

## SCIENCES PHYSIQUES

### I OBJECTIFS

Les élèves qui préparent le B.E.P. ont besoin d'un enseignement motivant et concret, et doivent à travers les sciences physiques, trouver des réponses aux questions que pose la technologie, tant dans leur métier que dans leur vie professionnelle.

D'autres part, la culture scientifique acquise au Lycée doit permettre leur adaptation aux évolutions futures.

L'enseignement des sciences physiques poursuivra donc une double finalité :

1. Faire acquérir des connaissances scientifiques et entraîner à leur utilisation pour résoudre des problèmes concrets, prédire ou interpréter des phénomènes.
2. Contribuer au même titre que d'autres disciplines à l'éducation méthodologique du lycéen. L'expérimentation scientifique, associée à la réflexion théorique permet à l'élève de participer à la construction de son savoir. C'est ainsi qu'il sera entraîné à :
  - définir l'objet de son étude (délimiter le système étudié), par opposition avec les systèmes extérieurs interagissant avec lui.
  - inventorier les paramètres dont dépend le phénomène.
  - formuler les hypothèses qui expriment, soit une simplification volontaire, soit un lien de causalité.
  - choisir le mode de saisie et d'exploitation des données à recueillir lors d'une expérimentation.
  - énoncer une loi expérimentale, en estimer les limites du champ d'application.
  - choisir et utiliser un modèle théorique.
  - proposer et réaliser un dispositif expérimental ayant pour fonction de tester la validité d'une hypothèse.

Cet enseignement vise à développer l'initiative, la rigueur, l'esprit critique.

Le programme comportant un noyau commun même s'il n'est pas identifié comme tel, est construit de façon à apporter **une culture scientifique commune à tous les élèves de la voie professionnelle**, mais il comporte en outre des éléments dépendant du secteur professionnel auquel appartient le B.E.P. préparé. Il s'agit bien en effet de donner un enseignement dont l'élève doit percevoir immédiatement l'utilité dans la compréhension de son métier. Dans cette optique, les champs illustrant le cours seront préférentiellement pris dans le champ de ce métier.

Ainsi, le programme est rédigé pour cinq champs professionnels :

- la productique et la maintenance
- le bâtiment
- l'électricité, l'électronique, l'audiovisuel, les industries graphiques
- le secteur sanitaire et de l'hygiène
- la chimie et les procédés.

# PROGRAMME DE SECONDE PROFESSIONNELLE ET TERMINALE B.E.P. Métiers du Bâtiment et des travaux publics

Certaines parties de ce programme peuvent contenir des thèmes communs avec les enseignements techniques théoriques.

## CONTENUS ET ACTIVITES-SUPPORTS    COMPETENCES (être capable de...)

### LES MATERIAUX

#### En chimie

Notion d'élément chimique.	Représenter un atome par un modèle.
Classification périodique des éléments.	Appliquer la règle de l'octet pour interpréter les formules de corps composés.
Atomes, molécules, ions.	
La mole ; nombre d'Avogadro ; masse molaire, volume molaire.	Calculer le nombre de moles d'atomes (de molécules, d'ions...) contenus dans une masse donnée de corps pur.
La réaction chimique : aspects qualitatif et quantitatif.	Ecrire l'équation-bilan équilibrée d'une réaction chimique.
Solvant, soluté : exemples de solutions aqueuses.	Calculer la masse (ou le volume, pour un gaz) d'un des réactifs ou des produits d'une réaction chimique.
Identification d'ions en solution	
<hr/>	
ph d'une solution aqueuse.	
Action des acides ou bases sur certains matériaux de la profession.	Reconnaître le caractère acide, basique, ou neutre d'une solution par une mesure appropriée.
Oxydo-réduction en solution aqueuse.	Reconnaître, pour une réaction donnée, une oxydation et une réduction.
Classification électrochimique des métaux. Place du couple $H_2/H^+$ dans la classification.	Prévoir la possibilité du déplacement d'un ion métallique à partir de la classification électrochimique.
Action des acides sur les métaux.	Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'un acide sur un métal.
Phénomènes d'électrolyse.	
Principe d'une pile. Force électromotrice. Principe de l'accumulateur.	Décrire, pour une électrolyse donnée, les phénomènes observés aux électrodes.
Corrosion électrochimique	Déterminer le sens de déplacement des ions

	dans un électrolyseur.
Lutte contre la corrosion.	Prévoir les polarités d'une pile à partir de la classification électrochimique.
<i>Cycle du cuivre ou du soufre.</i>	Dans un ensemble constitué de métaux différents, prévoir celui qui risque d'être corrodé.
<i>Action de l'eau sur les alcalins</i>	
<i>Combustion d'hydrocarbures.</i>	Proposer une méthode pour prévenir la corrosion électrochimique.
<i>Action de l'acide chlorhydrique sur le magnésium ou la craie.</i>	
<i>Existence de solutions saturées, influence de la température sur la solubilité. Mise en évidence d'ions par précipitation de composés ioniques.</i>	
<i>Variation du pH de l'acide chlorhydrique avec sa concentration</i>	
<i>Détartrant.</i>	
<i>Réaction entre le sulfate de cuivre<sup>2</sup> et le fer.</i>	
<i>Réactions faisant intervenir les éléments : Cu, Zn, Fe, Ag, Pb, Sn.</i>	
<i>Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux.</i>	
<i>Expérience avec le mélange d'ions cuivre 2 et d'ions dichromate.</i>	
<i>Electrolyse de solutions. Electrolyse de l'eau.</i>	
<i>Accumulateur au plomb/acide sulfurique. Charge et décharge.</i>	
<i>Expérience des deux lames métalliques différentes dans un milieu aqueux conducteur.</i>	
<i>Fabrication d'une pile.</i>	
<i>Etude de la caractéristique intensité-tension d'une pile. Détermination de sa f-é-m.</i>	
<i>Expérience de corrosion de clous dans l'eau de Javel.</i>	

**Déformation.**

Sollicitations simples : traction, flexion, compression. Diagrammes correspondants.

Dilatations d'un solide, d'un liquide, d'un gaz à pression constante. Déterminer le domaine d'élasticité, d'un matériau en exploitant un diagramme de flexion, traction ou compression.

Déformation de matières plastiques sous l'effet de la chaleur. Mettre en évidence l'allongement d'un fil sous l'action d'une élévation de température.

*Mesure d'allongements, flèches,...* Différencier les matières plastiques en suivant un protocole.

*Comparaison expérimentale de la dilatation linéaire de tiges de même longueur et de natures différentes.*

*Expérience du ballon d'air chauffé dans les mains ; application au pressostat.*

*Série de tests d'identification des matières plastiques (à la flamme, au solvant, de Belstein,...).*

---

**REPOS ET MOUVEMENT :**

Conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.

Cas du solide mobile autour d'un axe fixe : Déterminer les caractéristiques d'une force inconnue en construisant et en utilisant le dynamique relatif à un équilibre.  
- couple de forces  
- moment d'une force, d'un couple

Prévoir l'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.

Identifier un couple de forces.

Calculer le moment d'un couple.

---

Forces pressantes et pression en un point d'un fluide au repos.

Unités S.I. et usuelles Calculer l'intensité d'une force pressante.

Calculer la pression sur une surface.

---

Translation et rotation d'un solide.

Vitesse linéaire. Vitesse angulaire.

Unités S.I. et usuelles.	Reconnaître un mouvement de translation.
Accélération.	Reconnaître un mouvement de rotation.
<i>Modélisation et étude d'exemples professionnels : échafaudages, grues,...</i>	Choisir un référentiel d'étude (espace et temps).
<i>Equilibre d'une tige mobile autour d'un axe.</i>	Déterminer une vitesse moyenne (de translation ou de rotation).
<i>Action d'un liquide sur une paroi déformable</i>	Etablir la relation entre la vitesse linéaire 'un point d'un solide en rotation et la vitesse angulaire.
<i>Etude du mouvement plan non guidé (table à coussin d'air).</i>	Identifier les phases : accélérée, uniforme, ralentie d'un mouvement.
<i>Mouvement de translation sur un banc à coussin d'air.</i>	
<i>Utilisation de relevés chronophotographiques.</i>	
<i>Rotation d'un volant ou d'un outil (fraise...).</i>	

---

## **LE CONFORT DANS LA MAISON**

### **Chaînes énergétiques.**

Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie.

Conservation de l'énergie et chaîne énergétique. Représenter une chaîne énergétique par un schéma.

Rendement.

Calculer le rendement énergétique d'un élément d'une chaîne énergétique, ou l'une des puissances ou énergies qu'il met en jeu.

Puissance. Unité S.I.

*Etude à l'aide de documents et par des expériences. Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).*

*Etude comparative d'ordres de grandeurs de puissances mises en jeu dans diverses chaînes énergétiques (moteur de jouet, chauffage domestique, propulseurs, centrales nucléaires,...)*

---

### **Le confort thermique**

Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. Quantité de chaleur.

Conduction, convection, rayonnement de la chaleur.

Isolation thermique ; résistance thermique.

*Etude comparative d'ordres de grandeurs de capacités thermiques massiques.* Reconnaître un échange thermique dans une enceinte isolée, par variation de température ou par changement d'état.

*Analyse de documents relatifs aux chaudières, au chauffage du béton.* Calculer une quantité de chaleur.

*Montages didactiques permettant de faire apparaître les différences de conductivités de substances courantes.* A partir d'une documentation, calculer la résistance thermique d'un matériau homogène, connaissant son épaisseur et sa conductivité thermique.

*Effet de serre. Chauffe-eau solaire* Comparer les pouvoirs isolants de plusieurs matériaux.

*Analyse de documents techniques sur le pouvoir isolant de matériaux.*

*Etude comparative des conductivités électrique et thermique de quelques matériaux. Analogies.*

---

### **Le confort acoustique.**

L'onde sonore : production, fréquence, célérité.

Le niveau sonore : le décibel.

Isolation acoustique.

Correction acoustique :

*Expériences utilisant l'oscilloscope, le haut parleur, et le générateur B.F.* Comparer la célérité du son dans l'air et dans d'autres matériaux.

Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant les fréquences.

*Utilisation du sonomètre. Méthode graphique d'addition des niveaux sonores.* Interpréter un affaiblissement acoustique à partir d'un abaque.

*Donner les ordres de grandeur des niveaux sonores courants.* Distinguer isolation phonique et correction acoustique.

*Lecture et exploitation de documents techniques.* Comparer les pouvoirs absorbants de différents matériaux.

---

## **ENERGIE ET PUISSANCE ELECTRIQUE**

Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif.

Energie et puissance électriques :

Conducteur ohmique, loi d'Ohm, loi de Joule.

Puissance totale consommée dans un ensemble de dipôles montés en dérivation.

Production de l'énergie électrique.

Calculer une tension continue ou une tension efficace entre deux points d'un circuit.

Transport de l'énergie électrique : le transformateur.

Calculer une intensité continue ou une intensité efficace dans une branche d'un circuit.

Distribution (monophasé, triphasé). Sécurité électrique.

Interpréter les indications fournies par un compteur électrique.

Déterminer ou vérifier la puissance nominale d'un appareil électrique.

*Mesure de l'énergie à l'aide du compteur d'énergie. Utilisation du wattmètre.*

Vérifier ou prévoir la puissance d'une installation.

*Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre.*

Reconnaître, à l'aide d'un oscillogramme, une tension continue et une tension alternative sinusoïdale.

*Caractéristique visualisée à l'oscillographe.*

Calculer les tensions au primaire ou au secondaire d'un transformateur, en fonction du rapport de transformation.

*Etude expérimentale de la loi d'Ohm.*

*Expérience montrant le principe de la production.*

Justifier le rôle du transformateur dans la distribution électrique.

*Etude à l'aide de documents (diagramme, films...)*

Identifier et citer les fonctions des différents systèmes de sécurité.

*Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).*

*Déterminer expérimentalement le rapport de transformation.*

*Principe du transfert de l'énergie électrique.*

*Application au soudage, au chauffage par*

*induction.*

*Etude du réseau E.D.F. Principe de la production. Mesure des tensions simples et composées. Simulation du transport de l'énergie avec deux transformateurs.*

*Reconnaître les tensions simples et les tensions composées sur une prise triphasée.*

*Etude de documents et/ou expériences.*

---

# PROGRAMME DE SECONDE PROFESSIONNELLE ET TERMINALE B.E.P

## Métiers de la productique et de la maintenance

<b>CONTENUS ET ACTIVITES-SUPPORTS</b>	<b>COMPETENCES (être capable de...)</b>
<b>MATERIAUX ET STRUCTURE DE LA MATIERE.</b>	Expliquer qualitativement l'existence d'une conductivité électrique dans un métal.
<b>METAUX</b>	Donner un exemple d'analyse ou de synthèse.
Elaboration des métaux. Procédés d'analyse immédiate. Corps purs simples. Corps purs composés.	Donner un exemple de corps pur simple, de corps pur composé.
<i>A partir d'un minerai, description des différents procédés d'analyse. Réalisation de quelques expériences (triage magnétique, décantation...).</i>	Décrire une électrolyse.
<i>Réduction de l'oxyde de cuivre. Electrolyse sans et avec anode soluble.</i>	Décrire un procédé industriel d'élaboration d'un métal.
	Nommer les différents constituants de l'atome.
<i>Etude à l'aide de documents, de l'obtention industrielle du fer, de l'aluminium.</i>	Représenter l'atome par un de ses modèles.
	Utiliser la classification périodique pour prédire des analogies de comportement entre deux éléments.
Structure de l'atome	Enoncer la règle de stabilité (règle de l'octet).
Notation chimique. Mole. Constante d'Avogadro. Masse molaire atomique.	Utiliser la règle de l'octet pour prévoir la composition d'une molécule.
<i>A l'aide de documents (articles, diapositives, films,...) qui illustrent la structure de l'atome.</i>	Représenter une liaison de covalence.
Classification périodique des éléments.	Calculer une masse molaire moléculaire.
<i>Un ensemble d'expériences sur le cuivre permet d'introduire la conservation de la matière.</i>	Enoncer la loi d'Avogadro-Ampère.
	Donner la valeur du volume molaire moléculaire normal.
<i>Réactions montrant les analogies et l'évolution des propriétés chimiques dans le tableau périodique.</i>	Enoncer la définition d'un ion.
Molécules. Masse moléculaire. Volume molaire.	Expliquer le mécanisme de formation d'un ion positif ou d'un ion négatif.
<i>Construction à l'aide de modèles moléculaires. Utilisation d'une table des</i>	Utiliser la règle de stabilité pour obtenir un

<i>masses moléculaires atomiques.</i>	composé ionique.
Ions. Masse molaire d'un composé ionique.	Calculer la masse molaire d'un composé ionique.
<i>Tests d'identification de quelques ions. Expérience de migration des ions.</i>	Nommer les différents changements d'états.
Structure de la matière. Changement d'état.	Donner un exemple de réaction chimique et illustrer les caractéristiques d'un tel phénomène.
<i>Tracé de courbes d'analyse thermique.</i>	Ecrire l'équation-bilan d'une réaction chimique.
Réactions chimiques. Equations de réactions. Application aux réactions chimiques de combustion.	Décrire un procédé de mise en évidence du dioxyde de carbone. Nommer le réactif utilisé.
<i>Réactions de combustion complète du gaz naturel, butane,...</i>	Exprimer la (les) proportions liant les masses et/ou les volumes (dans le cas des gaz) des réactifs et produits intervenant dans une même réaction chimique.
<i>Identification des produits de combustion.</i>	
<i>Sécurité.</i>	Classer en acide, basique ou neutre, une solution dont le pH est connu.
Réactions acido-basiques, pH d'une solution	Calculer la concentration d'une solution en mol.L <sup>-1</sup> .
Détermination du pH de produits de la vie courante.	Déterminer le pH connaissant la concentration en ion H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> et réciproquement.
<i>Utilisation du papier indicateur, des indicateurs colorés.</i>	

---

**Compléments ne concernant que le groupe A**

Obtention d'alliages : courbes d'analyse thermique. Diagramme binaire.	Distinguer un corps pur d'un alliage par leurs courbes d'analyse thermique.
<i>Tracé de courbes d'analyse thermique pour l'alliage plomb-étain. Généralisation au diagramme binaire. Application : diagramme fer-carbone.</i>	Citer une propriété physique et une propriété mécanique.
Propriétés physiques et mécaniques des métaux et alliages.	Calculer la longueur d'une poutre à une température donnée.
<i>Expériences sur la dilatation linéaire, volumique. Classement à l'aide de tables de quelques métaux et alliages en fonction de leurs conductivités.</i>	Interpréter une courbe de déformation : distinguer le domaine d'élasticité, indiquer la limite d'élasticité.

<i>Utilisation des courbes, abaques,... données en enseignement professionnel pour l'étude des propriétés mécaniques.</i>	Classer métaux et alliages en fonction de leur dureté (documents fournis). Reconnaître l'oxydant et le réducteur dans un couple rédox.
Propriétés chimiques : réactions d'oxydo-réduction.	
Classification électrochimique des métaux.	Ecrire les deux demi-équations d'oxydo-réduction et leur équation bilan.
Principes des piles.	Prévoir le sens d'une réaction d'oxydo-réduction à l'aide de la classification électrochimique.
Corrosion et protection contre la corrosion	Mesurer la force électromotrice d'une pile.
<i>Réalisation de piles permettant d'établir la classification électrochimique.</i>	Déduire de la classification électrochimique le phénomène de corrosion et les moyens de prévention.
<i>Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux.</i>	
<i>Documents sur la corrosion et sa prévention.</i>	

---

**Matières plastiques et textiles (ne concerne que les groupes B et C).**

Hydrocarbures : structures, nomenclature, propriétés chimiques, dérivés.	Enoncer les différents éléments constitutifs des produits organiques.
Notion sur les fonctions alcool, phénol, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, amine, amide.	Ecrire les formules développées et semi-développées.
<i>Recherche expérimentale des éléments constitutifs.</i>	Traduire le nom en formule développée, et réciproquement (composés simples).
<i>Représentation des molécules à l'aide de modèles moléculaires.</i>	Ecrire et équilibrer les équations-bilans des réactions
<i>Utilisation de la nomenclature substitutive.</i>	Donner les motifs d'une macromolécule.
Réactions de polymérisation et de polycondensation.	
<i>Réalisations expérimentales de polymérisations et de polycondensations.</i>	

---

**Compléments ne concernant que le groupe B**

Différentes catégories de textiles. Citer un textile naturel, artificiel, synthétique.

*Présentation d'échantillons de textiles.* Ecrire les motifs correspondants

Textiles synthétiques : nature et principes de fabrication Donner la signification des indices : polyamide 6 ; polyamide 6,6.

*Fabrication de polyester, polyamide.* Interpréter une courbe de déformation :  
Caractéristiques mécaniques distinguer le domaine d'élasticité.

*Etude de la résistance à la traction,...* Expliciter le code d'entretien d'un textile.

Propriétés chimiques.

*Action des acides, de l'eau de Javel, des solvants,...*

---

Tension superficielle.

Capillarité.

*Etude qualitative et quantitative du phénomène.*

Agents tensio-actifs : détergents Schématiser une molécule tensio-active.

*Etude qualitative et quantitative du phénomène.*

---

**Compléments ne concernant que le groupe C :**

Structures et propriétés des substances macromoléculaires. Distinguer un thermoplastique et un thermodurcissable.

*Etude du comportement à la chaleur, à la traction, etc...*

Composition des matières plastiques.

*Etude, à l'aide de documents, des adjuvants.*

---

## **ENERGETIQUE ET ELECTRICITE**

Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie. Délimiter le système étudié.

Conservation de l'énergie et chaîne énergétique. Nommer les formes d'énergie intervenant dans une chaîne donnée.

Rendement	Citer les ordres de grandeur de quelques rendements.
<i>Etude à l'aide de documents et par des expériences. Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).</i>	Calculer le rendement énergétique d'un élément d'une chaîne
Puissance.	Enoncer et appliquer la relation entre énergie, puissance et temps.
<i>Mesure de l'énergie et de la durée.</i>	Calculer la mesure de l'une de ces trois grandeurs connaissant les deux autres.
Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. Quantité de chaleur.	Calculer une quantité de chaleur.
<i>Utilisation d'une enceinte isolée thermiquement.</i>	Calculer la capacité thermique massique d'un métal.
Production, transport, distribution de l'énergie électrique.	Identifier les modes de production de l'énergie électrique.
<i>Expérience montrant le principe de la production.</i>	Justifier sur un schéma fourni, les fonctions des éléments d'un réseau de distribution électrique : générateurs, transformateurs, lignes.
<i>Etude à l'aide de documents (diagramme, films,...).</i>	
Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif.	Calculer la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale.
<i>Mesures à l'aide d'ampèremètres, voltmètres, oscillographes.</i>	Calculer la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale.
Dipôle résistif ; modèle linéaire. Application à l'effet Joule.	Enoncer et appliquer la relation entre une valeur efficace et la valeur maximale correspondante pour une grandeur alternative sinusoïdale : tension ou intensité.
<i>Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre.</i>	
<i>Détermination de résistances à l'aide du code des couleurs.</i>	Donner la signification énergétique de la valeur efficace d'une tension ou d'une intensité. Identifier une tension nominale, une intensité nominale.
Caractéristique visualisée à l'oscillographe.	
<i>Utilisation du wattmètre.</i>	Mesurer ou calculer la résistance d'un dipôle purement résistif.
<i>Etude expérimentale de la loi d'Ohm.</i>	Citer quelques objets techniques utilisant l'effet Joule.  Justifier l'utilisation des transformateurs dans un réseau de distribution électrique.

Transformateur.	Calculer les tensions à vide au primaire et au secondaire.
	Calculer les intensités au primaire et au secondaire.
<i>Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).</i>	Définir le rapport de transformation.
<i>Principe de l'énergie électrique.</i>	
<i>Application au soudage, au chauffage par induction.</i>	
Triphasé	Calculer une tension simple ou une tension composée.
<i>Etude du réseau E.D.F. Principe de la production. Mesure des intensités et tensions. Montage étoile. Montage triangle.</i>	Reconnaître sur un schéma le type de montage des récepteurs.
Sécurité électrique	Identifier et citer les fonctions des différents systèmes de sécurité.
<i>Etude de documents et/ou expériences.</i>	

## REPOS ET MOUVEMENT

Conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.	Délimiter un système.
<i>Modélisation et étude de dispositifs professionnels.</i>	Identifier les caractéristiques des actions.
	Prévoir si le solide est en équilibre.
	Déterminer une force inconnue en utilisant les conditions d'équilibre.
Forces pressantes.	Calculer l'intensité d'une force pressante, une pression, l'aire de la surface pressée.
Notion de pression. Unités S.I. et usuelles.	
<i>Mise en évidence des caractéristiques de la force pressante.</i>	
Couple de forces : couple moteur/couple résistant.	Identifier un couple moteur, un couple résistant.
Moment : moment d'un couple, moment d'une force.	Calculer le moment d'un couple de forces.
<i>Etudes de documents.</i>	Distinguer un mouvement de rotation d'un

Translation et rotation d'un solide.	mouvement de translation.
Vitesse linéaire. Vitesse angulaire.	Choisir un référentiel (espace et temps).
Unités S.I. et usuelles.	Identifier les phases du mouvement : uniforme, accélérée, ralentie.
Accélération.	Calculer une vitesse (Translation ou rotation).
<i>Détermination d'une vitesse moyenne, d'une vitesse instantanée, dans le cas de mouvements plans, rectilignes ou non, par mesure d'espaces et de durées ou à partir d'enregistrements.</i>	
<i>Rotation d'un volant ou d'un outil (fraise...).</i>	
Forces pressantes et pression en un point d'un fluide au repos.	Donner la direction et le sens d'une action pressante. Calculer la différence de pressions entre deux points d'un fluide.
<i>Action d'un liquide sur une paroi déformable.</i>	
<i>Mesure d'une différence de pression entre deux points pour deux liquides différents.</i>	Justifier sur un schéma, une application de la relation fondamentale.
Théorème de Pascal. Applications.	Appliquer le théorème de Pascal.
<i>Mise en évidence de la transmission des pressions dans les liquides.</i>	
<i>Applications au domaine professionnel.</i>	

# PROGRAMME DE SECONDE PROFESSIONNELLE ET TERMINALE B.E.P. Métiers de l'Electricité, Electronique, de l'Audiovisuel, et des Industries graphiques

## CONTENUS ET ACTIVITES - SUPPORTS COMPETENCES (être capable de...)

### MATERIAUX ET STRUCTURE DE LA MATIERE

---

#### La réaction chimique

Notion d'élément chimique.	Situer un élément chimique usuel dans la classification.
Classification périodique des éléments.	Mettre en relation la conduction du courant avec l'existence de porteurs libres.
Atomes, molécules, ions.	Ecrire l'équation-bilan équilibrée d'une réaction chimique.
Isolants, conducteurs, semi-conducteurs.	Calculer la masse (ou le volume pour un gaz) d'un des réactifs ou des produits d'une réaction chimique représentée par son équation-bilan.
La réaction chimique : aspects qualitatif et quantitatif. <i>Cycle du cuivre ou du soufre.</i>	
<i>Action de l'eau sur les alcalins.</i>	
<i>Combustion d'hydrocarbures.</i>	
<i>Action de l'acide-chlorhydrique sur le magnésium ou la craie.</i>	

---

#### L'électrochimie

Réaction d'oxydo-réduction en solution aqueuse.	
Classification électrochimique des métaux. Place du couple $H_2/H^+$ dans la classification.	Prévoir la possibilité du déplacement d'un ion métallique à partir de la classification électrochimique
Phénomènes d'électrolyse ; migration des ions.	

---

Principe d'une pile. Force électromotrice.	Mesurer la valeur de la f-é-m d'une pile
Principe de l'accumulateur.	
<i>Méthode des dépôts-Méthode électrique : mesure des couples.</i>	

*Electrolyse d'une solution de chlorure d'étain, de chlorure de cuivre 2.*

*Accumulateur au plomb/acide sulfurique ; charge et décharge.*

*Réalisation de piles à l'aide de lames métalliques.*

*Mesure de la f-é-m, caractéristique d'une pile.*

---

**Le carbone et la chimie du vivant (Pour le B.E.P. IMPRESSION et le B.E.P. PREPARATION DE LA FORME IMPRIMANTE)**

Principaux éléments chimiques présents dans les composés organiques.	Citer des exemples de composés organiques, utilisés dans la spécialité et contenant les éléments les plus fréquents.
Notion de chaîne carbonée.	Ecrire une formule développée d'un hydrocarbure de formule brute donnée.
Structures. Nomenclature.	Ecrire l'équation-bilan de la combustion d'un hydrocarbure de formule brute donnée.
Combustion des hydrocarbures.	
<i>Mise en évidence des éléments C,N,O, S, Cl.</i>	
<i>Utilisation des modèles moléculaires pour illustrer les types de structures (liaison simple, double, triple, cycles).</i>	
<i>Combustion du méthane, propane, butane,...</i>	
<i>Mise en évidence des produits obtenus.</i>	Nommer le type de réaction subie par un composé organique : substitution, addition, destruction.
Réactions de substitution et d'addition ; polymérisation.	
Applications.	
<i>Action du dichlore sur le méthane.</i>	
<i>Action de l'eau de chlore sur l'hexène, l'éthène, l'éthyne (réactions d'addition).</i>	
<i>Polymérisation du styrène.</i>	

---

## REPOS ET MOUVEMENT

Conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.	Déterminer les caractéristiques d'une force inconnue en construisant et en utilisant le dynamique relatif à un équilibre.
<i>Modélisation et étude d'exemples professionnels.</i>	Prévoir l'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.
Cas du solide mobile autour d'un axe fixe :	Identifier un couple de forces.
- couple de forces : couple moteur, couple résistant,	Calculer le moment d'un couple.
- moment d'une force, d'un couple.	Déterminer l'action de l'axe de rotation sur un solide mobile autour d'un axe fixe, sollicité par une force donnée en un point donné.
<i>Equilibre d'une tige mobile autour d'un axe. Appareil des moments.</i>	

---

Forces pressantes et pression en un point d'un fluide au repos. Calculer l'intensité d'une force pressante.

Unités S.I. et usuelles. Calculer la pression sur une surface.

*Action d'un liquide sur une paroi déformable.*

*Etalonnage d'une capsule manométrique.*

*Mesure d'une différence de pression entre deux points pour deux liquides différents.*

Théorème de Pascal. Applications.

*Mise en évidence de la transmission des pressions dans les liquides.*

*Applications au domaine professionnel.*

---

Translation et rotation d'un solide.	Reconnaître un mouvement de translation.
Vitesse linéaire. Vitesse angulaire.	Reconnaître un mouvement de rotation.
Unités S.I. et usuelles.	Choisir un référentiel d'étude (espace et temps).
Accélération.	Calculer une vitesse moyenne (de translation ou de rotation).
<i>Etude du mouvement plan non guidé (table à coussin d'air).</i>	Etablir la relation entre vitesse linéaire d'un point d'un solide en rotation et la vitesse angulaire.
<i>Mouvement de translation sur un banc à</i>	Identifier les phases : accélérée, ralentie d'un

*coussin d'air.*

mouvement.

*Utilisation de relevés chrono-photographiques.*

*Rotation d'un volant ou d'un outil (fraise...).*

---

### **(Pour les B.E.P. IMPRESSION).**

Phénomènes de surface : tension superficielle, capillarité.

Schématiser une molécule tensio-active avec sa partie hydrophile et sa partie hydrophobe.

Agents tensio-actifs.

*Etude qualitative et quantitative du phénomène.*

---

## **LES TRANSFERTS D'ENERGIE**

### **Chaînes énergétiques.**

Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie.

Représenter une chaîne énergétique par un schéma.

Conservation de l'énergie et chaîne énergétique.

Etablir la relation entre le rendement énergétique d'un élément d'une chaîne énergétique, et les puissances ou énergies qu'il met en jeu.

Rendement.

Puissance. Unité S.I.

*Etude à l'aide de documents et par des expériences. Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).*

*Mesure de l'énergie et de la durée. Etude comparative d'ordres de grandeurs courants de puissances mises en jeu dans diverses chaînes énergétiques (moteur de jouet, chauffage domestique, propulseurs, centrales nucléaires,...)*

---

Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur.

Quantité de chaleur.

Reconnaître et nommer un mode de transfert de chaleur.

Modes de transferts de chaleur.

*Etude comparative d'ordres de grandeurs de capacités thermiques massiques.*

Calculer une quantité de chaleur.

*Analyse de documents relatifs aux chaudières, au chauffage.*

*Montages didactiques permettant de faire apparaître les différences de conductivités de substances courantes.*

*Effet de serre. Chauffe-eau solaire. Convecteur électrique. Chauffage par infrarouges. Chauffage par accumulation.*

---

## **ENERGIE MECANIQUE (seulement pour le B.E.P ELECTROTECHNIQUE).**

Travail d'une force. Travail d'un couple. Calculer le travail d'une force, d'un couple. Travail moteur, travail résistant.

*Définitions à partir de dispositifs mécaniques ou électromécaniques.*

Energie potentielle.

Calculer l'énergie mécanique d'un solide à un instant donné, à partir de la vitesse et de la position du solide (translation ou rotation).

Energie cinétique d'un solide en translation.

Energie cinétique d'un solide en rotation.

Conservation de l'énergie mécanique d'un système isolé.

Système non isolé : échanges d'énergie avec l'extérieur.

*Mise en évidence et illustration au banc ou à la table à coussin d'air.*

*Etude de la chute des corps.*

*Conservation de l'énergie cinétique au cours d'un choc élastique. Non conservation au cours d'un choc non élastique.*

*Etude du volant d'inertie.*

## **ENERGIE ET PUISSANCE ELECTRIQUES.**

Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif.

Calculer une tension continue ou une tension efficace entre deux points d'un circuit.

Calculer une intensité continue ou une intensité efficace dans une branche d'un circuit.

Energie et puissance électriques :

Interpréter les indications fournies par un

Mesure de l'énergie à l'aide du compteur compteur électrique.  
d'énergie

Utilisation du wattmètre.

Dipôle résistif ; modèle linéaire. Puissance consommée. Application à l'effet Joule.

Déterminer ou vérifier la puissance nominale d'un appareil électrique

Vérifier ou prévoir la puissance d'une installation.

Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre.

Caractéristique visualisée à l'oscillographe.

Reconnaître (avec un oscillographe) une tension continue et une tension alternative sinusoïdale.

Utilisation du wattmètre.

Calculer la fréquence et la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale.

Etude expérimentale de la loi d'Ohm.

Puissance totale consommée dans un ensemble de dipôles montés en dérivation.

Production de l'énergie électrique.

Expérience montrant le principe de la production.

Etude à l'aide de documents (diagramme, films, ...).

Transformateur.

Justifier le rôle du transformateur dans la distribution électrique.

Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).

Principe du transfert de l'énergie électrique.

Application au soudage, au chauffage par induction.

Distribution monophasée. Distribution triphasée.

Reconnaître les tensions simples et les tensions composées sur une prise triphasée.

Etude du réseau E.D.F. Principe de la production. Mesure des tensions simples et composées. Simulation du transport de l'énergie avec deux transformateurs.

Sécurité électrique : coupe-circuits, fusibles.

Identifier et citer les fonctions des différents systèmes de sécurité.

Rôle de la prise de terre.

Disjoncteurs.

*Etude de documents et/ou expériences.*

---

## **LE MAGNETISME DES AIMANTS ET DES COURANTS**

Forces magnétiques mettant en jeu des aimants et des bobines. Identifier les pôles d'un aimant, d'une bobine en fonction des interactions magnétiques observées.

Propriétés des aimants. Expérience d'Oersted. Haut-parleur. Moteur. Donner la direction et le sens du champ magnétique qui oriente une aiguille aimantée.

Vecteur champ magnétique  $\vec{B}$

*Spectre magnétique (aimants, bobines).*

*Utilisation de la sonde de Hall et du teslamètre.*

### **Rôle du fer**

---

Force de Laplace. Déterminer les caractéristiques de la force de Laplace.

*Force sur un élément de courant.* Prévoir le sens du couple électromagnétique dans une machine tournante.

*Roue de Barlow*

Utiliser la relation  $F = I.l.B.\sin$ .

Flux d'induction magnétique.

Utiliser la relation entre B, I et S.

Induction électromagnétique. Loi de Faraday. Loi de Lenz.

Vérifier qualitativement la loi de Lenz.

Courants de Foucault.

*Génératrice.*

*Microphone électrodynamique.*

*Montage didactique montrant l'influence des paramètres de la loi de Lenz.*

*Applications : compteur d'énergie, frein électromagnétique, feuilletage des circuits magnétiques.*

*Auto-induction.*

*Expériences de mise en évidence.*

**SONS ET BRUITS (Pour le B.E.P. ELECTRONIQUE ET LE B.E.P. AGENT DE MAINTENANCE EN AUDIOVISUEL)**

---

Caractéristiques physiques ; pression acoustique. Déterminer, sur un oscillogramme, la fréquence du fondamental.

Emission ; fréquence, hauteur, période, octave.

Propagation ; célérité, longueur d'onde.

Réception ; intensité. Le décibel.

La formule étant fournie, calculer le niveau d'intensité acoustique.

*Etude d'une chaîne acoustique, de l'émetteur au récepteur : G.B.F., amplificateur, haut parleur, microphone.*

Composer deux signaux acoustiques de fréquences voisines.

*Utilisation d'un sonomètre ou d'un capteur associé à un multimètre.*

*Dispositifs à ultra-sons.*

Battements ; unisson.

Utiliser les battements pour accorder deux fréquences.

*Accordage d'un instrument de musique en référence à une fréquence étalon.*

Timbre, bruit.

Comparer les sons émis par deux sources de même fréquence. Reconnaître un son pur.

*Mise en évidence de la relation entre le timbre et la forme du signal sonore (générateur de signaux).*

---

**IMAGES (Pour le B.E.P. ELECTRONIQUE ET LE B.E.P. AGENT DE MAINTENANCE EN MATERIELS AUDIOVISUELS, LE B.E.P IMPRESSION ET LE B.E.P. PREPARATION DE LA FORME IMPRIMANTE).**

---

Propagation rectiligne de la lumière.

Indiquer l'ordre de grandeur de la célérité de la lumière dans le vide ou dans l'air.

*Etude de la propagation d'un pinceau lumineux dans un milieu transparent homogène. Cas du milieu non homogène (observation qualitative).*

Réflexion ; miroir plan ; réflecteur parabolique.	Construire le champ d'un miroir plan.
<i>Etude expérimentale des lois de la réflexion.</i>	
<i>Etude graphique et/ou expérimentale du réflecteur parabolique : rôle du foyer. Applications à l'émission et à la réception.</i>	Tracer la marche d'un rayon lumineux traversant un dioptré plan.
Réfraction, angle limite, réflexion totale.	Prévoir la réflexion totale.
<i>Etude expérimentale des lois de la réfraction.</i>	
<i>Application aux fibres optiques.</i>	
Lentilles sphériques minces.	Reconnaître une lentille convergente d'une lentille divergente.
Foyers, distance focale, vergence.	
Formule de conjugaison et images produites par une lentille convergente.	Construire l'image d'un objet réel par une lentille convergente.
<i>Marche des rayons à travers une lentille sphérique convergente.</i>	Utiliser la formule de conjugaison pour résoudre un problème de mise au point.
<i>Critères de tri entre les lentilles sphériques convergentes et divergentes.</i>	
<i>Etude sommaire de l'appareil photographique ou du projecteur de diapositives simplifiés (objectif = 1 seule lentille).</i>	
 <i>Construction géométrique de l'image d'un objet réel donnée par une lentille sphérique mince.</i>	
Analyse de la lumière. Infrarouges ; ultraviolets.	Reconnaître le caractère continu ou discontinu de la lumière.
<i>Production d'un spectre d'émission par un dispositif à prisme.</i>	Situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets par rapport à la lumière visible.
<i>Analyse spectrale d'une lampe à mercure, à sodium, ou au néon.</i>	Citer les ordres de grandeur des longueurs d'ondes de ces rayonnements.
<i>Exploration des bords du spectre par thermopile et écran au sulfure de Zn.</i>	
Couleurs des corps.	Prévoir le résultat d'une synthèse additive ou soustractive.
<i>Synthèse additive et soustractive des lumières</i>	

*colorées.*

*Filtre monochrome.*

Flux lumineux (lux)

Eclairement (lumen).

*Etude des notices techniques de composants  
opto-électroniques.*

# PROGRAMME DE SECONDE PROFESSIONNELLE ET TERMINALE B.E.P.

## Métiers de la Chimie et des procédés

### CONTENUS ET ACTIVITES-SUPPORTS   COMPETENCES (être capable de...)

#### ENERGETIQUE-ELECTRICITE

Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie.	Délimiter le système.
Conservation de l'énergie et chaîne énergétique.	Identifier les différentes formes d'énergie d'une chaîne.
	Différencier énergie et puissance.
Rendement.	Calculer un rendement.
<i>Etude à l'aide de documents et par des expériences.</i>	Calculer une puissance, une énergie, un temps.
<i>Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).</i>	Calculer une quantité de chaleur.
Puissance. Unité S.I.	Calculer la capacité thermique massique de quelques métaux.
<i>Mesure de l'énergie et de la durée. Compteur d'énergie.</i>	Identifier les différents modes de production de l'énergie électrique.
Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. Quantité de chaleur.	Expliquer (sur un schéma) le transport et la distribution de l'énergie électrique.
<i>Utilisation d'une enceinte isolée thermiquement.</i>	Distinguer l'intensité efficace (tension efficace) de l'intensité maximale (tension maximale).
Production, transport, distribution de l'énergie électrique.	Identifier la tension nominale ou l'intensité nominale d'un récepteur électrique.
<i>Expérience montrant le principe de la production.</i>	
<i>Etude à l'aide de documents (diapositives, films,...).</i>	Calculer la résistance d'un dipôle résistif.
Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif.	Calculer la puissance.
<i>Mesures à l'aide d'ampèremètres, voltmètres, oscillographes.</i>	Citer quelques applications de l'effet Joule.
Dipôle résistif. Loi d'Ohm. Application à l'effet Joule.	

Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre.

Caractéristique visualisée à l'oscilloscope.

Utilisation du wattmètre.

Etude expérimentale de la loi Joule.

---

Transformateur.	Justifier le rôle du transformateur dans la distribution électrique.
<i>Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).</i>	Définir le rapport de transformation.
<i>Principe du transfert de l'énergie électrique.</i>	Calculer les tensions à vide, au primaire ou au secondaire.
<i>Application au soudage...</i>	Calculer une tension simple, une tension composée.

---

Triphasé.	Nommer les deux types de montages pour un récepteur.
<i>Etude du réseau E.d.F. Principe de la production. Mesure des tensions simples et composées. Montages étoile et triangle.</i>	
<i>Mesure des intensités et tensions.</i>	Nommer les deux types de coupe-circuit.
Sécurité électrique.	Expliquer le rôle de la prise de terre.
<i>Etude de documents et/ou expériences.</i>	Distinguer la fonction disjoncteur de la fonction disjoncteur différentiel.

---

## REPOS ET MOUVEMENT

Condition d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.	Délimiter le système étudié.
<i>Modélisation et étude de dispositifs professionnels.</i>	Identifier les caractéristiques des actions.
Forces pressantes. Notion de pression. Unités S.I. et usuelles.	Prévoir l'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.
Mise en évidence des caractéristiques de la force pressante.	Calculer l'intensité d'une force pressante. Calculer la pression sur une surface.
Cas du solide mobile autour d'un axe fixe :	Identifier un couple de forces.
- couple de forces : couple moteur, couple	Calculer le moment d'un couple.

résistant,

- moment d'une force, d'un couple.

Reconnaître un mouvement de translation.

*Conditions d'équilibre d'un solide en rotation.*

Reconnaître un mouvement de rotation.

Translation et rotation d'un solide.

Choisir un référentiel d'étude (espace et temps).

Vitesse linéaire. Vitesse angulaire.

Identifier les phases : accélérée, uniforme, ralentie d'un mouvement.

Unités S.I. et usuelles.

Calculer une vitesse de translation ou de rotation.

Accélération.

*Etude de mouvements plans, rectilignes ou non, et détermination de vitesses moyennes ou instantanées par mesures d'espace et de durée, ou à partir d'un enregistrement.*

---

Forces pressantes et pression en un point d'un fluide. Théorème de Pascal. Applications.

Donner la direction d'une action pressante et son sens.

*Action d'un liquide sur une paroi déformable.*

Calculer la différence de pression entre deux points d'un fluide.

*Mise en évidence de la transmission des pressions dans les fluides. Applications au domaine professionnel.*

Expliquer, sur un schéma, une application de la relation fondamentale.

Appliquer le théorème de Pascal.

---

Tension superficielle.

Capillarité.

Schématiser une molécule tensio-active.

Agents tensio-actifs.

*Etude qualitative et quantitative du phénomène.*

---

## **TRANSFERTS D'ENERGIE**

Effets produits par un apport de chaleur.

Calculer l'allongement d'un fil par apport de chaleur.

*Etude des dilatations, changements d'état, réactions chimiques.*

Prévoir un changement d'état.

Identifier un mode de transfert de l'énergie thermique.

Modes de propagation de la chaleur.

*Analyse de documents relatifs aux chaudières, au chauffage du béton.*

*Montages didactiques permettant de faire apparaître les différences de conductivités de substances courantes.*

*Effet de serre. Chauffe-eau solaire.*

Echange de chaleur entre deux corps.  
Equilibre thermique.

*Utilisation de différents types de thermomètres.*

Changements d'états et échanges d'énergie avec l'extérieur.

*Etude expérimentale du rôle de la température et de la pression pour un corps pur. Utilisation pratique.*

Identifier la source froide et la source chaude lors d'un échange de chaleur entre deux corps.

Exploiter une courbe d'analyse thermique.

---

Isolation thermique. Résistance thermique.

*Etude de l'influence de la nature et de l'épaisseur du matériau sur sa résistance thermique.*

Calculer la résistance thermique d'un calorifuge.

Comparer les pouvoirs isolants de différents matériaux.

---

## LA MATIERE

Structure de l'atome.

Notation chimique.

Mole. Constante d'Avogadro. Masse molaire atomique.

Classification périodique des éléments.

*Un ensemble d'expériences sur le cuivre permet d'introduire la conservation de la matière. Réactions montrant les analogies et l'évolution des propriétés chimiques dans le*

Nommer les différents constituants de l'atome.

Représenter un atome par un modèle.

Enoncer la règle de stabilité (règle de l'octet).

Représenter une liaison de covalence.

Calculer la masse molaire moléculaire d'une molécule.

Enoncer la loi d'Avogadro-Ampère.

Donner la valeur du volume molaire

<i>tableau.</i>	moléculaire normal.
Molécules. Masse molaire moléculaire.	
Volume molaire.	Enoncer la définition d'un ion.
<i>Construction à l'aide de modèles moléculaires. Utilisation d'un tableau de masses molaires atomiques.</i>	Schématiser la formation d'un ion par fixation ou départ d'électron(s).
	Calculer la masse molaire d'un composé ionique.
Ions. Masse molaire d'un composé ionique.	Nommer les différents éléments constitutifs des produits organiques.
<i>Tests d'identification de quelques ions.</i>	Ecrire les formules développées et semi-développées.
Hydrocarbures : structures, nomenclature.	Passer de la formule au nom et réciproquement.
<i>Recherche des éléments. Représentation des molécules par des modèles moléculaires. Utilisation de la nomenclature substitutive.</i>	Ecrire les formules des différents isomères d'un corps donné.
Principaux types de réactions des hydrocarbures.	Associer à chaque type de réaction une famille d'hydrocarbures.
<i>Réaliser une expérience illustrant chaque type de réaction.</i>	Expliquer, à partir de la formule développée, les différentes réactions observées.
Oxydo-réduction en chimie organique.	Ecrire les demi-équations rédox et l'équation bilan pour un alcool donné.
<i>A partir des trois classes d'alcools, réaliser les expériences d'oxydo-réduction.</i>	

# PROGRAMME DE SECONDE PROFESSIONNELLE ET TERMINALE BE.P.

## Métiers de la Santé et de l'Hygiène

### CONTENUS ET ACTIVITES SUPPORTS    COMPETENCES (être capable de...)

#### MATERIAUX ET STRUCTURE DE LA MATIERE

Notion d'élément chimique.	Représenter un atome par un modèle.
Classification périodique des éléments.	Appliquer la règle de l'octet pour interpréter les formules de corps composés.
Atomes, molécules, ions.	Calculer le nombre de moles d'atomes (de molécules, d'ions...) contenus dans une masse donnée de corps pur.
La mole ; nombre d'Avogadro ; masse molaire, volume molaire.	
La réaction chimique : aspects qualitatif et quantitatif. <i>Cycle du cuivre ou du soufre.</i>	Ecrire l'équation-bilan équilibrée d'une réaction chimique.
<i>Action de l'eau sur les alcalins.</i>	Calculer la masse (ou le volume pour un gaz) d'un des réactifs ou des produits d'une réaction chimique.
<i>Combustion d'hydrocarbures. Action de l'acide chlorhydrique sur le magnésium ou la craie.</i>	

---

#### Des matériaux du vivant.

#### L'eau et les solutions aqueuses :

Solvant, soluté : exemples de solutions aqueuses.	
Identification d'ions en solution.	Déterminer la concentration molaire ou massique d'une espèce chimique dans une solution.
pH d'une solution aqueuse.	
Action des acides ou bases sur certains matériaux de la profession.	
Solution tampon.	Reconnaître le caractère acide, basique, ou neutre d'une solution par une mesure appropriée.
<i>Existence de solutions saturées ; influence de la température sur la solubilité. Mise en évidence d'ions par précipitation de composés ioniques.</i>	

<i>Variation du pH de l'acide chlorhydrique avec sa concentration.</i>	Reconnaître, pour une réaction donnée, une oxydation et une réduction. Ecrire les demi-équations rédox et l'équation-bilan.
<i>Détartrant.</i>	Prévoir la possibilité du déplacement d'un ion métallique à partir de la classification électrochimique.
<i>Mise en évidence du rôle d'une solution tampon.</i>	
Oxydo-réduction en solution aqueuse.	Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'un acide sur un métal.
Caractère oxydant ou réducteur de solutions courantes.	
<hr/>	
Dureté des eaux naturelles minérales.	Classer des eaux minérales en fonction de leur dureté.
Degré hydrotimétrique français.	
Résines échangeuses d'ions.	
<i>Réaction entre <math>Cu^{2+}</math> et le fer.</i>	
<i>Mise en évidence des ions <math>Ca^{2+}</math>, et <math>Mg^{2+}</math> responsable de la dureté de l'eau. Comparaison des duretés des eaux minérales naturelles.</i>	
<i>Réaliser l'échange des ions calcium par les ions sodium d'une résine échangeuse d'ions. Application à l'adoucissage des eaux naturelles.</i>	
<hr/>	
Le carbone et la chimie du vivant :	
Principaux éléments chimiques présents dans les composés organiques.	Citer des exemples de composés organiques, utilisés dans la spécialité et contenant les éléments les plus fréquents.
Des composés organiques simples : les hydrocarbures.	
Notion de chaîne carbonée.	Ecrire une formule développée d'un hydrocarbure de formule brute donnée.
Structures. Nomenclature.	Ecrire l'équation-bilan de la combustion d'un hydrocarbure de formule brute donnée.
Combustion des hydrocarbures.	
<i>Mise en évidence des éléments C,N,O,S,Cl.</i>	
<i>Utilisation des modèles pour illustrer les</i>	

*types de structures (liaison simple, double, triple, cycles).*

*Combustion du méthane, propane, butane,...*

*Mise en évidence des produits obtenus.*

---

Réactions de substitution et d'addition ; Nommer le type de réaction subie par un composé organique : substitution, addition, destruction. Applications.

*Action de l'eau de chlore sur l'hexène, l'éthène, l'éthyne (réactions d'addition).*

*Polymérisation du styrène*

---

Notion de fonction en chimie organique :

- fonction alcool.
- fonction acide carboxylique.

Décrire une expérience permettant de différencier les classes de deux alcools. Ecrire la formule développée d'un alcool connaissant sa classe.

Notion de groupement fonctionnel. Composés plurifonctionnels (glycol, glycérol, glucose,...)

Estérification, saponification, hydrolyse.

*Action du sodium sur l'éthanol.*

*Oxydation ménagée des alcool.*

*Saponification d'un corps gras.*

---

REPOS ET MOUVEMENT :

Condition d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.

Déterminer les caractéristiques d'une force inconnue en construisant et utilisant la somme vectorielle relative à un équilibre.

Cas du solide mobile autour d'un axe fixe :

- couple de forces : couple moteur, couple résistant,

Prévoir l'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.

- moment d'une force, d'un couple.

Identifier un couple de forces.

Calculer le moment d'un couple.

Déterminer l'action de l'axe de rotation sur un solide mobile autour d'un axe fixe, sollicité par une force donnée en un point donné.

---

Forces pressantes et pression en un point d'un fluide au repos. Calculer l'intensité d'une force pressante.

Unités S.I. et usuelles.

Calculer la pression sur une surface.

*Action d'un liquide sur une paroi déformable.*

Théorème de Pascal. Applications.

*Modélisation et étude d'exemples professionnels : manutention des objets et des personnes.*

*Mise en évidence de la transmission des pressions dans les liquides.*

*Applications au domaine professionnel.*

---

Translation et rotation d'un solide.

Reconnaître un mouvement de translation.

Vitesse linéaire. Vitesse angulaire.

Reconnaître un mouvement de rotation.

Unités S.I. et usuelles.

Choisir un référentiel d'étude (espace et temps).

Accélération.

Déterminer une vitesse moyenne (de translation ou de rotation).

*Etude du mouvement plan non guidé (table à coussin d'air).*

Etablir la relation entre vitesse linéaire d'un point d'un solide en rotation et la vitesse angulaire.

*Mouvement de translation sur un banc à coussin d'air.*

Identifier les phases : accélérée, uniforme, ralentie d'un mouvement.

*Utilisation de relevés chronophotographiques.*

---

Phénomènes de surface : tension superficielle, capillarité.

Schématiser une molécule tensioactive avec sa partie hydrophile et sa partie hydrophobe.

Agents tensio-actifs : détergents.

*Etude qualitative et quantitative du phénomène.*

*Modification de la tension superficielle de l'eau additionnée d'un agent tensioactif.*

---

## LES BESOINS ENERGETIQUES :

### Chaînes énergétiques

Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie. Représenter une chaîne énergétique par un schéma.

Conservation de l'énergie et chaîne énergétique. Etablir la relation entre le rendement énergétique d'un élément d'une chaîne énergétique, et les puissances ou énergies qu'il met en jeu.

Rendement.

*Etude à l'aide de documents et par des expériences. Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).*

Puissance. Unité S.I.

*Mesure de l'énergie et de la durée. Etude comparative d'ordres de grandeurs courants de puissances mises en jeu dans diverses chaînes énergétiques (moteur de jouet, chauffage domestique, propulseurs, centrales nucléaires,...)*

---

Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. Quantité de chaleur. Reconnaître un échange thermique dans une enceinte isolée, par variation de température ou par changement d'état.

*Utilisation d'une enceinte isolée thermiquement (calorimètre, bouteille « thermos »,...). Etude comparative d'ordres de grandeurs de capacités thermiques massiques.* Calculer une quantité de chaleur.

---

**Les transferts d'énergie thermique.** Reconnaître et nommer un mode de transfert de l'énergie thermique.

Modes de transferts de chaleur : Choisir un matériau propre à favoriser (à empêcher) un transfert de chaleur.

*Analyse de documents relatifs au chauffage.*

*Montages didactiques permettant de faire apparaître les différences de conductivités de substances courantes.*

*Effet de serre. Chauffe-eau solaire.*

---

## LES TRANSFERTS D'ENERGIE PAR LE COURANT ELECTRIQUE

Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif. Calculer une tension continue entre deux points d'un circuit.

Energie et puissance électriques : Mesurer une intensité continue dans une branche d'un circuit.

Dipôle résistif ; modèle linéaire. Puissance consommée. Application à l'effet Joule (chauffage électrique des matériaux). Interpréter les indications fournies par un compteur électrique.

*Mesure de l'énergie à l'aide du compteur d'énergie.* Identifier la puissance nominale d'un appareil électrique.

*Utilisation du wattmètre.*

Prévoir la puissance d'une installation.

*Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre. Résistance électrique du corps humain.* Reconnaître une tension continue et une tension alternative sinusoïdale.

*Caractéristique visualisée à l'oscillographe.*

Calculer la fréquence et la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale.

*Etude expérimentale de la loi d'Ohm.*

Puissance totale consommée dans un ensemble de dipôles montés en dérivation.

Production de l'énergie électrique.

---

Transformateur.

Calculer la tension au primaire ou au secondaire d'un transformateur à l'aide du rapport de transformation.

Distribution monophasée et triphasée.

Justifier le rôle du transformateur dans la distribution électrique.

Sécurité électrique.

*Expérience montrant le principe de la production.* Reconnaître les tensions simples et les tensions composées sur une prise triphasée.

*Etude à l'aide de documents (diagramme, films,...).*

Identifier et citer les fonctions des différents systèmes de sécurité.

*Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).*

*Principe du transfert de l'énergie électrique.*

*Applications.*

*Etude du réseau E.D.F. Principe de la production. Mesure des tensions simples et composées.*

*Etude de documents et/ou expériences.*