



la bibliothèque  
un lieu **universcience**

# plan de classement

## Sciences exactes et industries



**Le plan de classement de la BSI est spécifique. Dès l'origine, il a été choisi de ne pas utiliser les classifications préexistantes, telles que la CDU ou la Dewey. La BSI a donc élaboré son propre outil.**

Le plan de classement de la BSI est un outil de gestion qui permet de répartir des documents : il a pour but de classer les documents tous médias et non des connaissances. Il ne s'attache pas à décrire précisément une connaissance spécifique. Sa logique tous médias implique qu'une cote peut contenir un seul média ou plusieurs. La structure de base est un classement systématique et hiérarchisé, du général au particulier. La notation des indices est alphanumérique : une ou plusieurs lettres associées à la section, suivies d'un indice numérique décliné selon le principe décimal.

Conçu pour pouvoir s'adapter à la politique documentaire, à l'offre éditoriale, à la typologie des documents et à l'évolution des connaissances, le plan de classement fait l'objet de révisions régulières.

# C - CHIMIE ET INDUSTRIE CHIMIQUE

## C 0 - GENERALITES

*Laisser la cote vide*

- C 0 1 - Dictionnaires, encyclopédies, ouvrages de référence
- C 0 2 - Ouvrages de vulgarisation, chimie au quotidien, introduction à l'histoire de la chimie et de l'alchimie, biographies, récits, fiction, témoignages  
*Voir aussi : XD Histoire de la chimie*  
*Voir aussi : Biographies en X Histoire des sciences et XD Histoire de la chimie*
- C 0 3 - Législation et économie de la chimie, répertoires et guides professionnels des industries chimiques
  - C 0 30 - Réglementation, droit de la chimie
    - C 0 301 - Sécurité, prévention, risque chimique : laboratoires, industrie
    - C 0 302 - Réglementation, contrôle des produits chimiques
    - C 0 303 - Répertoires, dictionnaires de produits chimiques dangereux, toxicité, fiches de sécurité, réactions dangereuses, incendie...  
*Voir aussi : H 4 9 Intoxications, toxicologie générale et industrielle*
- C 0 9 - Ouvrages généraux de chimie, nomenclature, tables, formulaires
  - C 0 97 - Techniques de laboratoire, travaux pratiques
  - C 0 98 - Ouvrages d'enseignement, manuels  
*Voir aussi : P 0 9 Ouvrages d'enseignement, manuels de sciences physiques*  
*Collège et classe de 2de Voir : P 0 91-P 0 95*
    - C 0 986 - Classe de 1<sup>ère</sup>
    - C 0 987 - Classe de terminale
    - C 0 988 - Enseignement supérieur

## C 1 - CHIMIE THEORIQUE, CHIMIE QUANTIQUE

## C 2 - CHIMIE PHYSIQUE

- C 2 1 - Différents états de la matière, thermodynamique chimique, thermochimie
- C 2 2 - Réaction chimique  
*Voir aussi : C 4 1 Équilibres chimiques, équilibres ioniques en solutions aqueuses : acides, bases PH, oxydoréduction*
- C 2 3 - Électrochimie, électrolytes, piles et accumulateurs
- C 2 5 - Cinétique chimique  
*Voir aussi : C 1 7 Catalyse*
- C 2 6 - Chimie des surfaces, adsorption, chimisorption  
*Voir aussi : L 3 14 Corrosion*  
*P 3 5 Capillarité*  
*L 8 Traitements de surface et assemblage*  
*P A 1 Structure de la matière*  
  
Physico-chimie des systèmes dispersés, colloïdes  
*Voir aussi : PA1 Structure de la matière*  
  
Physico-chimie des membranes, osmose

### C 3 - PHOTOCHEMIE, RADIOCHEMIE

*Voir aussi : PA8 Physique nucléaire*

### C 4 - CHIMIE ANALYTIQUE

Méthodes chimiques et thermiques, réactifs, analyse qualitative, analyse quantitative, analyse chimique des composés particuliers

*Voir aussi : B 0 8 Techniques de laboratoire  
AL1 2 Qualité et hygiène alimentaire*

C 4 1 - Chimie des solutions : solvants aqueux et non aqueux

*Voir aussi : C 2 2 Réaction chimique  
C 5 9 Chimie de coordination*

C 4 3 - Chromatographie , Méthodes électrochimiques : potentiométrie, coulométrie, voltamétrie, polarographie, conductimétrie, titrimétrie, électrogravimétrie

C 4 4 - Méthodes spectrales et optiques : spectrochimie, spectroscopie, spectrométrie

*Voir aussi : P 9 9 Techniques de laboratoire en sciences physiques*

### C 5 - CHIMIE MINERALE (CHIMIE INORGANIQUE)

Hydrogène, oxygène et leurs composés

Sels : halogénures

Éléments chimiques (corps simples) en général, tableau périodique

Groupe S : métaux alcalins et alcalino-terreux

Groupe P : familles du bore, du carbone, de l'azote, de l'oxygène, des halogènes, des gaz rares

Groupe D : familles du cuivre, du zinc, du scandium, du titane, du vanadium, du chrome, du manganèse, du fer, du cobalt, du nickel, des éléments de transition

Groupe F : lanthanides (terre rares), actinides

Chimie des solides, composés non stœchiométriques, réactions chimiques en phase solide

*Voir aussi : PA1 Structure des liquides et des solides*

Chimie de coordination (chimie des complexes)

### C 6 - CHIMIE ORGANIQUE

Hydrocarbures ; aliphatiques et cycliques

Dérivés halogénés

Composés hydroxylés et dérivés

Composés carbonylés : aldéhydes, cétones

Acides carboxyliques

Composés polyfonctionnels : glucides, acides aminés et peptides, corps gras...

*Voir aussi : B 4 2 Biochimie générale*

Composés hétérocycliques

Composés organo-élémentaires

C 6 9 - Composés macromoléculaires (polymères), chimie supramoléculaire, fullerènes

*Comportement et mise en forme des matières plastiques Voir : L 4 Matières plastiques*

## C 7 - GENIE CHIMIQUE , CHIMIE INDUSTRIELLE, CHIMIE VERTE

*Industrie minérale : industrie du chlore, de la soude, du soufre, de l'azote, du phosphore, du verre...*

*Industrie organique en général*

*Industrie pharmaceutique Voir : H 3 24 Industrie pharmaceutique*

C 7 1 - Génie chimique, électrochimie industrielle  
*Ouvrages sur la mise en œuvre des procédés, y compris appareillage, électrochimie industrielle*

C 7 3 - Procédés de séparation et de purification

C 7 9 - Chimie verte et chimie de l'environnement

**Voir aussi :** C 0 301 *Risque chimique*

C 0 303 *Produits dangereux, toxicité, fiches de sécurité*

T 0 9 *Risques technologiques*

ENT2 61 *Eco-industries*

N 3 *Impact de l'homme sur l'environnement*

## C 8 - CHIMIE DES COMBUSTIBLES ET DE LEURS DERIVES

*Energies fossiles Voir : J 2 (et subdivisions) Energies fossiles*

*Thermique voir : T 2*

Chimie de la combustion, substances inflammables

Chimie du charbon : conversion, carbochimie

Chimie du bois, xylochimie

Chimie du pétrole et de ses dérivés, pétrochimie

Chimie des hydrocarbures gazeux, gaz naturel...

## C 9 - PARACHIMIE, PRODUITS DIVERS

Cires, huiles, graisses

Savons et détergents

Adhésifs, colles

Papier

Engrais, pesticides

**Voir aussi :** A 2 12 *Amendements, engrais, fertilisation*

**Voir aussi :** A 3 42 *Lutte chimique*

C 9 2 - Peintures, vernis, colorants, industrie tinctoriale

C 9 7 - Parfums, cosmétiques

**Voir aussi :** H 1 69 *Cosmétologie, produits de beauté*

# E – ELECTROTECHNIQUE, ELECTRONIQUE, TELECOMMUNICATIONS

**E 0 1** - Ouvrages de référence

**E 0 3** - Industries électriques et électroniques, recherche, économie des secteurs

**E 0 5** - Histoire

*Voir aussi : ZJ Histoire de l'électricité et de l'électronique*

**E 0 8** - Schémas électriques et électroniques, maintenance des appareils

**E 0 9** - Ouvrages généraux

## E 1 - ELECTROTECHNIQUE

⌚ *Laisser la cote vide*

**E 1 09** - Ouvrages d'enseignement, manuels

⌚ *Laisser la cote vide*

**E 1 091** - Manuels scolaires

**E 1 092** - Manuels universitaires

**E 1 1** - Essais et mesures, contrôle de qualité, capteurs

*Voir aussi : P 9 5 Mesures physiques*

**E 1 2** - Sécurité, protection des personnes, alarmes

*Voir aussi : E 3 3 Télémessures, télécommandes, télésurveillance*

**E 1 3** - Matériaux diélectriques, conducteurs...

*Matériaux semi-conducteurs Voir : E 2 224 Semi-conducteurs*

**E 1 4** - Production et distribution d'électricité

*Réseaux, électrification, éclairage, appareillage, installation électrique*

*Voir aussi : TP5 81 Installations électriques dans l'habitat*

**E 1 5** - Electromécanique : électroaimant, machine synchrone et asynchrone, alternateur, moteur électrique

*Concerne les applications de l'électricité à la mécanique*

*Moteur automobile Voir : TA4 53 Moteurs : entretien, réparation*

*Voir aussi : T 3 Moteurs industriels*

**E 1 6** - Dispositifs électriques : transformateur, régulateur, condensateur, filtres

**E 1 7** - Électronique de puissance (Electronique industrielle)

*Voir aussi : E 2 2 Composants électroniques*

## E 2 - ELECTRONIQUE

⌚ *Laisser la cote vide*

**E 2 09** - Ouvrages généraux et d'enseignement, manuels

**E 2 091** - Manuels scolaires

**E 2 092** - Manuels universitaires

**E 2 1** - Essais et mesures, contrôle de qualité, capteurs, compatibilité électromagnétique

*Voir aussi : P 9 5 Mesures physiques*

- E 2 2 -** Composants électroniques (dont semi-conducteurs : diode, transistor...)  
*Ⓞ Les catalogues des fabricants de composants électroniques (databooks, datasheets) sont consultables sur le Portail de la médiathèque/ Ressources en ligne/Sélection de la médiathèque/ Guide Web/ rubrique Informatique, Electronique, Télécommunications*  
**Voir aussi :** E 1 7 Électronique de puissance  
**Voir aussi :** PA6 3 Physique des semi-conducteurs
- E 2 4 -** Circuits électroniques, circuits intégrés
- E 2 41 -** Analogiques
- E 2 42 -** Numériques, convertisseurs A/N, microcontrôleurs
- E 2 421 -** Circuits logiques, logique binaire  
**Voir aussi :** I 4 2 Microprocesseurs
- E 2 5 -** Hyperfréquences, micro-ondes  
**Voir aussi :** P 8 9 Ondes centimétriques
- E 2 6 -** Optoélectronique, fibre optique, laser  
**Voir aussi :** PA3 Optique électronique  
P 5 7 Lasers, masers
- E 2 7 -** Radiolocalisation et radionavigation : radar, sonar...  
**Voir aussi :** TA5 61 Aides à la navigation
- E 2 9 -** Applications diverses pour amateurs, montages électroniques

### **E 3 - TELECOMMUNICATIONS**

*Ⓞ Laisser la cote vide*

- E 3 01 -** Ouvrages de référence
- E 3 02 -** Législation, droit
- E 3 03 -** Industrie, économie du secteur
- E 3 04 -** Ouvrages généraux, sociologie
- E 3 05 -** Histoire des télécommunications  
**Voir aussi :** ZP Histoire des communications et transmissions électriques
- E 3 08 -** Schémas électroniques pour les équipements de télécommunication
- E 3 09 -** Ouvrages généraux
- E 3 1 -** Traitement du signal : génération, amplification, modulation, filtrage, oscillation, conversion  
*Théorie du signal* **Voir :** M 9 7 Théorie du signal
- E 3 2 -** Équipements et installations de télécommunication, téléphonie sur Internet
- E 3 21 -** Par fil, câble, fibre optique : téléphonie  
**Voir aussi :** E 2 6 Optoélectronique
- E 3 22 -** Par ondes hertziennes terrestres : radiocommunication, télécommunications mobiles, radiotéléphonie telles que GSM, DCS, WAP, UMTS
- E 3 23 -** Par satellite  
**Voir aussi :** TA6 22 Satellites artificiels
- E 3 3 -** Télémessures, télécommandes, télésurveillance  
**Voir aussi :** Sécurité en électrotechnique  
Téledétection **Voir :** G 1 9 Photogrammétrie, photo-interprétation, téledétection

# ENT - ENTREPRISE

## ENT 1- ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE DE L'ENTREPRISE

① *Laisser la cote vide*

**ENT 1 01** Dictionnaires et encyclopédies

**ENT 1 3** - Economie, mondialisation

① *L'offre en ligne du répertoire d'entreprises « Kompass monde » est consultable sur le portail de la médiathèque, sur place uniquement*

**ENT 1 33** - Répertoires d'entreprises

## ENT 2- STRATEGIE ET MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE

**ENT 2 01** - Dictionnaires et encyclopédies

**ENT 2 02** - Législation

**ENT 2 1** - Organisation et stratégie de l'entreprise

① *Classer ici les ouvrages généraux sur l'ensemble des fonctions de l'entreprise, sur la théorie et sociologie des organisations.*

*Voir : MFC A5 – Création d'entreprise*

*Voir : ZE1 2 – Industrialisation, Histoire de l'industrialisation et des entreprises*

**ENT 2 11** - Organisation de l'entreprise

① *Classer ici les ouvrages sur la typologie : PME, PMI, TPE, entreprise familiale, sociale, solidaire.*

**ENT 2 12** - Stratégie de l'entreprise

① *Classer ici les ouvrages sur les objectifs stratégiques, leadership.*

**ENT 2 13** - Gestion du changement

① *Classer ici les ouvrages sur le changement organisationnel, la gestion de crise*

**ENT 2 14** - culture d'entreprise, valeurs

① *Classer ici les ouvrages sur l'identité de l'entreprise, les règles de conduite, la sociologie du travail, la diversité interculturelle, intergénérationnelle.....*

**ENT 2 2** - Gestion de l'entreprise

**ENT 2 21** - Encadrement d'équipes

**ENT 2 22** - Gestion de projets

**ENT 2 23** - Audit, benchmarking, conseil

**ENT 2 3** - Gestion de l'information

**ENT 2 31** - Veille technologique et intelligence. Veille, protection de données

**ENT 2 32** - Gestion des connaissances Knowledge management, Intelligence collective, Transfert des savoirs.

**ENT 2 33** - Communication d'entreprise

① *Classer ici les ouvrages sur la communication en général, la communication interne, la communication externe.*

**ENT2 331** - Techniques de base

① *Classer ici les ouvrages sur les techniques d'expression orale, de rédaction de lettres, de e-mail, les techniques d'accueil, d'assistance.....*

*Voir : MFP A5 21 – CV, lettres de motivation*

*Voir : R 5 17 – Dictionnaires linguistiques français*

**ENT2 332** - Techniques appliquées à la communication en entreprise

① *Classer ici les ouvrages sur les techniques de conduite en réunion, d'utilisation de logiciels de présentation (powerpoint, mind mapping...), de communiqué de presse....*

**ENT 2 34** - Web et entreprise

*Voir : I 0 6 – Informatique et entreprise*

**ENT 2 35** - Gestion du système d'information (SI et ERP°

**ENT 2 4** - Recherche et développement, innovation

**ENT 2 41** - Propriété industrielle : brevets et marques

**ENT 2 5** - Gestion de la qualité et normalisation

*Voir aussi : T 1 3 Essais industriels, contrôle de qualité, sûreté de fonctionnement  
M 8 6 Théorie de la fiabilité, contrôle de qualité*

**ENT 2 6** - Responsabilité sociale et environnementale

*Ethique et développement durable dans l'entreprise*

**ENT 2 61** - Management environnemental, éco-industries

*Voir aussi : ENT 6 31 Hygiène et sécurité, gestion des risques professionnels*

*Voir aussi : T 0 9 Risques technologiques*

*Principe de précaution Voir : RC2 5 Technologies et société*

**ENT 3 - GESTION DE LA PRODUCTION**

① *Laisser la cote vide*

*Productique, GPAO Voir : T 9 Production et automatisation*

**ENT 3 01** - Dictionnaires

**ENT 3 1** - Organisation de la production

**ENT 3 11** - Logistique, gestion des stocks

*Voir aussi : TA1 1 Transports de marchandises, logistique*

*Voir aussi : T 8 3 Equipements de manutention*

**ENT 4 - GESTION COMMERCIALE**

① *Laisser la cote vide*

**ENT 4 01** - Dictionnaires et encyclopédies

**ENT 4 02** - Droit du commerce et des affaires

**ENT 4 2** - Commerce international

*Import-export, douane, incoterms*

**ENT 4 3** - Stratégies commerciales, techniques de ventes et de distribution

*Voir aussi : I 6 53 Commerce électronique*

**ENT 4 32** - Correspondance commerciale, rédaction de contrats

**ENT 4 33** - Modes de consommation, réalisation d'enquêtes et d'études de marché

**ENT 4 34** - Marketing

**ENT 4 35** - Publicité

## **ENT 5 - GESTION FINANCIERE**

*① Laisser la cote vide*

**ENT 5 01** - Dictionnaires et encyclopédies

**ENT 5 1** - Gestion financière et budgétaire

*Trésorerie, contrôle de gestion*

**ENT 5 2** - Comptabilité

**ENT 5 3** - Fiscalité

## **ENT 6 - GESTION DES RESSOURCES HUMAINES**

*① Laisser la cote vide*

**ENT 6 01** - Dictionnaires et encyclopédies

**ENT 6 1** - Gestion du personnel

*Recrutement, évaluation, orientation, gestion prévisionnelle des emplois et des carrières*

**ENT 6 11** - Formation professionnelle en entreprise

*Voir aussi : MFF A5 0 Généralités sur la formation*

**ENT 6 12** - Salaires, rémunération, intéressement, paie

**ENT 6 2** - Droit du travail et législation sociale

*Voir aussi : MFP A5 01 Droit du travail et conventions collectives*

**ENT 6 21** - Durée du temps de travail

**ENT 6 22** - Représentation du personnel : syndicats, comités d'entreprise, CHSCT

**ENT 6 3** - Conditions de travail

**ENT 6 31** - Hygiène et sécurité, gestion des risques professionnels

*Voir aussi : S 4 1 Accidents du travail, maladies professionnelles*

**ENT 6 32** - Ergonomie

*Voir aussi : S 4 2 Ergonomie et physiologie du travail*

**ENT 6 33** - Psychologie du travail

*Relations interpersonnelles, développement personnel, efficacité professionnelle, stress au travail*

*Voir aussi : H 8 45 Stress, choc, traumatisme psychique*

# F - FIBRES ET TEXTILES, EMBALLAGE ET DESIGN

## F 1 - Fibres et Textiles

*Laisser la cote vide*

**F 1 01** - Ouvrages de référence  
*Histoire du textile voir Voir : MHS*

**F 1 1** - Industrie du textile

**F 1 2** - Fibre papier et Fibre textile

**F 1 3** – Textiles à usage technique et vestimentaire

**F 1 4** - Fabrication professionnelle du vêtement : tracés de modèles, techniques de coupe, matériel

## F 2 - Technologie des emballages

*Laisser la cote vide*

**F 2 01** - Ouvrages généraux et de référence  
*Classer ici l'impact de l'emballage sur l'environnement*

**F 2 1** - Matériaux d'emballage  
*Etiquette : NOM DU MATERIAU : BOIS, PAPIER, CARTON, VERRE, PLASTIQUE, METAL*

**F 2 2** - Packaging  
*Voir aussi : AL1 12 - Emballages alimentaires*

## F 4 – Design

*Laisser la cote vide*

**F 4 01** - Ouvrages généraux et de références  
*Voir aussi : ZE2 Histoire des objets industriels*

**F 4 09** - Tendances actuelles

**F 4 1** - Design industriel

**F 4 11** - Conception technique

**F 4 12** - Design management (stratégies marketing, design de marques)  
*Voir aussi : ENT*

**F 4 13** – Eco-Design

**F 4 2** - Design de produit

*Compilation de produits, panorama par pays, design par matériaux.  
Etiquette : INTERN Compilation de produits de plusieurs pays  
NOM DU PAYS Compilation de produits d'un pays*

**F 4 21** – Design d'ameublement, luminaire et objets de la vie quotidienne

**F 4 3 – Design graphique et communication visuelle**

*Laisser la cote vide*

**F 4 31 – Conception**

***Voir aussi :*** I 7 1 création graphique

**F 4 32 - Identité visuelle de l'entreprise (logotypes, publicité, lettrage, signalétique)**

**F 4 4 – Grands designers**

*Etiquette : NOM DU DESIGNER /*

*Design d'environnement **Voir :** TP1 2 Espaces urbains*

*Espaces intérieurs **Voir :** TP4 4 Architecture intérieure et designers d'espace*

# I - INFORMATIQUE

- I 0 1 - Ouvrages de référence, dictionnaires
- I 0 2 - Droit, informatique et libertés
- I 0 3 - Economie
- I 0 5 - Histoire  
*Voir aussi : ZP7 Histoire de l'informatique*
- I 0 8 - Informatique et société
- I 0 9 - Initiation à l'informatique : généralités sur l'informatique
  - I 0 90 - Les périphériques : le clavier, la souris
  - I 0 91 - Microordinateurs
    - I 0 910 – Mac Os X
    - I 0 911 - Windows Vista
    - I 0 912 - Windows XP
    - I 0 913 - Windows 7
    - I 0 914 - Windows 8
  - I 0 92 - Navigation sur Internet
  - I 0 93 - Messagerie, groupes de discussion, Peer-to-Peer
  - I 0 94 - Tablettes électroniques et Smartphones, découverte de son, iPad, iPhone...
  - I 0 95 - Réseaux sociaux (initiation aux réseaux sociaux)

## I 1 - INFORMATIQUE THEORIQUE

- I 1 1 - Théorie des langages, algorithmes
- I 1 2 - Informatique et mathématiques

## I 2 - PROGRAMMATION, SYSTEMES D'EXPLOITATION ET SECURITE

- I 2 01 - Généralités
- I 2 1 - Langages et développement web
  - I 2 11 - ADA, COBOL, FORTRAN, PASCAL/DELPHI, PROLOG, CAML, ML, LISP, SCHEME
  - I 2 12 - Assembleur
  - I 2 13 - Compilateurs

- I 2 14 - BASIC et VISUAL BASIC et VBA
- I 2 15 - PERL
- I 2 16 - C
- I 2 17 - C++
- I 2 18 - C#
- I 2 19 - ASP et ASP.NET, Visual studio, Visual web developer
- I 2 20 - JAVA
- I 2 21 - Environnements Java : EJB, JSP, J.Builder, Eclipse, Struts, GWT...
- I 2 22 - HTML
- I 2 23 - CSS
- I 2 24 - XML, VRML, XSLT
- I 2 25 - Actionscript, Javascript
- I 2 26 - PHP
- I 2 27 - JQuery
- I 2 31 - Ruby, Ruby on Rails
- I 2 32 - Python
- I 2 33 - RIA : Catalyst, Silverlight, Flex, Wpf,....
- I 2 34 - Ajax
- I 2 35 - Corba, Erlang, Cocoa, ActiveX, Smalltalk.....
- I 2 36 - Programmation graphique, design interactif, modélisation d'image....
- I 2 37 - Développement d'applications mobiles
  
- I 2 4 - Création web
  - I 2 41 - Ouvrages généraux / Conception de site web
  - I 2 42 - Conception de site web e-commerce
  - I 2 43 - Accessibilité, webdesign, ergonomie web
  - I 2 44 - Référencement, web analytique
  - I 2 45 - Editeurs web (Kompozer, Frantpage, Microsoft expression)
  - I 2 46 - Dreamweaver
  - I 2 47 - Systèmes de gestion de contenu ou CMS (Drupal, SPIP)
    - I 2 471 - Joomla !
    - I 2 472 - WordPress

- I 2 48 - RSS
- I 2 5 - Génie logiciel (WinDev, architecture logicielle)
  - I 2 51 - UML
  - I 2 52 - Gestion de la qualité (test logiciel)
  - I 2 53 - Méthode de développement (Scrum, Merise, Extreme programming, CMM)
- I 2 6 - Systèmes d'exploitation
  - I 2 61 - UNIX
  - I 2 62 - LINUX
  - I 2 63 - Mac OS X
  - I 2 64 - Microsoft
    - I 2 641 - MS-DOS à Windows 2000
    - I 2 642 - Windows XP
    - I 2 643 - Windows Vista
    - I 2 644 - Windows 7
    - I 2 645 - Windows 8
  - I 2 65 - Microsoft Windows Server
  - I 2 66 - Systèmes d'exploitatin pour mobiles (Androïd, Symbios, IOS ...)
- I 2 7 - Bases de données
  - I 2 70 - Bases de données, bases de données relationnelles
  - I 2 71 - Langage SQL
  - I 2 72 - Oracle et systèmes de gestino de bases de données relationnelles propriétaires : Sybase, DB2 et Microsoft SQL Server...
  - I 2 73 - MySQL et systèmes de gestino de bases de données relationnelles libres : PostgreSQL....
- I 2 8 - Sécurité informatique firewalls, hacking....

### **I 3 – RESEAUX ET COMMUNICATIONS**

- I 3 01 - Ouvrages de référence
- I 3 02 - Droit, sociologie et économie
- I 3 09 - Ouvrages généraux

- I 3 1 - Télécommunications**
  - I 3 11 - Equipements et installations (antennes, satellites...) – Voies de transmission**
  - I 3 12 - Téléphonie mobile (Technologie sans fil (GMS, GPRS, UMTS (3G), 4G, WAP))**
  - I 3 13 - Téléphonie IP (softphones (Skipe,...), architectures, protocoles....)**  
*Voir aussi :I3 25 Réseaux haut-débit*  
*Voir aussi :I3 31 Réseaux internet : protocoles*
  - I 3 14 - Autres applicatinos techniques (RFID, hautes fréquences)**  
*Voir aussi : I 08 – Informatique et société*
- I 3 2 - Réseaux informatiques**
  - I 3 21 - Principes de base, architecture et mise en oeuvre**
  - I 3 22 - Réseaux (manuels d'enseignement/apprentissage)**
  - I 3 23 - Réseaux locaux (Ethernet, interconnexions, routage) (Cisco)**  
*Voir aussi : I 3 3 Réseaux internet*  
*I 4 4 Maintenance informatique*
  - I 3 24 - Réseaux sans fil (Bluetooth, Wifi, WiMax)**
  - I 3 25 - Réseaux haut-débit (ADSL, fibre optique, CPL...)**  
*Voir aussi : I 3 5 Virtualisation*  
*Voir aussi : I 3 11Télécommunications : Voies de transmission*
- I 3 3 - Réseau Internet**
  - I 3 31 - Protocoles (TCP/IP, IPV6,LDAP,SSH)**  
*Voir aussi : I 3 21 Réseaux informatiques : Principes de base, architecture et mise en œuvre*  
*I 3 23 Réseaux locaux*
- I 3 4 - Serveurs**
- I 3 5 - Virtualisation**
- I 3 6 - Cloud computing**

## **I 4 - MATERIELS**

- I 4 1 - Architecture des ordinateurs**
- I 4 2 - Microprocesseurs**
- I 4 4 - Maintenance informatique**
- I 4 5 - Périphériques : scanners, modems...**
- I 4 6 - Mémoires.**

## **I 5 – AUTOMATIQUE**

- I 5 1 -** Systèmes asservis, automatiques, séquentiels
- I 5 4 -** Intelligence artificielle, sciences cognitives
  - I 5 41 -** Synthèse et reconnaissance de la parole
  - I 5 42 -** Reconnaissance des formes, traitement numérique des images
  - I 5 43 -** Compréhension du langage naturel, traduction assistée par ordinateur
  - I 5 44 -** Systèmes experts
  - I 5 45 -** Réseaux neuronaux
- I 5 5 -** Robotique

## **I 6 - APPLICATIONS**

- I 6 1 -** Bureautique (généralités)
  - I 6 11 -** Pack office libre (open office)
  - I 6 12 -** Microsoft office
  - I 6 13 -** Google Aps  
*Voir : I 7 1 Création graphique*
- I 6 2 -** Bureautique de gestion
  - I 6 21 -** Tableurs : Excel...
  - I 6 23 -** Bases de données : Access...
- I 6 3 -** Bureautique d'édition
  - I 6 31 -** Traitement de texte : Word
  - I 6 32 -** PowerPoint, Acrobat...
- I 6 4 -** Informatique documentaire
- I 6 5 -** Systèmes d'information de l'entreprise (information décisionnelle)
- I 6 6 -** Outils de travail en groupe (groupeware) (Lotus Notes et Domino, SharePoint Microsoft Project)

## **I 7 - IMAGE ET SON**

- I 7 01 -** Ouvrages de référence, dictionnaires, annuaires et répertoires
- I 7 02 -** Droit et économie
- I 7 09 -** Ouvrages généraux

- I 7 1-** Création graphique
  - I 7 11 -** Typographie, alphabets et caractères
  - I 7 12 -** Mise en page, maquette et PAO
    - I 7 121 -** InDesign
    - I 7 122 -** QuarkXpress, Publisher...
  - I 7 13 -** Matériels et technique d'impression
  - I 7 14 -** Couleur
  - I 7 15 -** Traitement de l'image
    - I 7 151 -** Photoshop
    - I 7 152 -** Lightroom
    - I 7 153 -** Gimp
  - I 7 16 -** Dessin et graphisme 2D
    - I 7 161 -** Flash
    - I 7 162 -** Autocad et Sketchup
  - I 7 17 -** Animation et graphisme 3D
    - I 7 171 -** 3DS Max
    - I 7 172 -** After effects
  
- I 7 2 -** Photographie
  - I 7 21 -** Généralités sur la photographie
  - I 7 22-** Appareils photographiques, matériels et accessoires
  - I 7 23 -** Techniques de prise de vue : macro photographie, photographie sous marine, photographie animalière, paysage, portrait
    - I 7 231 -** Noir et blanc
    - I 7 232 -** Eclairage
  - I 7 24 -** Photographie argentique : procédés, développement, tirage
  - I 7 25 -** Photographie numérique : généralités, apprentissage, archivage reflex numérique
  
- I 7 3 - AUDIO**
  - I 7 31 -** Matériel et maintenance
  - I 7 32 -** Enregistrement, format, gravage
  - I 7 33 -** Traitement du son
  - I 7 34 -** Radiodiffusion, radio numérique, web-radio, podcasting
  
- I 7 4 - VIDEO**

- I 7 41 - Matériels et maintenance : caméras, écran.
- I 7 42 - Conception, réalisation
- I 7 43 - Techniques de tournage : prise de vue, éclairage...
- I 7 44 - Cinéma et vidéo analogiques : montage, cinéma d'animation et effets spéciaux
- I 7 45 - Vidéo numérique et logiciels de montage numérique
- I 7 46 - Télévision, TV par câble, TV numérique, TV par satellite, web-TV

# J - ENERGIE

- J 0 1 - Ouvrages de référence. Annuaire, répertoires
- J 0 2 - Législation, droit, ouvrages juridiques concernant les différents types d'énergie
- J 0 3 - Politique et économie de l'énergie
  - J 0 3 1 - Énergie et environnement
    - Voir aussi : J 4 Énergies renouvelables*
    - J 6 Maîtrise de l'énergie*
- J 0 7 - Récits et témoignages
- J 0 9 - Ouvrages généraux sur les différents types d'énergie ou proposant des approches pluridisciplinaires  
Ouvrages historiques sur les différents types d'énergie
  - Voir aussi - Z1 Histoire de l'énergie*
  - ZJ0 2 Histoire de l'électricité*
  - ZK1 5 Histoire des matériaux combustibles*
  - ZI6 Histoire de l'énergie atomique*
  - ZI7 Histoire de l'énergie solaire et géothermique*
  - ZI2 Histoire des moulins à vent*

## J 1 - ENERGIE ELECTRIQUE

⓪ *Laisser la cote vide*

- J 1 1 - Centrales thermiques  
Centrales hydro-électriques : barrage, petite hydro-électricité, micro-centrales

## J 2 - ENERGIES FOSSILES

⓪ *Laisser la cote vide*

*Chimie des combustibles Voir : C 8 Chimie des combustibles*

- J 2 1 - Charbon
  - Voir aussi : G 6 6 Géologie du charbon*
  - Pétrole et gaz naturel
  - Recherche, forage, production raffinage, distribution*
  - Voir aussi : G65 Géologie pétrolière*
  - Pétrole et gaz naturel
  - Recherche pétrolière, forage, production, raffinage distribution
  - Voir aussi : G 6 5 Géologie pétrolière*

## J 3 - ENERGIE NUCLEAIRE

⓪ *Laisser la cote vide*

- J 3 1 - Génie nucléaire : centrale nucléaire, choix de site, construction, exploitation, surgénérateur
- J 3 2 - Combustibles : traitements, stockage, élimination des déchets nucléaires
- J 3 3 - Sécurité, impacts et risques écologiques, accidents

## **J 4 - ENERGIES RENOUVELABLES**

*Ø Laisser la cote vide*

### **J 4 1 - Énergie solaire**

*Ouvrages sur les différents types d'énergie solaire*

*Équipements solaires Voir : TP5 21 Equipements solaires, architecture climatique*

**J 4 11 -** Conversion photovoltaïque, photopile

**J 4 12 -** Conversion thermique

**J 4 13 -** Applications diverses : cuiseur solaire, chauffe-eau solaire

*Voir aussi : TP5 822 Chauffage solaire*

**J 4 2 -** Énergie éolienne

**J 4 3 -** Énergie des mers : marémotrice, thermique et énergie des vagues

**J 4 4 -** Géothermie

**J 4 5 -** Biomasse

**J 4 6 -** Autres sources d'énergie : hydrogène...

*Petite et micro hydroélectricité, centrales hydro-électriques Voir : J 1 2 Centrales hydro-électriques*

## **J 5 - STOCKAGE D'ENERGIE**

**J 5 1 -** Ouvrages sur les accumulateurs, les batteries, les piles à combustible

## **J 6 - MAITRISE DE L'ENERGIE**

**J 6 1 -** Systèmes de l'énergie : contrôle, régulation

*Récupération de l'énergie : cogénération, recyclage*

# L – MATERIAUX INDUSTRIELS

## L 0 - GENERALITES

⌚ *Laisser la cote vide*

L 0 1- Dictionnaires, lexiques

L 0 3- Annuaire professionnels

L 0 9- Documents généraux sur les matériaux industriels: histoire, procédés d'élaboration, applications industrielles, recyclage

## L 1 - SCIENCE DES MATERIAUX

L 1 1 - Matériaux émergents : nanomatériaux, matériaux adaptatifs ou fonctionnels, alliages à mémoire de forme

*Biomatériaux Voir : H 2 23 Matériaux et biomatériaux pour prothèses...*

## L 2 - RESISTANCE DES MATERIAUX ET CALCUL DES STRUCTURES

⌚ *Voir aussi au nom du matériau*

L 2 0 9 - Formulaires, problèmes et exercices corrigés

L 2 1- Fatigue des matériaux, mécanique de la rupture

## L 3 - MATERIAUX METALLIQUES

⌚ *Classer ici les ouvrages généraux sur la métallurgie*

L 3 1 Propriétés et comportement des métaux et de leurs alliages, calcul des structures métalliques

*Voir aussi : TP5 4 Métal et construction*

L 3 1 1 - Acier, aluminium, fer, fonte, métaux précieux ...

*Voir aussi : C 5 Chimie minérale*

L 3 1 4 - Corrosion

*Voir aussi : C 2 6 Chimie des surfaces*

L 3 2 - Procédés de mise en forme

*Fonderie, moulage, formage, forgeage, laminage, extrusion, étirage, tôlerie, chaudronnerie, tuyauterie, métallurgie des poudres ...*

L 3 2 5 - Traitements thermiques

## L 4 - MATIERES PLASTIQUES : POLYMERES ET ELASTOMERES

*Propriétés et comportement des polymères thermoplastiques et thermodurcissables et des élastomères (caoutchoucs), procédés de mise en forme*

*Voir aussi : C 6 9 Composés macromoléculaires*

## L 5 - CERAMIQUES ET VERRES

*Propriétés et comportement des céramiques traditionnelles et des céramiques techniques, procédés de fabrication*

## L 6 - MATERIAUX COMPOSITES

*Propriétés et comportement des matériaux composites, procédés de fabrication*

### L 6 1 - Bétons et liants de maçonnerie

*Propriétés et comportement du béton, calcul des structures en béton*

**Voir aussi :** TP5 31 Bétons et ciments : constituants

### L 6 2 - Bois et dérivés du bois

*Propriétés et comportement du bois (composite naturel), mise en œuvre des produits dérivés (contreplaqué, panneaux de fibres, poutres composites), calcul des structures en bois*

**Voir aussi :** A 7 41 Bois (Exploitation des forêts)

*TP5 51 Bois de construction*

## L 7 - USINAGE ET PROCÉDES SPECIAUX DE MISE EN FORME

① *Fraisage, tournage, perçage, rectification, alésage; usinage par électrosion, ultrasons, laser ; prototypage rapide*

## L 8 - TECHNOLOGIE DES SURFACES

① *Laisser la cote vide*

**Voir aussi :** C 2 6 Chimie des surfaces

### L 8 1 - Etude du frottement (tribologie), lubrification

### L 8 2 - Traitements de surface

① *Classer ici les documents sur les revêtements organiques, les peintures et vernis*

## L 9- ASSEMBLAGE

### L 9 1 - Assemblages mécaniques, collages, dispositifs d'étanchéité

### L 9 2 - Soudage, brasage

# M - MATHÉMATIQUES

## M 0 - GENERALITES

⊘ *Laisser la cote vide*

**M 0 1** - Ouvrages de référence

*Encyclopédies, dictionnaires*

**M 0 11** - Ouvrages de réflexion et de vulgarisation

**M 0 2** - Jeux logiques, jeux mathématiques

*Voir aussi : LVP 9 Jeux de stratégie*

**M 0 5** - Histoire des mathématiques

*Voir aussi : XA Histoire des mathématiques*

**M 0 59** - Biographies

*Voir aussi : Biographies en X Histoire des sciences et XA Histoire des mathématiques*

**M 0 6** - Philosophie des mathématiques

*Voir aussi : RC1 53 Philosophie des mathématiques*

**M 0 7** - Mathématiques et imaginaire

⊘ *Laisser la cote vide*

**M 0 77** - Récits, fiction

**M 0 78** - Art et mathématiques

**M 0 79** - Mythologie et symbolique des nombres et des figures

**M 0 9** - Ouvrages d'enseignement, manuels

⊘ *Laisser la cote vide*

**M 0 91** - Tables, formulaires, abaques, aide-mémoire, calcul pratique, guides

**M 0 92** - Premier cycle du secondaire

**M 0 921** - Classe de 6<sup>ème</sup>

**M 0 923** - Classe de 5<sup>ème</sup>

**M 0 925** - Classe de 4<sup>ème</sup>

**M 0 927** - Classe de 3<sup>ème</sup>

**M 0 93** - Enseignement professionnel

⊘ *Laisser la cote vide*

**M 0 931** - Niveau C.A.P.

**M 0 932** - Niveau B.E.P.

**M 0 933** - Baccalauréat professionnel

**M 0 938** - Concours administratifs

**M 0 94** - Classes de 2<sup>nde</sup> et 1<sup>ère</sup>

**M 0 941** - Classe de 2<sup>nde</sup>

**M 0 947** - Classe de 1<sup>ère</sup>

**M 0 95** - Classe de terminale

**M 0 97** - Enseignement supérieur

*Premier cycle universitaire*

**M 0 99** - Cours de références

*Au-delà du premier cycle universitaire*

## **M 1 - MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE**

⌚ *Laisser la cote vide*

*Statistiques et informatique Voir : M 8 4 Applications générales des probabilités et des statistiques*

**M 1 2** - Informatique pour les mathématiques

## **M 2 - FONDEMENTS DES MATHEMATIQUES**

**M 2 1** - Logique mathématique

*Voir aussi : I 1 2 Informatique et mathématiques*

*Voir aussi : RC1 52 Philosophie de la logique*

**M 2 2** - Théorie des modèles

**M 2 3** - Théorie des algorithmes, récursivité

*Voir aussi : I 1 1 Théorie des langages, algorithmes*

**M 2 5** - Théorie des ensembles

**M 2 7** - Sous-ensembles flous

**M 2 8** - Combinatoire, mathématiques discrètes, méthodes non numériques

**M 2 9** - Théorie des graphes, questionnaires, arbres

*Voir aussi : M 7 5 Recherche opérationnelle*

## **M 3 - ALGEBRE ET THEORIE DES NOMBRES**

⌚ *Laisser la cote vide*

**M 3 1** - Arithmétique et algèbre élémentaire

*Voir aussi : M 7 1 Calcul numérique*

**M 3 2** - Théorie des nombres

**M 3 3** - Algèbre générale

**M 3 4** - Groupes, semi-groupes

**M 3 5** - Anneaux, modules, treillis, algèbre de Boole, algèbre commutative

**M 3 6** - Corps et polynômes

**M 3 7** - Algèbre linéaire et multilinéaire, matrices

*Voir aussi : M 5 1 Topologie générale*

**M 3 8** - Géométrie algébrique

**M 3 9** - Algèbre topologique, groupe de Lie

*Voir aussi : M 5 2 Topologie algébrique*

## **M 4 - GEOMETRIE**

**M 4 1** - Géométrie élémentaire, géométrie plane

**M 4 2** - Trigonométrie, polygonométrie

**M 4 3** - Géométrie euclidienne, géométrie affine, géométrie projective

**M 4 4** - Géométrie descriptive, géométrie cotée

**M 4 5** - Géométrie analytique

**M 4 6** - Calcul vectoriel, calcul tensoriel

- M 4 7** - Géométrie différentielle  
*Formes différentielles, différentielles extérieures*
- M 4 8** - Géométrie des variétés différentiables  
*Géométrie sur des algèbres*
- M 4 9** - Géométrie non euclidienne  
*Géométrie conforme, géométrie symplectique, applications de la géométrie à la mécanique et à la physique*

## **M 5 - TOPOLOGIE**

⓪ *Laisser la cote vide*

- M 5 1** - Topologie générale
- M 5 2** - Topologie algébrique  
*Algèbre homologique*
- M 5 3** - Théorie des catastrophes
- M 5 4** - Objets fractals

## **M 6 - ANALYSE**

⓪ *Laisser la cote vide*

- M 6 1** - Ouvrages généraux d'analyse
  - M 6 11** - Cours et exercices  
*Au-delà du premier cycle universitaire*
- M 6 2** - Calcul infinitésimal, calcul différentiel, calcul intégral  
*Séries, suites, équations différentielles, équations aux dérivées partielles*
- M 6 3** - Fonctions de variables complexes, analyse complexe
- M 6 4** - Analyse fonctionnelle  
*Espaces de Banach, espaces de Hilbert, calcul des variations*
  - M 6 41** - Théorie des fonctions, mesure, intégration  
*Etude des espaces des fonctions*
- M 6 5** - Analyse harmonique
  - M 6 51** - Distributions
  - M 6 52** - Théorie spectrale
  - M 6 53** - Transformations intégrales  
*Séries de Fourier et transformation de Laplace*

## **M 7 - ANALYSE NUMERIQUE, RECHERCHE OPERATIONNELLE**

⓪ *Laisser la cote vide*

- M 7 1** - Calcul numérique
- M 7 2** - Calcul scientifique
- M 7 3** - Analyse numérique
- M 7 5** - Recherche opérationnelle, méthode Pert  
*Voir aussi : M 2 8 Méthodes non numériques  
M 2 9 Théorie des graphes*
- M 7 6** - Programmation mathématique et optimisation
- M 7 7** - Théorie des jeux  
*Voir aussi : M 8 8 Théorie de la décision*

## **M 8 - PROBABILITES, STATISTIQUES ET APPLICATIONS**

- M 8 1** - Probabilités et processus stochastiques, chaînes de Markov  
*Théorie de la prédiction*
- M 8 3** - Statistique
- M 8 4** - Applications générales des probabilités et des statistiques, économétrie
- M 8 5** - Analyse des données et classification automatique
- M 8 6** - Théorie de la fiabilité, contrôle de qualité  
*Voir aussi : ENT 2 5 Gestion de la qualité et normalisation  
T 1 3 Essais industriels, contrôle de qualité, sûreté de fonctionnement*
- M 8 7** - Théorie des files d'attente
- M 8 8** - Théorie de la décision  
*Voir aussi : M 7 5 Recherche opérationnelle*

## **M 9 - CONTROLE, REGULATION, COMMUNICATION**

*⌚ Laisser la cote vide*

- M 9 1** - Théorie des systèmes  
*Systèmes dynamiques, stabilité*
- M 9 3** - Théorie du contrôle  
*Théorie de la commande, contrôle optimal*
- M 9 5** - Théorie de l'information et de la communication  
*Questionnaires Voir : M 2 9 Théorie des graphes, questionnaires, arbres*
- M 9 6** - Cryptographie
- M 9 7** - Théorie du signal

# P - PHYSIQUE

## P 0 - GENERALITES

⊘ *Laisser la cote vide*

**P 0 1 -** Ouvrages de référence, tables, formulaires, nomenclatures

*Dictionnaires, encyclopédies*

**P 0 5 -** Histoire de la physique

*Voir aussi : XC Histoire de la physique*

**P 0 59 -** Biographies

*Voir aussi : Biographies en X Histoire des sciences et XC Histoire de la physique*

**P 0 6 -** Philosophie de la physique, essais

*Voir aussi : RC1 54 Philosophie de la physique*

**P 0 7 -** Ouvrages de vulgarisation en sciences physiques

*Ouvrages généraux, expériences et jeux, échelles, mesures, temps*

**P 0 71 -** Grands principes de la physique classique

*Forces, mouvement, énergie, pression, chaleur*

**P 0 73 -** Ondes et électromagnétisme

*Electricité, magnétisme, optique, lumière, couleur, microscope, laser, son*

**P 0 75 -** Physique moderne

*Structure de la matière, radioactivité, particules élémentaires, espace-temps, relativité, gravitation, physique quantique, chaos, fractales*

**P 0 9 -** Ouvrages généraux et d'enseignement, manuels de sciences physiques

⊘ *Classer ici les manuels de physique et de physique-chimie*

**P 0 91 -** Classe de 6<sup>ème</sup>

**P 0 92 -** Classe de 5<sup>ème</sup>

**P 0 93 -** Classe de 4<sup>ème</sup> et CAP

**P 0 94 -** Classe de 3<sup>ème</sup>

**P 0 95 -** Classe de 2<sup>nde</sup> et BEP

**P 0 96 -** Classe de 1<sup>ère</sup>

**P 0 97 -** Classe de terminale

**P 0 98 -** Classes préparatoires

## P 1 - PHYSIQUE THEORIQUE

**P 1 1 -** Physique mathématique, mathématiques pour la physique

*La physique mathématique étudie les propriétés mathématiques des théories physiques et des modèles existants. Elle permet le développement de théories et modèles nouveaux*

**P 1 3 -** Théorie de la relativité, relativité restreinte, relativité générale

**P 1 5 -** Mécanique ondulatoire, mécanique quantique, physique quantique

- P 1 7** - Théorie des champs, électrodynamique quantique, interactions fondamentales, théorie unifiée, gravitation, théorie des cordes  
*Voir aussi : U 7 Cosmologie*
- P 1 8** - Physique non linéaire, théorie du chaos
- P 1 9** - Mécanique statistique, théorie cinétique des gaz  
*Voir aussi : P 6 4 Thermodynamique statistique*

## **P 2 - MECANIQUE**

- P 2 1** - Mécanique du point
- P 2 2** - Cinématique, statique, dynamique
- P 2 5** - Mécanique analytique
- P 2 7** - Mécanique des solides, élasticité, rhéologie, mécanique des systèmes  
*Mécanique des sols Voir : G 6 9 Géologie de l'ingénieur*  
*Mécanique des sols appliquée Voir : TP3 4 Géotechnique*
- P 2 8** - Mécanique des milieux continus
- P 2 9** - Ondes, vibrations  
*Voir aussi : P 3 7 Ondes de choc*  
*P 8 5 Ondes électromagnétiques*  
*P 8 9 Ondes centimétriques, ondes hertziennes*

## **P 3 - MECANIKES DES FLUIDES**

- Voir aussi : T 4 Hydraulique industrielle*  
*T 5 Pneumatique industrielle*

Hydrostatique

Hydrodynamique

*Magnétohydrodynamique (MHD) Voir : PA4 Physique des gaz ionisés et des plasmas*

Capillarité

*Voir : C 2 6 Chimie des surfaces*

Aérodynamique, ondes de choc

## **P 4 - ACOUSTIQUE**

- Voir aussi : F 3 25 Son, musique, audionumérique*  
*TP5 833 Isolation acoustique, acoustique du bâtiment*  
*E 3 5 Electroacoustique : technologie et maintenance*

Ultrasons

Traitement du signal acoustique, holographie acoustique

Acoustique musicale

## **P 5 - OPTIQUE**

- Optique atmosphérique Voir : G 9 7 Optique atmosphérique*

- P 5 1** - Optique physique (optique ondulatoire), optique cristalline, polarisation, biréfringence, anisotropie

**P 5 3** - Optique géométrique, images optiques, optique instrumentale, microscopie optique, photométrie, spectroscopie

**P 5 7** - Optique cohérente, holographie, lasers, masers  
*Voir aussi : E 2 6 Optoélectronique dans ses applications, fibres optiques*

**P 5 9** - Théories des couleurs

## **P 6 - THERMODYNAMIQUE**

Etats de la matière, fonctions thermodynamiques, équations d'état

Transitions de phase, phénomènes critiques

Thermodynamique classique, système en équilibre

Thermodynamique statistique

Systèmes hors équilibre, phénomènes irréversibles, transfert de chaleur, effets thermoélectriques

Physique des basses pressions, vide

## **P 7 - ELECTRICITE, MAGNETISME**

Electrostatique

*Diélectriques et isolants Voir : E 1 3 Matériaux diélectriques, conducteurs...*

Electrocinétique

Magnétisme, magnétostatique

## **P 8 - ELECTROMAGNETISME**

Rayonnements électromagnétiques, propagation, ondes électromagnétiques, vitesse de la lumière

Rayons X et Gamma

Rayons visibles et UV

Infrarouge et infrarouge lointain

Ondes centimétriques (micro-ondes, hyperfréquences), ondes hertziennes

*Voir aussi : E 2 5 Hyperfréquences, micro-ondes*

## P 9 - METROLOGIE

Erreurs de mesure

Métrologie légale, systèmes d'unités, unités de mesure

Mesures physiques classées d'après la nature de la grandeur mesurée, méthodes et appareils de mesure, capteurs

**Voir aussi :** *E 1 1 Essais et mesures électrotechniques*

*E 2 1 Essais et mesures électroniques*

Mesure de dimension et de distance

Mesure de masse

Mesure de temps

Mesures mécaniques, force, pression, débitmètre

Mesures acoustiques

Mesures optiques, ellipsométrie

Mesures thermiques, thermographie infrarouge, calorimétrie

Techniques de laboratoire : R.M.N, R.P.E...

**Voir aussi :** *T 1 2 Métrologie appliquée, instrumentation industrielle*

*C 4 4 Méthodes spectrales et optiques*

# PA - STRUCTURE DE LA MATIERE

## PA1 - STRUCTURE DES LIQUIDES ET DES SOLIDES

*Voir aussi : C 2 6 Physico-chimie des systèmes dispersés, colloïdes*

*Voir aussi : C 5 Chimie minérale, chimie des solides*

Détermination des structures : par les rayons X, les neutrons, les électrons

Structure à l'état liquide, cristaux liquides

Cristallographie, croissance cristalline

Défauts cristallins

Matériaux granulaires

Matériaux amorphes, verre

Surfaces et interfaces, couches minces

**Voir aussi :** C 2 6 Chimie des surfaces

## PA2 - PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLECULAIRE

Structure électronique des atomes et des molécules

Collisions et interactions atomiques et moléculaires, impact électronique

Grandeurs atomiques et moléculaires

Spectroscopie atomique et moléculaire

*Spectres atomiques, interactions des photons avec les atomes, spectres moléculaires, interactions des photons avec les molécules*

## PA3 - PHYSIQUE ELECTRONIQUE, OPTIQUE ELECTRONIQUE, PHOTONIQUE ELECTRONIQUE QUANTIQUE, OPTIQUE QUANTIQUE

*Interaction électron-matière, interaction photon-matière, luminescence*

**Voir aussi :** E 2 6 Optoélectronique dans ses applications

*Lasers, masers* **Voir :** P 5 7 Lasers, masers

*E 2 51 Lasers, masers dans leurs applications*

## PA4 - PHYSIQUE DES GAZ IONISES ET DES PLASMAS, MAGNETO-HYDRO-DYNAMIQUE (MHD), FUSION CONTROLLEE

## PA6 - PHYSIQUE DES ETATS CONDENSES (PHYSIQUE DES SOLIDES)

États électroniques, transport électronique, théorie des bandes, semi-conducteurs, conducteurs organiques

**Voir aussi :** E 2 224 Semi-conducteurs dans leurs applications

Propriétés des matériaux diélectriques, piézoélectricité

**Voir aussi :** E 1 3 Matériaux de l'électrotechnique

Propriétés et matériaux magnétiques, supraconductivité

Propriétés optiques, électro-optique, acousto-optique, optique non linéaire

Propriétés mécaniques et acoustiques, dynamique réticulaire, phonons, acoustique non linéaire

Propriété thermiques, propriétés de transport non électronique

**PA8 - PHYSIQUE NUCLEAIRE**

*Génie nucléaire Voir : J 3 Energie nucléaire*

Production, analyse et mesure des rayonnements, électronique nucléaire

Noyau, radioactivité, modèles du noyau, spectrométrie nucléaire, réactions nucléaires

Radioéléments

*Radioprotection Voir : H 2 4 Médecine nucléaire*

Théorie du transport des neutrons, neutronique

**PA9 - PHYSIQUE DES PARTICULES ET DES HAUTES ENERGIES,  
INTERACTION FORTE**

# TA - TRANSPORTS

## TA0 - GENERALITES SUR LES TRANSPORTS

- TA0 1 - Ouvrages de référence Annuaires, dictionnaires, encyclopédies, lexiques, glossaires : tous modes de transport
- TA0 3 - Politique, économie, industrie, droit des transports
  - TA0 34 - Transport et environnement
- TA0 9 - Ouvrages généraux, historiques, sociologiques

## TA1 - TRANSPORTS DE MARCHANDISES TRANSPORTS URBAINS

- TA1 1 - Transports de marchandises, logistique
  - Voir aussi : ENT 3 11 Logistique, gestion des stocks*
  - T 8 3 Equipements de manutention*
- TA1 3 - Transport urbain
  - TA1 31 - Mobilité et déplacements urbains, congestion urbaine

## TA2 - TRANSPORTS MARITIMES ET FLUVIAUX

- TA2 01 - Ouvrages de référence
- TA2 03 - Economie, politique, droit
- TA2 07 - Récits, témoignages, fiction
- TA2 09 - Ouvrages généraux ou historiques
- TA2 1 - Infrastructures portuaires et chantiers navals
  - Voir aussi : TP3 24 Infrastructures*
- TA2 3 - Architecture navale
- TA2 5 - Navires de tous types (marchands : cargos, ... pétroliers.... ou spécialisés : remorqueurs, chalutiers, brise-glaces...) : construction, entretien.
- TA2 6 - Équipements des bâtiments : moteurs, électricité, radioélectricité
- TA2 7 - Méthodes, codes et aides à la navigation météo marine, matelotage

## TA3 - TRANSPORTS FERROVIAIRES

- TA3 01 - Ouvrages de référence
- TA3 03 - Politique, économie, industrie
- TA3 09 - Ouvrages généraux, ou historiques
- TA3 1 - Voies ferrées, gares, signalisation
  - Voir aussi : TP3 21 Infrastructures*
- TA3 2 - Matériels roulants : locomotives, wagons...
  - TA3 21 - Trains à grande vitesse
  - TA3 22 - Métropolitains, tramways, trolleybus, funiculaires

## **TA4 - TRANSPORTS TERRESTRES, ROUTES ET VEHICULES**

**TA4 01** - Ouvrages de référence

**TA4 02** - Sécurité routière, accidents.....

**TA4 022** - Code de la route, permis de conduire

**TA4 03** - Économie, politique, droit

**TA4 07** - Récits, témoignages

**TA4 09** - Ouvrages généraux ou historiques

**TA4 1** - Réseau routier : routes et autoroutes. Systèmes de transport intelligent sur route : guidage, gestion du trafic....

*Voir aussi : TP3 22 Infrastructures*

**TA4 2** - Cycles, rollers, trottinettes

**TA4 3** - Motocycles, vélomoteurs, voiturettes

**TA4 4** - Automobiles : fonctionnement, entretien, réparation

**TA4 42** - Marques d'automobiles

**TA4 5** - Équipements et composants du véhicule

**TA4 51** - Électricité, électronique

**TA4 52** - Suspension, transmission, freinage, pneumatiques, refroidissement

**TA4 53** - Moteurs : entretien, réparation

*Voir aussi : T 3 Moteurs industriels*

**TA4 54** - Carrosserie : entretien, réparation, peinture

**TA4 6** - Poids lourds, autocars, véhicules-incendie, remorques

*Voir aussi : TA1 3 Transports urbains*

**TA4 8** - Véhicules routiers et environnement

**TA4 81** - Techniques antipollution : pots catalytiques, nouveaux carburants, recyclage des matériaux

**TA4 82** - Véhicules électriques ou hybrides

## **TA5 - TRANSPORTS AERIENS**

**TA5 01** - Ouvrages de référence

**TA5 03** - Economie, politique, droit

**TA5 09** - Ouvrages généraux ou historiques

**TA5 1** - Aéroports : aménagements et équipements, contrôle aérien

*Voir aussi : TP3 23 Infrastructures*

**TA5 11** - Contrôle de la circulation aérienne

**TA5 2** - Génie aéronautique : mécanique, aérodynamique, structures d'aéronefs

**TA5 3** - Avions, hydravions, planeurs

**TA5 4** - Hélicoptères, montgolfières, dirigeables

- TA5 5 - Équipements et composants des appareils : moteurs, réacteurs, propulseurs
- TA5 6 - Techniques de navigation, principes du vol aérien, brevet et licence de pilotage
  - TA5 61 - Aides à la navigation, radionavigation
    - Voir aussi : E 2 7 Radiolocalisation et radionavigation*
  - TA5 62 - Météorologie aéronautique

## TA6 - ASTRONAUTIQUE

- TA6 01 - Ouvrages de référence
- TA6 03 - Économie, politique, droit
- TA6 09 - Ouvrages généraux ou historiques
  
- TA6 2 - Génie astronautique, mécanique spatiale
  - TA6 21 - Fusées, lanceurs spatiaux, groupes propulseurs, navettes et avions spatiaux
    - Voir aussi : E 3 23 Télécommunications par satellite*
  
- TA6 3 - Hommes dans l'espace, stations et laboratoires spatiaux

## TA7 - TRANSPORTS MILITAIRES

- TA7 2 - Par terre : véhicules blindés, jeeps....
- TA7 3 - Par air : avions et hélicoptères de transport de personnels et de matériels
- TA7 4 - Par mer : porte-avions, sous-marins et autres navires.

# TP - BTP, ARCHITECTURE, URBANISME

## TP1 - URBANISME

① *Laisser la cote vide*

**TP1 01** - Ouvrages de référence  
*Dictionnaires, annuaires, répertoires*

**TP1 02** - Droit

**TP1 05** - Histoire de l'urbanisme  
*Voir aussi : ZL Histoire du génie urbain*

**TP1 07** - Ecrits sur l'urbanisme, sociologie urbaine

**TP1 09** - Ecologie urbaine

**TP1 1** - Aménagement du territoire

**TP1 11** - Régions

**TP1 12** - Urbanisme opérationnel, méthodes de planification

**TP1 121** - Croissance des villes et mégapoles

**TP1 122** - Villes nouvelles

**TP1 2** - Espaces urbains

**TP1 21** - Quartiers, banlieues

**TP1 23** - Espaces verts : parcs et jardins publics urbains contemporains

**TP1 24** - Voies et réseaux divers (V.R.D.)

**TP1 241** - Voirie urbaine

**TP1 243** - Acoustique et éclairage urbains

**TP1 244** - Art et ville

## TP2 - GENIE URBAIN, ASSAINISSEMENT

① *Laisser la cote vide*

**TP2 01** - Ouvrages de référence  
*Dictionnaires, annuaires, répertoires*

**TP2 02** - Droit

**TP2 03** - Economie et politique

**TP2 07** - Ecrits sur le génie urbain

**TP2 1** - Gestion de l'eau en ville

① *Classer les ouvrages généraux sur l'eau sous la cote G 7 1*  
*Voir aussi : N 8 61 Ressources en eau, politique de l'eau*

**TP2 11** - Gestion de l'eau potable

**TP2 12** - Collecte des eaux usées : assainissement urbain

**TP2 13** - Traitement de l'eau

**TP2 2** - DECHETS URBAINS

*Voir aussi : N 6 11 Déchets et environnement*

**TP2 21** - Collecte des déchets

**TP2 22** - Traitement des déchets

## TP3 - TRAVAUX PUBLICS

① *Laisser la cote vide*

**TP3 01** - Ouvrages de référence

**TP3 02** - Droit

**TP3 05** - Histoire

*Voir aussi : ZF1 Histoire du génie civil*

**TP3 07** - Témoignages

**TP3 1** - Hydraulique urbaine : infrastructures et constructions

*Voir aussi : T 4 Hydraulique industrielle*

**TP3 2** - Ouvrages d'art pour les transports

① *Laisser la cote vide*

**TP3 21** - Par fer : voies ferrées, les tunnels...

*Voir aussi : TA3 1 Transports ferroviaires*

**TP3 22** - Par terre : routes, autoroutes, ponts

*Voir aussi : TA4 1 Transports terrestres*

**TP3 23** - Par air : aéroports, pistes, hangars...

*Voir aussi : TA5 1 Transports aériens*

**TP3 24** -- Par mer : ports, hydraulique maritime

*Voir aussi : TA2 1 Transports maritimes*

**TP3 25** - Par voie fluviale : canaux, écluses, barrages, hydraulique fluviale

**TP3 3** - Ouvrages d'art pour les industries : carrières, mines, forages...

**TP3 4** - Géotechnique

*Voir aussi : G 6 9 Géologie de l'ingénieur*

**TP3 41** - Fondations

**TP3 5** - Pathologie et entretien des ouvrages d'art

## TP4 - ARCHITECTURE

① *Laisser la cote vide*

**TP4 01** - Ouvrages de référence

*Dictionnaires, répertoires, annuaires*

**TP4 02** - Droit

**TP4 05** - Histoire

*Voir aussi : ZL3 Histoire de l'architecture*

**TP4 07** - Fiction, BD

**TP4 09** - Ecrits et réflexions sur l'architecture

**TP4 1** - Etude de forme des bâtiments

**TP4 11** - Selon le site d'implantation, le relief, l'environnement

**TP4 12** - Selon les matériaux utilisés : bois, verre, béton, terre...

- TP4 13** - Selon l'usage auquel est destiné le bâtiment : bâtiment public
  - TP4 131** - Administratif : mairie, poste, prison...
  - TP4 132** - Educatif, culturel et culturel : école, bibliothèque, église...
  - TP4 133** - Sanitaire et social : hôpital, crèche, maison de retraite...
  - TP4 134** - Sportif et touristique : stade, piscine...
  - TP4 135** - Commercial et industriel
- TP4 14** - Selon l'usage auquel est destiné le bâtiment : bâtiment d'habitation
- TP4 2** - Architectes du XX<sup>ème</sup> siècle : monographies sur les architectes
  - TP4 21** - Répertoires d'architectes
  - TP4 22** - Profession : architecte
- TP4 3** - Architectures : réalisations contemporaines
  - TP4 31** - Paris
    - Ⓞ *Ouvrages sur La Villette : Cité des sciences, Géode, Parc, Cité de la musique*  
*Etiquette : TP4 31 VILLET*
  - TP4 32** - France
  - TP4 33** - Autres pays
- TP4 4** - Architecture intérieure et designers d'espace
  - TP4 41** - Espaces du logement : cuisine, salle de bains, salle de séjour...
  - TP4 42** - Espaces professionnels : restaurants, boutiques, bureaux...

## **TP5 - CONSTRUCTION**

Ⓞ *Laisser la cote vide*

- TP5 01** - Ouvrages de référence  
*Dictionnaires, répertoires, annuaires*
- TP5 02** - Droit de la construction et de l'habitation
- TP5 03** - Economie de la construction
- TP5 05** - Histoire  
*Voir aussi : ZL2 Histoire de la construction*
- TP5 07** - Témoignages
- TP5 1** - Construction des bâtiments : du projet à la réalisation
  - Ⓞ *Laisser la cote vide*
  - TP5 11** - Organisation des chantiers, gestion des coûts, de la qualité et de la sécurité
  - TP5 12** - Informatique et construction : C.A.O, domotique...
  - TP5 13** - Dessin de bâtiment, plans de maisons
  - TP5 14** - Technologies de construction
    - TP 5 141** - Engins de chantier, échafaudages

- TP5 2** - Etude des constructions en fonction :  
*⓪ Laisser la cote vide*
- TP5 21** - Du climat : équipements solaires, architecture climatique
- TP5 22** - De la sécurité : risques d'incendie, de séisme...
- TP5 23** - De l'impact sur l'environnement
- TP5 24** - De l'impact sur la santé : matériaux sains, maison écologique
- TP5 3** - Gros œuvre : maçonnerie
- TP5 31** - Bétons et ciments : constituants  
*Voir aussi : L 6 1 Propriétés et comportement des bétons et liants de maçonnerie*
- TP5 32** - Eléments de gros œuvre : murs, fondations, escaliers...  
**TP 5 321** - Couverture de bâtiment
- TP5 33** - Assemblages, joints, coffrage
- TP5 34** - Pathologie, restauration des maçonneries de bâtiment
- TP5 4** - Métal et construction  
*Voir aussi : L 3 1 Propriétés et comportement des métaux et de leurs alliages*
- TP5 5** - Bois et menuiserie
- TP5 51** - Bois de construction : caractéristiques et traitements  
*Voir aussi : L 6 2 Propriétés et comportement du bois*
- TP5 52** - Techniques en menuiserie : assemblage, collage, tournage
- TP5 53** - Dessin de menuiserie
- TP5 54** - Menuiseries de bâtiment
- TP5 6** - Matériaux de construction  
*Bétons et ciments Voir : TP5 31 Bétons et ciments*
- TP5 61** - Terre, pisé, torchis, briques, pierres
- TP5 62** - Chaux, plâtre
- TP5 63** - Verre
- TP5 64** - Autres matériaux : matériaux de synthèse...  
*Comportement des matériaux composites Voir : L 6 Matériaux composites*
- TP5 65** - Amiante
- TP5 8** - Second œuvre : équipements et réseaux divers  
*⓪ Laisser la cote vide*  
*Bricolage Voir : LVP 6 1 Bricolage*
- TP5 81** - Installations électriques dans l'habitat  
*Voir aussi : E 1 4 Production et distribution d'électricité*  
*Schémas électriques et électroniques Voir : E 0 8 Schémas électriques et électroniques, maintenance des appareils*
- TP5 82** - Climatisation, ventilation, confort thermique  
*Voir aussi : T 6 3 Applications du froid et du conditionnement d'air*
- TP5 821** - Chauffage au gaz et à l'électricité
- TP5 822** - Chauffage solaire : éléments du gros œuvre  
*Voir aussi : J 4 13 Applications de l'énergie solaire : cuiseur solaire, chauffe-eau solaire*
- TP5 823** - Autres moyens de chauffage : cheminée à bois...

- TP5 83** - Isolation
  - TP5 831** - Isolation thermique et économies d'énergie
  - TP5 832** - Isolation contre l'humidité
  - TP5 833** - Isolation acoustique, acoustique du bâtiment
- TP5 84** - Plomberie et installations sanitaires
- TP5 85** - Revêtements de sols : carrelage, parquet...
  - TP5 851** - Peintures et enduits décoratifs

*Voir aussi : LVP 6 4 Décoration de la maison*

**TP5 9** - Pathologie, entretien, maintenance, rénovation des bâtiments

# T – TECHNIQUES INDUSTRIELLES

## T 0 - GENERALITES

⌚ *Laisser la cote vide*

- T 0 1 - Ouvrages de référence sur les sciences et technologies industrielles
  - T 0 1 1 - Dictionnaires techniques généraux bilingues et multilingues
  - T 0 1 2 - Dictionnaires techniques spécialisés
- T 0 3 - Annuaire professionnels
- T 0 8 - Microtechniques, nanotechnologies, technologies innovantes
- T 0 9 - Risques technologiques
  - Voir aussi :** ENT 2 61 Management environnemental, éco-industries
  - Principe de précaution **Voir :** RC2 5 Technologies et société

## T 1 - CONCEPTION TECHNIQUE : ETUDES, CALCULS, MESURES

⌚ *Classer ici les documents généraux sur les démarches, méthodes et outils de conception et fabrication des produits industriels*  
*Voir aussi :* ENT2 22 Gestion de projets

- T 1 1 - Dessin industriel, cotation et tolérancement
  - Applications de la CAO à la mécanique **Voir :** T 9 1 CFAO, FAO...*
- T 1 2 - Métrologie appliquée, instrumentation industrielle
  - Voir aussi :** E 2 1 Essais et mesures, capteurs
  - P 9 Métrologie
- T 1 3 - Essais industriels, contrôle de qualité, sûreté de fonctionnement
  - ⌚ *Classer ici les documents sur le contrôle non destructif, l'analyse des défaillances, les plans d'expérience, les systèmes de traçabilité*
  - Voir aussi :** M 8 6 Théorie de la fiabilité
  - ENT 2 5 Gestion de la qualité et normalisation
- T 1 7 - Vibrations mécaniques, bruit industriel
  - Physique des vibrations **Voir :** P 2 9 Ondes, vibrations*

## T 2 - THERMIQUE

*Classer ici les documents sur la technologie des systèmes thermiques : utilisation de la chaleur, échanges thermiques, usages thermiques de la vapeur, thermique appliquée aux chaudières, chaudières, fours industriels*  
*Thermique dans l'habitat **Voir :** TP5 82 Climatisation, ventilation, confort thermique*  
*Combustion **Voir :** C 8 1 Chimie de la combustion*  
*Transfert de chaleur **Voir :** P 6 Thermodynamique*

## T 3 - MOTEURS INDUSTRIELS

*Classer ici les documents sur les machines à vapeur ou à gaz, les turbomachines, les moteurs à pistons et turbines, les moteurs à combustion interne (moteurs Diesel), les machines à réaction (turboréacteurs, statoréacteurs et pulsoréacteurs), les moteurs de fusée*  
**Voir aussi :** E 1 5 Electromécanique machine synchrone et asynchrone, alternateur, moteur électrique  
**Voir aussi :** TA4 53 Moteur : entretien et réparation  
ZI 5 Histoire des moteurs à combustion interne et externe

## T 4 - HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

*Classer ici les documents sur les appareils et machines hydrauliques, les circuits hydrauliques, les commandes et automatismes hydrauliques*  
**Voir aussi :** P 3 Mécanique des fluides  
TP3 1 Hydraulique urbaine

## **T 5 - PNEUMATIQUE INDUSTRIELLE**

*Classer ici les documents sur la production d'air comprimé et la technique du vide, les appareils pneumatiques (armoires, vérins), les circuits pneumatiques, les commandes et automatismes pneumatiques*

**Voir aussi** : P 3 Mécanique des fluides

## **T 6 - FROID, CONDITIONNEMENT D'AIR**

*Documents généraux sur les systèmes de production de froid*

**T 6 1 -** Installations frigorifiques, technologie des machines frigorifiques, techniques cryogéniques

**T 6 2 -** Technologie des pompes à chaleur

**T 6 3 -** Applications diverses : climatisation, chauffage et ventilation

**Voir aussi** : TP5 82 Climatisation, ventilation, confort thermique dans l'habitat

## **T 7 - FABRICATION MECANIQUE**

*Documents généraux sur les procédés de fabrication, les outils et machines-outils*

*Usinage des matériaux, prototypage rapide **Voir** : L 7 Usinage et procédés spéciaux de mise en forme*

## **T 8 - CONSTRUCTION MECANIQUE**

*Documents généraux sur la conception, la construction et l'installation de systèmes mécaniques ou de mécanismes complexes, documents sur la conception et la fabrication des engrenages*

**T 8 3 -** Équipements de manutention, appareils de levage, palettisation

**Voir aussi** : ENT 3 11 Logistique, gestion des stocks

*TA1 1 Transports de marchandises*

**T 8 7 -** Maintenance et sécurité des machines

## **T 9 - PRODUCTION ET AUTOMATISATION**

*Documents généraux sur la productique, la GPAO (Gestion de production assistée par ordinateur), l'ordonnancement de la production*

**Voir aussi** : ENT 3 Gestion de la production

**T 9 1 -** CFAO (Conception fabrication assistées par ordinateur), FAO (Fabrication assistée par ordinateur), applications à la mécanique de la CAO (Conception assistée par ordinateur), MOCN (Machines-outils à commande numérique) et ateliers flexibles, usine numérique

*MAO (Maintenance assistée par ordinateur) **Voir** : T 8 7 Maintenance et sécurité des machines*

**Voir aussi** : I 6 11 CAO pour des applications autres que la mécanique

**T 9 2 -** Automatismes industriels

**Voir aussi** : I 5 1 Systèmes asservis, automatiques, séquentiels

*I 5 5 Robotique*

**T 9 22 -** Description graphique des automatismes : Grafcet, Gemma...