

# SCIENCES PHYSIQUES

## BACCALAUREATS PROFESSIONNELS

Arrêté du 9-5-1995, JO du 17-5-1995  
NOR: MIENL9500815A

RLR : 543-la  
MEN - DLC AI

---

Vu D. n°85-1267 du 27-11-1985; D. n°86-379 du 11-3-1986mod.; A. du 14-3-1986mod; A. du 31-3-1987 mod. ;A. du 9-6-1987mod.; Arrêtés du 16-6-1987mod.; A. du 12-8-1987 mod. ; A. du 20-8-1987 mod. ; A. du 3-5-1988 mod. ; A. du 6-5-1988 mod. ; Arrêtés du 12-3-1990 mod. ; A. du 23-7-1990 mod. ;Arrêtés du 19-7-1990 mod. ; Arrêtés 12-9-1990 mod. ; A. du 27-9-1990 mod. ;Arrêtés du 7-8-1991 mod. ; A. du 26-9-1991 mod. ; A. du 30-8-1997 mod. ; A. du 30-7-1992 mod. ; A. du 31-7-1992 mod. ; A. du 31-8-1992 mod. ; A. du 19-3-1993 mod. ; A. du 2-6-1993 mod. ;Arrêtés du 21-11-1994; A. du 1-3-1994; Avis du CNP; Avis du CNESER du 3-4-1995; Avis du CIC du 6-4-1995; Avis du CSE du 12-4-1995

---

**Article 1 -** La présentation et les éléments constitutifs des programmes de sciences physiques applicables dans les classes préparant au baccalauréat professionnel sont définis à l'annexe 1 du présent arrêté.

**Article 2 -** Le programme de sciences physiques de chaque spécialité du baccalauréat professionnel est défini à l'annexe II du présent arrêté.

**Article 3 -** Les programmes de sciences physiques définis conformément aux dispositions des articles ci-dessus s'appliquent, à la rentrée de l'année scolaire 1996-1997 pour la classe de première professionnelle, à la rentrée de l'année scolaire 1997-1998 pour la classe de terminale professionnelle.

**Article 4 -** Les programmes de sciences physiques figurant en annexe des arrêtés sus-visés sont abrogés à compter de la rentrée de l'année scolaire 1996-1997 pour la classe de première professionnelle, à compter de la rentrée de l'année scolaire 1997-1998 pour la classe de terminale professionnelle.

**Article 5 -** Le directeur des lycées et collèges est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 mai 1995  
Pour le ministre de l'éducation nationale et par délégation,  
Le directeur des lycées et collèges  
Christian FORESTIER

---

## PRÉSENTATION ET ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DES PROGRAMMES

---

### 1- EXPOSE DES MOTIFS

#### 1 - Les objectifs de sciences physiques

La formation de sciences physiques dispensée dans le cadre des programmes de baccalauréat professionnel a pour objet de développer les éléments de culture scientifique nécessaires à tout citoyen et de faire acquérir des méthodes et des connaissances scientifiques fondamentales et spécialisées qui faciliteront l'appropriation de la formation professionnelle.

Il faut notamment

- apporter aux élèves (1) les éléments de compréhension des fondements théoriques des formations professionnelles qu'ils reçoivent ;
- leur permettre de s'adapter à l'évolution des techniques, de disposer des éléments nécessaires aux évolutions probables dans leur vie professionnelle;
- leur donner une formation équilibrée qui leur permette d'accéder, par des parcours adaptés, à d'autres niveaux de formation ;
- leur donner la connaissance et la culture scientifiques nécessaires pour appréhender de façon avisée et responsable les questions que soulève le développement des sciences dans le monde contemporain : sauvegarde de l'environnement, maîtrise et choix des sources d'énergie, sécurité, santé...

Les choix opérés dans chaque spécialité l'ont été en étroite concertation avec les enseignements professionnels. La meilleure articulation a été recherchée également avec l'enseignement de mathématiques et avec les programmes de sciences physiques des BEP pour éviter les décalages dans les apprentissages préjudiciables à la qualité de la formation et donc à la réussite des élèves.

Il convient de rappeler que les sciences physiques, comme les autres enseignements, visent à donner aux élèves des méthodes générales de travail et qu'elles doivent contribuer à développer la qualité de leur expression écrite et orale en langue française.

#### 2 - La forme du programme

*Pour répondre à ces différents objectifs, les nouveaux programmes de sciences physiques de baccalauréats professionnels comportent une formation méthodologique de base commune à toutes les spécialités où un enseignement de sciences physiques est assuré et un ensemble d'unités de formation spécifiques.*

Afin de faciliter l'adaptation de cet enseignement aux différentes structures (scolaires, formation d'adultes, CFA ...) le programme présente globalement l'ensemble des connaissances à acquérir et des compétences à développer : notamment pour les formations scolaires, il ne distingue pas les programmes de première professionnelle et de terminale professionnelle.

#### 3 - L'organisation pédagogique

Les choix faits dans la définition des contenus d'enseignement supposent le plus souvent possible la pratique d'activités expérimentales par les élèves eux-mêmes lors de travaux pratiques ou en classe laboratoire. Outre l'intérêt qu'elle présente vis à vis de l'appropriation de techniques et de concepts, la démarche expérimentale

- qui est au fondement de ces programmes ;
- contribue à former les esprits à la rigueur et à l'honnêteté intellectuelle.

Au cours des séances de TP l'enseignant conduit les élèves à mettre en oeuvre des méthodes expérimentales, à réaliser des montages, à effectuer des observations et des mesures, il suscite leur réflexion sur la pertinence des résultats. L'enseignant accorde, également en liaison avec les disciplines professionnelles, une large place aux questions relatives aux nuisances sur l'environnement ainsi qu'à la sécurité des personnes et des biens. Il s'implique dans l'exploitation des périodes de formation en milieu professionnel.

(1) Dans l'ensemble de ce texte on désignera par élève toute personne qui suivra l'enseignement de sciences physiques, que cet enseignement soit ou non dispensé en milieu scolaire.

L'utilisation des calculatrices étant généralisée dans la vie familière, il ne serait pas concevable de se priver de l'apport de leur emploi dans l'enseignement des sciences physiques; cependant cet emploi ne doit pas faire obstacle à la pratique du calcul mental pour la détermination des ordres de grandeur. Quel que soit le moyen mis en oeuvre pour effectuer les calculs numériques, l'enseignant habitue les élèves à s'interroger sur la vraisemblance de la valeur trouvée.

L'utilisation des ordinateurs et des interfaces doit être encouragée, notamment en travaux pratiques, dès lors que l'équipement de l'établissement le permet. Cette utilisation est orientée dans différentes voies en particulier l'acquisition et le traitement de données et la modélisation.

## **II - LA FORMATION METHODOLOGIQUE DE BASE**

### **1 - Le principe**

Les acquis en sciences physiques des futurs candidats à un baccalauréat professionnel sont très différents suivant les formations qu'ils ont reçues auparavant, liées notamment à la diversité des programmes des BEP mais également à celle des parcours suivis. La formation méthodologique de base, commune à toutes les spécialités dans lesquelles les sciences physiques sont enseignées, a pour objet de revoir et de compléter les acquis fondamentaux et d'aider à l'appropriation de méthodes : elle permet ainsi à l'enseignant d'aborder l'étude des unités spécifiques sur la base de compétences communes.

Par la maîtrise des compétences et des connaissances fondamentales qu'elle vise, la formation méthodologique de base rend aussi envisageable un éventuel changement de voie de formation voire une poursuite ultérieure d'études. Elle facilitera l'adaptation à l'évolution de la profession et la progression dans la carrière professionnelle.

### **2 - La forme du programme**

Le programme de la formation méthodologique de base précise les compétences exigibles (savoir-faire et connaissances à mettre en œuvre) que les élèves doivent acquérir.

Ces compétences exigibles sont explicitées dans le paragraphe 1 du document « formation méthodologique de base » ci-après, partie A.

Elles sont acquises lors de séances de travaux pratiques durant lesquelles le professeur conduit l'élève à se poser des questions relatives au bien fondé d'une méthode ou d'une technique, à la précision des mesures, à leur reproductibilité, au choix d'un appareillage, à la qualité d'un produit élaboré, au rendement d'une synthèse, au respect des consignes de sécurité.

L'élève est placé dans différents champs de la physique et de la chimie afin de montrer la permanence de ces questions et des approches pour leur apporter des réponses ainsi que pour généraliser, à chaque fois que cela est possible, les méthodes utilisées.

Les champs dans lesquels doivent être mises en œuvre les compétences de base sont explicités dans la colonne de gauche du document. La colonne de droite propose des exemples d'activités expérimentales possibles : leur choix relève de la responsabilité de l'enseignant en fonction des acquis des élèves ainsi que des matériels disponibles et des besoins constatés dans la spécialité concernée.

Aucune des activités expérimentales figurant dans le tableau n'est donc obligatoire ; le professeur peut préférer d'autres exemples en s'inspirant notamment des activités supports des unités spécifiques. Il est par contre demandé, dans un souci de formation équilibrée, de mettre en œuvre au moins une activité expérimentale dans chaque champ d'application (électricité I, électricité II, mécanique, acoustique, optique, chimie I, chimie II).

La formation méthodologique de base n'est donc pas un tronc commun, formule qui conduirait à des activités identiques dans tous les baccalauréats professionnels. Il s'agit par contre de mettre en œuvre des activités expérimentales prenant en compte les spécificités du baccalauréat professionnel considéré et de dégager à travers elles des méthodes et des savoir-faire expérimentaux généraux.

### **3 - L'organisation Pédagogique**

La formation méthodologique de base est dispensée au cours de séances de travaux pratiques de 2 heures.

Le plus souvent, les sujets de ces séances sont indépendants les uns des autres.

Durant ces séances, les élèves sont entraînés à dégager les méthodes mises en œuvre l'enseignant rappelant et complétant les connaissances fondamentales de physique et de chimie relatives au champ d'application choisi dans la colonne de gauche du tableau.

Un compte rendu de travaux pratiques, correctement rédigé, est généralement demandé en fin de séance.

La formation méthodologique de base est enseignée de façon sensiblement égale sur les deux années du cycle de formation, avec une répartition qui s'articule harmonieusement avec l'étude des unités spécifiques. 20 à 30 % de l'horaire global lui est consacré.

### **III - LES UNITES SPECIFIQUES**

#### **1 - Le principe**

Les unités spécifiques apportent aux élèves des méthodes et des connaissances dans des champs particuliers des sciences physiques dans le but de faciliter l'appropriation immédiate des formations professionnelles.

Les unités spécifiques retenues pour un baccalauréat professionnel donné sont donc celles dont l'apport est particulièrement important pour la formation professionnelle de ce baccalauréat.

Le professeur de sciences physiques doit veiller à développer l'enseignement des unités spécifiques en relation étroite avec ses collègues des enseignements professionnels.

#### **2 - La forme du programme**

La rédaction du programme des unités spécifiques fait apparaître des contenus, des exigences, des activités support et des commentaires.

##### **Les contenus**

Dans la colonne contenus figure la liste des notions qui doivent être traitées dans le cours. Cette liste n'a, en aucune manière, pour objet de suggérer un ordre de présentation des différentes rubriques.

Une étroite concertation avec les professeurs d'enseignement professionnel permet de déterminer la progression la mieux adaptée.

##### **Les exigences**

La colonne exigences énumère la totalité des savoir-faire théoriques et expérimentaux exigibles lors des contrôles et à l'examen.

Les relations mathématiques entre des grandeurs physiques qui sont la traduction immédiate des savoir-faire théoriques exigibles doivent pouvoir être explicitées par les élèves ainsi que les formules qui devaient être acquises dans les classes antérieures ; la connaissance de toute autre relation ou formule n'est pas exigible sauf mention explicite contraire dans le programme: "formule à connaître". En conséquence, si des formules non exigibles sont nécessaires pour la résolution d'une question, elles seront données dans l'énoncé de la question qu'il s'agisse d'un contrôle ou de l'examen, aucun formulaire de physique n'étant autorisé durant les épreuves.

On remarque que seul un très petit nombre de « formule à connaître » figure dans la colonne des exigences. Il est en effet apparu préférable de demander aux élèves de savoir exploiter une relation fournie plutôt que d'avoir une connaissance encyclopédique de relations mal assimilées.

##### **Les activités support**

Les activités support constituent des exemples d'activités, le plus souvent expérimentales, que le professeur ou les élèves peuvent mettre en œuvre.

Les exemples proposés sont généralement adaptés à l'ensemble des baccalauréats professionnels concernés par l'unité spécifique. Aucun des exemples suggérés n'est obligatoire, le professeur devant d'ailleurs préférer faire appel à des activités support qu'il juge plus directement en rapport avec le baccalauréat professionnel concerné.

## Les commentaires

Les commentaires ont pour objet d'apporter aux professeurs des précisions sur le programme.

Il peut s'agir notamment de limiter les développements du programme, d'apporter des informations d'ordre pédagogique ou scientifique, de donner des indications sur la manière de prendre en compte telle ou telle particularité d'un baccalauréat professionnel donné.

*Les commentaires des programmes obligent les auteurs de sujet et les examinateurs.*

## 3 - L'organisation pédagogique

L'enseignement des unités spécifiques est essentiellement dispensé en classe laboratoire ou en travaux pratiques.

Durant ces séances le professeur dégage les connaissances et les savoir-faire particulièrement essentiels à la formation professionnelle et met en œuvre des méthodes, notamment celles acquises dans la formation méthodologique de base.

Le professeur établit sa progression en prenant en compte :

- les besoins de la formation professionnelle,
- les acquis de mathématiques,
- sa programmation de la formation méthodologique de base.

Afin de faciliter la gestion de son enseignement, les contenus spécialisés de sciences physiques ont été répartis entre les unités spécifiques (partie B ci-après) en prenant en compte les volumes horaires nécessaires pour les traiter. Les durées indicatives, portées sur chaque unité spécifique, incluent le temps à consacrer aux contrôles.

## A - FORMATION METHODOLOGIQUE DE BASE

### 1 – COMPETENCES EXIGIBLES

La formation de base est enseignée de façon sensiblement égale sur les deux années du cycle de formation, avec une répartition qui s'articule harmonieusement avec l'étude des unités spécifiques. 20 à 30 % de l'horaire global lui est consacré.

### Méthodes et savoir-faire expérimentaux

- réaliser un montage expérimental, à partir d'un schéma ou d'un document technique
- interpréter et exploiter les indications d'une étiquette, de la plaque signalétique d'un appareil, d'un document technique
- exécuter un protocole expérimental
- utiliser un appareil de mesure (ampèremètre, voltmètre, ohmmètre, multimètre, oscilloscope, sonomètre, pH-mètre)
- étalonner un appareil à l'aide d'une référence
- régler un appareil
- utiliser la verrerie courante de laboratoire (bêcher, pipette jaugée, burette, fiole jaugée)
- respecter les règles de sécurité

### Compte rendu d'une étude expérimentale

- dessiner un schéma normalisé à partir d'un circuit électrique
- tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs
- rendre compte d'observations

## 2 - CHAMPS D'APPLICATION ET EXEMPLES D'ACTIVITES

Dans un souci de formation équilibrée, au moins une activité expérimentale doit être mise en œuvre dans chaque champ d'application (Electricité I, Electricité II, Mécanique, Acoustique, Optique, Chimie I, Chimie II).

### CHAMPS D'APPLICATION

### EXEMPLES D'ACTIVITÉS MISES EN ŒUVRE AU COURS DE STANCES DE TRAVAUX PRATIQUES

Aucune des activités expérimentales figurant dans la colonne ci-dessous n'est obligatoire: pour chaque champ d'application, le professeur peut préférer d'autres exemples, notamment inspirés des activités support des unités spécifiques

#### Électricité I (Courant continu)

- tension et intensité
- caractéristique courant - tension d'un dipôle passif et d'un dipôle actif

- mesure d'intensité ou de tension en vue de vérifier une loi, de construire la caractéristique d'un dipôle passif ou actif

- étude expérimentale de circuits électriques d'intérêt pratique, pouvant faire intervenir des composants électroniques

#### Électricité II (Courant alternatif sinusoïdal)

- période, fréquence, valeurs efficace et maximale d'une tension sinusoïdale

- visualisation de tensions de différentes natures

- mesure d'une période, d'une fréquence, des valeurs maximale et efficace d'une tension sinusoïdale

- réalisation et étude expérimentale d'un montage redresseur

#### Mécanique

- conditions générales d'équilibre d'un solide

- réalisation de l'équilibre d'un système

- étude des leviers industriels

- étude des caractéristiques des fixations de consoles supportant des charges

- étude des facteurs d'adhérence et de frottement

#### Acoustique

- hauteur et fréquence
- niveau d'intensité acoustique

- mesure de la fréquence d'un son (voix, instrument de musique, diapason, haut-parleur couplé à un GBF)

- mise en évidence, à l'aide d'un sonomètre, de l'influence d'un isolant phonique

#### Optique

- réflexion
- réfraction, angle limite

- vérification expérimentale des lois de la réflexion et de la réfraction

- détermination de l'angle limite; application à la fibre optique

- réglage d'un système optique ; obtention d'une image nette

#### Chimie I (Solutions aqueuses)

- espèces ioniques en solution
- concentration

- préparation d'une solution de concentration donnée - réalisation d'un dosage acide-base

- étude qualitative d'une eau : détermination de sa dureté, des concentrations en ions hydrogénocarbonate et chlorure

- choix d'un détergent ou d'un solvant à partir de tests chimiques et de documents techniques

#### Chimie II (Chimie organique)

- comportement des matières plastiques

- observation du comportement thermique des matières plastiques

- observation du comportement des matières plastiques vis-à-vis des agents chimiques (acides, bases, solvants...)

- reconnaissance de l'appartenance d'une matière plastique à une famille.

## B. UNITES SPECIFIQUES : TABLEAU RECAPITULATIF

| DOMAINES           |                                                        | UNITES SPECIFIQUES                           |                                                     |                                                   |                                                  |                                 |                                                         |                  |  |
|--------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------|--|
| ELECTRICITE        | Et: Régime sinusoïdal<br>10h                           | E2 : Transport et sécurité<br>5h             | E3 : Puissance électrique<br>5h                     | E4: Electro-magnétisme<br>5h                      | E5: Moteurs électriques<br>10h                   | E6: Electronique<br>10h         | E7: Principes de fonctionnement de transducteurs<br>10h |                  |  |
| MECANIQUE          | M1 : Cinématique<br>10h                                | M2 : Dynamique<br>10h                        | M3: Energie mécanique<br>10h                        | M4,-Statique des fluides<br>5h                    | M5 : Fluides en mouvement<br>10h                 | M6 : Energie hydraulique<br>5h  | M7 : Vibrations<br>5h                                   | M8 : Ondes<br>5h |  |
| ACOUSTIQUE         | A1 : Production propagation perception d'un son<br>10h |                                              |                                                     |                                                   |                                                  |                                 |                                                         |                  |  |
| OPTIQUE            | O1 : Lentilles convergentes<br>5h                      | O2 : Lumière et couleur<br>5h                | O3 : Photométrie<br>5h                              | O4 : Détecteurs, amplificateurs de lumière<br>5h  |                                                  |                                 |                                                         |                  |  |
| THERMO-DYNAMIQUE   | T1 : Chaleur et rayonnement<br>10h                     | T2 : Conduction thermique-Isolation<br>5h    | T3 : Gaz parfait<br>5h                              | T4 : Principes<br>5h                              |                                                  |                                 |                                                         |                  |  |
| CHIMIE GENERALE    | C1 : Acide base<br>10h                                 | C2: Oxydo-réduction en solution<br>10h       | C3 : Corrosion-protection<br>10 h                   | C4 : Métaux métallurgie<br>10h                    | C5 : Equilibres chimique en phase gazeuse<br>10h | C6: Cinétique et catalyse<br>5h | C7 : Techniques inswmmentales d'analyse<br>Oh<br>1      |                  |  |
| CHIMIE ORGANIQUE   | C8 : Alcanes<br>10h                                    | C9 : Matériaux organiques polyaddition<br>5h | C10 : Matériaux organiques polycondensation<br>10 h | C 11 : Structures propriétés des matériaux<br>10h | C 12 : Molécules du vivant<br>5h                 | C13 : Textiles<br>15h           |                                                         |                  |  |
| CHIMIE INORGANIQUE | C14 : Ciments plâtres verres<br>10h                    | C15 : Céramiques<br>5 h                      |                                                     |                                                   |                                                  |                                 |                                                         |                  |  |

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E1

### REGIME SINUSOIDAL

Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

### Régime sinusoïdal monophasé

- Valeur instantanées d'une tension, de l'intensité d'un courant ; pulsation ;
- Représentation de Fresnel
- Addition des tensions et addition des intensités.
- Déphasage entre deux tensions, deux intensités, une tension et une intensité
- Impédance, déphasage entre tension et intensité pour un conducteur ohmique, une bobine et un condensateur.

### Régime sinusoïdal triphasé

- Tension simple, tension composée.
- Systèmes équilibrés étoile et triangle.
- Dans le cas d'un montage équilibré étoile ou triangle, intensité du courant de ligne et intensité du courant dans une des branches.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Calculer une pulsation connaissant la période ou la fréquence.  
Formules à connaître :  $U_{\max} = U \sqrt{2}$ ,  $I_{\max} = I \sqrt{2}$ ,  $T = 1/f$ ,  $\omega = 2\pi f$ .
- Construire un diagramme de Fresnel associé à un groupement en série d'un dipôle résistif et d'une bobine parfaite et déduire la valeur efficace de la tension aux bornes du groupement et son déphasage par rapport à l'intensité du courant.
- Calculer l'impédance et le déphasage courant-tension d'une bobine parfaite ou réelle, d'un condensateur.  
Seule formule à connaître:  $Z = U/I$ .
- Construire le diagramme de Fresnel des tensions simples ou des tensions composées.
- Calculer, dans le cas d'un montage triangle équilibré l'intensité du courant de ligne à partir de l'intensité du courant dans une branche et réciproquement.

### Savoir-faire expérimentaux

- Mesurer une impédance par la méthode voltampèremétrique.
- Déterminer le déphasage entre deux grandeurs à l'aide de l'oscilloscope.
- Réaliser un montage étoile ou triangle équilibré.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Visualisation de deux tensions à l'oscilloscope, mesure du déphasage de l'une par rapport à l'autre. - Mesure de l'impédance d'un récepteur par la méthode voltampèremétrique.
- Montage de lampes en systèmes triphasés équilibrés, mesure des tensions et des intensités.

## COMMENTAIRES

- Dans le cas de l'addition des intensités et de l'addition des tensions, on se limite à deux grandeurs.

- On note  $\varphi = \left( \overset{\curvearrowright}{I, U} \right)$  le déphasage entre  $i(t)$  et  $u(t)$  ; ainsi  $i$  en retard sur  $u \Leftrightarrow \varphi > 0$   $i$  en avance sur  $u \Leftrightarrow \varphi < 0$ .

- Toutes les manipulations sont réalisées dans le strict respect des règles de sécurité qui sont rappelées à cette occasion.
- Le circuit RLC série n'est pas à étudier.
- On rappelle les valeurs efficaces des tensions des réseaux de distribution: 230/400 V.
- On montre la nécessité du fil neutre dans une distribution triphasée étoile alimentant des charges monophasées.

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E2

### TRANSPORT ET SECURITE

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Transport et distribution

- Rôle du transformateur.
- Transport de l'énergie électrique.
- Distribution (réseau monophasé, réseau triphasé).

##### Transport et sécurité

- Danger de l'électricité
- Contact direct, contact indirect.
- Règles générales de sécurité.
- Régime neutre TT.
- Protection des personnes.
- Protection des installations

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Justifier le rôle du transformateur dans un réseau de transport et un réseau de distribution électrique.
- Détecter les risques d'électrocution dans un circuit.
- Justifier le rôle du disjoncteur différentiel dans une distribution TT.
- Identifier et citer les différents systèmes de sécurité.
- Choisir la protection d'un circuit monophasé.

##### Savoir-faire expérimental

- Câbler et décâbler un montage en respectant les règles de sécurité.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etude de documents.
- Câblage de montage électriques.
- Recherche du rapport de transformation d'un transformateur.

#### COMMENTAIRES

- La distribution TT permet de comprendre le rôle des disjoncteurs différentiels.
- La puissance apparente indiquée sur le transformateur est présentée comme le produit de la tension par l'intensité du courant.
- La relation  $U_2/U_1 = I_2/I_1$  est utilisée pour justifier le rôle du transformateur.

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E3

### PUISSANCE ELECTRIQUE

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Puissance électrique en courant continu

- Puissance électrique reçue ou fournie par un dipôle.
- Bilan des puissances, rendement.

##### Puissance électrique en triphasé

- Puissances active, réactive, apparente.
- Facteur de puissance d'un appareil.
- Bilan des puissances, rendement.
- Etude des montages étoile et triangle.

##### Puissance électrique en monophasé

- Puissances active, réactive, apparente.
- Facteur de puissance d'un appareil.
- Bilan des puissances, rendement.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Exploiter la plaque signalétique d'un appareil électrique ou les informations « constructeur ».
- Calculer les puissances active, réactive, apparente et le facteur de puissance d'un appareil.
- Calculer le rendement d'un appareil.

Formules à connaître :  $P = UI$  ,  $P = UI \cos \varphi$  ,  $P = UI \sqrt{3} \cos \varphi$   $\eta = P_u/P_a$

##### Savoir-faire expérimentaux

- Mesurer à l'aide d'un wattmètre la puissance électrique absorbée par un appareil.
- Mesurer une puissance apparente.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Mesure de la puissance apparente et de la puissance active d'un moteur électrique et détermination de son facteur de puissance dans une situation de charge donnée.
- Mesure de la puissance absorbée par un groupe de lampes en montage monophasé ou triphasé équilibré étoile avec neutre ou triangle.

#### COMMENTAIRES

- La puissance apparente est déterminée à partir des mesures des valeurs efficaces de l'intensité et de la tension.
- Dans le cas où l'unité spécifique E1 n'est pas inscrite au programme, le déphasage est associé au décalage entre deux grandeurs sinusoïdales visualisées à l'aide d'un oscilloscope, la période angulaire étant associée à la période temporelle.
- On montre, à l'aide d'un montage expérimental, l'influence du déphasage entre tension et intensité sur la puissance électrique mesurée au wattmètre.
- Une information succincte sur les différents types de moteurs (à courant continu, asynchrone monophasé et triphasé, pas à pas), selon leur utilisation dans la profession, même s'ils ne sont pas inscrits explicitement au programme, peut être donnée.
- La méthode de Boucherot peut être utilisée afin de déterminer l'intensité en ligne et le facteur de puissance d'une installation, selon les besoins de la profession.

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E4

### ELECTROMAGNETISME

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Magnétisme et électromagnétisme

- Propriétés des aimants.
- Champ magnétique et vecteur champ magnétique.
- Champ magnétique créé par une bobine.
- Flux magnétique.
- Existence du phénomène d'hystérésis.

##### Induction électromagnétisme

- Courants induits, loi de Faraday, loi de Lenz.
- Courants de Foucault.
- Principe du transformateur.

##### Force électromagnétique

- Loi de Laplace (cas d'un conducteur droit).

##### Applications

- Principes de fonctionnement du moteur à courant continu et du moteur asynchrone.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Déterminer le sens du champ magnétique créé par un courant dans une bobine.
- Déterminer le sens d'un courant induit.
- Déterminer les caractéristiques d'une force électromagnétique.
- Calculer le rapport de transformation d'un transformateur.
- Formule à connaître:  $U_2/U_1 = N_2/N_1$

##### Savoir-faire expérimentaux

- Explorer un champ magnétique à l'aide d'une sonde à effet Hall.
- Vérifier le sens du champ magnétique créé par un courant dans une bobine.
- Vérifier le sens de déplacement d'un conducteur placé dans un champ magnétique donné et parcouru par un courant.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Spectre magnétique d'un aimant, d'une bobine.
- Mesure d'un champ magnétique à l'aide d'un teslamètre.
- Compteur d'énergie.
- Utilisation d'un électroaimant.
- Utilisation d'un conducteur droit pouvant circuler sur des rails conducteurs; mise en évidence de l'influence du sens du courant sur le sens du déplacement du conducteur.

#### COMMENTAIRES

- L'aspect qualitatif est privilégié.
- Le professeur peut interpréter une courbe de première aimantation et montrer comment il est possible de prévoir l'importance des pertes magnétiques à partir du cycle d'hystérésis.
- L'étude de l'électromagnétisme a pour principal objectif la compréhension du fonctionnement des machines électriques: moteur à courant continu, moteur asynchrone triphasé, transformateur.

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E5

### MOTEURS ELECTRIQUES

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Moteurs à courant continu

- Description et principe de fonctionnement d'un moteur à excitation indépendante.
- Bilan des puissances, rendement.
- Démarrage sous tension d'induit réglable.

##### Moteur asynchrone monophasé et triphasé

- Description et principe de fonctionnement.
- Fréquence de synchronisme.
- Fréquence de rotation.
- Glissement.
- Facteur de puissance.
- Bilan des puissances, rendement.
- Couplage d'un moteur triphasé.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théorique

- Expliquer de façon sommaire, le principe de fonctionnement d'un moteur.
  - Etablir un bilan des puissances.
  - Exploiter les données caractéristiques d'un moteur.
  - Déterminer la tension d'induit à appliquer lors du démarrage.
  - Déterminer la fréquence de synchronisme.
  - Calculer le glissement.
- Formules à connaître :  $P = UI$  ,  $P = UI \cos \varphi$  ,  $P = UI \sqrt{3} \cos \varphi$   $\eta = P_u/P_a$

##### Savoir-faire expérimentaux

- Mesurer, à l'aide d'un wattmètre, la puissance électrique absorbée par un moteur fonctionnant à vide ou en charge.
- Mesurer l'intensité en ligne.
- Mesurer une fréquence de rotation.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- A partir d'un dispositif expérimental, branchement d'un moteur à courant continu à excitation indépendante, mise en évidence de l'influence de la tension d'induit et de l'intensité du courant d'excitation sur la fréquence de rotation.
- Branchement étoile ou triangle d'un moteur asynchrone triphasé.
- Mesure de la puissance électrique absorbée par un moteurs.
- Mesure de l'intensité en ligne, détermination du facteur de puissance.
- Mesure de la fréquence de rotation d'un moteur à l'aide d'un tachymètre ou d'un stroboscope.

#### COMMENTAIRES

- Etude comparative de différents types de moteur.
- Tout développement théorique basé sur des calculs est à éviter.
- Le branchement d'un moteur asynchrone triphasé peut être réalisé à partir de plaques à bornes.

**ELECTRICITE**  
**Unité spécifique E6**  
**ELECTRONIQUE**  
**Durée indicative : 10 heures**

**CONTENUS**

**Charge et décharge d'un condensateur**

- Circuit R-C.

**Redressement - filtrage**

- Redressement double alternance d'une tension sinusoïdale.
- Filtrage par condensateur.
- Lissage par une bobine d'un courant redressé.

**Amplificateur opérationnel**

- Fonction amplification (régime linéaire).
- Fonction comparaison (régime de commutation).

**EXIGENCES**

**Savoir-faire expérimentaux**

- Réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma électrique.
- Visualiser les tensions à l'oscilloscope.
- Mesurer un coefficient d'amplification.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Charge et décharge d'un condensateur.
- Réalisation d'un pont de diodes.
- Réalisation d'une alimentation stabilisée.
- Réalisation et étalonnage d'un thermocouple.
- Etalonnage d'une sonde électronique de température.

**COMMENTAIRES**

- L'utilisation d'un GBF et d'un oscilloscope est conseillée pour l'étude de la charge et de la décharge d'un condensateur.
- Les équations temporelles de la charge et de la décharge ne sont pas au programme.
- On étudie expérimentalement un amplificateur non inverseur, un amplificateur inverseur, un comparateur simple.
- On privilégie la mise en oeuvre expérimentale des fonctions à tout développement théorique.

# ELECTRICITE

## Unité spécifique E7

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE TRANSDUCTEURS

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Transducteurs électromécaniques

- Potentiomètre linéaire.
- Potentiomètre circulaire.

##### Transducteurs magnétoélectriques

- Sonde à effet Hall

##### Transducteurs thermoélectriques

- Sonde à thermistance.
- Sonde à thermocouple.

##### Transducteurs optoélectroniques

- Photopile.
- Photodiode.
- Photorésistance.
- Phototransistor

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire Théoriques

- Décrire sommairement le principe de fonctionnement des transducteurs à partir des phénomènes physiques mis en jeu entre la grandeur d'entrée et la grandeur de sortie.
- Interpréter la courbe d'étalonnage d'un capteur.
- Dans un cas simple, établir l'équation mathématique reliant le signal de sortie au signal d'entrée d'un capteur.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Construire la courbe d'étalonnage d'un capteur.
- Analyser les signaux d'entrée et de sortie d'un capteur, en utilisant les instruments de mesure et de visualisation.
- Utiliser un transducteur ou un capteur dans une chaîne de mesure afin de suivre l'évolution d'un phénomène physique.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etalonnage d'un potentiomètre circulaire afin de mesurer un déplacement angulaire (application en mécanique pour mesurer les angles avec un système informatisé).
- Etalonnage d'une thermistance, d'un thermocouple.
- Etude et utilisation de la photodiode, du phototransistor; réalisation d'un téléphone avec transmission par fibre optique.
- Utilisation d'un thermocouple pour une étude calorimétrique.

#### COMMENTAIRES

- L'étude des transducteurs et des capteurs permet d'établir un lien entre un phénomène mécanique, optique, magnétique et un phénomène électrique.
- On explicite le principe de fonctionnement du transducteur ou du capteur mis en oeuvre dans un montage expérimental.
- De nombreux capteurs peuvent être utilisés avec une interface d'ordinateur afin de transformer une grandeur physique en une grandeur électrique.
- On peut étudier d'autres transducteurs que ceux cités en exemples :
  - transducteur électroacoustique: microphone, haut-parleur ;
  - transducteur piézoélectrique : transducteur ultrasonique (ensemble émetteur et récepteur à ultrasons ; utilisation pour la détermination de la célérité du son).
- On peut aborder une étude calorimétrique à partir des transducteurs thermoélectriques (exemple utilisation d'un calorimètre, d'une sonde de température et d'un système informatisé permettant le relevé des températures à intervalles de temps égaux).

# MECANIQUE

## Unité spécifique M1

### CINEMATIQUE

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Notion de référentiel et repère

##### Mouvements uniformes d'un point (rectiligne et circulaire)

- Trajectoire ;
- Position ;
- Vitesse.

##### Mouvement d'un solide en rotation uniforme autour d'un axe fixe

- Position ;
- Fréquence de rotation ;
- Vitesse angulaire.

##### Transformation de mouvements uniformes

- Translation en rotation
- Relation en rotation.

##### Mouvements uniformément variés

- Rectiligne: accélération ;
- Circulaire: accélération angulaire.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire Théoriques

- Isoler un système et choisir le référentiel.
- Identifier la nature d'un mouvement et établir son équation à partir du graphe des vitesses.
- Etablir les équations d'un mouvement et construire les représentations graphiques associées : une équation et des conditions particulières sont données. Formules à connaître:  $v = \frac{dx}{dt}$  ;  $a = \frac{dv}{dt}$

##### Savoir-faire expérimentaux

- Etudier une "chaîne cinématique" dans le cas de mouvements uniformes.
- Réaliser des mesures afin d'établir les équations d'un mouvement.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etude expérimentale de la chute libre.
- Utilisation d'un banc à coussin d'air.
- Etude de transmission par engrenages, poulies et courroies, vis à bille.
- Etude des phases d'accélération et de freinage de véhicules (à partir d'un document technique).

#### COMMENTAIRES

- La fréquence de rotation  $n$  est exprimée en tr/min ou en tr/s.
- Un peut modéliser vitesse et accélération par des vecteurs.
- Il est particulièrement intéressant d' utiliser des capteurs de vitesse et de réaliser des expériences assistées par ordinateur.

**MECANIQUE**  
**Unité spécifique M2**  
**DYNAMIQUE**  
**Durée indicative : 10 heures**

**CONTENUS**

Dynamique d'un solide en translation

Dynamique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Système en translation
  - . Isoler un système en translation,
  - . Faire l'inventaire des actions agissant sur le système,
  - . Modéliser les actions par des forces,
  - . Appliquer la relation fondamentale de la dynamique sous sa forme vectorielle,
  - . Interpréter les résultats obtenus.
- Système en rotation
  - . Utiliser les formules donnant le moment d'inertie d'un cylindre homogène, d'une jante,
  - . Faire l'inventaire des moments des couples agissant sur un solide en rotation autour d'un axe fixe,
  - . Appliquer la relation fondamentale de la dynamique sous la forme algébrique,
  - . Interpréter les résultats obtenus.

**Savoir-faire expérimentaux**

- Etablir ou vérifier expérimentalement la relation fondamentale de la dynamique dans le cas d'un solide en translation

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Utilisation du banc ou de la table à coussin d'air ou d'un système informatisé.
- Utilisation d'un dispositif expérimental pour l'étude de la dynamique de rotation.
- Etude du mouvement d'un véhicule, accélération, freinage.
- Etude du mouvement d'une pièce sur une chaîne de fabrication.
- Etude de la mise en mouvement d'un rotor.

**COMMENTAIRES**

- On présente la dynamique à partir d'exemples concrets.
- La statique est présentée comme un cas particulier de la dynamique.
- Le moment est une grandeur algébrique.
- On peut désigner par  $\theta$  l'angle de rotation ; on désigne par  $\alpha$  l'accélération angulaire :  $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$
- L'étude comparative de la rotation et de la translation permet d'introduire le moment d'inertie.

# MECANIQUE

## Unité spécifique M3

### ENERGIE MECANIQUE

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Différentes formes d'énergie mécanique

- Energie potentielle : cas particulier de l'énergie potentielle de pesanteur.
- Energie cinétique (cas du solide en translation ou en rotation autour d'un axe fixe).
- Conservation de l'énergie mécanique d'un solide isolé.

##### Transfert d'énergie par travail mécanique

- Travail mécanique d'une force constante en translation.
- Travail mécanique d'un solide en rotation uniforme.
- Puissance des forces agissant sur un solide en translation ou en rotation uniforme.

##### Théorème de l'énergie cinétique

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Calculer l'énergie cinétique d'un solide en translation.
- Calculer le moment d'inertie d'un cylindre, d'une jante.
- Calculer l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Calculer la variation d'énergie potentielle de pesanteur entre deux positions.
- Résoudre une situation mettant en oeuvre la conservation de l'énergie mécanique.
- Calculer le travail et la puissance dans les cas suivants:
  - force constante en translation uniforme;
  - couple de moment constant.

Formules à connaître :  $W = F.L$  ;  $P = \frac{W}{t}$  ;  $P = 2\pi nM$

- Utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour résoudre un problème de dynamique.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Vérifier expérimentalement la conservation (ou la non conservation) de l'énergie mécanique d'un solide isolé.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etude expérimentale de la conservation de l'énergie mécanique (plan incliné, chute libre, pendule).
- Détermination expérimentale du moment d'inertie d'un solide en rotation.

#### COMMENTAIRES

- n est la fréquence de rotation en tr/s.
- On observe qualitativement le passage d'une forme d'énergie à l'autre.
- L'utilisation des capteurs de vitesses permet une étude quantitative.

# MECANIQUE

## Unité spécifique M4

### STATIQUE DES FLUIDES

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Forces pressantes - Pression

- Pression en un point d'un fluide au repos.

##### Théorème fondamental de l'hydrostatique

- Force pressante s'exerçant sur une paroi plane.

Théorème de Pascal : transmission de variation de pression au sein d'un fluide.

#### EXIGENCES

- Calculer une pression et l'exprimer en Pascal, en bar. Formule à connaître:  $p = \frac{F}{S}$
- Distinguer pression absolue et pression effective.
- Calculer la différence de pression entre deux points d'un liquide (exemple : pression exercée sur le fond d'une cuve).
- Appliquer le théorème de Pascal dans des contextes professionnels (presse hydraulique, vérins hydrauliques).

##### Savoir-faire expérimentaux

- Mettre expérimentalement en évidence la notion de force pressante.
- Mesurer une pression à l'aide d'un manomètre.
- Déterminer expérimentalement les variations de pression au sein d'un fluide (capsule manométrique).

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Capsule manométrique.
- Transmission de la variation de pression par un système hydraulique.
- Détermination de masses volumiques : mesure de la pression atmosphérique avec un tube de Torricelli.

#### COMMENTAIRES

- Le théorème d'Archimède et les savoir-faire associés ne sont pas une exigence du programme. Néanmoins ils peuvent apparaître en activités support, suivant les nécessités professionnelles.
- On travaille sur des fluides incompressibles en distinguant les liquides (incompressibles) et les gaz (compressibles).
- On peut utiliser le bar comme unité de pression, en liaison avec l'enseignement professionnel.

# MECANIQUE

## Unité spécifique M5

### FLUIDES EN MOUVEMENT

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Description du mouvement d'un fluide

- notion d'écoulement.
- Equation de conservation des débits.

##### Conservation de l'énergie mécanique dans un fluide en mouvement : théorème de Bernoulli

##### Effet Venturi et applications

##### Écoulement des fluides

- Fluides parfaits, fluides réels ;
- Pertes de charge linéiques.

##### Viscosité

- Viscosité dynamique et cinématique ;
- Les régimes d'écoulement ;
- Nombre de Reynolds.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Calculer une vitesse moyenne d'écoulement, un débit.
- Appliquer l'équation de conservation des débits.
- Déterminer les différentes pressions et vitesses en différents points d'un fluide en mouvement
- Calculer le coefficient de viscosité dynamique connaissant le coefficient de viscosité cinématique.
- Calculer le nombre de Reynolds afin de distinguer écoulement laminaire et écoulement turbulent.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Montrer expérimentalement l'effet Venturi.
- Montrer expérimentalement l'existence des forces de viscosité.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Mesure d'une vitesse d'écoulement (tube de Pitot).
- Mesure et calcul de vitesses d'écoulement et de débits sur une installation professionnelle.
- Utilisation d'un viscosimètre.
- Etude d'un carburateur de voiture. d'un pistolet de peinture, d'un nettoyeur hydraulique a haute pression.
- Etude du principe de la ventouse à dépression utilisée dans les appareils de manutention.

#### COMMENTAIRES

- On s'efforce d'étayer au maximum cette partie du programme sur des situations professionnelles (débits, pertes de charge).
- Les fluides étudiés (air, huile) sont à choisir en fonction de la spécialité professionnelle.

**MECANIQUE**  
**Unité spécifique M6**  
**ENERGIE HYDRAULIQUE**  
**Durée indicative : 5 heures**

**CONTENUS**

**Description du mouvement d'un fluide**

- Notion d'écoulement.
- Equation de conservation des débits.

**Puissance hydraulique**

**Circuits hydrauliques**

- Bilan énergétique ;
- Rendement d'un système hydraulique pompes, vérins, moteurs hydrauliques, canalisations (à partir des transferts d'énergie).

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Appliquer l'équation de conservation des débits.
- Calculer la puissance hydraulique d'un moteur.
- Calculer des débits, des rendements.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Mesure d'une vitesse d'écoulement (tube de Pitot).
- Calcul du débit d'une pompe hydraulique connaissant sa cylindrée et sa fréquence de rotation.
- Calcul du rendement d'une installation hydraulique.

**COMMENTAIRES**

- Pour la puissance hydraulique, on applique la relation  $P = pQ$ .
- On s'efforce d'étayer, au maximum, cette partie du programme sur des situations professionnelles.

# MECANIQUE

## Unité spécifique M7

### VIBRATIONS

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Production d'un mouvement vibratoire

- Oscillations mécaniques.
- Propriétés des oscillations : Période, Fréquence, Amplitude.

##### Oscillations libres; oscillations forcées

- Phénomène d'amortissement.
- Phénomène de résonance.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- A partir de l'enregistrement d'un phénomène vibratoire, déterminer la période, l'amplitude de la vibration.
- Calculer la fréquence et la période propres d'un système oscillant.

Formule à connaître :  $T = \frac{1}{f}$

- Exploiter une courbe d'amortissement, une courbe de résonance.
- Comparer la fréquence propre du résonateur à la fréquence propre de l'excitateur, afin de prévoir le phénomène de résonance.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser un dispositif expérimental produisant un phénomène vibratoire et mesurer la période et l'amplitude.
- Utiliser l'oscilloscope afin de visualiser un phénomène vibratoire.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Expériences avec les oscillateurs : utilisation d'un ressort et d'une masse fixée sur l'une de ses extrémités, d'un pendule pesant, d'un diapason, d'une lame de scie à métaux fixée dans un étau.
- Réalisation de l'enregistrement graphique d'un phénomène vibratoire.
- Utilisation d'un stroboscope.
- Mise en oeuvre d'un dispositif expérimental montrant les phénomènes d'amortissement, de résonance et recherche des moyens d'en diminuer l'acuité
  - ressort, pendule pesant;
  - pendules pesants couplés (ou autre système excitateur - résonateur);
  - diapason et caisse de résonance.
- Illustration des phénomènes d'amortissement et de résonance pour l'automobile .
  - rôle des amortisseurs ;
  - équilibrage des roues.

#### COMMENTAIRES

- L'analogie entre les phénomènes vibratoires en mécanique et en électricité peut être établie.
- On montre que certains oscillateurs produisent des sons.
- On peut mesurer la fréquence de vibration d'une corde vibrante avec une barrière infrarouge et un système informatisé.
- On profite de l'utilisation et de l'application du stroboscope pour montrer le danger de l'effet stroboscopique produit lors de l'éclairage des machines tournantes.
- Les phénomènes d'amortissement et de résonance sont abordés expérimentalement; aucun développement mathématique n'est exigé.

# MECANIQUE

## Unité spécifique M8

### ONDES

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Production d'un mouvement vibratoire

- Période, fréquence, amplitude d'une oscillation.

##### Propagation d'un signal mécanique

- Nécessité d'un milieu élastique;
- Célérité.

##### Phénomène vibratoire entre tenu et propagation

- Période temporelle;
- Période spatiale ou longueur d'onde.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- A partir de l'enregistrement d'un phénomène vibratoire, déterminer la période, la fréquence, l'amplitude de la vibration.

Formule à connaître :  $T = \frac{1}{f}$

- Déterminer une longueur d'onde, une célérité de propagation.

Formule à connaître:  $\lambda = cT$

##### Savoir-faire expérimentaux

- Utiliser un dispositif expérimental permettant, d'enregistrer ou de visualiser un phénomène vibratoire.
- Utiliser un dispositif expérimental mettant en évidence la propagation d'une vibration.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Expérience de la cloche à vide.
- Expériences sur la propagation d'un signal : utilisation d'une corde très longue, d'un ressort, d'une échelle de perroquet, d'une cuve à ondes, d'une scie sauteuse munie d'une chaînette.

#### COMMENTAIRES

- Il est important de montrer la nécessité d'un milieu élastique pour la propagation d'un signal mécanique et la différence avec la propagation d'un signal électromagnétique dans le vide.
- En fonction de la spécialité, le phénomène des ondes stationnaires peut être abordé expérimentalement.

# ACOUSTIQUE

## Unité spécifique A1

### PRODUCTION, PRODUCTION, PERCEPTION D'UN SON

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Nature et production d'un son

- Fréquence.
- Hauteur.
- Timbre.
- Intensité acoustique.
- Niveau d'intensité acoustique.

##### Perception d'un son

- L'oreille: récepteur acoustique.
- Aspect physiologique du son.

##### Propagation d'un son

- Célérité d'un son et longueur d'onde.
- Célérité et milieu de propagation.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Déterminer le niveau d'intensité acoustique d'un son.
- Calculer la période et la fréquence d'un son à partir de sa longueur d'onde et inversement.  
Formules à connaître:  $T = 1/f$  ,  $\lambda = cT$ .

##### Savoir-faire expérimentaux

- Mesurer la fréquence d'un son à l'aide d'un oscilloscope.
- Mesurer la célérité d'un son dans l'air.
- Mesurer le niveau d'intensité sonore à l'aide d'un sonomètre.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Expérience de la sonnette électrique placée sous une cloche à vide.
- Mesure de la célérité d'un son dans l'air à l'aide d'un GBF, d'un haut-parleur, d'un microphone et d'un oscilloscope
- Exploitation d'une courbe donnant, pour un niveau de sensation sonore, le niveau d'intensité acoustique en fonction de la fréquence.

#### COMMENTAIRES

- Un micro-ordinateur muni d'une interface et d'un logiciel approprié peut remplacer l'oscilloscope.
- La propagation du son peut être illustrée par analogie avec la propagation d'une onde mécanique sur un ressort, une échelle de perroquet ou dans le liquide d'une cuve à onde.
- Les notions d'absorption, de réflexion, d'interférences, peuvent être abordées dans le cadre
  - des réductions des nuisances dues aux bruits
  - de l'amélioration simple de l'acoustique d'une salle.
- On peut étudier le principe d'un transducteur électroacoustique (microphone, haut-parleur).

# OPTIQUE

## Unité spécifique O1

### LENTILLES CONVERGENTES

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

- Axe optique, centre optique.
- Foyers, distance focale, vergence.
- Conjugaison, grandissement.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Construire l'image d'un objet donné par une lentille convergente.
- Déterminer la position et la grandeur d'une image.
- Préciser la nature d'une image: réelle ou virtuelle.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Etudier le trajet d'un rayon lumineux traversant une lentille convergente.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Recherche des foyers objet et image d'une lentille convergente.
- Etude d'un appareil simplifié à une seule lentille.

#### COMMENTAIRES

- On se limite au cas simple des lentilles minces.
- L'utilisation d'un laser ou d'un stylo lumineux est conseillée.
- Les formules ne sont pas à démontrer, elles sont données en utilisant les mesures algébriques.
- Selon les besoins de la profession, peuvent être données :
  - une information sur les lentilles divergentes
  - la notion de grossissement.

**OPTIQUE**  
**Unité spécifique O2**  
**LUMIERE ET COULEUR**  
**Durée indicative : 5 heures**

**CONTENUS**

- Dispersion de la lumière.
- Fréquence et longueur d'onde d'un rayonnement monochromatique.
- Synthèses additive et soustractive de la lumière.
- Couleur des corps éclairés.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Calculer la fréquence d'un rayonnement monochromatique connaissant sa longueur d'onde.

**Savoir-faire expérimentaux**

- Réaliser la décomposition et la recombinaison de la lumière blanche.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Utilisation du spectre de lumière blanche.
- Dispersion de la lumière par un prisme.
- Utilisation d'un dispositif expérimental permettant de réaliser les synthèses additive et soustractive trichromes.
- Eclairage d'un corps par une lumière monochromatique.
- Utilisation d'un logiciel dédié à la synthèse additive et soustractive, au principe de la photographie en couleur.
- Utilisation d'un document technique pour concevoir la synthèse d'une couleur secondaire.

**COMMENTAIRES**

- La fréquence et la longueur d'onde sont présentées comme des grandeurs caractéristiques d'un rayonnement monochromatique.

**OPTIQUE**  
**Unité spécifique O3**  
**PHOTOMETRIE**  
**Durée indicative : 5 heures**

**CONTENUS**

**Mesure de la lumière**

- Flux énergétique.
- Flux lumineux.
- Efficacité lumineuse d'un rayonnement.
- Efficacité lumineuse d'une source
- Eclairement.

**Sensibilité spectrale**

- Efficacité lumineuse spectrale d'un rayonnement monochromatique.
- Courbe de sensibilité spectrale.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Calculer l'efficacité lumineuse d'un rayonnement.
- Calculer l'efficacité lumineuse d'une source.
- Calculer un éclairement.

**Savoir-faire expérimentaux**

- Utiliser un détecteur électronique sensible à la lumière (photodiode, phototransistor, photorésistance).
- Mesurer un éclairement à l'aide d'un luxmètre.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Utilisation d'un luxmètre.
- Réalisation de montages intégrant des éléments amplificateurs tels que: amplificateur opérationnel, transistor permettant de piloter une lampe ou un moteur en fonction de l'éclairement ambiant.
- Construire la courbe d'étalonnage d'une photorésistance.
- Analyse de la courbe de sensibilité spectrale de l'oeil.

**COMMENTAIRES**

- La longueur d'onde est présentée comme une grandeur caractéristique d'un rayonnement monochromatique.
- On utilise la notion d'efficacité lumineuse spectrale relative pour analyser une courbe de sensibilité spectrale ; aucune connaissance théorique n'est exigée.

**OPTIQUE**  
**Unité spécifique O4**  
**DETECTEURS ET AMPLIFICATEURS DE LUMIERE**  
**Durée indicative : 5 heures**

**CONTENUS**

- Emission et absorption lumineuse, notion de photon.
- Effet photoélectrique, photomultiplicateur.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Calculer l'énergie d'un photon à partir de la fréquence et inversement.
- Utiliser l'équation bilan de l'énergie d'extraction d'un électron d'un métal par un photon.

**Savoir-faire expérimentaux**

- Utiliser une cellule photoélectrique.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Réalisation de l'expérience d'absorption lumineuse par des vapeurs métalliques.
- Eclairement d'une plaque métallique d'électroscope.
- Utilisation d'un photomultiplicateur.
- Comparaison de spectres d'émission et/ou d'absorption.

**COMMENTAIRES**

- On n'introduit pas l'effet photoélectrique pour prouver l'existence du photon, mais on utilise le modèle du photon, pour expliquer le principe de l'émission et de l'absorption lumineuse, ainsi que l'effet photoélectrique.
- On explique le principe des photomètres employés dans le domaine professionnel.
- La comparaison de spectres peut conduire à la reconnaissance d'éléments chimiques.

# THERMODYNAMIQUE

## Unité spécifique T1

### CHALEUR ET RAYONNEMENT

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Deux modes de transfert d'énergie

- Chaleur et rayonnement.

##### La température

- Echelles de température : Celsius et Kelvin.
- Mesure des températures.

##### Échange d'énergie

- Variation de température ;
- Capacité thermique massique.

##### Les changements d'état

- Chaleur latente de fusion, solidification ;
- Chaleur latente de vaporisation, liquéfaction ;
- Chaleur latente de sublimation, condensation.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Définir les deux échelles de température.
- Calculer l'énergie mise en jeu lors de la variation de température d'un corps.
- Calculer l'énergie échangée entre plusieurs corps ; déterminer la température d'équilibre.
- Calculer l'énergie mise en jeu lors des changements d'état.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Utiliser différents thermomètres.
- Déterminer une capacité thermique massique.
- Déterminer une chaleur latente de fusion ou une chaleur de réaction.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etalonnage d'un thermocouple.
- Détermination de la capacité thermique massique d'un solide ou d'un liquide par la méthode des mélanges.
- Détermination de la chaleur latente de fusion de la glace.
- Détermination de la chaleur de réaction d'une réaction exothermique.

#### COMMENTAIRES

- On traite les phénomènes de dilatations linéique et volumique.
- On veille à souligner qu'il n'existe que deux formes d'énergie : l'énergie potentielle et l'énergie cinétique. Les quatre modes de transfert de l'énergie sont la chaleur, le rayonnement, le travail mécanique, le travail électrique.
- On définit d'abord l'échelle Celsius. On introduit l'échelle absolue en effectuant une translation.
- La détermination expérimentale de la chaleur de réaction est exigible pour le champ professionnel de la chimie.

# THERMODYNAMIQUE

## Unité spécifique T2

### CONDUCTEUR THERMIQUE - ISOLATION

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

Transmission de l'énergie par conduction thermique à travers une paroi homogène et isotrope

Coefficient de conductivité  $\lambda$ .

Résistance thermique  $r$

Résistance thermique d'une paroi composée

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Calculer le flux thermique à travers une paroi homogène et isotrope.
- Calculer la résistance thermique d'un matériau.
- Utiliser :
  - un tableau de valeurs des coefficients de conductivité;
  - des abaques faisant intervenir le coefficient de conductivité, la résistance thermique et l'épaisseur de la paroi.
- Calculer la résistance thermique d'une paroi composée.

##### Savoir-faire expérimental

- Réaliser une expérience montrant le transfert d'énergie par conduction thermique.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Utilisation d'un dispositif expérimental montrant la différence de conduction thermique dans les solides.
- Utilisation d'un dispositif expérimental permettant l'étude de la propagation de la chaleur le long d'une barre métallique.
- Etude de documents techniques d'isolation utilisés dans les professions du bâtiment.

#### COMMENTAIRES

- $\Phi$  appelé flux thermique, est une puissance exprimée en watt, on le calcule à l'aide de la loi de Fourier :

$$\Phi = \lambda S \frac{\Delta\theta}{e}$$

- La résistance thermique:  $r = \frac{e}{\lambda}$
- Pour la loi de Fourier, la résistance thermique, on utilise les unités SI.
- Cette unité spécifique est à traiter en relation avec l'enseignement professionnel.

# THERMODYNAMIQUE

## Unité spécifique T3

### GAZ PARFAIT

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

Le modèle théorique du gaz parfait

Variables d'état du gaz parfait

Pression, volume, température.

Équation d'état du gaz parfait

#### EXIGENCES

Savoir-faire théoriques

- Calculer la masse molaire et le nombre de moles d'un corps pur.
- Exploiter la relation des gaz parfaits. Formule à connaître:  $PV = nRT$

Savoir-faire expérimental

- Vérifier expérimentalement la loi de Mariotte.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Utilisation d'un dispositif expérimental permettant d'établir ou de vérifier la loi de Mariotte.
- Utilisation d'un dispositif expérimental permettant d'établir ou de vérifier l'équation du gaz parfait.

#### COMMENTAIRES

- On peut, avec un matériel approprié et l'utilisation d'un capteur de pression, d'un thermocouple très sensible, associés à un système informatique, établir l'équation du gaz parfait.

# THERMODYNAMIQUE

## Unité spécifique T4

### PRINCIPES

Durée indicative : 5 heures

#### CONTENUS

##### Premier principe

- Système.
- Conservation de l'énergie d'un système isolé.
- Principe de l'état initial et de l'état final.
- Notion de cycle thermodynamique

##### Deuxième principe

- Enoncé de Carnot.
- Application au principe de fonctionnement des machines thermiques et frigorifiques.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Définir un système et reconnaître s'il est ouvert, fermé ou isolé.
- Calculer le travail associé à la variation de volume d'un gaz.
- Calculer l'énergie échangée au cours d'une transformation thermodynamique (passage d'un état initial à un état final).
- À partir du schéma fonctionnel d'une machine thermique, d'une machine frigorifique, reconnaître les différents organes où s'effectuent des transferts d'énergie; identifier les sources "froide" et "chaude".
- Etablir le bilan d'un cycle thermodynamique.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Montrer que la compression ou la détente adiabatique idéale s'accompagne d'une variation de température.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Utilisation d'un dispositif expérimental permettant d'étudier la compression et la détente d'un gaz.
- Etude de documents techniques relatifs aux machines thermiques.
- Tracé du cycle thermodynamique d'une machine frigorifique.
- Calcul du rendement d'une machine thermique; calcul de la performance frigorifique.

#### COMMENTAIRES

- Cette unité spécifique est à traiter en relation avec l'enseignement professionnel.

CHIMIE  
Unité spécifique C1  
ACIDE BASE  
Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

### pH d'une solution aqueuse

- Relation entre  $[H_3O^+]$  et pH.
- Mesure du pH.

### Réaction entre un acide fort et une base forte

- Exploitation des courbes de dosage d'un acide fort par une base forte et inversement.

### Notion de couple acide-base

- Constante d'équilibre : définition de la constante d'acidité.
- Domaines de prédominance de la forme acide et de la forme basique.
- Exploitation des courbes de dosage d'un acide faible par une base forte.
- Solution tampon.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Calculer le pH connaissant la concentration en  $H_3O^+$ .
- Calculer la concentration connaissant le pH.
- Formule à connaître:  $pH = -\log [H_3O^+]$ .
- Ecrire l'équation de la réaction de dissociation d'un acide fort, d'une base forte.
- Ecrire l'équation de la réaction acide-base en faisant apparaître le transfert de proton.
- Ecrire l'équation de la réaction de dissociation d'un acide faible et d'une base faible.
- Reconnaître l'espèce acide et l'espèce basique d'un couple acide-base.
- Connaissant le pH de la solution et le  $pK_a$  du couple acide-base, déterminer la forme prédominante.
- Exploiter une courbe de dosage.

### Savoir-faire expérimentaux

- Effectuer un dosage volumétrique en utilisant un pH-mètre.
- Tracer une courbe à partir de mesures
- Choisir et utiliser un indicateur coloré lors d'un dosage.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Dosage d'un produit domestique contenant de la soude ou de l'acide chlorhydrique en utilisant un indicateur coloré adapté ou un pH-mètre.
- Mesure de pH de solutions d'acides faibles.
- Dosage d'un acide faible par une base forte.

## COMMENTAIRES

- On montrera qu'un équilibre chimique traduit la présence de réactions limitées.
- Les concentrations des solutions utilisées sont de l'ordre de  $10^{-1}$  mol/L.
- Pour le baccalauréat industries chimiques et de procédés, la notion d'équilibre chimique est généralisée avec l'étude d'exemples en phase liquide et en phase gazeuse; pour les équilibres en phase gazeuse, la loi d'action de masse est exprimée en fonction des pressions partielles.

CHIMIE  
Unité spécifique C2  
OXYDOREDUCTION EN SOLUTION  
Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

### Introduction expérimentale du modèle par transfert d'électrons

- Réactions entre un métal M et un ion métallique  $M^{n+}$ .
- Présentation de quelques couples autres que ion métallique/métal en solution aqueuse.

### Potentiel standard d'oxydoréduction

- Classification quantitative des couples redox.

### Application à la prévision des réactions d'oxydoréduction

### Exemples d'électrolyses; applications pratiques

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Pour une réaction donnée, identifier l'oxydant, le réducteur, la forme oxydée, la forme réduite, l'oxydation et la réduction.
- Ecrire la demi-équation d'un couple redox.
- Ecrire l'équation bilan d'une réaction d'oxydoréduction.
- Interpréter des expériences afin de réaliser un classement qualitatif.
- Utiliser une classification quantitative pour prévoir si la réaction est réalisable ou pas.
- Ecrire le bilan des oxydations anodiques et des réductions cathodiques.
- Reconnaître les différentes parties d'une pile commerciale.
- Déterminer le point équivalent d'un dosage.

### Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser une pile à partir de métaux et de solutions aqueuses.
- Réaliser des réactions d'oxydoréduction faisant intervenir d'autres couples que ion métallique /métal en solution aqueuse.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etude d'une pile commerciale. Il est recommandé de ne pas ouvrir les piles au mercure.
- Historique des piles.
- Dosages d'oxydoréduction.
- Etude des couples redox intervenant dans une solution d'antiseptique.
- Etude des couples redox intervenant dans le traitement des pâtes à papier.
- Etude des couples redox intervenant dans le traitement des photographies.

## COMMENTAIRES

- Les notions d'oxydant, de réducteur, de demi-équation, d'équation bilan peuvent être introduites à partir de l'étude d'une pile commerciale.
- On indique les caractéristiques d'une réaction de dosage. Le choix de l'étude des couples redox doit être adapté à la spécialité du baccalauréat considéré. Pour le baccalauréat industries chimiques et de procédés, l'étude de la corrosion est introduite.

CHIMIE  
Unité spécifique C3  
CORROSION - PROTECTION  
Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

### Oxydoréduction en solution aqueuse

- Réaction entre un métal M et un ion métallique  $M^{n+}$ .
- Classification des couples redox.
- Couples redox intervenant dans les phénomènes de corrosion.

### Corrosion par phénomène de pile

- Influence du milieu.
- Influence de la nature des métaux.

### Protection contre la corrosion

- Protection par un métal plus réducteur.
- Rôle des inhibiteurs.
- Nickelage, chromage, anodisation.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Ecrire la demi-équation d'un couple redox.
- Ecrire l'équation bilan d'une réaction d'oxydoréduction
- Expliquer un mécanisme de corrosion.
- Justifier une méthode de protection.

### Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser une expérience de corrosion d'un métal.
- Réaliser une expérience de protection d'un métal contre la corrosion.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Action de l'eau de Javel (hypochlorite de sodium) ou de l'eau salée sur un clou en fer, sur un clou en fer entouré d'un fil de cuivre, sur un clou en fer en contact avec de l'aluminium ou du zinc.
- Protection cathodique d'un métal en le reliant au pôle positif d'un générateur.
- Protection contre la corrosion par un inhibiteur.
- Protection par anode sacrificielle.
- Protection par dépôt électrolytique d'un métal (argenture, nickelage, chromage).
- Passivation d'un métal par action de l'acide nitrique fumant.
- Protection par peinture, voile plastique.

# CHIMIE

## Unité spécifique C4

### METAUX METALLURGIE

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Élaboration des métaux

- Les métaux dans la nature : état natif et minerais.
- Traitement des minerais : traitements physiques, traitements chimiques.
- Les différentes méthodes d'élaboration.

##### Structure des métaux aux échelles atomique, microscopique et macroscopique Diagrammes binaires

- Courbes de refroidissement: métaux purs, alliages de différentes compositions.
- Diagramme binaire.
- Application à l'étude du diagramme fer carbone simplifié.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Exploiter le diagramme de solidification d'un alliage binaire pour décrire la solidification de cet alliage (le cas des alliages péritectiques est hors programme)
- Exploiter le diagramme fer-carbone (simplifié et fourni) afin d'en déduire la constitution qualitative d'un acier ou d'une fonte.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser une expérience de solidification d'un métal pur (plomb ou étain) ou d'un alliage des deux pour une composition donnée.
- Etablir expérimentalement la courbe de refroidissement correspondante en fonction du temps.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Production d'un métal (cuivre, plomb) à partir d'un oxyde métallique de fer par aluminothermie.
- Elaboration de cuivre par électrolyse d'une solution de sulfate de cuivre II ou par action de la poudre de carbone sur l'oxyde de cuivre.
- Expériences de solidification d'alliages plomb-étain (de 0 % à 100 % d'étain dans le plomb).

#### COMMENTAIRES

- On associe l'état natif des métaux et leur électropositivité .
- On insiste sur les composés chimiques les plus fréquemment rencontrés dans les minerais.
- On ne développe pas de façon exhaustive les différentes méthodes permettant de passer du minerai brut au minerai utilisable pour l'élaboration du métal; on insiste surtout sur la nécessité d'éliminer les parties non actives du minerai.
- On classe les méthodes d'élaboration du métal en méthodes physiques et chimiques en expliquant sur des exemples les raisons du choix de la méthode retenue: caractère réducteur du métal, température de fusion, température de réduction, contexte économique...
- On met en évidence les relations entre les propriétés physiques d'un métal ou d'un alliage et sa structure microscopique.

CHIMIE  
Unité spécifique C5  
EQUILIBRES CHIMIQUES EN PHASE GAZEUSE  
Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

- Equation d'état du gaz parfait.
- Variation d'enthalpie au cours d'une réaction chimique.
- Fraction molaire, pressions partielle et totale; loi de Dalton.
- Loi d'action des masses : expression de la constante en fonction des pressions partielles.
- Déplacement d'un équilibre: influence de la pression et de la température.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Exploiter l'équation d'état du gaz parfait. Formule à connaître:  $pV = nRT$ .
- Prévoir la thermicité de la réaction selon la variation d'enthalpie standard.
- Calculer les pressions partielles d'un mélange gazeux de pression totale et de composition connues.
- Calculer la composition du mélange à l'équilibre connaissant  $K_p$  et inversement.
- Utiliser la loi de Le Chatelier pour prévoir le sens de déplacement d'un équilibre à partir de l'équation bilan.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Etude documentaire d'un procédé industriel de synthèse en phase gazeuse, conditions opératoires (rendement, recyclages, etc.). la synthèse de l'ammoniac peut servir d'exemple.

## COMMENTAIRES

- Le calcul de l'enthalpie à la température  $T$  à partir de l'enthalpie standard n'est pas au programme.
- On évite de ne choisir que des exemples correspondant à des conditions initiales stœchiométriques.
- On ne parle pas d'enthalpie libre.
- On détermine de façon qualitative le sens de déplacement des équilibres: la formule de Vant' Hoff n'est pas au programme.

# CHIMIE

## Unité spécifique C6

### CINETIQUE ET CATALYSE

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Cinétique

- Etude qualitative: exemples de réactions lentes, rapides.
- Définition des vitesses moyenne et instantanée de formation d' un produit et de disparition d'un réactif.
- Détermination expérimentale d'une vitesse de formation ou de disparition.

##### Facteurs cinétiques

- Influence de la concentration.
- Rôle de la température.

##### Notion de catalyse

- Catalyse homogène.
- Catalyse hétérogène; importance de la surface du catalyseur.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Déterminer une vitesse de formation ou de disparition (à partir d'un tableau, d'une courbe) et donner son unité.
- Exploiter les résultats d'une série d'expériences pour mettre en évidence les facteurs cinétiques, les phénomènes de catalyse.

##### Savoir-faire expérimentaux

- Suivre une cinétique par dosage et exploiter les résultats.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Réalisation en travaux pratiques de réactions lentes et rapides.
- Détermination expérimentale d'une vitesse de formation ou de disparition.
- Mise en évidence qualitative de l'effet d'un catalyseur.
- Utilisation d'un tableur et/ou d'un logiciel spécialisé permettant d'exploiter les résultats expérimentaux.

#### COMMENTAIRES

- L'étude des facteurs cinétiques est qualitative : la définition de l'ordre d'une réaction est hors programme.
- Pour les vitesses de formation (respectivement de disparition), on se limite au cas de réactions à volume constant, pour lesquelles la vitesse de formation (respectivement de disparition) est définie par l'expression :

$$v = \frac{d[A]}{dt} \text{ (respectivement : } v = - \frac{d[A]}{dt} \text{ )}$$

**CHIMIE**  
**Unité spécifique C7**  
**TECHNIQUES INSTRUMENTALES D'ANALYSE**  
**Durée indicative : 10 heures**

**CONTENUS**

Principe et exemples de dosages dans les techniques instrumentales suivantes :

**Conductimétrie**

- Conductivité
- Méthode de mesure
- Unités.

**Spectrophotométrie**

- Ondes électromagnétiques, (période, fréquence, longueur d'onde).
- Spectre d'absorption (IR, UV, visible).

**Potentiométrie**

- Dosage acide-base ou oxydo-réduction.

**Chromatographie**

- Chromatographie en couche mince.
- Chromatographie en phase gazeuse.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Expliquer le principe et représenter le schéma simplifié du montage ou de l'appareil utilisé
- Choisir une méthode adaptée pour le dosage d'une espèce donnée
- Utiliser la relation existant entre la grandeur mesurée et la concentration recherchée

**Savoir-faire expérimentaux**

- Réaliser un dosage instrumental

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Dosage(s) potentiométrique(s), conductimétrique(s).
- Dosage colorimétrique.
- Exploitation qualitative de spectres IR : étude comparée de quelques spectres de substances pures, reconnaissance de pics caractéristiques.
- Exploitation quantitative de spectres UV et visible.
- Analyse qualitative par chromatographie en couches minces.
- Séparation par chromatographie sur colonne.
- Exploitation quantitative de chromatogrammes phase vapeur.

**COMMENTAIRES**

- Le professeur met en oeuvre au moins une des techniques instrumentales, il insiste essentiellement sur les principes.
- Les savoir-faire expérimentaux susceptibles d'être évalués sont à choisir par le professeur en fonction de l'équipement dont il dispose ; lors de cette évaluation, tous les documents utiles sont fournis: la notice de l'appareil ou du montage, le protocole expérimental détaillé. L'exploitation des résultats est guidée à l'aide d'un document rappelant le principe du dosage et la méthode graphique ou numérique à utiliser.
- Les méthodes sont abordées sous un aspect pratique: les mesures et leur exploitation directe; les formules à utiliser ne sont pas exigibles.
- En relation avec l'enseignement professionnel, le professeur exploite au mieux les périodes de formation en entreprise pour compléter son enseignement.

CHIMIE  
Unité spécifique C8  
ALCANES  
Durée indicative : 10 heures

## CONTENUS

### Constitution des alcanes

- Tétravalence du carbone.
- Liaison de covalence simple.
- Squelette carboné.
- Formule brute des alcanes.

### Éléments de nomenclature

### Réactions de combustions complète et incomplète

- Etude quantitative.
- Applications technologiques.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Pour un alcane à 9 atomes de carbone maximum, écrire la formule brute, développée et semi-développée à partir de son nom et inversement.
- Ecrire un ou plusieurs exemples d'isomères de constitution, la formule brute étant donnée.
- Equilibrer l'équation-bilan d'une réaction de combustion.
- Utiliser l'équation-bilan pour une interprétation quantitative.

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Utilisation des modèles moléculaires.
- Etude documentaire: exploitation de documents relatifs à l'origine, à la formulation des essences, aux combustibles de remplacement, à la sécurité, à la gestion de l'environnement.
- Etude de quelques dérivés d'usage courant.
- Reconnaissance des produits de combustion.

## COMMENTAIRES

- Après la construction des modèles moléculaires des chaînes carbonées d'alcanes, le professeur peut aussi faire construire les modèles de composés organiques (alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques,...) dont la structure dérive d'alcanes linéaires simples. Ces composés sont choisis parmi ceux qui ont une importance particulière dans le domaine professionnel. On se garde bien cependant de faire une étude exhaustive de ces composés.
- Pour les métiers liés à l'industrie du froid, on mentionne les fluides frigorigènes (dérivés chlorofluorés des alcanes).

**CHIMIE**  
**Unité spécifique C9**  
**METAUX ORGANIQUES : POLYADDITION**  
**Durée indicative : 5 heures**

**CONTENUS**

**Alcènes**

- Insaturation de la chaîne carbonée.
- Réaction d'addition ( $H_2$ ,  $HX$ ,  $X_2$ ,  $H_2O$ ).

**Polyaddition**

- Exemples d'intérêt industriel.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Ecrire les formules semi-développées des alcènes à chaîne linéaire contenant au maximum cinq atomes de carbone.
- Nommer les alcènes en utilisant la nomenclature.
- Ecrire l'équation bilan d'une réaction d'addition en nommant réactifs et produits.
- Ecrire l'équation bilan d'une réaction de polyaddition.
- Identifier le motif des différents polymères obtenus par polyaddition, la formule développée étant donnée .

**Savoir-faire expérimentaux**

- Réaliser une réaction d'addition.
- Mettre en évidence la présence d'une double liaison par un test chimique.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Fabrication d'une matière plastique.
- Réaliser une polyaddition.

**COMMENTAIRES**

- On se limite à l'étude des hydrocarbures contenant jusqu'à cinq atomes de carbone en ce qui concerne l'isomérisation et la nomenclature.
- On choisit les polymères à étudier en fonction de leur utilisation dans la profession.
- On peut aborder l'étude de la stéréo-isomérisation Z ou E, (ancienne nomenclature cis-trans) pour les composés  $R-CH=CH-R'$ .
- Il est intéressant de traiter les problèmes de l'environnement liés à la récupération des polymères: par exemple la dépolymérisation du polyméthacrylate de méthyle.
- La connaissance des mécanismes des réactions et la règle de Markownikov ne sont pas exigées.
- Dans l'écriture  $HX$ ,  $X_2$ ,  $X$  représente un élément de la famille des halogènes.

**CHIMIE**  
**Unité spécifique C10**  
**METAUX ORGANIQUES : POLYCONDENSATION**  
**Durée indicative : 10 heures**

**CONTENUS**

Notion de groupe fonctionnel

- Alcool, acide, ester, amine, anhydride d'acide, chlorure d'acyle.

Réaction de condensation

- Formation d'ester.
- Formation d'amide.

**EXIGENCES**

Savoir-faire théoriques

- Identifier les groupes fonctionnels dans un composé organique.
- Ecrire l'équation bilan d'une réaction de polycondensation.
- Identifier le motif des différents polymères obtenus par polycondensation, la formule développée étant donnée.

Savoir-faire expérimentaux

- Réaliser une polymérisation
- Distinguer un polymère thermodurcissable d'un polymère thermoplastique en suivant un mode opératoire
- Distinguer entre eux les thermoplastiques à l'aide d'un protocole expérimental.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Etude des colles et adhésifs : lecture de l'étiquette, conditions d'utilisation, solvant.
- Etude la formation de la fonction amide.
- Comportement à la chaleur d'un polycondensat.
- Obtention d'un ester, d'un amide.
- Reconnaissance de quelques fibres textile.

**COMMENTAIRES**

- Les colles et adhésifs peuvent être retenus comme exemples de polymérisation, ainsi que les fibres textiles.
- les dérivés de l'acide phosphorique peuvent être abordés en liaison avec les problèmes liés à la biochimie.

# CHIMIE

## Unité spécifique C11

### STRUCTURES ET PROPRIETES DES MATERIAUX ORGANQUES

Durée indicative : 10 heures

#### CONTENUS

##### Structure

- Chiralité, carbone asymétrique, énantiométrie.
- Définition de la tacticité à partir d'exemples de structure.

##### Polymères a l'état solide

- Cristallinité : description du taux de cristallinité ; facteurs déterminants : structure chimique, vitesse de refroidissement.
- Solubilité
- Comportement thermique
  - thermoplastiques, thermodurcissables,
  - température de transition vitreuse,
  - rôle des plastifiants,
  - température de ramollissement, fusion.
- Stabilité
  - dégradation thermique: combustions.
  - phénomène de vieillissement: agents dégradants
- Adjuvants : stabilisants, plastifiants, ignifugeants, colorants, charges.

#### EXIGENCES

##### Savoir-faire théoriques

- Représenter en perspective les liaisons de l'atome de carbone asymétrique.
- Identifier un atome de carbone asymétrique dans une molécule.
- Expliquer une propriété en fonction de la cristallinité d'un polymère.
- Justifier la classification polymère thermoplastique et polymère thermodurcissable par le comportement à la chaleur du polymère. Citer deux exemples.

##### Savoir-faire expérimentaux

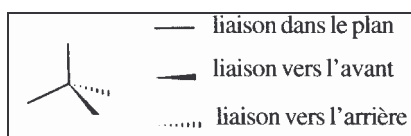
- Choisir un solvant approprié à une matière plastique.

#### EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Utilisation des modèles moléculaires. Essai de combustion.
- Action de solutions acides et basiques. Comportement aux solvants.

#### COMMENTAIRES

- On montre les causes et conséquences d'une dégradation thermique, d'un phénomène de vieillissement.
- On explique qu'un polymère thermoplastique correspond à une structure dite linéaire, et qu'un polymère thermodurcissable correspond à une structure réticulée.
- On étudie les matières plastiques les plus usuelles.
- L'importance des règles de sécurité est expliquée, notamment lors de l'utilisation des solvants.
- On montre l'importance économique des matières plastiques.
- On représente les liaisons de l'atome de carbone tétraédrique par les conventions suivantes :



CHIMIE  
Unité spécifique C12  
MOLECULE DU VIVANT  
Durée indicative : 5 heures

**CONTENUS**

Etude structurale de fonctions

-Alcool, acide, ester, amine, amide, aldéhyde, cétone.

Eléments de stéréochimie

- Représentation perspective.
- Représentation de Fischer.
- Chiralité.
- Notion d'encombrement stérique.

**EXIGENCES**

Savoir-faire théoriques

- Identifier et nommer différentes fonctions sur des exemples choisis dans le domaine biochimique.
- Représenter une molécule chirale à l'aide des représentations perspective et de Fischer et savoir passer de l'une à l'autre.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Utilisation de modèles moléculaires.
- Observation de cristaux au microscope (expérience historique de Pasteur).

**COMMENTAIRES**

- Pour l'étude structurale des fonctions, on choisit des exemples parmi des molécules du vivant (glucides, acides aminés,...).
- Par la manipulation de modèles moléculaires, on associe la chiralité et l'encombrement à la réactivité.

**CHIMIE**  
**Unité spécifique C13**  
**TEXTILES**  
**Durée indicative : 15 heures**

**CONTENUS**

**Classification des textiles**

- Textiles naturels.
- Textiles synthétiques.

**Fabrication des textiles synthétiques**

- Par polymérisation.
- Par polycondensation.

**Analyse et identification**

- Analyse élémentaire, recherche des éléments autres que C,H,O.
- Distinction par combustion des textiles industriels azotés ou chlorés.

**Quelques propriétés chimiques des textiles**

- Action des acides, des bases.
- Action des oxydants, des réducteurs;

**Les colorants et des teintures**

- Structure d'un colorant.
- Fixation sur un tissu
- Résistance à la lumière.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

Identifier le motif de base d'un polymère synthétique, la formule étant donnée.

Ecrire une équation de réaction de polyaddition ou de polycondensation.

**Savoir-faire expérimentaux**

À l'aide d'un protocole expérimental :

- Fabriquer expérimentalement un textile synthétique par polyaddition, par polycondensation.
- Réaliser la recherche des éléments azote, chlore, soufre dans les textiles.
- Réaliser l'action d'acides, de bases, d'oxydants, de réducteurs sur les textiles.
- Préparer un colorant, le fixer sur différents tissus.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Observation microscopique des tissus.
- Préparation d'un polyamide, exemple le nylon 6,6.
- Résistance des fibres textiles aux agents :
  - chimiques: eau oxygénée, eau de Javel, hydrosulfite de sodium.
  - ignifugants : trempage dans une solution de carbonate, de phosphate ou de sulfate d'ammonium.
- Préparation du rouge para.
- Choix d'un détachant adapté à la nature de la tache.

**COMMENTAIRES**

- Cette unité est essentiellement expérimentale.
- La présentation permettra :
  - d'insister sur l'origine et la grande diversité des textiles .
  - de justifier le choix des textiles les plus couramment utilisés.
- Cette étude sera faite en collaboration avec le professeur de spécialité.

**CHIMIE**  
**Unité spécifique C14**  
**MATERIAUX INORGANIQUE DE CONSTRUCTION : CEMENTS, PLATRES,**  
**VERRES**  
**Durée indicative : 10 heures**

**CONTENUS**

**Constituants de base des matériaux**

- Silice, silicates, alumine, magnésie, chaux.

**Composition des principaux matériaux**

- Ciment.
- Plâtre.
- Verre

**Obtention des principaux matériaux**

- Obtention d'un ciment.
- Obtention d'un plâtre.
- Obtention des différents types de verres.
- Coloration d'un verre (Co, Mn).

**principales propriétés**

- Température de changement d'état.
- Comportement des principaux matériaux aux agents chimiques : eau, acides, bases, agents atmosphériques.

**EXIGENCES**

**Savoir-faire théoriques**

- Calculer le nombre d'oxydation d'un élément dans un composé donné.
- Décrire la structure de la silice à partir d'un schéma fourni.
- Ecrire les équations de réaction pour l'obtention d'un ciment.
- Ecrire la décomposition thermique du gypse pour l'obtention d'un plâtre.

**Savoir-faire expérimentaux**

- Réaliser une décomposition thermique.
- Réaliser un dosage.
- Distinguer un verre ordinaire d'un Pyrex
- Réaliser une fusion.
- Réaliser quelques réactions d'oxydoréduction par voie sèche.

**EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT**

- Réalisation du dosage des chlorures, des sulfates, de la magnésie.
- Analyse d'un ciment.
- Etude du caractère basique des ciments.
- Historique des ciments: ciment pouzzolane, ciment portland.
- Etude de la prise d'un plâtre, d'un ciment.
- Action des pluies acides sur une pierre.

**COMMENTAIRES**

- On montre que les constituants de base sont des oxydes très stables, qu'ils sont pratiquement inertes vis à vis des oxydants et des réducteurs.
- On explique le principe de la prise des ciments et des plâtres; on insiste sur les phénomènes de dissolution, d'hydratation, de précipitation des nouveaux composés.
- On montre que l'hydratation est une réaction exothermique.
- On indique le caractère réfractaire des matériaux.
- On aborde les traitements hydrofuges, les traitements anti graffiti, le collage.
- On étudie les problèmes liés aux matériaux collés.

CHIMIE  
Unité spécifique C15  
CERAMIQUES  
Durée indicative : 5 heures

## CONTENUS

### Constituants de base

- Oxydes: silice, silicates, aluminates, magnésie, chaux.
- Non oxydes.

### Composition des principaux matériaux

- Composition de diverses céramiques classiques.
- Composition de divers émaux.
- Composition de quelques céramiques nouvelles.

### Obtention des principaux matériaux

- Diagramme binaire de l'alumine et de la silice.

### principales propriétés

- Température de changement de phase cristalline.
- Comportement aux agents chimiques.

## EXIGENCES

### Savoir-faire théoriques

- Calculer le nombre d'oxydation d'un élément dans un composé donné.
- Décrire la structure de la silice, de l'alumine à partir d'un schéma fourni.
- Pour une céramique de composition donnée, écrire la formule des différents constituants.
- Exploiter un diagramme de phase fourni .

## EXEMPLES D'ACTIVITES SUPPORT

- Exploitation de fiches techniques de produits.

## COMMENTAIRES

- Seule la lecture du diagramme binaire de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{SiO}_2$  est demandée.
- On rappelle la notion de nombre d'oxydation d'un élément et on généralise le concept d'oxydoréduction.
- On rappelle que le carbonate de calcium, le silicate de magnésium, le feldspath, le kaolin, les oxydes métalliques, la silice peuvent entrer dans la composition des émaux.

## Annexe II

---

### PROGRAMME DE SCIENCES PHYSIQUES DE CHAQUE SPECIALITE DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

---

#### AMENAGEMENT FINITION

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

##### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

##### **Mécanique**

Cinématique (M1)  
Statique des fluides (M4)

##### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

##### **Optique**

Lumière et couleur (O2)  
Thermodynamique  
Chaleur et rayonnement (T1)  
Conduction thermique, isolation (T2)

##### **Chimie**

Matériaux organiques, polycondensation (C10)

#### ARTISANAT ET METIERS D'ART option : Arts de la pierre

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

##### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

##### **Mécanique**

Cinématique (M1)  
Energie mécanique (M3)  
Statique des fluides (M4)

##### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

##### **Thermodynamique**

Chaleur et rayonnement (T1)  
Conduction thermique, isolation (T2)

##### **Chimie**

Ciments, plâtres, verres (C14)

#### ARTISANAT ET METIERS D'ART option : Communication graphique

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

##### **Optique**

Lentilles convergentes (O1)  
Lumière et couleur (O2)  
Photométrie (O3)  
Détecteurs, amplificateurs de lumière (O4)

#### ARTISANAT ET METIERS D'ART option : Horlogerie

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

##### **Electricité**

Electronique (E6)

##### **Mécanique**

Cinématique (M1)  
Dynamique (M2)  
Energie mécanique (M3)  
Vibrations (M7)

##### **Chimie**

Oxydoréduction en solution (C2)  
Corrosion, protection (C3)

#### ARTISANAT ET METIERS D'ART option : Photographie

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

##### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)  
Electronique (E6)

##### **Optique**

Lentilles convergentes (O 1)  
Lumière et couleur (02)  
Photométrie (03)  
Détecteurs, amplificateurs de lumière (04)

##### **Chimie**

Acide, base (C 1)  
Oxydoréduction en solution (C2)  
Cinétique et catalyse (C6)

## **BATIMENT : ETUDE DE PRIX, ORGANISATION ET GESTION DE TRAVAUX**

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

Puissance électrique (E3)

### **Mécanique**

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

### **Optique**

Photométrie (O3)

### **Thermodynamique**

Chaleur et rayonnement (T1)

Conduction thermique, isolation (T2)

### **Chimie**

Corrosion, protection (C3)

## **BATIMENT : METAL-ALU-VERRE MATERIAUX DE SYNTHESE**

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

### **Mécanique**

Cinématique (M1)

### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

### **Optique**

Photométrie (O3)

### **Thermodynamique**

Chaleur et rayonnement (T1)

Conduction thermique, isolation (T2)

### **Chimie**

Corrosion, protection (C3)

Structures, propriétés matériaux organiques (C11)

## **BIO INDUSTRIES DE TRANSFORMATION**

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

### **Mécanique**

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

### **Chimie**

Acide, base (C1)

Oxydoréduction en solution (C2)

Cinétique et catalyse (C6)

Techniques instrumentale d'analyse (C7)

Structures et propriétés des matériaux organiques (C11)

Molécules du vivant (C12)

## **BOIS-CONSTRUCTION ET AMENAGEMENT DU BATIMENT**

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

Puissance électrique (E3)

### **Mécanique**

Cinématique (M1)

Energie mécanique (M3)

### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son  
(A1)

### **Thermodynamique**

Chaleur et rayonnement (T1)

Conduction thermique, isolation (T2)

### **Chimie**

Matériaux organiques, polycondensation (C10)

## **CONSTRUCTION BATIMENT GROS OEUVRE**

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Transport et sécurité (E2)

### **Mécanique**

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

### **Thermodynamique**

Chaleur et rayonnement (T1)

Conduction thermique, isolation (T2)

### **Chimie**

Corrosion, protection (C3)

Ciments, plâtres, verres (C14)

## CONSTRUCTION ET REPARATION EN CARROSSERIE

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Transport et sécurité (E2)

### Mécanique

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

### Optique

Lumière et couleur (O2)

### Chimie

Corrosion, protection (C3)

Alcanes (C8)

Matériaux organiques polyaddition (C9)

Matériaux organiques polycondensation (C10)

## DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Électricité

Régime sinusoïdal (E1)

Transport et sécurité (E2)

Puissance électrique (E3)

Electromagnétisme (E4)

Moteurs électriques (E5 )

### Mécanique

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (MS)

Energie hydraulique (M6)

## ENERGETIQUE

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)

Puissance électrique (E3)

### Mécanique

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (MS )

Energie hydraulique (M6)

### Thermodynamique

Chaleur et rayonnement (T1)

Conduction thermique, isolation (T2)

Gaz parfait (T3)

Principes (T4)

### Chimie

Alcanes (C8)

## EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Principe de fonctionnement de transducteurs (E7)

### Mécanique

Cinématique (M1)

Dynamique (M2)

Energie mécanique (M3)

### Acoustique

Production, propagation. perception d'un son (A1)

### Optique

Lumière et couleur (O2)

### Chimie

Alcanes (C8)

Matériaux organiques polyaddition (C9)

## HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Électricité

Transport et sécurité (E2)

### Mécanique

Statique des fluides (M4)

Energie hydraulique (M6)

### Optique

Lumière et couleur (O2)

### Chimie

Acide, base (C1)

Oxydoréduction en solution (C2)

Corrosion, protection (C3)

Matériaux organiques polyaddition (C9)

Molécules du vivant (C12)

## INDUSTRIES CHIMIQUES ET PROCEDES

### Electricité

Transport et sécurité (E2)

Puissance électrique (E3)

### Thermodynamique

Gaz parfait (T3)

### Chimie

Acide, base (C1)

Oxydoréduction en solution (C2)

Cinétique et catalyse (C6)

Techniques instrumentale d'analyse (C7)

Matériaux organiques polyaddition (C9)

Matériaux organiques polycondensation (C10)

## INDUSTRIES GRAPHIQUES

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Transport et sécurité (E2)

### Mécanique

Ondes (M8)

Optique

Lentilles convergentes (O1)

Lumière et couleur (O2)

Photométrie (O3)

Détecteurs, amplificateurs de lumière (O4)

### Chimie

Acide, base (C1)

Oxydoréduction en solution (C2)

Matériaux organiques polyaddition (C9)

Matériaux organiques polycondensation (C 10)

## MAINTENANCE` DES APPAREILS ET EQUIPEMENT MENAGERS ET DE COLLECTIVITE

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Moteurs électriques (E5)

### Mécanique

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

### Thermodynamique

Chaleur et rayonnement (T1)

Gaz parfait (T3)

### Chimie

Corrosion, protection (C3)

Alcanes (C8)

## MAINTENANCE AUTOMOBILE

### Option : Bateaux de plaisance

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)

Puissance électrique (E3)

Electronique (E6)

### Mécanique

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

### Thermodynamique

Gaz parfait (T3)

### Chimie

Corrosion, protection (C3)

## MAINTENANCE AUTOMOBILE

### Option : Voilures particulières, Véhicules industriels, Motocycles

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)

Puissance électrique (E3)

Electromagnétisme (F4)

Electronique (E6)

### Mécanique

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

Vibrations (M7)

### Thermodynamique

Gaz parfait (T3)

## MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES MATERIELS AGRICOLES, DE TRAVAUX PUBLICS, DE PARCS ET JARDINS

### Electricité

Puissance électrique (E3)

Electronique (E6)

### Mécanique

Energie mécanique (M3)

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

Energie hydraulique (M6)

### Thermodynamique

Gaz parfait (T3)

### Chimie

Alcanes (C8)

## MAINTENANCE DES SYSTEMES MECANIQUES AUTOMATISES

### options : fabrication des pâtes papiers, cartons, systèmes ferroviaires

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)

Puissance électrique (E3)

Electromagnétisme (E4)

Moteurs électriques (E5)

Electronique (E6)

### Mécanique

Statique des fluides (M4)

Fluides en mouvement (M5)

Energie hydraulique (M6)

Vibrations (M7)

## MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

### option : Matériaux céramiques

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)  
Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

#### Mécanique

Statique des fluides (M4)  
Fluides en mouvement (M5)  
Energie hydraulique (M6)

#### Optique

Lumière et couleur (O2)

#### Chimie

Alcanes (C8)  
Céramiques (C 15)

## MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX option :

### Matériaux métalliques moulés

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

#### Mécanique

Statique des fluides (M4)

#### Thermodynamique

Chaleur et rayonnement (T1)  
Conduction thermique, isolation (T2)

#### Chimie

Corrosion, protection (C3)  
Métaux métallurgie (C4)  
Alcanes (C8)

## OUTILLAGE ET MISE EN FORME DES MATERIAUX

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)  
Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

#### Mécanique

Statique des fluides (M4)  
Energie hydraulique (M6)

#### Optique

Lentilles de convergences (O1)

#### Chimie

Corrosion, protection (C3)  
Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)

## PLASTIQUES ET COMPOSITES

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Transport et sécurité (E2)

#### Mécanique

Statique des fluides (M4)

#### Thermodynamique

Chaleur et rayonnement (T1)

#### Chimie

Acide, base (C1)  
Cinétique et catalyse (C6)  
Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)  
Matériaux organiques polycondensation (C 10)  
Structures et propriétés des matériaux organiques (C11)

## PRODUCTIQUE BOIS

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Régime sinusoïdal (E1)  
Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

#### Mécanique

Energie mécanique (M3)

#### Acoustique

Production, propagation, perception d'un son (A1)

#### Chimie

Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)  
Matériaux organiques polycondensation (C 10)

## PRODUCTIQUE MATERIAUX SOUPLES

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

#### Electricité

Transport et sécurité (E2)

#### Acoustique

Production, propagation, perception d'un son (A1)

#### Optique

Lumière et couleur (O2)

#### Chimie

Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)  
Matériaux organiques polycondensation (C 10)  
Textiles (C13)

## PRODUCTIQUE MECANIQUE

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Régime sinusoïdal (E1)  
Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

### **Mécanique**

Statique des fluides (M4)

### **Acoustique**

Production, propagation, perception d'un son (A1)

### **Optique**

Lentilles de convergences (O1)

### **Chimie**

Corrosion, protection (C3)  
Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)

## TRAVAUX PUBLICS

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Puissance électrique (E3)

### **Mécanique**

Cinématique (M1)  
Dynamique (M2)  
Energie mécanique (M3)  
Statique des fluides (M4)  
Fluides en mouvement (M5)

### **Chimie**

Ciments, plâtres, verres (C14)

## STRUCTURES METALLIQUES

- Formation méthodologique de base
- Unités spécifiques suivantes :

### **Electricité**

Régime sinusoïdal (E1)  
Transport et sécurité (E2)  
Puissance électrique (E3)

### **Mécanique**

Energie mécanique (M3)  
Statique des fluides (M4)  
Energie hydraulique (M6)

### **Chimie**

Corrosion, protection (C3)  
Alcanes (C8)  
Matériaux organiques polyaddition (C9)