

## Référentiel de certification – Niveau V – BEP – Sciences physiques

L'évaluation en sciences-physiques a pour objectifs :

- d'apprécier les capacités, les connaissances et les attitudes des candidats ainsi que leur aptitude à les mobiliser dans des situations liées à la profession et à la vie quotidienne ;
- de vérifier les aptitudes :
  - à choisir et à utiliser du matériel scientifique pour la mise en œuvre d'un protocole expérimental fourni, dans le respect des règles de sécurité ;
  - à résoudre un problème, à justifier des résultats obtenus et à vérifier leur cohérence ;
  - à rendre compte par écrit ou oralement.

En lien étroit avec les capacités et connaissances visées, l'évaluation devra prendre en compte les attitudes suivantes, énoncées dans le préambule des programmes :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté ;
- la rigueur et la précision ;
- l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de soi et d'autrui ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique et les grands enjeux de la société ;
- le respect des règles élémentaires de sécurité ;
- la responsabilité face à l'environnement.

Le tableau ci-dessous présente, au regard des programmes de seconde et de cycle terminal, les modules dont les capacités et les connaissances peuvent faire l'objet d'une évaluation dans le cadre de la certification du BEP.

T1	Comment décrire le mouvement d'un véhicule ?
T2	Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?
T3	Comment protéger un véhicule contre la corrosion ?
CME 1	Quelle différence entre température et chaleur ?
CME 2	Comment sont alimentés nos appareils électriques ?
CME 3	Comment isoler une pièce du bruit ?
HS 1	Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ?
HS 2	Les liquides d'usage courant : que contiennent-ils ? Quels risques peuvent-ils présenter ?
HS 3	Faut-il se protéger des sons ?
SL1.1	Quel est le comportement de la lumière traversant des milieux transparents de natures différentes ?
SL2	Comment un son se propage-t-il ?

T 1	COMMENT PEUT-ON DÉCRIRE LE MOUVEMENT D'UN VÉHICULE ?	2 <sup>nd</sup> professionnelle
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Délimiter un système et choisir un référentiel adapté.</p> <p>Reconnaître un état de repos ou de mouvement d'un objet par rapport à un autre.</p> <p>Différencier trajectoire rectiligne, circulaire et quelconque.</p> <p>Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement.</p>	<p>Savoir qu'un mouvement ne peut être défini que dans un référentiel choisi.</p> <p>Connaître l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement uniformément varié (accélééré ou ralenti).</p>	<p>Utilisation et interprétation d'enregistrements, ExAO, chronophotographies, vidéos.</p> <p>Étude d'un mouvement sur une table ou un banc à coussin d'air.</p> <p>Étude de déplacements divers : en ascenseur, en train, en scooter....</p>

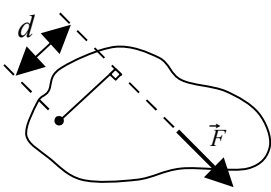
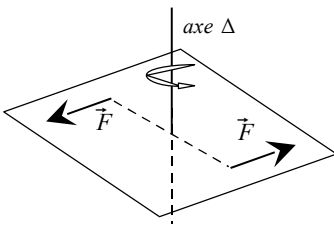
T 2	COMMENT PASSER DE LA VITESSE DES ROUES Á CELLE DE LA VOITURE ?	2 <sup>nd</sup> professionnelle
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Déterminer expérimentalement la fréquence de rotation d'un mobile.</p> <p>Déterminer expérimentalement une relation entre fréquence de rotation et vitesse linéaire.</p> <p>Appliquer la relation entre la fréquence de rotation et la vitesse linéaire :</p> $v = 2\pi R n$	<p>Connaître les notions de fréquence de rotation et de période.</p> <p>Connaître l'unité de la fréquence de rotation (nombre de tours par seconde).</p>	<p>Étude cinématique d'une roue en mouvement (vérification de la relation entre la vitesse linéaire et la fréquence de rotation)</p> <p>Étalonnage d'un tachymètre de bicyclette.</p> <p>Étude documentaire (documents textuels ou multimédias) sur les mouvements orbitaux des satellites.</p> <p>Lien possible avec la vitesse de coupe des outils (tours, fraiseuses, meuleuse à disque, perceuses...)</p>

T 3	COMMENT PROTÉGER UN VÉHICULE CONTRE LA CORROSION ?	Cycle terminal Tronc commun
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Mettre en évidence expérimentalement l'influence de certains facteurs extérieurs sur la corrosion du fer.</p> <p>Identifier dans une réaction donnée un oxydant et un réducteur.</p> <p>Classer expérimentalement des couples rédox.</p> <p>Prévoir si une réaction est possible à partir d'une classification électrochimique.</p> <p>Écrire et équilibrer les demi-équations</p> <p>Écrire le bilan de la réaction d'oxydoréduction.</p>	<p>Savoir que certains facteurs tels que l'eau, le dioxygène et le sel favorisent la corrosion.</p> <p>Savoir qu'un métal s'oxyde.</p> <p>Savoir qu'une réaction d'oxydoréduction est une réaction dans laquelle intervient un transfert d'électrons.</p> <p>Savoir qu'une oxydation est une perte d'électrons.</p>	<p>Observation et interprétation de l'expérience d'un clou plongé dans de l'eau de Javel.</p> <p>Action de l'eau de Javel sur un clou entouré de cuivre, de zinc, d'aluminium</p> <p>Protection cathodique d'un métal</p> <p>Protection à l'aide d'un inhibiteur, par anode sacrificielle, par dépôt électrolytique d'un métal (chromage, nickelage, ...), par peinture, voile plastique.</p> <p>Passivation d'un métal par l'acide nitrique fumant</p>

<b>CME 1</b>	<b>QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE TEMPÉRATURE ET CHALEUR ?</b>	<b>2<sup>nd</sup> professionnelle</b>
<b>Capacités</b>	<b>Connaissances</b>	<b>Exemples d'activités</b>
<p>Relever des températures.</p> <p>Vérifier expérimentalement que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur ne varie pas.</p>	<p>Connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin.</p> <p>Savoir que la chaleur est un mode de transfert de l'énergie.</p> <p>Savoir que la quantité de chaleur s'exprime en joule.</p> <p>Savoir qu'un changement d'état libère ou consomme de l'énergie.</p>	<p>Étalonnage d'un thermomètre.</p> <p>Recherche documentaire sur la création des échelles de température (Celsius, Kelvin, Fahrenheit).</p> <p>Mise en évidence d'une chaleur latente de fusion (eau, paraffine).</p>

CME 2	COMMENT SONT ALIMENTÉS NOS APPAREILS ÉLECTRIQUES ?	2 <sup>nd</sup> professionnelle
<b>1. Quels courants électriques dans la maison ou l'entreprise ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Distinguer une tension continue d'une tension alternative.</p> <p>Reconnaître une tension alternative périodique.</p> <p>Déterminer graphiquement la tension maximale et la période d'une tension alternative sinusoïdale.</p> <p>Utiliser la relation <math>U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}</math></p> <p>Utiliser la relation <math>T = \frac{1}{f}</math></p>	<p>Connaître les caractéristiques d'une tension sinusoïdale monophasée (tension maximale, tension efficace, période, fréquence).</p> <p>Savoir que la tension du secteur en France est alternative et sinusoïdale, de tension efficace 230 V et de fréquence 50 Hz.</p> <p>Savoir que la tension disponible aux bornes d'une batterie est continue.</p> <p>Connaître la relation <math>T = \frac{1}{f}</math></p>	<p>Visualisation d'une tension alternative sur un oscilloscope ou EXAO avec un GTBF ou un GBF.</p> <p>Etude d'oscillogrammes.</p>
<b>2. Comment protéger une installation électrique ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Choisir le fusible ou le disjoncteur qui permet de protéger une installation électrique.</p> <p>Etablir expérimentalement qu'un câble électrique alimentant plusieurs dipôles d'une même installation est traversé par la somme des intensités appelées par chacun des dipôles.</p>	<p>Savoir qu'un fusible ou un disjoncteur protège une installation électrique d'une surintensité.</p> <p>Savoir que plusieurs appareils électriques fonctionnant simultanément peuvent entraîner une surintensité dans les conducteurs d'une installation électrique.</p> <p>Savoir qu'un disjoncteur différentiel protège les personnes d'un défaut dans une installation électrique si elle est reliée à la terre.</p>	<p>Exploitation de documents relatifs à la sécurité.</p> <p>Identification dans la salle de classe, dans la maison et dans l'entreprise des éléments de sécurité de l'installation électrique.</p> <p>Etude du cas d'un ensemble de dipôles en parallèle alimenté par un câble de diamètre insuffisant.</p> <p>Etude d'un bloc de prises qui alimentent trop de récepteurs.</p> <p>Travail sur le dimensionnement d'un câble.</p> <p>Détection d'un défaut électrique.</p>
<b>3. Comment évaluer sa consommation d'énergie électrique ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Mesurer une énergie distribuée par le courant électrique.</p> <p>Etablir expérimentalement que l'énergie transférée par un appareil pendant une durée donnée répond à la relation <math>E = P t</math>.</p>	<p>Savoir que l'énergie électrique <math>E</math> transférée pendant une durée <math>t</math> à un appareil de puissance nominale <math>P</math> est donnée par la relation <math>E = P t</math>.</p> <p>Savoir que le joule est l'unité d'énergie du système international et qu'il existe d'autres unités, dont le kWh.</p> <p>Savoir que les puissances consommées par des appareils fonctionnant simultanément s'ajoutent.</p>	<p>Mesures d'énergie à l'aide d'un compteur d'énergie ou d'un joulemètre.</p> <p>Recherche sur une facture de la puissance souscrite et identification d'appareils pouvant fonctionner simultanément.</p> <p>Recherche documentaire sur les consommations d'énergie des appareils électriques en veille.</p> <p>Recherche documentaire sur les consommations d'énergie de différents moyens d'éclairage.</p> <p>Choix de la puissance à souscrire pour un abonnement en fonction des appareils électriques alimentés.</p>

CME 3	COMMENT ISOLER UNE PIECE DU BRUIT ?		2 <sup>nde</sup> professionnelle
Capacités			Exemples d'activités
<p>Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur.</p> <p>Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.</p> <p>Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur.</p> <p>Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences.</p> <p>Vérifier la décroissance de l'intensité en fonction de la distance.</p> <p>Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux. ou un dispositif anti-bruit.</p>	<p>Savoir qu'un son se caractérise par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-une fréquence, exprimée en hertz ;</li> <li>-un niveau d'intensité acoustique, exprimé en décibel.</li> </ul> <p>Savoir qu'il existe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-une échelle de niveau d'intensité acoustique ;</li> <li>-un seuil de dangerosité et de douleur.</li> </ul> <p>Savoir que</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la perception d'un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité ;</li> <li>-l'exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l'oreille ;</li> <li>-un signal sonore transporte de l'énergie mécanique ;</li> <li>-les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l'énergie véhiculée par les signaux sonores.</li> </ul>	<p>Étude de la production, propagation et réception d'un son.</p> <p>Etude de l'addition des niveaux sonores.</p> <p>Mise en évidence expérimentale de la plage des fréquences des sons audibles.</p> <p>Interprétation d'un affaiblissement acoustique à partir d'un abaque.</p>	

HS 1	COMMENT PRÉVENIR LES RISQUES LIÉS AUX GESTES ET POSTURES ?	2 <sup>nd</sup> professionnelle
<b>1. Pourquoi un objet bascule-t-il ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Déterminer le centre de gravité d'un solide simple.</p> <p>Mesurer le poids d'un corps.</p> <p>Représenter graphiquement le poids d'un corps.</p> <p>Vérifier qu'un objet est en équilibre si la verticale passant par son centre de gravité coupe la base de sustentation.</p>	<p>Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (centre de gravité, vertical, du haut vers le bas et valeur en newton)</p> <p>Connaître la relation : <math>P = m.g</math></p>	<p>Réalisation et comparaison d'une position d'équilibre stable et d'une position d'équilibre instable (exemple : basculement d'un objet, ...)</p>
<b>2. Comment éviter le basculement d'un objet ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide.</p> <p>Représenter et caractériser une action mécanique par une force.</p> <p>Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites d'action non parallèles.</p>	<p>Savoir qu'une action mécanique se caractérise par une force.</p> <p>Connaître le principe des actions mutuelles (action – réaction).</p> <p>Connaître les caractéristiques d'une force (point d'application, droite d'action, sens et valeur en newton)</p>	<p>Etude de l'équilibre d'une échelle posée contre un mur.</p> <p>Etude de situations professionnelles : étayage, haubanage, serrage...</p>
<b>3. Comment soulever facilement un objet ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Vérifier expérimentalement l'effet du bras de levier (<math>F \cdot d</math> constant).</p> <p>Utiliser la relation du moment d'une force par rapport à un axe.</p> <p>Utiliser la relation du moment d'un couple de forces.</p> <p>Faire l'inventaire des moments qui s'exercent dans un système de levage.</p>	<p>Connaître la relation du moment d'une force par rapport à un axe :</p> $\mathcal{M}(\vec{F}/\Delta) = F \cdot d$  <p>Connaître la relation du moment d'un couple de forces C :</p> $\mathcal{M}_C = F \cdot d$ 	<p>Modélisations expérimentales (brouette, pied de biche, leviers, treuil, chariot élévateur, ...).</p> <p>Etude de situations professionnelles : manutention par élingue, porte personne en milieu hospitalier, grue d'atelier (chèvre), poulie, pince de manipulation en sidérurgie ou en tôlerie.</p> <p>Modélisation d'un palan.</p>

HS 2	LES LIQUIDES D'USAGE COURANT : QUE CONTIENNENT-ILS ET QUELS RISQUES PEUVENT-ILS PRÉSENTER ?	2 <sup>nd</sup> e professionnelle
<b>1. Quelles précautions faut-il prendre quand on utilise des liquides d'usage courant ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Lire et exploiter les informations données sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique (pictogrammes, composition ...).</p> <p>Identifier les règles et dispositifs de sécurité adéquats à mettre en œuvre.</p>	<p>Savoir que les pictogrammes et la lecture de l'étiquette d'un produit chimique renseignent sur les risques encourus et sur les moyens de s'en prévenir, sous forme de phrases de risque et de phrases de sécurité.</p>	<p>Lecture et interprétation d'étiquettes de produits chimiques ou d'usage courant</p> <p>Prévention des risques liés à l'association de produits chimiques.</p>
<b>2. Comment établir la composition d'un liquide d'usage courant ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Réaliser une manipulation ou une expérience après avoir recensé les risques encourus et les moyens à mettre en œuvre.</p> <p>Identifier expérimentalement des ions en solution aqueuse.</p> <p>Mettre en évidence la présence d'eau et de dioxyde de carbone en solution.</p> <p>Réaliser une dilution et préparer une solution de concentration donnée.</p> <p>Reconnaître expérimentalement le caractère acide ou basique ou neutre d'une solution.</p> <p>Réaliser un dosage acide – base.</p> <p>Réaliser une chromatographie sur couche mince.</p> <p>Partant de la constitution d'un liquide et en utilisant la classification périodique des éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-représenter un atome, un ion, une molécule par le modèle de Lewis ;</li> <li>-prévoir la composition d'une molécule ou d'un ion ;</li> <li>-écrire les formules brutes de quelques ions et les nommer.</li> </ul> <p>Écrire l'équation d'une réaction chimique.</p> <p>Calculer une masse molaire moléculaire.</p> <p>Déterminer la concentration molaire ou massique d'une espèce chimique présente dans une solution en utilisant les relations <math>n = \frac{m}{M}</math>, <math>c = \frac{m}{V}</math>, <math>c = \frac{n}{V}</math></p>	<p>Reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire employés lors des manipulations.</p> <p>Connaître la composition de l'atome et savoir qu'il est électriquement neutre.</p> <p>Savoir que la classification périodique des éléments renseigne sur la structure de l'atome.</p> <p>Connaître la règle de l'octet.</p> <p>Savoir qu'un ion est chargé positivement ou négativement.</p> <p>Savoir qu'une molécule est un assemblage d'atomes réunis par des liaisons covalentes et qu'elle est électriquement neutre.</p> <p>Savoir qu'une solution peut contenir des molécules, des ions.</p> <p>Connaître la formule brute de l'eau et du dioxyde de carbone.</p> <p>Savoir que l'acidité d'une solution aqueuse est caractérisée par la concentration en ions H<sup>+</sup>.</p> <p>Savoir qu'une solution acide a un pH inférieur à 7 et qu'une solution basique a un pH supérieur à 7.</p> <p>Savoir qu'au cours d'une réaction chimique les éléments, la quantité de matière et les charges se conservent.</p>	<p>Identification expérimentale de quelques espèces chimiques présentes dans des liquides d'usage courant, dans une eau minérale, un vinaigre, un soda, un jus de fruit... :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identification par précipitation des ions contenus dans une eau minérale,</li> <li>- identification des glucides contenus dans une boisson (chromatographie sur couche mince...).</li> </ul> <p>Préparation de solutions aqueuses de concentration donnée à partir d'un solide ou par dilution.</p> <p>Réalisation de dosages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-permettant de déterminer la dureté d'une eau ou sa concentration en ions hydrogénocarbonates ou en ions chlorures ;</li> <li>-acido-basiques (par colorimétrie, par pH-métrie ou par conductimétrie).</li> </ul> <p>Purification ou traitement d'une solution impropre à la consommation.</p> <p>Extraction d'arômes, de colorants (hydro distillation, extraction par solvant, décantation ...).</p>

HS 3	FAUT-IL SE PROTÉGER DES SONS ?		2 <sup>nd</sup> professionnelle
<b>1. Tous les sons sont-ils audibles ?</b>			
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités	
<p>Mesurer la période, calculer la fréquence d'un son pur.</p> <p>Mesurer le niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre.</p> <p>Produire un son de fréquence donnée à l'aide d'un GBF et d'un haut parleur.</p> <p>Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences.</p>	<p>Savoir qu'un son se caractérise par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-une fréquence exprimée en hertz</li> <li>-un niveau d'intensité acoustique exprimé en décibel.</li> </ul> <p>Savoir que la perception d'un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité.</p>	<p>Étude de la production, propagation et réception d'un son.</p> <p>Etude de l'appareil auditif : récepteur (description succincte du fonctionnement de l'oreille) ; perception du son.</p> <p>Etude de l'addition des niveaux sonores.</p> <p>Mise en évidence expérimentale de la plage des fréquences des sons audibles.</p> <p>Exploitation des courbes d'égales sensations sonores (Fletcher et Munson).</p> <p>Exploitation d'audiogrammes.</p>	
<b>2. Comment préserver son audition ?</b>			
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités	
<p>Vérifier la décroissance de l'intensité acoustique en fonction de la distance.</p> <p>Comparer expérimentalement l'atténuation phonique obtenue avec différents matériaux. ou un dispositif anti-bruit.</p>	<p>Savoir qu'il existe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-une échelle de niveau d'intensité acoustique ;</li> <li>-un seuil de dangerosité et de douleur.</li> </ul> <p>Savoir que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-un signal sonore transporte de l'énergie mécanique ;</li> <li>-les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l'énergie véhiculée par les signaux sonores ;</li> <li>-l'exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l'oreille.</li> </ul>	<p>Lecture et exploitation de documents sur la prévention et la réglementation.</p> <p>Protection individuelle (casque antibruit, bouchons,...).</p> <p>Vérification expérimentale de l'absorption des sons.</p> <p>Comparaison des pouvoirs absorbants de différents matériaux.</p>	

SL 1	<b>COMMENT DEVIER LA LUMIERE ?</b>	Cycle terminal Tronc commun
<b>1. Quel est le comportement de la lumière traversant des milieux transparents de natures différentes ?</b>		
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités
<p>Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction.</p> <p>Déterminer expérimentalement l'angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale.</p> <p>Déterminer expérimentalement la déviation d'un rayon lumineux traversant une lame à faces parallèles et un prisme.</p>	<p>Connaître les lois de la réflexion et de la réfraction.</p> <p>Savoir que la réfringence d'un milieu est liée à la valeur de son indice de réfraction.</p> <p>Connaître les conditions d'existence de l'angle limite de réfraction et du phénomène de réflexion totale.</p>	<p>Description, à l'aide du tracé des rayons, du parcours de la lumière dans une lame à faces parallèles, dans un prisme...</p> <p>Détermination expérimentale de l'indice de réfraction d'une substance à partir de l'angle limite de réfraction.</p> <p>Recherche historique sur Descartes.</p>

SL 2	COMMENT UN SON SE PROPAGE-T-IL ?		Cycle terminal Tronc commun
Capacités	Connaissances	Exemples d'activités	
<p>Mettre en évidence expérimentalement que la propagation d'un son nécessite un milieu matériel.</p> <p>Mesurer la vitesse de propagation d'un son dans l'air.</p> <p>Déterminer expérimentalement la longueur d'onde d'un son en fonction de sa fréquence.</p> <p>Utiliser la relation : <math>\lambda = v.T</math></p> <p>Etablir expérimentalement la loi de la réflexion d'une onde sonore.</p>	<p>Savoir que la propagation d'un son nécessite un milieu matériel.</p> <p>Savoir que la vitesse du son dépend du milieu de propagation.</p> <p>Connaître la relation entre la longueur d'onde d'un son, sa vitesse de propagation et sa période :</p> $\lambda = v.T$	<p>Expérience de la sonnette sous une cloche à vide.</p> <p>Comparaison de la vitesse du son dans différents milieux (air, eau, acier...).</p> <p>Utilisation d'un banc à ultrasons.</p> <p>Observation de l'atténuation d'un son en fonction de la distance.</p>	