESEAU | | TENSION DU RESEAU |
| TENSION DANS LES RESEAU | | TENSION DU RESEAU |
| FILTRE FORMEUR AR | | FILTRE FORMEUR AR |
| FILTRE AR | | FILTRE FORMEUR AR |
| FILTRE BOUCHON | | FILTRE BOUCHON |
| FILTRE LC BOUCHON | | FILTRE BOUCHON |
| FILTRE DE KALMAN | | FILTRE DE KALMAN |
| FILTRE D' ENTREE | | FILTRE D'ENTREE |
| CHARGE ACTIVE | | CHARGE ACTIVE |
| CHARGE DIT ACTIVE | | CHARGE ACTIVE |
| CHARGE CONSOMMATRICES | | CHARGES CONSOMMATRICES |
| CHARGE A DELESTER | | CHARGE A DELESTER |
| CHARGE ELECTRIQUE | | CHARGE ELECTRIQUE |
| CHARGE D' UN RESEAU | | CHARGE D'UN RESEAU |
| CHARGE DANS UN RESEAU | | CHARGE D'UN RESEAU |
| CHARGE BASSE TENSION | | CHARGE BASSE TENSION |
| COURANT D' ALIMENTATION | | COURANT D'ALIMENTATION |
| COURANT DE FUITE | | COURANT DE FUITE |
| COURANT DE FOUCAULT | | COURANT DE FOUCAULT |
| COURANT HARMONIQUE | | COURANT HARMONIQUE |
| COURANT DE LA MACHINE | | COURANT DE LA MACHINE |
| COURANT DANS LA MACHINE | | COURANT DE LA MACHINE |
| COURANT RESIDUEL | | COURANT RESIDUEL |
| REGULATION DE COURANT | | REGULATION DE COURANT |
| REGULATION DES COURANT | | REGULATION DE COURANT |
| COURANT STATORIQUE | | COURANT STATORIQUE |
| COURANT D' INDUCTEUR | | COURANT INDUCTEUR |
| COURANT INDUIT ET INDUCTEUR | | COURANT INDUCTEUR |
| COMPOSANT MAGNETIQUE | | COMPOSANT MAGNETIQUE |
| COMPOSANT DU RESEAU | | COMPOSANT DU RESEAU |
| LOGICIEL POUR ANALYSER | | LOGICIEL D'ANALYSE |
| LOGICIEL D' ANALYSER | | LOGICIEL D'ANALYSE |
| LOGICIEL DE CAO | | LOGICIEL DE CAO |
| LOGICIEL DE CALCUL | | LOGICIEL DE CALCUL |
| LOGICIEL DE CONCEPTION | | LOGICIEL DE CONCEPTION |
| LOGICIEL DE SIMULATION EMTP | | LOGICIEL DE SIMULATION EMTP |
| LOGICIEL EMTP | | LOGICIEL DE SIMULATION EMTP |
| LOGICIEL MC2 | | LOGICIEL MC2 |
| LOGICIEL NUMERIQUE D' OPTIMISATION | | LOGICIEL D'OPTIMISATION |
| LOGICIEL D' OPTIMISATION | | LOGICIEL D'OPTIMISATION |
| LOGICIEL DE SIMULATION | | LOGICIEL DE SIMULATION |
| LOGICIEL COMPLET DE SIMULATION | | LOGICIEL DE SIMULATION |
| PROTOTYPE DE MACHINE | | PROTOTYPE DE MACHINE |
| PROTOTYPE UTILISER UN ONDULEUR | | PROTOTYPE D'ONDULEUR |
| PROTOTYPE D' ONDULEUR | | PROTOTYPE D'ONDULEUR |
| PROTOTYPE DE PUISSANCE | | PROTOTYPE DE PUISSANCE |
| PROTOTYPE DE FAIBLE PUISSANCE | | PROTOTYPE DE PUISSANCE |
| THEORIE DE TYPE BRUGGEMAN | | THEORIE DE TYPE BRUGGEMAN |
| COMPARAISON DES PERFORMANCE | | COMPARAISON DES PERFORMANCES |
| COMPARAISON DE LEURS PERFORMANCE | | COMPARAISON DES PERFORMANCES |
| COMPARAISON DES DIFFERENTES STRUCTURE | | COMPARAISON DES STRUCTURES |
| COMPARAISON DE QUELQUES STRUCTURE | | COMPARAISON DES STRUCTURES |
| CAPACITE CALORIFIQUE | | CAPACITE CALORIFIQUE |
| CAPACITE DE TRANSFERT | | CAPACITE DE TRANSFERT |
| PROCESSUS D' AIMANTATION | | PROCESSUS D'AIMANTATION |
| PROCESSUS MARKOVIEEN NON-HOMOGENE | | PROCESSUS MARKOVIEEN NON-HOMOGENE |
| PROCESSUS DE MARKOV HOMOGENE | | PROCESSUS MARKOVIEEN HOMOGENE |
| PROCESSUS DE CONTROLER | | PROCESSUS DE CONTROLE |
| PROCESSUS MULTI-EXPERT CONTROLER | | PROCESSUS DE CONTROLE |
| CONTROLE/COMMANDE | | SYSTEME CONTROLE-COMMANDE |
| CONTROLE-COMMANDE | | SYSTEME CONTROLE-COMMANDE |
| ENVIRONNEMENT ELECTRO-MAGNETIQUE | | ENVIRONNEMENT ELECTRO-MAGNETIQUE |
| ENVIRONNEMENT MAGNETIQUE | | ENVIRONNEMENT ELECTRO-MAGNETIQUE |
| CONDUITE DES RESEAU | | CONDUITE DES RESEAUX |
| ALIMENTATION LINEAIRE | | ALIMENTATION LINEAIRE |
| ALIMENTATION PAR M.L.I | | ALIMENTATION PAR M.L.I |
| ALIMENTATION FONCTIONNANT EN M.L.I | | ALIMENTATION PAR M.L.I |

Termes recherchés | Termes indexés

ALIMENTATION PAR ONDULEUR | ALIMENTATION PAR ONDULEUR
 ALIMENTATION PAR UN ONDULEUR | ALIMENTATION PAR ONDULEUR
 ALIMENTATION SINUSOÏDALE | ALIMENTATION SINUSOÏDALE
 ALIMENTATION EN COURANT SINUSOÏDALE | ALIMENTATION SINUSOÏDALE
 CONTROLER DU COUPLE | CONTROLE DU COUPLE
 CONTROLER LE COUPLE | CONTROLE DU COUPLE
 CONTROLER DE COUPLE | CONTROLE DU COUPLE
 CONTROLER DES COURANT | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DIRECT DES COURANT | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DU VECTEUR COURANT | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER LES COURANT | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DES DEUX COURANT | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DE ID | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DES COURANT ID | CONTROLE DES COURANTS
 CONTROLER DU CONVERTISSEUR | CONTROLE DU CONVERTISSEUR
 CONTROLER PAR HYSTERESIS | CONTROLE PAR HYSTERESIS
 CONTROLER DU SYSTEME | CONTROLE DU SYSTEME
 CONTROLER PERMANENT DU SYSTEME | CONTROLE DU SYSTEME
 IMPULSIONS LASER | IMPULSIONS LASER
 ENERGIE ELECTRIQUE | ENERGIE ELECTRIQUE
 ENERGIE ELECTRONIQUE | ENERGIE ELECTRONIQUE
 ENERGIE MECANIQUE | ENERGIE MECANIQUE
 TRANSPORT D' ENERGIE | TRANSPORT D'ENERGIE
 TRANSPORT DE L' ENERGIE | TRANSPORT D'ENERGIE
 TRANSPORT DES ELECTRON | TRANSPORT DES ELECTRONS
 TRANSPORT D' ELECTRON | TRANSPORT DES ELECTRONS
 REGLAGE DE LA PUISSANCE | REGLAGE DE LA PUISSANCE
 REGLAGE DE TENSION | REGLAGE DE TENSION
 REGLAGE DE LA TENSION | REGLAGE DE TENSION
 REGLAGE SECONDAIRE DE TENSION | REGLAGE DE TENSION
 PROCEDURE SYSTEMATIQUE D' ANALYSER | PROCEDURE D'ANALYSE
 PROCEDURE D' ANALYSER | PROCEDURE D'ANALYSE
 PROCEDURE SIMPLIFIER DU CALCUL | PROCEDURE DU CALCUL
 PROCEDURE SPECIFIQUE DE CALCUL | PROCEDURE DU CALCUL
 PROCEDURE DEVELOPPER POUR CALCULER | PROCEDURE DU CALCUL
 PROCEDURE DE CARACTERISATION | PROCEDURE DE CARACTERISATION
 REGULATEUR ADAPTATIF | REGULATEUR ADAPTATIF
 REGULATEUR LINEAIRE | REGULATEUR LINEAIRE
 REGULATEUR ADAPTATIF-ROBUSTE | REGULATEUR ROBUSTE
 REGULATEUR ROBUSTE | REGULATEUR ROBUSTE
 REGULATEUR DE TENSION | REGULATION DE TENSION
 REGULATEUR ADAPTATIF DE TENSION | REGULATION DE TENSION
 REGULATION DE TENSION | REGULATION DE TENSION
 REGULATION FREQUENCE-TENSION | REGULATION DE TENSION
 REGULATEUR DE VITESSE | REGULATION DE VITESSE
 REGULATION DE VITESSE | REGULATION DE VITESSE
 REGULATION NUMERIQUE DE VITESSE | REGULATION DE VITESSE
 REGULATION CLASSIQUE DE VITESSE | REGULATION DE VITESSE
 REGULATION PUISSANCE | REGULATION DE PUISSANCE
 REGULATION A PUISSANCE | REGULATION DE PUISSANCE
 REGULATION DES SYSTEME | REGULATION DES SYSTEMES
 REGULATION DU SYSTEME | REGULATION DES SYSTEMES
 REPARTITION DES HARMONIQUE | REPARTITION DES HARMONIQUES
 REPARTITION DU POTENTIEL | REPARTITION DU POTENTIEL
 REPARTITION DES POTENTIEL | REPARTITION DU POTENTIEL
 COMPOSANTE HARMONIQUE | COMPOSANTES HARMONIQUES
 PRODUCTION DE COUPLE | PRODUCTION DE COUPLE
 PRODUCTION D' UN COUPLE | PRODUCTION DE COUPLE
 PRODUCTION ELECTRIQUE | PRODUCTION ELECTRIQUE
 MODELES DE SIMULATION | MODELES DE SIMULATION
 MODELES DE SIMULATION NUMERIQUE | MODELES DE SIMULATION
 MODELES ANALYTIQUE | MODELES ANALYTIQUES
 MODELES DES CONVERTISSEUR | MODELES DES CONVERTISSEURS
 MODELES DE CONVERTISSEUR | MODELES DES CONVERTISSEURS
 MODELES NUMERIQUE | MODELES NUMERIQUES
 MODELES DYNAMIQUE | MODELES DYNAMIQUES
 MODELES LINEAIRE | MODELES LINEAIRES
 MODELES STOCHASTIQUE LINEAIRE | MODELES STOCHASTIQUES
 MODELES MATHEMATIQUE | MODELES MATHEMATIQUES
 MODELES THEORIQUE | MODELES THEORIQUES
 MODELES DE MACHINE | MODELES DE MACHINES
 MODELES OBTENIR AUX MACHINE | MODELES DE MACHINES
 MODELES DE LA MACHINE | MODELES DE MACHINES

Termes cherchés | Termes indexés

AMELIORATION POSSIBLE DU COMPORTEMENT | AMELIORATION DU COMPORTEMENT
 AMELIORATION DU COMPORTEMENT | AMELIORATION DU COMPORTEMENT
 AMELIORATION DE LA FIABILITE | AMELIORATION DE LA FIABILITE
 AMELIORATION DES PERFORMANCE | AMELIORATION DES PERFORMANCE
 RECONNAISSANCE DE CHARGE | RECONNAISSANCE DE CHARGES
 RECONNAISSANCE PREVENTIVE DE CHARGE | RECONNAISSANCE DE CHARGES
 ELECTRONIQUE DE PUISSANCE | ELECTRONIQUE DE PUISSANCE
 PARAMETRE DE FONCTIONNEMENT | PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT
 PARAMETRE GEOMETRIQUE | PARAMETRES GEOMETRIQUE
 PARAMETRE PHYSIQUE ET GEOMETRIQUE | PARAMETRES GEOMETRIQUE
 PARAMETRE D' INFLUENCER | PARAMETRES D'INFLUENCE
 PARAMETRE AYANT UNE INFLUENCER | PARAMETRES D'INFLUENCE
 PARAMETRE DU MODELE | PARAMETRES DU MODELE
 PARAMETRE D' UN MODELE | PARAMETRES DU MODELE
 PARAMETRE DE CE MODELE | PARAMETRES DU MODELE
 PARAMETRE DE LA MACHINE | PARAMETRES DES MACHINES
 PARAMETRE DES MACHINE | PARAMETRES DES MACHINES
 PARAMETRE D' UNE MACHINE | PARAMETRES DES MACHINES
 PARAMETRE USUELS DES MACHINE | PARAMETRES DES MACHINES
 PARAMETRE MECANIQUE | PARAMETRES ELECTRO-MECANIQUE
 PARAMETRE ELECTRO-MECANIQUE | PARAMETRES ELECTRO-MECANIQUE
 PARAMETRE DE REGLAGE | PARAMETRES DE REGLAGE
 PARAMETRE DE PRONY | PARAMETRES DE PRONY
 PARAMETRE PHYSIQUE | PARAMETRES PHYSIQUES
 PARAMETRE DU SYSTEME | PARAMETRES DES SYSTEMES
 PARAMETRE DES SYSTEME | PARAMETRES DES SYSTEMES
 PARAMETRE ELECTRO-MAGNETIQUE | PARAMETRES ELECTRO-MAGNETIQUES
 PARAMETRE MAGNETIQUE | PARAMETRES ELECTRO-MAGNETIQUES
 AMPLITUDE DES COUPLE | AMPLITUDE DES COUPLES
 AMPLITUDE DU COUPLE | AMPLITUDE DES COUPLES
 AMPLITUDE DES HARMONIQUE | AMPLITUDE DES HARMONIQUES
 AMPLITUDE DE L' HARMONIQUE | AMPLITUDE DES HARMONIQUES
 SOURCE DE PERTURBATION | SOURCE DE PERTURBATION
 SOURCE DE VIBRATION | SOURCE DE VIBRATION
 SOURCE DE PERTE | SOURCE DE PERTE
 PROPRIETE ALGEBRIQUE | PROPRIETE ALGEBRIQUE
 PROPRIETE DES MATERIAU | PROPRIETE DES MATERIAUX
 PROPRIETE INTRINSEQUE DU MATERIAU | PROPRIETE DES MATERIAUX
 PROPRIETE HYPERFREQUENCE DES MATERIAU | PROPRIETE DES MATERIAUX
 PROPRIETE MAGNETIQUE DU SYSTEME | PROPRIETE DES SYSTEMES
 PROPRIETE THERMODYNAMIQUE DU SYSTEME | PROPRIETE DES SYSTEMES
 PROPRIETE DYNAMIQUE DU SYSTEME | PROPRIETE DES SYSTEMES
 PROPRIETE D' UN SYSTEME | PROPRIETE DES SYSTEMES
 PROPRIETE INHERENTE AUX SYSTEME | PROPRIETE DES SYSTEMES
 COMMUTATION ELECTRONIQUE | COMMUTATION ELECTRONIQUE
 REGIME NORMAL D' EXPLOITATION | REGIME D'EXPLOITATION
 REGIME D' EXPLOITATION | REGIME D'EXPLOITATION
 REGIME DE FONCTIONNEMENT | REGIME DE FONCTIONNEMENT
 REGIME QUELCONQUE DE FONCTIONNEMENT | REGIME DE FONCTIONNEMENT
 REGIME DE NEUTRE | REGIME DE NEUTRE
 PROTECTION ELECTRIQUE | PROTECTION ELECTRIQUE
 PROTECTION DES EQUIPEMENT ELECTRIQUE | PROTECTION ELECTRIQUE
 REDUCTION DE FLUX | REDUCTION DE FLUX
 REDUCTION DE MODELE | REDUCTION DE MODELE
 REDUCTION DU MODELE | REDUCTION DE MODELE
 REDUCTION NOTABLE DES VIBRATION | REDUCTION DES VIBRATIONS
 REDUCTION DES VIBRATION | REDUCTION DES VIBRATIONS
 FILTRAGE ACTIF | FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF
 FILTRAGE MIXTE ACTIF | FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF
 FILTRAGE MIXTE ACTIF-PASSIF | FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF
 FILTRAGE PASSIF | FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF
 FILTRAGE DES HARMONIQUE | FILTRAGE DES HARMONIQUES
 FILTRAGE D' HARMONIQUE | FILTRAGE DES HARMONIQUES
 POLLUTION HARMONIQUE | POLLUTION HARMONIQUE
 MAQUETTE DE PETIT PUISSANCE | MAQUETTE DE FAIBLE PUISSANCE
 MAQUETTE DE FAIBLE PUISSANCE | MAQUETTE DE FAIBLE PUISSANCE
 MAQUETTE PROBATOIRE | MAQUETTE PROBATOIRE
 COMPORTEMENT DE L' ALTERNATEUR | COMPORTEMENT DE L'ALTERNATEUR
 COMPORTEMENT DES CHARGE | COMPORTEMENT DES CHARGES
 COMPORTEMENT DU MOTEUR | COMPORTEMENT DU MOTEUR
 COMPORTEMENT TRANSITOIRE DU MOTEUR | COMPORTEMENT DU MOTEUR
 COMPORTEMENT THERMIQUE DES MOTEUR | COMPORTEMENT DU MOTEUR

Termes recherchés | Termes indexés

COMPORTEMENT DYNAMIQUE DES MACHINE | COMPORTEMENT DES MACHINES
 COMPORTEMENT D'UNE MACHINE | COMPORTEMENT DES MACHINES
 COMPORTEMENT GLOBAL DE MACHINE | COMPORTEMENT DES MACHINES
 COMPORTEMENT DU MEME MATERIAU | COMPORTEMENT DES MATERIAUX
 COMPORTEMENT GLOBAL DES MATERIAU | COMPORTEMENT DES MATERIAUX
 COMPORTEMENT DES MATERIAU | COMPORTEMENT DES MATERIAUX
 COMPORTEMENT DU SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT PHYSIQUE DES SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT DYNAMIQUE DU SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT MAGNETIQUE DU SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT MECANIQUE DES SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE DU SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE DE TROIS SYSTEME | COMPORTEMENT DES SYSTEMES
 MESURE D'AIMANTATION | MESURE D'AIMANTATION
 MESURE DES COURANT | MESURE DES COURANTS
 MESURE DE L' ETAT | MESURE DE L' ETAT
 MESURE LES PERTE | MESURE DES PERTES
 MESURE DE CES PERTE | MESURE DES PERTES
 MESURE DES PERTE | MESURE DES PERTES
 MESURE DES CHAMP MAGNETIQUE | MESURE MAGNETIQUE
 MESURE MAGNETIQUE | MESURE MAGNETIQUE
 MESURE MAGNETO-OPTIQUE | MESURE MAGNETO-OPTIQUE
 MESURE EN SPECTROSCOPIE OPTIQUE | MESURE MAGNETO-OPTIQUE
 MESURE DE PUISSANCE | MESURE DE PUISSANCE
 MESURE DE LA PUISSANCE | MESURE DE PUISSANCE
 MESURE D' INDUCTANCE | MESURE D'INDUCTANCE
 MESURE DES INDUCTANCE | MESURE D'INDUCTANCE
 MODELISATION BIDIMENSIONNEL | MODELISATION BIDIMENSIONNELLE
 MODELISATION DE TYPE CIRCUIT | MODELISATION DE TYPE CIRCUIT
 MODELISATION FILIFORME DU CIRCUIT | MODELISATION DE TYPE CIRCUIT
 MODELISATION DE LA COMMANDE | MODELISATION DE COMMANDE
 MODELISATION DES COMPOSANT | MODELISATION DES COMPOSANTS
 MODELISATION CELLULAIRE | MODELISATION CELLULAIRE
 MODELISATION DES DISPOSITIF | MODELISATION DES DISPOSITIFS
 MODELISATION DE CE DISPOSITIF | MODELISATION DES DISPOSITIFS
 MODELISATION STATISTIQUE DES IMPEDANCE | MODELISATION DES IMPEDANCES
 MODELISATION DE L' IMPEDANCE | MODELISATION DES IMPEDANCES
 MODELISATION DES INTERRUPTEUR | MODELISATION DES INTERRUPTEURS
 MODELISATION COMPORTEMENTAL D' INTERRUPTEUR | MODELISATION DES INTERRUPTEURS
 MODELISATION DE CETTE MACHINE | MODELISATION DES MACHINES
 MODELISATION DE NOTRE MACHINE | MODELISATION DES MACHINES
 MODELISATION DES MACHINE | MODELISATION DES MACHINES
 MODELISATION DE LA MACHINE | MODELISATION DES MACHINES
 MODELISATION ANALYTIQUE ET NUMERIQUE | MODELISATION NUMERIQUE
 MODELISATION NUMERIQUE | MODELISATION NUMERIQUE
 MODELISATION ET SIMULATION NUMERIQUE | MODELISATION NUMERIQUE
 MODELISATION D' UN RESEAU | MODELISATION DES RESEAUX
 MODELISATION DU RESEAU | MODELISATION DES RESEAUX
 MODELISATION THERMIQUE DES SYSTEME | MODELISATION DES SYSTEMES
 MODELISATION SIMPLIFIER DU SYSTEME | MODELISATION DES SYSTEMES
 MODELISATION DES SYSTEME | MODELISATION DES SYSTEMES
 MODELISATION DE NOS STRUCTURE | MODELISATION DES STRUCTURES
 MODELISATION DES STRUCTURE | MODELISATION DES STRUCTURES
 MODELISATION THERMIQUE | MODELISATION THERMIQUE
 MODELISATION TRIDIMENSIONNEL | MODELISATION TRIDIMENSIONNELLE
 FREQUENCE A COMMUTATION | FREQUENCE DE COMMUTATION
 FREQUENCE DE COMMUTATION | FREQUENCE DE COMMUTATION
 FREQUENCE DE DECOUPAGE | FREQUENCE DE DECOUPAGE
 FREQUENCE DE FONCTIONNEMENT | FREQUENCE DE FONCTIONNEMENT
 FREQUENCE PROPRE DU RESEAU | FREQUENCE DES RESEAUX
 FREQUENCE DES RESEAU | FREQUENCE DES RESEAUX
 FREQUENCE DU RESEAU | FREQUENCE DES RESEAUX
 FREQUENCE VARIABLE | FREQUENCE VARIABLE
 FREQUENCE DE RESONANCE | FREQUENCE DE RESONANCE
 FREQUENCE MOYENNE | FREQUENCE MOYENNE
 FREQUENCE BASSES ET MOYENNE | FREQUENCE MOYENNE
 FREQUENCE ROTORIQUE | FREQUENCE ROTORIQUE
 COEFFICIENT DE CONCENTRATION | COEFFICIENT DE CONCENTRATION
 PLACEMENT DE POLE | PLACEMENT DE POLE
 PLACEMENT DES POLE | PLACEMENT DE POLE
 RETRECISSEMENT DES PLAGE | RETRECISSEMENT DES PLAGES
 CRITERE DE DIMENSIONNEMENT | CRITERE DE DIMENSIONNEMENT
 MARGE DE SECURITE | MARGE DE SECURITE

Termes cherchés | Termes indexés

ECROULEMENT DE TENSION | ECROULEMENT DE TENSION
 EVALUATION DES PERTE | EVALUATION DES PERTES
 CALCUL DES GRANDEUR | CALCUL DES GRANDEURS
 CALCUL DES DIFFERENTES GRANDEUR | CALCUL DES GRANDEURS
 CALCULER LES GRANDEUR | CALCUL DES GRANDEURS
 CALCULER UNIQUEMENT DES GRANDEUR | CALCUL DES GRANDEURS
 CALCULER LES RESISTANCE | CALCUL DES RESISTANCES
 CALCULER UNE RESISTANCE | CALCUL DES RESISTANCES
 SURETE DE FONCTIONNEMENT | SURETE DE FONCTIONNEMENT
 FIABILITE TECHNIQUE | FIABILITE TECHNIQUE
 SEMI-CONDUCTEUR | SEMI-CONDUCTEUR
 NIVEAU D' INDUCTION | NIVEAU D'INDUCTION
 NIVEAU DES PERTURBATION | NIVEAU DE PERTURBATION
 NIVEAU DE PERTURBATION | NIVEAU DE PERTURBATION
 NIVEAU VIBRATOIRE | NIVEAU VIBRATOIRE
 NIVEAU DE LA PREVENTION | NIVEAU DE LA PREVENTION
 NIVEAU DE PERTE | NIVEAU DES PERTES
 NIVEAU DES PERTE | NIVEAU DES PERTES
 EFFICACITE DE LA COMMANDE | EFFICACITE DE LA COMMANDE
 DESEQUILIBRE ALEATOIRE DES TENSION | DESEQUILIBRE DES TENSIONS
 DESEQUILIBRE DES DEUX TENSION | DESEQUILIBRE DES TENSIONS
 DESEQUILIBRE DES TENSION | DESEQUILIBRE DES TENSIONS
 OPERATEUR POUR LA CONDUITE | OPERATEURS DE CONDUITE
 OPERATEUR DE CONDUITE | OPERATEURS DE CONDUITE
 CONCEPTION DES CAPTEUR | CONCEPTION DES CAPTEURS
 CONCEPTION DE CES CAPTEUR | CONCEPTION DES CAPTEURS
 CONCEPTION DE CE DISPOSITIF | CONCEPTION DES DISPOSITIFS
 CONCEPTION DES DISPOSITIF | CONCEPTION DES DISPOSITIFS
 CONCEPTION D' UN EVALUATEUR | CONCEPTION D'UN EVALUATEUR
 CONCEPTION DE MOTEUR | CONCEPTION DE MOTEUR
 CONCEPTION D' UNE MACHINE | CONCEPTION DES MACHINES
 CONCEPTION DES MACHINE | CONCEPTION DES MACHINES
 CONCEPTION DE CES MACHINE | CONCEPTION DES MACHINES
 CONCEPTION DE LA MACHINE | CONCEPTION DES MACHINES
 CONCEPTION D' UN REGULATEUR | CONCEPTION D'UN REGULATEUR
 CONCEPTION DE SYSTEME | CONCEPTION DES SYSTEMES
 CONCEPTION DES SYSTEME | CONCEPTION DES SYSTEMES
 CONCEPTION D' UN SYSTEME | CONCEPTION DES SYSTEMES
 CONCEPTION DE STRUCTURE | CONCEPTION DE STRUCTURES
 CONCEPTION DE NOUVEL STRUCTURE | CONCEPTION DE STRUCTURES
 CONCEPTION DE LA CHAINER | CONCEPTION DE LA CHAINE
 CONCEPTION DE CETTE CHAINER | CONCEPTION DE LA CHAINE
 COUCHE MINCE | COUCHES MINCES
 COUCHE METALLIQUE ULTRA MINCE | COUCHES MINCES
 COUCHE MAGNETIQUE | COUCHES MINCES
 CONDENSATEUR SERIE | CONDENSATEUR SERIE
 CONDENSATEUR PLACER EN SERIE | CONDENSATEUR SERIE
 SIMULER DE SON COMPORTEMENT | SIMULATION DE COMPORTEMENT
 SIMULER LE COMPORTEMENT | SIMULATION DE COMPORTEMENT
 SIMULER LEUR COMPORTEMENT | SIMULATION DE COMPORTEMENT
 CONVERTISSEUR D' ALIMENTATION | CONVERTISSEUR D'ALIMENTATION
 CONVERTISSEUR A COMMANDE | CONVERTISSEUR A COMMANDE
 CONVERTISSEUR DC.DC | CONVERTISSEUR DC.DC
 CONVERTISSEUR DIRECT DE FREQUENCE | CONVERTISSEUR DE FREQUENCE
 CONVERTISSEUR DE FREQUENCE | CONVERTISSEUR DE FREQUENCE
 CONVERTISSEUR A THYRISTOR | CONVERTISSEUR A THYRISTOR
 CONVERTISSEUR A 36 THYRISTOR | CONVERTISSEUR A THYRISTOR
 CONVERTISSEUR STATIQUE A THYRISTOR | CONVERTISSEUR A THYRISTOR
 CONVERTISSEUR STATIQUE | CONVERTISSEUR STATIQUE
 CONVERTISSEUR ELECTRO-MECANIQUE | CONVERTISSEUR ELECTRO-MECANIQUE
 CONVERTISSEUR DE TENSION | CONVERTISSEUR DE TENSION
 CONVERTISSEUR SUR LES TENSION | CONVERTISSEUR DE TENSION
 VARIATEUR DE VITESSE | VARIATEUR DE VITESSE
 PROPAGATION DES HARMONIQUE | PROPAGATION DES HARMONIQUES
 PROPAGATION D' ONDE | PROPAGATION DES ONDES
 PROPAGATION DES ONDE | PROPAGATION DES ONDES
 ASSOCIATION CONVERTISSEUR | ASSOCIATION DES CONVERTISSEURS
 ASSOCIATION DE CONVERTISSEUR | ASSOCIATION DES CONVERTISSEURS
 ASSOCIATION DE PLUSIEURS CONVERTISSEUR | ASSOCIATION DES CONVERTISSEURS
 REDRESSEUR COMMANDE | REDRESSEUR COMMANDE
 REDRESSEUR MIXTE A COMMANDE | REDRESSEUR COMMANDE
 CALCUL DES PERTE | CALCUL DES PERTES
 CALCUL DE PERTE | CALCUL DES PERTES

Termes recherchés | Termes indexés

CALCULER LES PERTE | CALCUL DES PERTES
 CALCULER PERTE | CALCUL DES PERTES
 DETERMINATION DES PERTE | CALCUL DES PERTES
 CALCUL FIABLE DES PARAMETRE | CALCUL DES PARAMETRES
 CALCUL DES PARAMETRE | CALCUL DES PARAMETRES
 CALCUL NUMERIQUE DES PARAMETRE | CALCUL DES PARAMETRES
 DETERMINATION DES PARAMETRE | CALCUL DES PARAMETRES
 DETERMINATION DE LA REPARTITION | DETERMINATION DE LA REPARTITION
 CONVERSION D' ENERGIE | CONVERSION D'ENERGIE
 CONVERSION DE L' ENERGIE | CONVERSION D'ENERGIE
 INTERACTION MAGNETIQUE | INTERACTION MAGNETIQUE
 INTERACTION ELECTRO-MAGNETIQUE | INTERACTION MAGNETIQUE
 INTERACTION DES PHENOMENE MAGNETIQUE | INTERACTION MAGNETIQUE
 GENERATEUR DE PROGRAMME | GENERATEUR DE PROGRAMME
 GENERATEUR SYNCHRONE | GENERATEUR SYNCHRONE
 CONDUCTEUR STATORIQUE | CONDUCTEUR STATORIQUE
 STRATEGIE DE COMMANDE | STRATEGIE DE COMMANDE
 STRATEGIE DE CONTROLER | STRATEGIE DE CONTROLE
 TRANSFERT D' ENERGIE | TRANSFERT D'ENERGIE
 TRANSFERT DE PUISSANCE | TRANSFERT DE PUISSANCE
 AXE D' AIMANTATION | AXE D'AIMANTATION
 AXE DE FACILE AIMANTATION | AXE D'AIMANTATION
 DIAGNOSTIC MAGNETIQUE | DIAGNOSTIC MAGNETIQUE
 REACTION D' ETAT | REACTION D'ETAT
 REACTION D' INDUIT | REACTION D'INDUIT
 EVOLUTION TEMPORELLE DES COURANT | EVOLUTION DES COURANTS
 EVOLUTION DES DIFFERENTS COURANT | EVOLUTION DES COURANTS
 EVOLUTION DES COURANT | EVOLUTION DES COURANTS
 EVOLUTION TEMPORELLE DES GRANDEUR | EVOLUTION DES GRANDEURS
 EVOLUTION DE CERTAIN GRANDEUR | EVOLUTION DES GRANDEURS
 TRAITEMENT D' IMAGE | TRAITEMENT D'IMAGE
 TRAITEMENT DU SIGNAL | TRAITEMENT DU SIGNAL
 PHENOMENE DE BLOCAGE | PHENOMENE DE BLOCAGE
 PHENOMENE DE SATURATION | PHENOMENE DE SATURATION
 PHENOMENE DE LA SATURATION | PHENOMENE DE SATURATION
 DISTANCE ELECTRIQUE | DISTANCE ELECTRIQUE
 SIMULATEUR ANALOGIQUE | SIMULATEUR ANALOGIQUE
 MINIMISATION DES PERTE | MINIMISATION DES PERTES
 CYCLE D' HYSTERESIS | CYCLE D'HYSTERESIS
 COURBE D' AIMANTATION | COURBE D'AIMANTATION
 ACQUISITION DES INFORMATION | ACQUISITION D'INFORMATION
 ACQUISITION D' INFORMATION | ACQUISITION D'INFORMATION
 LANGAGE DE COMMANDE | LANGAGE DE COMMANDE
 MAINTENANCE PREVENTIVE | MAINTENANCE PREVENTIVE
 MACHINE BDC | MACHINE BDC
 MACHINE A DEUX CAGE | MACHINE A CAGE
 MACHINE A SIMPLE CAGE | MACHINE A CAGE
 MACHINE CONTROLER | MACHINE CONTROLEE
 MACHINE ASYNCHRONE CONTROLER | MACHINE CONTROLEE
 MACHINE A ENCOCHE | MACHINE A ENCOCHE
 MACHINE ASYNCHRONE A ENCOCHE | MACHINE A ENCOCHE
 MACHINE A ENTREFER | MACHINE A ENTREFER
 MACHINE A DOUBLE ENTREFER | MACHINE A ENTREFER
 MACHINE SYNCHRONE HYBRIDE | MACHINE HYBRIDE
 MACHINE HYBRIDE | MACHINE HYBRIDE
 MACHINE TOURNANTE ET LINEAIRE | MACHINE LINEAIRE
 MACHINE SYNCHRONE LINEAIRE | MACHINE LINEAIRE
 MACHINE LINEAIRE | MACHINE LINEAIRE
 MACHINE STATIQUE | MACHINE STATIQUE
 MACHINE SYNCHRONE | MACHINE SYNCHRONE
 MACHINE TOURNANTE | MACHINE TOURNANTE
 MACHINE VERNIER | MACHINE DE TYPE VERNIER
 MACHINE DE TYPE VERNIER | MACHINE DE TYPE VERNIER
 MACHINE ALIMENTER EN COURANT | MACHINE A COURANT
 MACHINE REGULER EN COURANT | MACHINE A COURANT
 MACHINE A COURANT | MACHINE A COURANT
 MACHINE A INDUCTION | MACHINE A INDUCTION
 MACHINE A RELUCTANCE | MACHINE A RELUCTANCE
 MACHINE SANS FER | MACHINE SANS FER
 MODE D' ALIMENTATION | MODE D'ALIMENTATION
 MODE DE COMMANDE | MODE DE COMMANDE
 MODE DE COMMUTATION | MODE DE COMMUTATION
 MODE D' ECHANGE | MODE D'ECHANGE

| Termes recherchés | Termes indexés |
|--|--------------------------------|
| MODE DE FONCTIONNEMENT | MODE DE FONCTIONNEMENT |
| MODE DE GLISSEMENT | MODE DE GLISSEMENT |
| MODE DE MARCHE | MODE DE MARCHE |
| MODE DI-PHASE | MODE DI-PHASE |
| MODE DE VIBRATION | MODE DE VIBRATION |
| PLANIFICATION DU RESEAU | PLANIFICATION DES RESEAU |
| PLANIFICATION DES RESEAU | PLANIFICATION DES RESEAU |
| DESCRIPTION DES DIVERSES METHODE | DESCRIPTION DES METHODES |
| DESCRIPTION DES METHODE | DESCRIPTION DES METHODES |
| DESCRIPTION DE LA STRUCTURE | DESCRIPTION DE LA STRUCTURE |
| DESCRIPTION DES PHENOMENE | DESCRIPTION DES PHENOMENES |
| AUTOMATE DE COMMANDE | AUTOMATE DE COMMANDE |
| CENTRAL HYDROELECTRIQUE | CENTRALE HYDROELECTRIQUE |
| SIGNAL DE PHOTOREFLECTANCE | SIGNAL DE PHOTOREFLECTANCE |
| SIGNAL DE LA PHOTOREFLECTANCE | SIGNAL DE PHOTOREFLECTANCE |
| SIGNAL VIDEO | SIGNAL VIDEO |
| ENROULEMENT AMORTISSEUR | ENROULEMENT AMORTISSEUR |
| ENROULEMENT STATORIQUE | ENROULEMENT STATORIQUE |
| INFLUENCER DES COURANT | INFLUENCE DES COURANTS |
| INFLUENCER DES CARACTERISTIQUE | INFLUENCE DES CARACTERISTIQUES |
| INFLUENCER DES PARAMETRE | INFLUENCE DES PARAMETRES |
| INFLUENCER DE CERTAINS PARAMETRE | INFLUENCE DES PARAMETRES |
| INFLUENCER DES CES PARAMETRE | INFLUENCE DES PARAMETRES |
| INFLUENCER DES DIFFERENTS PARAMETRE | INFLUENCE DES PARAMETRES |
| INFLUENCER DES FORMER | INFLUENCE DES FORMES |
| INFLUENCER DE LA FORMER | INFLUENCE DES FORMES |
| ACTIONNEUR COMMANDE | ACTIONNEUR A COMMANDE |
| ACTIONNEUR ASYNCHRONE A COMMANDE | ACTIONNEUR A COMMANDE |
| ACTIONNEUR POUR ASSISTANCE ELECTRIQUE | ACTIONNEUR ELECTRIQUE |
| ACTIONNEUR ELECTRIQUE | ACTIONNEUR ELECTRIQUE |
| ACTIONNEUR LINEAIRE | ACTIONNEUR LINEAIRE |
| ACTIONNEUR ELECTRO-MAGNETIQUE LINEAIRE | ACTIONNEUR LINEAIRE |
| ACTIONNEUR ASYNCHRONE | ACTIONNEUR ASYNCHRONE |
| ACTIONNEUR COMMANDE EN COURANT | ACTIONNEUR A COURANT |
| ACTIONNEUR A COURANT | ACTIONNEUR A COURANT |
| CAPTEUR MECANIQUE | CAPTEUR MECANIQUE |
| CAPTEUR DE POSITIONER MECANIQUE | CAPTEUR MECANIQUE |
| CAPTEUR DE POSITIONER | CAPTEUR DE POSITION |
| CAPTEUR DIRECT DE POSITIONER | CAPTEUR DE POSITION |
| CAPTEUR ROTORIQUE | CAPTEUR ROTORIQUE |
| CAPTEUR DES FLUX ROTORIQUE | CAPTEUR ROTORIQUE |
| CAPTEUR DE VITESSE | CAPTEUR DE VITESSE |
| CONSTANTE DE TEMPS ELECTRIQUE | CONSTANTE DE TEMPS ELECTRIQUE |
| CONSTANTE DE TEMPS ROTORIQUE | CONSTANTE DE TEMPS ROTORIQUE |
| RENDEMENT DE LA MACHINE | RENDEMENT DE LA MACHINE |
| TAUX DE DOPAGE | TAUX DE DOPAGE |
| TAUX D'EFFORT | TAUX D'EFFORT |
| TAUX D' HARMONIQUE | TAUX D'HARMONIQUE |
| COUPLAGE ZIG-ZAG | MONTAGE ZIG-ZAG |
| MONTAGE ZIG-ZAG | MONTAGE ZIG-ZAG |
| BOBINE ZIGZAG | BOBINE ZIGZAG |
| RESISTANCE ROTORIQUE | RESISTANCE ROTORIQUE |
| APPAREILS DE MESURE | APPAREILS DE MESURE |
| DISTORSION HARMONIQUE | DISTORSION HARMONIQUE |
| DISTORSION DE TENSION | DISTORSION DE TENSION |
| DISTORSION HARMONIQUE DE TENSION | DISTORSION DE TENSION |
| ELABORATION DES MODELES | ELABORATION DES MODELES |
| ONDELETTE MERE | ONDELETTE MERE |
| ETABLISSEMENT DES EQUATION | ETABLISSEMENT DES EQUATIONS |
| FLUX ORIENTE | FLUX ORIENTE |
| FLUX ROTORIQUE | FLUX ROTORIQUE |
| FLUX STATORIQUE | FLUX STATORIQUE |
| INTERRUPTEUR DE PUISSANCE | INTERRUPTEUR DE PUISSANCE |
| COMMUTATION DOUCE DES INTERRUPTEUR | COMMUTATION DES INTERRUPTEURS |
| COMMUTATION DES PHASE | COMMUTATION DES PHASES |
| TRANSFORMATION BIJECTIVE | TRANSFORMATION BIJECTIVE |
| TRANSFORMATION DE PARK | TRANSFORMATION DE PARK |
| DENSITE DE SPIN | DENSITE DE SPIN |
| INJECTION DE COURANT | INJECTION DE COURANT |
| INJECTION D' ENTREE-SORTIE | INJECTION D' ENTREE-SORTIE |
| ASSISTANCE ELECTRIQUE | ASSISTANCE ELECTRIQUE |
| INTELLIGENCE ARTIFICIEL | INTELLIGENCE ARTIFICIEL |
| PROGRAMME DE CALCUL | PROGRAMME DE CALCUL |

| Termes recherchés | Termes indexés |
|---|-------------------------------|
| PROGRAMME DE CONTROLER | PROGRAMME DE CONTROLE |
| PROGRAMME LINEAIRE | PROGRAMME LINEAIRE |
| COMPENSATEUR STATIQUE | COMPENSATEUR STATIQUE |
| COMPENSATEUR SYNCHRONE | COMPENSATEUR SYNCHRONE |
| CARACTERISATION DES FILM | CARACTERISATION DES FILMS |
| SURTENSION DE MANUVRE | SURTENSION DE MANUVRE |
| SURTENSION TRANSITOIRE | SURTENSION TRANSITOIRE |
| APPAREILLAGE PERMETTRE LA MESURE | APPAREILLAGE DE MESURE |
| APPAREILLAGE DE MESURE | APPAREILLAGE DE MESURE |
| CONTRE-REACTION | CONTRE-REACTION |
| ECHANTILION DE TOLE | ECHANTILION DE TOLE |
| INDUCTANCE DIFFERENTIELLE | INDUCTANCE DIFFERENTIELLE |
| INDUCTANCE DE FUITE | INDUCTANCE DE FUITE |
| INDUCTANCE ET RESISTANCE ROTORIQUE | INDUCTANCE ROTORIQUE |
| INDUCTANCE ROTORIQUE | INDUCTANCE ROTORIQUE |
| DETECTION DES ETAT | DETECTION DES ETATS |
| CONDUCTIVITE ELECTRIQUE | CONDUCTIVITE ELECTRIQUE |
| COUPLAGE D' UN LOGICIEL | COUPLAGE DE LOGICIEL |
| COUPLAGE DE LOGICIEL | COUPLAGE DE LOGICIEL |
| COUPLAGE MAGNETIQUE | COUPLAGE MAGNETIQUE |
| COUPLAGE ELECTRO-MAGNETIQUE | COUPLAGE MAGNETIQUE |
| COUPLAGE TENSION | COUPLAGE TENSION |
| COUPLAGE ENTRE LA TENSION | COUPLAGE TENSION |
| COUPLAGE SUR LE RESEAU | COUPLAGE SUR LE RESEAU |
| IMPULSION DE TENSION | IMPULSION DE TENSION |
| INDUCTION DANS L' ENTREFER | INDUCTION DANS L'ENTREFER |
| INDUCTION MAGNETIQUE | INDUCTION MAGNETIQUE |
| INDUCTION A SATURATION | INDUCTION A SATURATION |
| INDUCTION SPATIO-TEMPORELLE SINUSOIDALE | INDUCTION SINUSOIDALE |
| INDUCTION SINUSOIDALE | INDUCTION SINUSOIDALE |
| ECHANTILLONNAGE UNIFORME DES ENTREE | ECHANTILLONNAGE DES ENTREES |
| ECHANTILLONNAGE SUR LES ENTREE | ECHANTILLONNAGE DES ENTREES |
| FORMULATION DES EFFORT | FORMULATION DES EFFORTS |
| FORMULATION DES PERTE | FORMULATION DES PERTES |
| FORMULATION GLOBAL DES PERTE | FORMULATION DES PERTES |
| MECANISME D' AMORCAGE | MECANISME D'AMORCAGE |
| MECANISME DE MODULATION | MECANISME DE MODULATION |
| MOUVEMENT DU ROTOR | MOUVEMENT DU ROTOR |
| MARCHE ATOMIQUE | MARCHE ATOMIQUE |
| MARCHE EN DEGRADER | MARCHE DEGRADEE |
| MARCHE DEGRADER | MARCHE DEGRADEE |
| PROCESSEUR DE SIGNAUX | PROCESSEUR DE SIGNAUX |
| IMPLANTATION DE LA COMMANDE | IMPLANTATION DE COMMANDE |
| IMPLANTATION DE COMMANDE | IMPLANTATION DE COMMANDE |
| SURVEILLANCE DES COMMUTATIONS | SURVEILLANCE DES COMMUTATIONS |
| INSTABILITE DE TENSION | INSTABILITE DE TENSION |
| MATRICE DE PRESELECTION | MATRICE DE PRESELECTION |
| MATRICE DE SILICE | MATRICE DE SILICE |
| MATRICE DE TRANSFORMATION | MATRICE DE TRANSFORMATION |
| MOTEUR LINEAIRE ASYNCHRONE | MOTEUR ASYNCHRONE |
| MOTEUR ASYNCHRONE | MOTEUR ASYNCHRONE |
| MOTEUR SANS BALAI | MOTEUR SANS BALAI |
| MOTEUR ELECTRIQUE | MOTEUR ELECTRIQUE |
| MOTEUR HYBRIDE | MOTEUR HYBRIDE |
| MOTEUR LINEAIRE | MOTEUR LINEAIRE |
| MOTEUR A RELUCTANCE | MOTEUR A RELUCTANCE |
| MOTEUR SYNCHRONE | MOTEUR SYNCHRONE |
| MOTEUR TOURNANT | MOTEUR TOURNANT |
| MOTEUR THERMIQUE | MOTEUR THERMIQUE |
| REDEMARRAGE AUTOMATIQUE | REDEMARRAGE AUTOMATIQUE |
| GLISSEMENT DU MOTEUR | GLISSEMENT DU MOTEUR |
| GLISSEMENT D' UN MOTEUR | GLISSEMENT DU MOTEUR |
| COUPLE DYNAMIQUE | COUPLE DYNAMIQUE |
| COUPLE EN ETOILE | COUPLE EN ETOILES |
| COUPLE EN DOUBLE ETOILE | COUPLE EN ETOILES |
| COUPLE OBLIGATOIREMMENT EN ETOILE | COUPLE EN ETOILES |
| COUPLE INSTANTANE | COUPLE INSTANTANE |
| COUPLE MOTEUR | COUPLE MOTEUR |
| COUPLE MASSIQUE | COUPLE MASSIQUE |
| COUPLE ELECTRO-MAGNETIQUE | COUPLE MAGNETIQUE |
| COUPLE MAGNETIQUE | COUPLE MAGNETIQUE |
| COUPLE ET SES ONDULATION | COUPLE A ONDULATIONS |
| COUPLE A FAIBLES ONDULATION | COUPLE A ONDULATIONS |

Termes recherchés | Termes indexés

COUPLE PULSATOIRE | COUPLE PULSATOIRE
 COUPLE DE CES MACHINE | COUPLE DE MACHINE
 COUPLE DE LA MACHINE | COUPLE DE MACHINE
 CONCEPTION DE CES COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 CONCEPTION D'UNE COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 CONCEPTION DES COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 CONCEPTION DE LA COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 CONCEVOIR CETTE COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 CONCEVOIR DES COMMANDE | CONCEPTION DES COMMANDES
 SPECTRE D' ABSORPTION | SPECTRE D' ABSORPTION
 SPECTRE DES COURANT | SPECTRE DES COURANTS
 SPECTRE HARMONIQUE DE COURANT | SPECTRE DES COURANTS
 SPECTRE HARMONIQUE | SPECTRE HARMONIQUE
 SPECTRE OPTIQUE | SPECTRE OPTIQUE
 SPECTRE D' ABSORPTION OPTIQUE | SPECTRE OPTIQUE
 SPECTRE DE TENSION | SPECTRE DE TENSION
 SPECTRE DES TENSION | SPECTRE DE TENSION
 ALTERNATEUR AUTOMOBILE | ALTERNATEUR AUTOMOBILE
 ALTERNATEUR D' ESSAI | ALTERNATEUR D'ESSAI
 ALTERNATEUR A EXCITATION | ALTERNATEUR A EXCITATION
 ALTERNATEUR AUTOMOBILE A GRIFFES | ALTERNATEUR A GRIFFES
 ALTERNATEUR A GRIFFES | ALTERNATEUR A GRIFFES
 ALTERNATEUR SUR LE RESEAU | ALTERNATEUR DE RESEAU
 ALTERNATEUR-RESEAU | ALTERNATEUR DE RESEAU
 TURBO-ALTERNATEUR | TURBO-ALTERNATEUR
 TURBO-GENERATEUR | TURBO-GENERATEUR
 SCHEMA DE COMMANDE | SCHEMA DE COMMANDE
 SCHEMA EQUIVALENT MAGNETIQUE | SCHEMA MAGNETIQUE
 SCHEMA DU RESEAU | SCHEMA DU RESEAU
 AUTO-PILOTAGE | AUTO-PILOTAGE
 NOYAU MAGNETIQUE | NOYAU MAGNETIQUE
 SURFACE D' ENTREFER | SURFACE D'ENTREFER
 SURFACE DES FILM | SURFACE DE FILMS
 SURFACE DU FILM | SURFACE DE FILMS
 SURFACE DE GLISSEMENT | SURFACE DE GLISSEMENT
 SURFACE DES PARTICULE | SURFACE DES PARTICULES
 POTENTIEL ELECTRIQUE | POTENTIEL ELECTRIQUE
 POTENTIEL VECTEUR ELECTRIQUE | POTENTIEL ELECTRIQUE
 POTENTIEL SCALAIRE | POTENTIEL SCALAIRE
 POTENTIEL VECTEUR | POTENTIEL VECTEUR
 POTENTIEL-VECTEUR | POTENTIEL VECTEUR
 POTENTIEL SCALAIRE ET VECTEUR | POTENTIEL SCALAIRE ET VECTEUR
 CONDUCTION SURFACIQUE | CONDUCTION SURFACIQUE
 LINEARITE DES CARACTERISTIQUE | LINEARITE DES CARACTERISTIQUES
 LINEARITE DE LA CARACTERISTIQUE | LINEARITE DES CARACTERISTIQUES
 STABILISATION DES SYSTEME | STABILISATION DES SYSTEMES
 STABILISATION DES GRANDS SYSTEME | STABILISATION DES SYSTEMES
 REGION MAGNETIQUE | REGION MAGNETIQUE
 REGION FERRO-MAGNETIQUE | REGION MAGNETIQUE
 DIRECTION DE L' AIMANTATION | DIRECTION DE L'AIMANTATION
 MICRO-CONTROLEUR | MICRO-CONTROLEUR
 MICRO-MACHINE | MICRO-MACHINE
 MICRO-RESEAU | MICRO-RESEAU
 MICRO-STRUCTURE | MICRO-STRUCTURE
 MICRO-STRUCTURALE | MICRO-STRUCTURE
 MICRO-MODELE | MICRO-MODELE
 INFRASTRUCTURE ELECTRIQUE | INFRASTRUCTURE ELECTRIQUE
 SEUIL DE CREATION | SEUIL DE CREATION
 SEUIL ENERGETIQUE DE CREATION | SEUIL DE CREATION
 PORTEUR PHOTOCREES | PORTEUR PHOTOCREES
 MODULATION D' EPAISSEUR | MODULATION DD L'EPAISSEUR
 MODULATION DE L' EPAISSEUR | MODULATION DD L'EPAISSEUR
 BANDE D | BANDE D
 ISOLANT ELECTRIQUE | ISOLANT ELECTRIQUE
 ISOLANT MAGNETIQUE | ISOLANT MAGNETIQUE
 SUPRA-CONDUCTEUR | SUPRA-CONDUCTEUR
 SUPRA-CONDUCTRICE | SUPRA-CONDUCTEUR
 DOUBLE ENTREFER | ENTREFER
 AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL | AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
 STOCKAGE D' ENERGIE | STOCKAGE D'ENERGIE
 LIQUIDE MAGNETIQUE | LIQUIDE MAGNETIQUE
 PONT REDRESSEUR | PONT REDRESSEUR
 PONT DE THYRISTOR | PONT DE THYRISTOR

Termes cherchés | Termes indexés

PONT CLASSIQUE A THYRISTOR | PONT DE THYRISTOR
 ENCOCHE ROTORIQUE | ENCOCHE ROTORIQUE
 SATURATION DE LA MACHINE | SATURATION DES MACHINES
 SATURATION DANS UNE MACHINE | SATURATION DES MACHINES
 SATURATION MAGNETIQUE | SATURATION MAGNETIQUE
 TRACTION ELECTRIQUE | TRACTION ELECTRIQUE
 COMMUTATEUR DE COURANT | COMMUTATEUR DE COURANT
 ESSAI DE REPONSE | ESSAI DE REPONSE
 ESSAI STATIQUE DE REPONSE | ESSAI DE REPONSE
 ESSAI DE LA REPONSE | ESSAI DE REPONSE
 AIMANT DISQUE | AIMANT DISQUE
 AIMANT NEODYME FER | AIMANT NEODYME FER
 AIMANT PERMANENT NEODYME-FER | AIMANT NEODYME FER
 AIMANT NEODYME-FER | AIMANT NEODYME FER
 AIMANT FERRITE | AIMANT FERRITE
 AIMANT SMCO OU NDFEB | AIMANT DU TYPE NDFEB ET-OU SMCO
 AIMANT NDFEB | AIMANT DU TYPE NDFEB ET-OU SMCO
 AIMANT SMCO | AIMANT DU TYPE NDFEB ET-OU SMCO
 AIMANT DU TYPE SMCO | AIMANT DU TYPE NDFEB ET-OU SMCO
 AIMANT TUILE AU ROTOR | AIMANT AU ROTOR
 AIMANT AU ROTOR | AIMANT AU ROTOR
 AIMANT SEGMENTER | AIMANT SEGMENTE
 AIMANT FORTEMENT SEGMENTER | AIMANT SEGMENTE
 STATOR LISSE | STATOR LISSE
 ROTOR BOBINE | ROTOR BOBINE
 ROTOR A CAGE | ROTOR A CAGE
 ROTOR LISSE | ROTOR LISSE
 ROTOR MASSIF | ROTOR MASSIF
 ROTOR/STATOR | ROTOR-STATOR
 ROTOR ET STATOR | ROTOR-STATOR
 ROTOR-ENTREFER ET STATOR | ROTOR-STATOR
 ORIENTATION DU FLUX | ORIENTATION DU FLUX
 MATERIAU GRANULAIRES | MATERIAU GRANULAIRES
 MATERIAU MAGNETIQUE GRANULAIRES | MATERIAU GRANULAIRES
 MATERIAU MASSIF | MATERIAU MASSIF
 MATERIAU MAGNETIQUE | MATERIAU MAGNETIQUE
 MATERIAU FERRO-MAGNETIQUE | MATERIAU FERRO-MAGNETIQUE
 MAILLAGE AUTOMATIQUE | MAILLAGE AUTOMATIQUE
 MAILLAGE TRIDIMENSIONNEL | MAILLAGE TRIDIMENSIONNEL
 TENSEUR DE MAXWELL | TENSEUR DE MAXWELL
 AIMANTATION DES NAVIRE | AIMANTATION DES NAVIRES
 AIMANTATION D' UN NAVIRE | AIMANTATION DES NAVIRES
 AIMANTATION A SATURATION | AIMANTATION A SATURATION
 AIMANTATION RADIALE OU TANGENTIELLE | AIMANTATION RADIALE OU TANGENTIELLE
 AIMANTATION TANGENTIELLE | AIMANTATION RADIALE OU TANGENTIELLE
 PARTICULE DE FERRITE | FERRITE
 PARTICULE HYDROPHILES ET ISODISPERSES | PARTICULES ISODISPERSES
 PARTICULE DE POLYMERE ISODISPERSES | PARTICULES ISODISPERSES
 PARTICULE DE MAGHEMITE | PARTICULE DE MAGHEMITE
 PARTICULE D' OXYDE | PARTICULE D'OXYDE
 PARTICULE SOLIDE | PARTICULE SOLIDE
 PARTICULE DE COBALT | PARTICULE DE COBALT
 PARTICULE MAGNETIQUE | PARTICULE MAGNETIQUE
 PARTICULE D' OXYDE MAGNETIQUE | PARTICULE MAGNETIQUE
 COMPOSITE SILICIQUES | COMPOSITE SILICIQUES
 TENEUR EN ALUMINE | TENEUR EN ALUMINE
 COUCHE CO | COUCHE DE COBALT
 COUCHE DE COBALT | COUCHE DE COBALT
 COUCHE DE FER | COUCHE DE FER
 COUCHE METALLIQUE | COUCHE METALLIQUE
 EPAISSEUR DE COUCHE | EPAISSEUR DE COUCHE
 EPAISSEUR DES COUCHE | EPAISSEUR DE COUCHE
 EPAISSEUR DU FILM | EPAISSEUR DU FILM
 EPAISSEUR DES FILM | EPAISSEUR DU FILM
 EPAISSEUR DES TOLE | EPAISSEUR DES TOLES
 EPAISSEUR DE CUIVRE | EPAISSEUR DE CUIVRES
 COMPOSER INTERMETALLIQUES | COMPOSES INTERMETALLIQUES
 COMPOSER MAGNETIQUE | COMPOSE MAGNETIQUE
 ENTREFER AXIAL | ENTREFER AXIAL
 CELLULE DE COMMUTATION | CELLULE DE COMMUTATION
 CELLULE SONT MESURE | CELLULE DE MESURE
 CELLULE DE MESURE | CELLULE DE MESURE
 CINETIQUE DES DEPOT | LA CINETIQUE DU DEPOT

Termes recherchés | Termes indexés

CINETIQUE DU DEPOT | LA CINETIQUE DU DEPOT
 DEFORMATION INDUIT | LES DEFORMATIONS INDUITES
 POUDRE CERAMIQUE | POUDRE CERAMIQUE
 GAINÉ METALLIQUE | GAINÉ METALLIQUE
 GRAINS MAGNETIQUE | GRAINS MAGNETIQUE
 POSITIONNER ROTORIQUE | POSITIONNE ROTORIQUE
 ASSERVISSEMENT P.I.D | ASSERVISSEMENT DE TYPE P.I.D
 ASSERVISSEMENT DE TYPE P.I.D | ASSERVISSEMENT DE TYPE P.I.D
 ASSERVISSEMENT DE POSITIONNER | ASSERVISSEMENT DE POSITION
 ASSERVISSEMENT DE VITESSE | ASSERVISSEMENT DE VITESSE
 ASSERVISSEMENT DE LA VITESSE | ASSERVISSEMENT DE VITESSE
 CHROMITE DE LANTHANE | CHROMITE DE LANTHANE
 PRECIPITATION ET PEPTISATION | PRECIPITATION ET PEPTISATION
 PRECIPITATION ET DE PEPTISATION | PRECIPITATION ET PEPTISATION
 SPECTROSCOPIE AUGER | SPECTROSCOPIE AUGER
 CORRECTEUR DONT UN ADAPTATIF | CORRECTEUR ADAPTATIF
 CORRECTEUR ADAPTATIF | CORRECTEUR ADAPTATIF
 BOUCLAGE PARAMETRIQUE | BOUCLAGE PARAMETRIQUE
 ANNEAU MAGNETIQUE | ANNEAU MAGNETIQUE
 INTEGRALE DE FRONTIERE | INTEGRALE DE FRONTIERE
 CENTRAGE DE PHASE | CENTRAGE DE PHASE
 IRRADIATION PAR LES ION | IRRADIATION PAR LES IONS
 VOLATILISATION DU ZINC | VOLATILISATION DU ZINC
 FERRITE DOUX | FERRITE DOUX
 FERRITE DE GRANDE | FERRITES
 FERRITE-RESINE DE GRANDE | FERRITE-RESINE
 FERRITE DE PUISSANCE | LES FERRITES DE PUISSANCE
 FERRITE SPINELLE | LES FERRITES SPINELLE
 FERRITE DE STRUCTURE SPINELLE | LES FERRITES SPINELLE
 FERRITE GRENAT | LES FERRITES GRENAT
 PIECE POLAIRE MASSIVE | LES PIECES MASSIVES
 PIECE MASSIVE | LES PIECES MASSIVES
 PIECE POLAIRE | PIECE POLAIRE
 CHANGEURS DE FREQUENCE | CHANGEURS DE FREQUENCE
 CYCLO-CONVERTISSEUR | CYCLO-CONVERTISSEUR
 FILM IMPREGNER | FILMS IMPREGNES
 FILM LB | FILMS LB
 FILM MINCE | FILMS MINCES
 FILM MAGNETIQUE | FILMS MAGNETIQUES
 POLYPROPENE IMPREGNER | POLYPROPENE IMPREGNE
 DISSYMETRIE STRUCTURELLE | DISSYMETRIE STRUCTURELLE
 ABSORPTION DES ONDE | ABSORPTION DES ONDES
 CONCENTRATION DE FLUX | CONCENTRATION DE FLUX
 CONCENTRATION VOLUMIQUE | CONCENTRATION VOLUMIQUE
 SUSCEPTIBILITE MAGNETIQUE | SUSCEPTIBILITE MAGNETIQUE
 AMAS MAGNETIQUE CONDUCTEUR | AMAS CONDUCTEUR
 AMAS CONDUCTEUR | AMAS CONDUCTEUR
 SYSTEME HYBRIDE ORGANIQUE/INORGANIQUE | SYSTEMES HYBRIDES ORGANIQUE-INORGANIQUE
 RESEAUX ORGANIQUE ET INORGANIQUE | RESEAUX ORGANIQUE ET INORGANIQUE
 ANISOTROPIE DANS LE PLAN | ANISOTROPIE DANS LE PLAN
 ANISOTROPIE ALEATOIRE DES PARTICULE | ANISOTROPIE ALEATOIRE DES PARTICULES
 ANISOTROPIE INDIVIDUELLE DE PARTICULE | ANISOTROPIE ALEATOIRE DES PARTICULES
 ANISOTROPIE DE SURFACE | ANISOTROPIE DE SURFACE
 RETOURNEMENT DE L' AIMANTATION | RETOURNEMENT DE L'AIMANTATION
 SIGNATURE ELECTRO-MAGNETIQUE | SIGNATURE ELECTRO-MAGNETIQUE
 LATEX MAGNETIQUE | LATEX MAGNETIQUE
 MONOMERE FONCTIONNEL | MONOMERE FONCTIONNEL
 FERROFLUIDE COMPOSER DE NANO-PARTICULE | FERROFLUIDE DE NANO-PARTICULE
 FERROFLUIDE CONSTITUER DE NANO-PARTICULE | FERROFLUIDE DE NANO-PARTICULE
 MICROSCOPIE OPTIQUE ET ELECTRONIQUE | MICROSCOPIE OPTIQUE ET-OU ELECTRONIQUE
 MICROSCOPIE ELECTRONIQUE | MICROSCOPIE OPTIQUE ET-OU ELECTRONIQUE
 MICROSCOPIE OPTIQUE | MICROSCOPIE OPTIQUE ET-OU ELECTRONIQUE
 MICROSCOPIE KERR | MICROSCOPIE KERR
 NITRONYL NITROXYDE | NITRONYL NITROXYDE
 ORBITALE MOLECULAIRE | ORBITALE MOLECULAIRE
 ORBITALE MAGNETIQUE MOLECULAIRE | ORBITALE MOLECULAIRE
 RAYONS DE TRACE | RAYONS DE TRACES
 RAYONS DES TRACE | RAYONS DE TRACES
 RAYONS X | RAYONS X
 RX | RAYONS X
 FAISCEAU BLANC | FAISCEAU BLANC
 PHOTOREFLECTANCE TRANSITOIRE | PHOTOREFLECTANCE TRANSITOIRE
 MORPHOLOGIE DES DIFFERENTES COUCHE | MORPHOLOGIE DES COUCHES

| Termes recherchés | Termes indexés |
|---------------------------------|------------------------------|
| MORPHOLOGIE DES COUCHE | MORPHOLOGIE DES COUCHES |
| CARRE RECURSIF | CARRE RECURSIF |
| ALLIAGE INDUSTRIEL | ALLIAGE INDUSTRIEL |
| PULVERISATION CATHODIQUE | PULVERISATION CATHODIQUE |
| DEPOT D' ENERGIE ELECTRONIQUE | DEPOT D'ENERGIE ELECTRONIQUE |
| DEPOT CHIMIQUE | DEPOT CHIMIQUE |
| PLOTS MAGNETIQUE | PLOTS MAGNETIQUES |
| TOLE MAGNETIQUE | TOLE MAGNETIQUE |
| TOLE RECTANGULAIRE | TOLE RECTANGULAIRE |
| TOLE DU STATOR | TOLE DU STATOR |
| TETES DE BOBINE | TETES DE BOBINE |
| TETES MAGNETIQUE | TETES MAGNETIQUE |
| EPITAXIE PAR JET MOLECULAIRE | EPITAXIE MOLECULAIRE |
| EPITAXIE MOLECULAIRE | EPITAXIE MOLECULAIRE |
| SUPER-CONDENSATEUR | SUPRA-CONDENSATEUR |
| RETRODIFFUSION DE RUTHERFORD | RETRODIFFUSION DE RUTHERFORD |
| RETRODIFFUSION RUTHERFORD | RETRODIFFUSION DE RUTHERFORD |
| VIBRATION D' ORIGINE MAGNETIQUE | VIBRATION MAGNETIQUE |
| VIBRATION ELECTRO-MAGNETIQUE | VIBRATION ELECTRO-MAGNETIQUE |
| TORE DE COMMUTATION | TORE DE COMMUTATION |
| CRYOSTAT STATORIQUE | CRYOSTAT STATORIQUE |
| SUSPENSION MAGNETIQUE | SUSPENSION MAGNETIQUE |
| BOBINAGE INDUIT | BOBINAGE INDUIT |
| MOTORISATION SYNCHRONE A ROTOR | MOTORISATION DES ROTORS |
| MOTORISATION DES ROTOR | MOTORISATION DES ROTORS |
| MOTORISATION SYNCHRONE | MOTORISATION SYNCHRONE |
| ONDULATION DU COUPLE | ONDULATION DU COUPLE |
| ONDULATION DE COUPLE | ONDULATION DU COUPLE |
| REACTANCE DE COMMUTATION | REACTANCE DE COMMUTATION |
| PILOTE EN COURANT | PILOTE EN COURANT |
| IMBRICATION D' UNE BOUCLE | IMBRICATION D'UNE BOUCLE |
| PULSATION DE COUPLE | PULSATION DE COUPLE |
| FRONT DE TENSION | FRONT DE TENSION |
| FAUX-COUPAGE | FAUX-COUPAGE |
| VERNIER NON EXCITER | VERNIER NON EXCITE |
| OSCILLOSCOPE NUMERIQUE | OSCILLOSCOPE NUMERIQUE |
| CONTRAINT | CONTRAINT |
| INTEGRATION | INTEGRATION |
| RESOLUTION | RESOLUTION |
| COOPERATION | COOPERATION |
| COMMANDE | COMMANDE |
| STRUCTURE | STRUCTURE |
| RESEAU | RESEAU |
| CLASSIFICATION | CLASSIFICATION |
| RECONNAISSANCE | RECONNAISSANCE |
| HARMONIQUE | HARMONIQUE |
| CHARGEUR | CHARGEUR |
| ENERGIE | ENERGIE |
| INTERRUPTION | INTERRUPTION |
| ALIMENTATION | ALIMENTATION |
| CONFIGURATION | CONFIGURATION |
| PROTOTYPE | PROTOTYPE |
| CONVERTISSEUR | CONVERTISSEUR |
| CONVERTISSEURS | CONVERTISSEUR |
| ONDULEUR | ONDULEUR |
| FILTRE | FILTRE |
| FILTRES | FILTRE |
| COMPOUNDAGE | COMPOUNDAGE |
| PERFORMABILITE | PERFORMABILITE |
| GRADATEUR | GRADATEUR |
| REDRESSEUR | REDRESSEUR |
| CARACTERISTIQUE | CARACTERISTIQUE |
| THYRISTOR | THYRISTOR |
| SUPERVISION | SUPERVISION |
| EVALUATION | EVALUATION |
| MINIMISATION | MINIMISATION |
| LOCALISATION | LOCALISATION |
| ACQUISITION | ACQUISITION |
| VALIDATION | VALIDATION |
| MACHINE | MACHINE |
| MACHINES | MACHINE |
| STOCHASTIQUE | STOCHASTIQUE |
| PROBABILISTE | PROBABILISTE |

| Termes recherchés | Termes indexés |
|----------------------------|----------------------------|
| PLANIFICATION | PLANIFICATION |
| GENERATION | GENERATION |
| HYDRAULIQUES | HYDRAULIQUES |
| INTERACTION | INTERACTION |
| DIMENSIONNEMENT | DIMENSIONNEMENT |
| DIVERSIFICATION | DIVERSIFICATION |
| RECEPTEUR | RECEPTEUR |
| DISTRIBUTEURS | DISTRIBUTEURS |
| ISOLATEUR | ISOLATEUR |
| MODELISER | MODELISER |
| ONDELETTE | ONDELETTE |
| CONDENSATEUR | CONDENSATEUR |
| COURT-CIRCUIT | COURT-CIRCUIT |
| PARAFOUDRE | PARAFOUDRE |
| ACCROISSEMENT | ACCROISSEMENT |
| VARISTANCES | VARISTANCES |
| AUTOMATE | AUTOMATE |
| CONDUCTIVITE | CONDUCTIVITE |
| HYSTERESIS | HYSTERESIS |
| DECOMPOSITION-COORDINATION | DECOMPOSITION-COORDINATION |
| GENERATEUR | GENERATEUR |
| TRANSFORMATEUR | TRANSFORMATEUR |
| SURTENSION | SURTENSION |
| INTERCONNEXION | INTERCONNEXION |
| REGLAGE | REGLAGE |
| DELESTAGE | DELESTAGE |
| STRUCTURATION | STRUCTURATION |
| HEURISTIQUE | HEURISTIQUE |
| EMTP | EMTP |
| INVERSION | INVERSION |
| ELECTRONIQUE | ELECTRONIQUE |
| ELECTROSTATIQUE | ELECTROSTATIQUE |
| RATIONALISATION | RATIONALISATION |
| ADAPTATION | ADAPTATION |
| APPAREILLAGE | APPAREILLAGE |
| TURBINE | TURBINE |
| NIOBIMUM-OXYDE-PLOMB | NIOBIMUM-OXYDE-PLOMB |
| DECOMPOSITION | DECOMPOSITION |
| MODULATION | MODULATION |
| RESONANCE | RESONANCE |
| DECOUPAGE | DECOUPAGE |
| EQUILIBRAGE | EQUILIBRAGE |
| MECANIQUE | MECANIQUE |
| ALTERNATEUR | ALTERNATEUR |
| INVARIANCE | INVARIANCE |
| SIMPLIFICATION | SIMPLIFICATION |
| COMPLEXITE | COMPLEXITE |
| STATOR | STATOR |
| MAGNETIQUE | MAGNETIQUE |
| MATERIAU | MATERIAU |
| ALUMINE | ALUMINE |
| COUCHE | COUCHE |
| OXYDATION | OXYDATION |
| MAINTENANCE | MAINTENANCE |
| BROYAGE | BROYAGE |
| REVETEMENT | REVETEMENT |
| DIELECTRIQUE | DIELECTRIQUE |
| ENTREFER | ENTREFER |
| CONVERSION | CONVERSION |
| CERAMIQUE | CERAMIQUE |
| COMPRESSION | COMPRESSION |
| DEFORMATION | DEFORMATION |
| ASYNCHRONE | ASYNCHRONE |
| ROTOR | ROTOR |
| GRAPHE | GRAPHE |
| MOTEUR | MOTEUR |
| CONDUCTEUR | CONDUCTEUR |
| SATURATION | SATURATION |
| FRITTAGE | FRITTAGE |
| CAPTEUR | CAPTEUR |
| INTERRUPTEUR | INTERRUPTEUR |
| OPTIQUE | OPTIQUE |
| ARITHMETIQUE | ARITHMETIQUE |

| Termes recherchés | Termes indexés |
|--------------------------|-----------------------|
| DISJONCTEUR | DISJONCTEUR |
| ECHANTILLONNAGE | ECHANTILLONNAGE |
| BOUCLAGE | BOUCLAGE |
| DECOUPLAGE | DECOUPLAGE |
| BLOCAGE | BLOCAGE |
| THERMISTANCES | THERMISTANCES |
| RESISTIVITE | RESISTIVITE |
| CARACTERISATION | CARACTERISATION |
| CORRELATION | CORRELATION |
| POLYMERE | POLYMERE |
| PERMEABILITE | PERMEABILITE |
| ACTIONNEUR | ACTIONNEUR |
| ONDE | ONDE |
| IMPULSION | IMPULSION |
| CAO | CAO |
| FILM | FILM |
| SYMETRIE | SYMETRIE |
| PURIFICATION | PURIFICATION |
| POLYETHYLENE | POLYETHYLENE |
| ASSEMBLAGE | ASSEMBLAGE |
| HYDRODYNAMIQUE | HYDRODYNAMIQUE |
| CONDUCTION | CONDUCTION |
| CUIVRE | CUIVRE |
| MAGNETISME | MAGNETISME |
| AIMANTATION | AIMANTATION |
| ADSORPTION | ADSORPTION |
| FERRITE | FERRITE |
| POLYMERISATION | POLYMERISATION |
| ANTICORPS | ANTICORPS |
| CARBOXYL | CARBOXYL |
| RELAXATION | RELAXATION |
| ANISOTROPIE | ANISOTROPIE |
| DIFFRACTION | DIFFRACTION |
| ATOMES | ATOMES |
| HYDROGENE | HYDROGENE |
| NITROXYDE | NITROXYDE |
| ALKYL | ALKYL |
| TOPOGRAPHIE | TOPOGRAPHIE |
| MAGNETOSTATIQUE | MAGNETOSTATIQUE |
| DISTORSION | DISTORSION |
| ANALYSEUR | ANALYSEUR |
| EPOXYDES | EPOXYDES |
| POLARISATION | POLARISATION |
| HYBRIDATION | HYBRIDATION |
| CALCULATEUR | CALCULATEUR |
| VISUALISATION | VISUALISATION |
| ELECTRON | ELECTRON |
| ASYMETRIE | ASYMETRIE |
| FAISCEAU | FAISCEAU |
| FERROFLUIDE | FERROFLUIDE |
| BIREFRINGENCE | BIREFRINGENCE |
| ALLIAGE | ALLIAGE |
| MOLYBDENE | MOLYBDENE |
| LASER | LASER |
| EPITAXIE | EPITAXIE |
| PULVERISATION | PULVERISATION |
| GAZ | GAZ |
| AZOTE | AZOTE |
| SPECTROSCOPIE | SPECTROSCOPIE |
| LINEARITE | LINEARITE |
| ALUMINIUM | ALUMINIUM |
| SILICIUM | SILICIUM |
| MAGNETOMECAIQUES | MAGNETOMECAIQUES |
| ELECTROCHIMIQUE | ELECTROCHIMIQUE |
| EVAPORATION | EVAPORATION |
| CARTOGRAPHIE | CARTOGRAPHIE |
| ISOLANT | ISOLANT |
| SPECTROMETRIE | SPECTROMETRIE |
| CORROSION | CORROSION |
| FERROSMECTIQUE | FERROSMECTIQUE |
| GRENAT | GRENAT |
| THERMOMECAIQUE | THERMOMECAIQUE |
| EMISSION | EMISSION |

| Termes recherchés | Termes indexés |
|--------------------------|-----------------------|
| PHOTO-ACOUSTIQUE | PHOTO-ACOUSTIQUE |
| ELECTROLYSE | ELECTROLYSE |
| ELECTRO-AIMANT | ELECTRO-AIMANT |
| VARIATEUR | VARIATEUR |
| DEMONSTRATEUR | DEMONSTRATEUR |
| ASSERVISSEMENT | ASSERVISSEMENT |
| ENROULEMENT | ENROULEMENT |
| AUTOPILOTAGE | AUTOPILOTAGE |
| MOTORISATION | MOTORISATION |
| PILOTAGE | PILOTAGE |
| HACHEUR | HACHEUR |
| SERVOMOTEUR | SERVOMOTEUR |
| ROBOTIQUE | ROBOTIQUE |
| ONDULATION | ONDULATION |
| SUBDIVISION | SUBDIVISION |
| INSTRUMENTATION | INSTRUMENTATION |
| SEQUENCE | SEQUENCE |
| CONTROLEUR | CONTROLEUR |
| INJECTION | INJECTION |
| LINEARISATION | LINEARISATION |
| POLYESTERS | POLYESTERS |
| ACOUSTIQUE | ACOUSTIQUE |
| ATTRACTION | ATTRACTION |
| FIBRE | FIBRE |
| EMULATION | EMULATION |
| SAILLANCE | SAILLANCE |
| THERMODYNAMIQUE | THERMODYNAMIQUE |
| MICROSCOPIQUE | MICROSCOPIQUE |
| FER-COBALT | FER-COBALT |
| FER-SILICIUM | FER-SILICIUM |
| NUMERISATION | NUMERISATION |
| RELUCTANCE | RELUCTANCE |
| ECOULEMENT | ECOULEMENT |
| OSCILLOSCOPE | OSCILLOSCOPE |
| CONCORDANCE | CONCORDANCE |
| ALLUMAGE | ALLUMAGE |
| AMPLIFICATEUR | AMPLIFICATEUR |
| ABSORPTION | ABSORPTION |
| REACTANCE | REACTANCE |
| FORMALISATION | FORMALISATION |
| AMORTISSEUR | AMORTISSEMENT |
| ALGORITHMIQUE | ALGORITHME |
| AUTOMATIQUE | AUTOMATISATION |
| BOBINE | BOBINAGE |
| CORRECTEUR | CORRECTION |
| COMMUTATEUR | COMMUTATION |
| COUPLE | COUPLAGE |
| ENCOCHE | ENCOCHAGE |
| ELECTROMAGNETIQUE | ELECTROMAGNETISME |
| ELECTRO-MAGNETIQUE | ELECTROMAGNETISME |
| ESTIMATEUR | ESTIMATION |
| FILTRATION | FILTRAGE |
| INDUCTEUR | INDUCTANCE |
| MAILLEUR | MAILLAGE |
| MODELISANT | MODELISATION |
| MODELE | MODELISATION |
| OPTIMUM | OPTIMISATION |
| OPTIMAL | OPTIMISATION |
| OPTIMISER | OPTIMISATION |
| PERTURBATEURS | PERTURBATION |
| REGULATEUR | REGULATION |
| STABILISATEUR | STABILISATION |
| SYNCHRONE | SYNCHRONISATION |
| SYNTHETISER | SYNTHESE |
| SIMULATEUR | SIMULATION |
| ELECTRO-MECANIQUE | ELECTROMECHANIQUE |

NUM : 1

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEMES SOUS CONTRAINTE STRUCTURELLE / SYNTHÈSE DE LOI DE COMMANDE / COMMANDE ROBUSTE/LOIS DE COMMANDE/ ALGORITHME DE COMMANDE / RESOLUTION / DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE / COMMANDE A FAIBLE COUT / SYSTEME DE PUISSANCE / GENERATION

NUM : 2

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ VALIDATION / MODELISATION / ESTIMATEUR DE RICHARDSON / ESTIMATION / INTEGRATION DES EQUATIONS/ ORDRE DE CONVERGENCE / ESTIMATEUR SC / CONTROLE D'ERREUR LOCALE/ METHODE DE RUNGE-KUTTA/TECHNIQUE D'ESTIMATION / ARITHMETIQUE / ONDE/ AUTOMATISATION

NUM : 3

RÉSUMÉ INDEXÉ : FILTRE ACTIF / RESEAU INDUSTRIEL / COURANT HARMONIQUE / CONFIGURATION / DIMENSIONNEMENT DES COMPOSANTS/PERFORMANCE DYNAMIQUE / PROTOTYPE / FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE / COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE / COMPARAISON DES PERFORMANCES

NUM : 4

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEME COOPERATIF / RESOLUTION / COOPERATION / COOPERATION HOMME-MACHINE / MODELISATION / SUPERVISION / RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE / ALIMENTATION

NUM : 5

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEME LINEAIRE / COMMANDE / IMPULSION / SYSTEME LINEAIRE STATIONNAIRE / STRUCTURE / ONDE / RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ TENSION DU RESEAU/TRANSPORT D'ÉNERGIE / REGLAGE DE TENSION/METHODE DE CONTROLE / SYNTHÈSE DU REGULATEUR / REGULATION / SYSTEME A RETARD ASYNCHRONE / SYNCHRONISATION / REGULATION DE TENSION

NUM : 6

RÉSUMÉ INDEXÉ : PUISSANCE ACTIVE ET REACTIVE / OPTIMISATION / CONTRAINTE DE SECURITE / MODELE D'OPTIMISATION / RESEAU / MODELISATION / COMMANDE / SYSTEME LINEAIRE / RESOLUTION / CONFIGURATION DU RESEAU

NUM : 7

RÉSUMÉ INDEXÉ : STRUCTURE ÉLECTRONIQUE / RECONNAISSANCE DE CHARGES / CLASSIFICATION / AUTOMATISATION / PARAMETRES PHYSIQUES / PROTECTION ÉLECTRIQUE / CHARGE ÉLECTRIQUE / MODELISATION

NUM : 8

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ ALIMENTATION / TENSION DU RESEAU / STRUCTURE / FILTRE ACTIF / CHARGEUR / ONDULEUR / PUISSANCE REACTIVE / HARMONIQUE / INTERRUPTION / CONFIGURATION / REGULATION / PERFORMANCE ÉLECTRIQUE / MODELE REDUIT / PROTOTYPE/ MODELISATION / FACTEUR DE PUISSANCE

NUM : 9

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ COURANT HARMONIQUE / FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF / POLLUTION HARMONIQUE / CONVERTISSEUR / FILTRE / COMMANDE/ SYSTEME NUMERIQUE / FILTRE ACTIF

NUM : 10

RÉSUMÉ INDEXÉ : ÉLECTRONIQUE / RESEAU / FILTRE ACTIF / PERTURBATION HARMONIQUE / ONDULEUR / FILTRE FORMEUR AR / MODELISER / COMPOSANTES HARMONIQUES / ALGORITHME FONDE SUR UN FILTRE DE KALMAN / ERREUR D'ESTIMATION / COURANT HARMONIQUE / LOIS DE COMMANDE / COMMANDE PAR MODELE INTERNE / PLACEMENT DE POLE / MODELISATION / OPTIMISATION / REGULATION / PERFORMANCE DYNAMIQUE / MAQUETTE DE FAIBLE PUISSANCE

NUM : 11

RÉSUMÉ INDEXÉ : REGULATION DE TENSION / RETRECISSEMENT DES PLAGES / SYSTEME DE REGULATION / COMPOUNDAGE / RESEAU HTA / OPTIMISATION / INTEGRATION

NUM : 12

RÉSUMÉ INDEXÉ : RESEAU D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE/ PUISSANCE REACTIVE / PROBABILISTE / METHODE D'ANALYSE / ECROULEMENT DE TENSION / CONTRAINTE / GESTION DES CONTRAINTES / EVALUATION / DELESTAGE / COMPENSATION DE LA PUISSANCE REACTIVE

NUM : 13

RÉSUMÉ INDEXÉ : PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT / SURETE DE FONCTIONNEMENT / CHAINE DE MARKOV NON HOMOGENE / MODELISATION / PROCESSUS MARKOVIEEN HOMOGENE / PERFORMABILITE

NUM : 14

RÉSUMÉ INDEXÉ : REGIME D'EXPLOITATION / RESEAU / CONTRAINTE / METHODE HEURISTIQUE / OPTIMISATION / METHODE D'OPTIMISATION

NUM : 15

RÉSUMÉ INDEXÉ : MOBILISATION DE LA RESERVE TERTIAIRE / METHODE DE RESOLUTION / CONTRAINTE / RESEAU / REGLAGE / AUTOMATISATION / MARGE DE SECURITE/ ONDE / HEURISTIQUE / HYDRAULIQUES / STRUCTURE

NUM : 16

RÉSUMÉ INDEXÉ : ALGORITHME DE COMMANDE / COMMANDE DU FILTRE / ONDULEUR DE TENSION / FILTRE ACTIF / RESEAU / MAGNETIQUE / ELECTROMAGNETISME / EMTP / REGULATION DE TENSION / CONDENSATEUR / SYSTEME CONTROLE-COMMANDE / STRUCTURE / NUMERISATION / FILTRE ACTIF A COMMANDE NUMERIQUE / COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE

NUM : 17

RÉSUMÉ INDEXÉ : CONVERTISSEUR STATIQUE / METHODE D'ESTIMATION DES HARMONIQUES / VARIATEUR DE VITESSE / GRADATEUR / MODELE DU COMPORTEMENT / MODELISATION / PROPAGATION DES HARMONIQUES / RESEAU / PERTURBATION / STOCHASTIQUE / REDRESSEUR / COURANT HARMONIQUE / ASSOCIATION DES CONVERTISSEURS

NUM : 18

RÉSUMÉ INDEXÉ : COURANT HARMONIQUE / CONVERTISSEUR / ONDE / PARAMETRES CARACTERISTIQUES DES STRUCTURES / CONVERSION D'ENERGIE / RESEAU INDUSTRIEL / VARIATION DES PARAMETRES / CHARGE D'UN RESEAU / INTERACTION / PERTURBATION / RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE / REDRESSEUR / MODELISATION / METHODE D'EVALUATION

NUM : 19

RÉSUMÉ INDEXÉ : CONVERTISSEUR STATIQUE / RESEAU / COURANT HARMONIQUE / ENERGIE ELECTRIQUE / DISTRIBUTEURS / GENERATEUR / SEMI-CONDUCTEUR / THYRISTOR / CONCEPTION DE STRUCTURES / FILTRE ACTIF / PERTURBATION HARMONIQUE / RESEAU D'ENERGIE ELECTRIQUE / ANALYSE DES PERTURBATIONS / FILTRAGE ACTIF ET-OU PASSIF / FILTRE ACTIF A STRUCTURE TENSION / CONTROLE DE FILTRE ACTIF / COMMANDE DE CONTROLE / CONTROLE DES COURANTS / STRATEGIE DE COMMANDE / HYSTERESIS / SIMULATION NUMERIQUE / METHODE DE COMPENSATION HARMONIQUE / EFFET DES PARAMETRES / COMMANDE ANALOGIQUE ET-OU NUMERIQUE / PERFORMANCE DU FILTRE ACTIF

NUM : 20

RÉSUMÉ INDEXÉ : SYSTEME FACTS / PERFORMANCE DU RESEAU / AMELIORATION DES PERFORMANCE / INTERCONNEXION / SYSTEME D'ELECTRONIQUE DE PUISSANCE / COMPENSATION SHUNT ET-OU SERIE / CAPACITE DE TRANSFERT / TRANSFERT DE PUISSANCE / COMPORTEMENT STATIQUE ET DYNAMIQUE / COMPORTEMENT DES SYSTEMES / ONDE / THYRISTOR / TRANSFORMATEUR / RESEAU DE IEEE / RESEAU DE PUISSANCE

ANNEXE 4

Résultat de l'application 4 :

Lexique de substitution terminologique dans le domaine des interactions génétiques.

| Formes développées Formes canoniques | Formes développées Formes canoniques |
|---|--|
| +6.2kb KB | axons AXONAL |
| +7kb KB | background BACKGROUND |
| -4.0kb KB | become BECOME |
| 1.2kb KB | becomes BECOME |
| 1.6kb--2.25kb KB | became BECOME |
| -1kb KB | becoming BECOME |
| 1kb KB | beta-amyloid BETA-AMYLOID |
| 2.7kb KB | beta-catenin BETA-CATENIN |
| 2.9kb KB | bp BP |
| 3.8kb KB | breakpoint BREAKPOINT |
| 3kb KB | bromodomain BROMODOMAIN |
| 4.7kb KB | c-terminal C-TERMINAL |
| 6.7kb KB | c-tail C-TERMINAL |
| 8.4kb KB | carboxy-terminal C-TERMINAL |
| 8kb KB | cannot CAN'T |
| 13.2kb KB | capitellum CAPITELLUM |
| 14kb KB | carboxyl CARBOXYL |
| 7-13bp PB | cartilage CARTILAGE |
| 50bp PB | cell-cell CELL |
| 8bp PB | cell-type CELL |
| 110bp PB | cellularization CELLULAR |
| 120bp PB | characterization CHARACTERISTIC |
| 200bp PB | characterized CHARACTERISTIC |
| 850bp PB | chorion CHORION |
| 900bp PB | chromatids CHROMATID |
| 1150bp PB | chromatid CHROMATID |
| 1250bp PB | circadian CIRCADIAN |
| 50kd KD | cirri CIRRI |
| 30nm NANOMETRE | cline CLINE |
| 18degree DEGREE | coincidentally COINCIDE |
| 20--29degree DEGREE | combinatorially COMBINATION |
| 25degree DEGREE | commitment COMMITMENT |
| 27.5degree DEGREE | complementation COMPLEMENTARY |
| 48% PERCENT | concluded CONCLUDE |
| 75% PERCENT | connectin CONNECTIN |
| 3.9% PERCENT | considerably CONSIDERABLE |
| 8-methoxycaffeine 8-METHOXYCAFFEINE | considerable CONSIDERABLE |
| 9-cis-retinoic 9-CIS-RETINOIC | constitutively CONSITUTIVE |
| 1=null 1=NULL | constitutive CONSITUTIVE |
| 5=weakest 5=WEAKEST | courtship COURTSHIP |
| a2 SEGMENT | created CREATE |
| a8--a9 SEGMENT | creating CREATE |
| t3 SEGMENT | create CREATE |
| aberrant ABERRANT | crossvein CROSSVEIN |
| ablated ABLATE | cuticular CUTICLE |
| abolishes ABOLITION | cyclin CYCLIN |
| abolish ABOLITION | cytoarchitecture CYTOARCHITECTURE |
| abolished ABOLITION | cytogenetic CYTOGENETIC |
| abolition ABOLITION | cytokinesis CYTOKINESIS |
| absences ABSENCE | cytologically CYTOLOGIC |
| acentriolar ACENTRIOLAR | cytoskeletal CYTOSKELETON |
| actin-encoding ACTIN | cytoskeleton CYTOSKELETON |
| adulthood ADULT | cytosolic CYTOSOLIC |
| allele ALLELE | d-affinisjuncta D-SPECIES |
| alleles ALLELE | d-bocqueti D-SPECIES |
| allelic ALLELE | d-erecta D-SPECIES |
| allosteric ALLOSTERIC | d-grimshawi D-SPECIES |
| alone ALONE | d-hawaiiensis D-SPECIES |
| alpha-bungarotoxin ALPHA-BUNGAROTOXIN | d-hydei D-SPECIES |
| amnioserosa AMNIOSEROSA | d-lebanonensis D-SPECIES |
| analyzed ANALYSE | d-mauritiana D-SPECIES |
| ancestral ANCESTRAL | d-melanogaster D-SPECIES |
| anlage ANLAGE | d-novamexicana D-SPECIES |
| anlagen ANLAGE | d-orena D-SPECIES |
| anteriorly ANTERIOR | d-pseudoobscura D-SPECIES |
| antimorphic ANTIMORPHIC | d-sechellia D-SPECIES |
| apoptotic APOPTOTIC | d-simulans D-SPECIES |
| arose ARISE | d-teissieri D-SPECIES |
| artefact ARTEFACT | d-virilis D-SPECIES |
| artefacts ARTEFACT | d-yakuba D-SPECIES |
| autosomal AUTOSOMAL | melanogaster D-SPECIES |
| axonogenesis AXONAL | melanogaster/simulans D-SPECIES |

| Formes développées Formes canoniques | Formes développées Formes canoniques |
|---|---|
| decondensate DECONDENSATE | simulans D-SPECIES |
| denticle DENTICLE | decondensation DECONDENSATE |
| denticles DENTICLE | expect EXPECT |
| dephosphorylation DEPHOSPHORYLATION | expecting EXPECT |
| derepressed DEREPRESS | explained EXPLAIN |
| derepress DEREPRESS | explanations EXPLAIN |
| derepressing DEREPRESS | explanation EXPLAIN |
| derepression DEREPRESS | explain EXPLAIN |
| detachments DETACH | explainable EXPLAIN |
| developmental DEVELOP | explanatory EXPLAIN |
| did DO | fat-body FAT-BODY |
| do DO | fate FATE |
| does DO | fates FATE |
| done DO | fating FATE |
| differed DIFFER | filzkorper FILZKORPER |
| different DIFFER | footprinting FOOTPRINT |
| diffusable DIFFUSE | fully FULL |
| diffuse DIFFUSE | fusome FUSOME |
| diffused DIFFUSE | g-protein G-PROTEIN |
| diffusion DIFFUSE | gastrulation GASTRULATION |
| diffusible DIFFUSE | minigene GENE |
| dimerizing DIMERISE | genetics GENETIC |
| diploidization DIPLOID | genotoxicity GENOTOXICITY |
| diploid DIPLOID | germ-band GERM-BAND |
| directly DIRECT | germ-line GERM-LINE |
| dispensable DISPENSE | germinal GERMINAL |
| dispensable DISPENSE | give GIVE |
| dispense DISPENSE | gives GIVE |
| distantly DISTANCE | giving GIVE |
| divergently DIVERGE | glia GLIA |
| dnaasei DNASE | glial GLIAL |
| dnasei DNASE | glucose-repressible GLUCOSE-REPRESSIBLE |
| dorsala DORSAL | glutathione-s-transferase GLUTATHIONE-S-TRANSFERASE |
| dorsalise DORSAL | gtpase GTPASE |
| dorsalised DORSAL | gtpases GTPASE |
| dorsalization DORSAL | haemocytes HAEMOCYTE |
| dorsalizing DORSAL | haemocyte HAEMOCYTE |
| dorsalmost DORSAL | haltere HALTERE |
| hypodosage DOSE | haplo HAPLOID |
| dramatically DRAMATIC | haplo-abnormal HAPLOID |
| dramatic DRAMATIC | haplolethal HAPLOLETHAL |
| dramatical DRAMATIC | hemi-spindle SPINDLE |
| drosophilids DROSOPHILA | hemizygous HEMIZYGOTE |
| due DUE | hemizygote HEMIZYGOTE |
| duplications DUPLICATE | hemizygotes HEMIZYGOTE |
| dynein DYNEIN | hemizyosity HEMIZYGOTE |
| dysgenesis DYSGENESIS | hetero-oligomeric HETERO-OLIGOMERIC |
| e-box E-BOX | heterochromatin HETEROCHROMATIN |
| ecdysteroid ECDYSTEROID | heterodimers HETERODIMER |
| eclosion ECLOSION | heterodimerize HETERODIMER |
| ectoderm ECTODERM | heterodimer HETERODIMER |
| ectodermal ECTODERM | heteroduplex HETERODUPLEX |
| ectopic ECTOPIC | heterophilic HETEROPHILIC |
| ectopically ECTOPIC | heterozygote HETEROZYGOTE |
| egf EGF | heterozygotes HETEROZYGOTE |
| egf-like EGF | heterozygous HETEROZYGOTE |
| elucidate ELUCIDATION | heterozygosity HETEROZYGOTE |
| elucidation ELUCIDATION | homeo HOMEO |
| endoderm ENDODERM | homeobox HOMEBOX |
| endodermal ENDODERM | homeodomain HOMEODOMAIN |
| entire ENTIRE | homoeodomain HOMEODOMAIN |
| entirely ENTIRE | homeotic HOMEOTIC |
| epistasis EPISTASIC | homodimer HOMODIMER |
| epistatic EPISTASIC | homodimers HOMODIMER |
| euchromatic EUCHROMATIC | homodimerize HOMODIMER |
| even-numbered EVEN-NUMBERED | homolog HOMOLOGUE |
| evoked EVOKE | homology HOMOLOGUE |
| evolutionary EVOLVE | homozygosity HOMOZYGOTE |
| examined EXAMINE | homozygous HOMOZYGOTE |
| examining EXAMINE | homozygote HOMOZYGOTE |
| examine EXAMINE | hotspots HOTSPOT |
| hyperexcitable EXCITATION | hotspot HOTSPOT |
| exon EXON | hunts HUNT |
| expected EXPECT | hunt HUNT |

| Formes développées Formes canoniques | Formes développées Formes canoniques |
|---|---|
| immunostaining IMMUNOSTAINING | hunting HUNT |
| implicate IMPLICATION | hybridizations HYBRID |
| include INCLUDE | hypomorphic HYPOMORPHIC |
| immunoblotting IMMUNOBLOTTING | imaginal IMAGINAL |
| immunocytological IMMUNOCYTOLOGICAL | intervene INTERVENING |
| immunohistochemical IMMUNOHISTOCHEMICAL | intriguing INTRIGUE |
| included INCLUDE | intrigue INTRIGUE |
| includes INCLUDE | intron INTRON |
| including INCLUDE | invaginating INVAGINATION |
| indispensable INDISPENSABLE | involve INVOLVEMENT |
| innervation INNERVATION | involved INVOLVEMENT |
| instar INSTAR | involves INVOLVEMENT |
| intact INTACT | involving INVOLVEMENT |
| integrin INTEGRIN | iron-sulphur IRON-SULFUR |
| integrins INTEGRIN | isoforms ISOFORM |
| interactor INTERACT | isoform ISOFORM |
| interchain INTERCHAIN | kinases KINASE |
| intergenic INTERGENIC | known KNOW |
| internalisation INTERNAL | know KNOW |
| internalized INTERNAL | knew KNOW |
| interommatidial INTEROMMATIDIAL | knowledge KNOW |
| interpopulation INTERPOPULATION | knowledges KNOW |
| interspecific INTERSPECIFIC | labellar LABELLAR |
| intervein INTERVEIN | lacz LACZ |
| intervenes INTERVENING | laminin LAMININ |
| lipopolysaccharide LIPOPOLYSACCHARIDE | large LARGE |
| lipopolysaccharides LIPOPOLYSACCHARIDE | largely LARGE |
| localization LOCALISE | lateralized LATERAL |
| localized LOCALISE | lethality LETHAL |
| locomotor LOCOMOTOR | lethals LETHAL |
| looking LOOK | ligand-receptor LIGAND-RECEPTOR |
| look LOOK | ligases SYNTHETASE |
| looks LOOK | lineage LINEAGE |
| low-affinity LOW-AFFINITY | malformations MALFORMATION |
| macrochaetae MACROCHAETAETAE | malpighian MALPIGHIAN |
| maintainance MAINTAIN | map-kinase MAP-KINASE |
| make MAKE | maternally MATERNAL |
| making MAKE | maternal MATERNAL |
| made MAKE | mechanistic MECHANISE |
| microchaetae MICROCHAETAETAE | mediating MEDIATOR |
| microtubule MICROTUBULE | mesoderm MESODERM |
| microtubules MICROTUBULE | mesodermal MESODERM |
| mid-third MID-THIRD | mesothorax MESOTHORAX |
| midgut MIDGUT | misexpression MISEXPRESSION |
| midline MIDLINE | misregulation MISREGULATION |
| multiorrhiza MULTIORRHIZA | mitoses MITOSE |
| neuroblast NEUROBLASTOMA | mitose MITOSE |
| neuroblastomas NEUROBLASTOMA | mitotically MITOTIC |
| neuroblasts NEUROBLASTOMA | mnng MNNG |
| neurogenic NEUROGENETIC | n-methyl-n-nitro-n-nitrosoguanidine MNNG |
| neurogenesis NEUROGENETIC | mobilized MOBILE |
| neurogenetic NEUROGENETIC | morphogen MORPHOGENETIC |
| neurotransmission NEUROTRANSMIT | morphogenetically MORPHOGENETIC |
| neurotransmitter NEUROTRANSMIT | mosaicism MOSAIC |
| neurotransmit NEUROTRANSMIT | mrnas MRNA |
| nucleosome NUCLEOSOME | mutants MUTANT |
| nucleosomes NUCLEOSOME | mutate MUTANT |
| nucleotides NUCLEOTIDE | mutations MUTANT |
| odd-numbered ODD-NUMBERED | myofibrillar MYOFIBRILLAR |
| older OLD | myogenesis MYOGENIC |
| old OLD | mystery MYSTERY |
| oligonucleotides OLIGONUCLEOTIDE | mysterious MYSTERY |
| oligonucleotide OLIGONUCLEOTIDE | n-terminal N-TERMINAL |
| ommatidia OMMATIDIA | nerve/muscle NERVE/MUSCLE |
| ommatidial OMMATIDIA | organization ORGANISE |
| ommatidium OMMATIDIA | organizer ORGANISE |
| ontogenetic ONTOGENETIC | organizing ORGANISE |
| ontogeny ONTOGENETIC | overexpression OVEREXPRESSION |
| oogenesis OOGENESIS | own OWN |
| organize ORGANISE | oxidized OXIDATION |
| partially PARTIAL | p-esterase ESTERASE |
| participates PARTICIPATING | pair-rule PAIR-RULE |
| particular PARTICULAR | parthogenetic PARTHOGENETIC |
| penetrance PENETRATE | partial PARTIAL |

| Formes développées Formes canoniques | Formes développées Formes canoniques |
|---|---|
| perineurium PERINEURIUM | pericentric PERICENTRIC |
| persistently PERSISTENT | periodicities PERIODIC |
| phenotypes PHENOTYPE | placode PLACODE |
| phototransduction PHOTOTRANSDUCTION | pleiotrophic PLEIOTROPHIC |
| phylogenetic PHYLOGENETIC | polarized POLARISE |
| pkc PKC | poly(a) POLY-A |
| posteriorly POSTERIOR | polyadenylation POLYADENYLATION |
| precocious PRECOCIOUS | polycyclic POLYCYCLIC |
| product PRODUCT | polypeptides POLYPEPTIDE |
| presence/absence PRESENCE/ABSENCE | polytene POLYTENE |
| prevails PREVAILING | position-effect POSITION-EFFECT |
| prevail PREVAILING | pronuclei PRONUCLEI |
| previously PREVIOUS | propose PROPOSED |
| previous PREVIOUS | protein-interacting PROTEIN-INTERACT |
| primordia PRIMORDIA | protein-interact PROTEIN-INTERACT |
| primordium PRIMORDIA | protein-protein PROTEIN-PROTEIN |
| primordial PRIMORDIAL | protein-tyrosine-phosphatase SH-PTP2 |
| pro-wing PRO-WING | sh-ptp2 SH-PTP2 |
| probably PROBABILITY | prothorax PROTHORAX |
| product-based PRODUCT-BASED | provide PROVIDE |
| proenzyme PROENZYME | provided PROVIDE |
| prominant PROMINENT | provides PROVIDE |
| promutagens PROMUTAGEN | providing PROVIDE |
| promutagen PROMUTAGEN | pseudogene PSEUDOGENE |
| proneural PRONEURAL | pseudopupil PSEUDOPUPIL |
| recruiting RECRUIT | putative PUTATIVE |
| regard REGARD | putatively PUTATIVE |
| reiterated REITERATE | puzzling PUZZLE |
| reiterate REITERATE | recapitulates RECAPITULATE |
| remating REMATE | recapitulate RECAPITULATE |
| reported REPORT | receded RECEDING |
| repress REPRESSING | recruited RECRUIT |
| repressive REPRESSING | recruitment RECRUIT |
| repressor/activator REPRESSOR/ACTIVATOR | recruit RECRUIT |
| republic REPUBLIC | roles ROLE |
| retinoid/estrogen RETINOID/ESTROGEN | schneider SCHNEIDER |
| revertants REVERSE | seems SEEM |
| revertant REVERSE | seem SEEM |
| rhabdomere RHABDOMERE | seen SEE |
| rhodopsins RHODOPSIN | see SEE |
| rhodopsin RHODOPSIN | saw SEE |
| rhythmicity RHYTHM | semi-permissive SEMI-PERMISSIVE |
| ribozyme RIBOSOME | sevenless SEVENLESS |
| mas RNA | several SEVERAL |
| spermatocyte SPERMATOCYTE | sex-determining SEX-DETERMINE |
| spermatocytes SPERMATOCYTE | sexually SEX |
| stabilizes STABILISED | showed SHOW |
| structure-function STRUCTURE-FUNCTION | showing SHOW |
| succeeded SUCCEED | shown SHOW |
| succeed SUCCEED | signaling SIGNAL |
| suggest SUGGEST | sister SISTER |
| suggested SUGGEST | sisters SISTER |
| suggesting SUGGEST | small SMALLER |
| suggests SUGGEST | soma SOMA |
| survive SURVIVAL | specified SPECIFIED |
| surviving SURVIVAL | specificities SPECIFIED |
| syncitial SYNCITIAL | thermotolerance THERMOTOLERANCE |
| syncytial SYNCITIAL | thought THINK |
| take TAKE | think THINK |
| took TAKE | transcript TRANSCRIBING |
| taken TAKE | transcriptionally TRANSCRIBING |
| taking TAKE | transgene TRANSGENIC |
| tarsal TARSAL | translocation TRANSLOCATION |
| telomeres TELOMER | transposase TRANSPOSASE |
| termed TERM | transvection TRANSVECTION |
| triploid TRIPLOID | triglyceride TRIGLYCERIDE |
| two-hybrid TWO-HYBRID | triploidy TRIPLOID |
| ultrastructure ULTRASTRUCTURE | untranslated UNTRANSLATE |
| unanticipated UNANTICIPATE | untranslate UNTRANSLATE |
| unanticipate UNANTICIPATE | usage USAGE |
| undergoes UNDERGO | used USE |
| undergone UNDERGO | using USE |
| undergo UNDERGO | wing-nicking WING-NICKING |
| unlocalised UNLOCALISE | world-wide WORLD-WIDE |

| Formes développées Formes canoniques | Formes développées Formes canoniques |
|---|---|
| unlocalise UNLOCALISE | x-counting X-COUNT |
| use USE | xenopus XENOPUS |
| uvcross-linking UVCROSS-LINKING | xx XX |
| variegating VARIEGATE | xy XY |
| variegate VARIEGATE | zygotes ZYGOTE |
| variegated VARIEGATE | zygotically ZYGOTE |
| variegation VARIEGATE | at-rich N-rich |
| ventralised VENTRAL | u-rich N-rich |
| ventralising VENTRAL | t-rich N-rich |
| ventrally VENTRAL | glutamine-rich AA-rich |
| ventralmost VENTRAL | bristle-promoting BRISTLE-PROMOTING |
| via VIA | cpsase CPSASE |
| virilis D-SPECIES | ecori EcoRI |
| wild-type WILD-TYPE | escapers ESCAPER |
| hela HELA | escaper ESCAPER |
| jh-hydrolysing JH-HYDROLYSING | hums HUM |
| mammal\sp1 MAMMAL | hum HUM |
| notum NOTUM | nuage NUAGE |
| ocellar OCELLAR | pupation PUPA |
| ocelli OCELLAR | recurved RECURVED |
| parasegment PARASEGMENT | sensillar SENSILLAR |
| ps PS | sensillum SENSILLAR |
| ps1 PS | tenascin TENASCIN |
| ps2 PS | tumor TUMOUR |
| ps3 PS | bhlh BHLH |
| ps4 PS | caecae CAECA |
| ps5 PS | caeca CAECA |
| ps6 PS | shv SHV |
| ps7 PS | src SRC |
| ps8 PS | supp-x(sd) SUPP-X(SD) |
| ps9 PS | swi/snf SWI/SNF |
| ps10 PS | tbf TBF |
| ps11 PS | tfiid TFIID |
| ps12 PS | tgfbeta TGFbeta |
| ps13 PS | x/a X/A |
| ps14 PS | c2h2 C2H2-PROTEIN |
| ps15 PS | c2-h2 C2H2-PROTEIN |
| PS PS | gal4-uas GAL4-UAS |
| PS1 PS | gst GST |
| PS2 PS | h1 HISTONE-H1 |
| PS3 PS | aggtca SEQUENCE-MOTIF |
| PS4 PS | tata SEQUENCE-MOTIF |
| PS5 PS | kappab SEQUENCE-MOTIF |
| PS6 PS | mdg4 MDG4 |
| PS7 PS | dnas DNA |
| PS8 PS | |
| PS9 PS | |
| PS10 PS | |
| PS11 PS | |
| PS12 PS | |
| PS13 PS | |
| PS14 PS | |
| PS15 PS | |