

BEPM DE MECANICIEN SCIENCES PHYSIQUES

I – OBJECTIFS

Les élèves qui préparent le BEP 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.

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 notamment 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 ;
- Enoncer 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, et 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 BEP 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 exemples illustrant le cours seront préférentiellement pris dans le champ de ce métier.

II – CONTENUS

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

Contenus et activités-supports *	Compétences (être capable de ...)
LA REACTION CHIMIQUE	
Notion d'élément chimique.	Mettre en relation la conduction du courant avec l'existence de porteurs libres.
Classification périodique des éléments.	Ecrire l'équation-bilan équilibrée d'une réaction chimique.
Atomes, molécules, ions.	
La mole.	
La réaction chimique.	

(*) Dans cette colonne, les parties en *italique* (activités supports) sont des suggestions

L'ELECTROCHIMIE

Réaction d'oxydo-réduction en solution aqueuse.

Classification électrochimique des métaux.

Phénomènes d'électrolyse ; migration des ions.

Principe d'une pile. Force électromotrice.

Mesurer la valeur de la force électromotrice d'une pile.

Principe de l'accumulateur.

Méthode des dépôts - Méthode électrique : mesure des couples.

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-e-m caractéristique d'une pile.

REPOS ET MOUVEMENT

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

Déterminer les caractéristiques d'une forme inconnue en construisant et utilisant le dynamique relatif à un équilibre.

Modélisation et étude d'exemples professionnels.

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

Calculer le moment d'un couple.

Equilibre d'une tige mobile autour d'un axe. Appareil des moments.

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 SI 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 SI et usuelles.

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

Accélération.

Calculer 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 chrono-photographiques.

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

LES TRANSFERTS D'ENERGIE

Chaînes énergétiques.	Représenter une chaîne énergétique par un schéma.
Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie.	Etablir la relation entre le rendement énergétique d'un élément d'une chaîne énergétique, et les puissances ou énergies qu'il met en jeu.
Conservation de l'énergie et chaîne énergétique.	
Rendement.	
Puissance. Unité SI.	
<i>Etude à l'aide de documents et par des expériences. Etude qualitative de chaînes énergétiques (autocuiseur...).</i>	
<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...).</i>	
Etude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. Quantité de chaleur.	Reconnaitre et nommer un mode de transfert de chaleur.
Modes de transferts de chaleur.	Calculer une quantité de chaleur.
<i>Etude comparative d'ordres de grandeurs de capacités thermiques massiques.</i>	
<i>Analyse de documents relatifs aux chaudières, au chauffage.</i>	
<i>Montages didactiques permettant de faire apparaître les différences de conductivités de substances courantes.</i>	
<i>Effet de serre. Chauffe-eau solaire. Convecteur électrique.</i>	
<i>Chauffage par infra-rouge. Chauffage par accumulation.</i>	

ENERGIE MECANIQUE

Travail d'une force. Travail d'un couple. Travail moteur, travail résistant.	Calculer le travail d'une force, d'un couple.
<i>Définitions à partir de dispositifs mécaniques ou électromécaniques.</i>	
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.	
<i>Mise en évidence et illustration au banc ou à la table à coussin d'air.</i>	
<i>Etude de la chute des corps.</i>	
<i>Conservation de l'énergie cinétique au cours d'un choc élastique. Non conservation au cours d'un choc non élastique.</i>	
<i>Etude du volant d'inertie</i>	

ÉNERGIE ET PUISSANCE ÉLECTRIQUES.

Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif.	Calculer une tension continue ou une tension efficace entre deux points d'un circuit.
Energie et puissance électriques.	Calculer une intensité continue ou une intensité efficace dans une branche d'un circuit.
<i>Mesure de l'énergie à l'aide du compteur d'énergie.</i>	Interpréter les indications fournies par un compteur électrique.
<i>Wattmètre.</i>	Déterminer ou vérifier la puissance nominale d'un appareil électrique. Vérifier ou prévoir la puissance d'une installation.
Dipôle résistif ; modèle linéaire. Puissance consommée.	Reconnaitre (avec un oscilloscope) une tension continue et une tension alternative sinusoïdale. Calculer la fréquence et la valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale.
Application à l'effet Joule.	
<i>Mesures de résistances à l'aide de l'ohmmètre.</i>	
<i>Etude expérimentale de la loi d'Ohm.</i>	
Puissance totale consommée dans un ensemble de dipôles montés en dérivation.	
Production de l'énergie électrique.	
<i>Expérience montrant le principe de la production.</i>	
<i>Etude à l'aide de documents (diagramme, films...).</i>	

Transformateur monophasé.	Justifier le rôle du transformateur dans la distribution électrique.
<i>Etude d'un transformateur à vide et en charge (charge résistive).</i>	
<i>Principe du transfert de l'énergie électrique.</i>	
<i>Application au soudage, au chauffage par induction.</i>	
Distribution monophasée. Distribution triphasée.	Reconnaitre les tensions simples et les tensions composées sur une prise triphasée.
Sécurité électrique : coupe-circuits, fusibles.	Identifier et citer les fonctions des différents systèmes de sécurité.
Rôle de la prise de terre.	
Disjoncteurs.	
<i>Etude de documents et / ou expériences.</i>	

LE MAGNÉTISME 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.
<i>Propriétés des aimants. Expérience d'Oersted. Haut-parleur.</i>	
<i>Moteur.</i>	Donner la direction et le sens du champ magnétique qui oriente une aiguille aimantée.
Vecteur champ magnétique \vec{B} .	
<i>Spectre magnétique (aimants, bobines).</i>	
<i>Utilisation de la sonde de Hall et du teslamètre.</i>	
Rôle du fer.	
Force de Laplace.	Déterminer les caractéristiques de la force de Laplace.
<i>Force sur un élément de courant.</i>	Prévoir le sens du couple électromagnétique dans une machine tournante.
<i>Roue de Barlow.</i>	
Flux d'induction magnétique.	Utiliser la relation $F = I \cdot l \cdot B \cdot \sin\Theta$.
Induction électromagnétique. Loi de Faraday. Loi de Lenz.	Utiliser la relation entre B , ϕ et S .
Courants de Foucault.	Vérifier qualitativement la loi de Lenz.
Génératrice.	
<i>Microphone électrodynamique.</i>	
<i>Montage didactique montrant l'influence des paramètres de la loi de Lenz.</i>	
<i>Applications : compteur d'énergie, frein électromagnétique, feuilletage des circuits magnétiques.</i>	
Auto-induction.	
<i>Expériences de mise en évidence.</i>	
<i>Visualisation à l'oscilloscopie.</i>	