****

**Baccalauréat Professionnel**

**MELEC**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Coordination des enseignements de**

**Mathématiques**

**Sciences Physiques et Chimiques**

**-**

**et des Enseignements Professionnels**

***Thierry COURNIL IEN ET STI en charge de la filière***

***Claire MARLIAS IEN EG Mathématiques-Sciences***

*El Hadj**AHMIEDI, PLP Maths-Sciences LP H. Sainte-Claire Deville ISSOIRE*

*Abderahim GRIFOUNE, PLP Génie Électrique LP H. Sainte-Claire Deville ISSOIRE*

*Frédéric POURRET, PLP Génie Électrique LP H. Sainte-Claire Deville ISSOIRE*

**SOMMAIRE**

1. **Préambule**
2. **Liste des modules de sciences physiques et chimiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité**: **ANNEXE 1**
3. **Liste des modules de mathématiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité : ANNEXE 2**
4. **Identification des compétences de la grille nationale de maths-sciences développées lors de l’apprentissage des compétences professionnelles**
5. **Exemple de planification et de coordination des enseignements sur le cursus**
6. **Préambule**

Le Bac Pro MELEC prévoit, dans son référentiel de formation, l’acquisition de savoir-faire professionnels mobilisant totalement ou partiellement certaines compétences scientifiques « capacités, connaissances et attitudes » des programmes de mathématiques et de sciences-physiques et chimiques.

Il s’agira donc pour les équipes enseignantes de construire une organisation pédagogique et un plan de formation concerté intégrant les enseignements de mathématiques et sciences-physiques et chimiques et les enseignements professionnels dans le cadre des temps d’enseignement disciplinaires, d’EGLS et d’AP.

**Méthodologie d’action préconisée :**

* Identifier les contenus des programmes en lien avec la spécialité au travers du croisement des programmes de mathématiques et de sciences-physiques et chimiques avec le référentiel de formation professionnelle.
* Recenser les enseignements utiles à la professionnalisation ne faisant pas l’objet de programmes disciplinaires et/ou devant être avancés par rapport à la programmation imposée par les programmes. Recenser les prérequis devant être renforcés. La mise en œuvre des EGLS et de l’AP pourra alors permettre d’avancer certains enseignements ou de renforcer des prérequis.
* S’approprier le fait que les compétences de la grille nationale de maths-sciences (« s’approprier », « analyser-raisonner », « réaliser », « valider », « communiquer ») sont aussi développées lors de l’apprentissage des compétences professionnelles. Exploiter ces croisements de compétences pour élaborer en synergie les activités de formation (professionnelles et scientifiques).
* Créer un lien chronologique entre les enseignements de mathématiques et de sciences-physiques et chimiques et les enseignements de spécialité, au moyen d’une planification concertée et respectueuse des contraintes disciplinaires, sur les trois ans du parcours de formation préparant au bac pro et utilisant tous les espaces de formation à disposition (disciplinaires, EGLS, AP).
* Mettre en place des activités (projets, chantiers pédagogiques,…) favorisant les interventions ou co-interventions concertées (synchrones et asynchrones) sur des supports techniques et activités en lien avec la spécialité, ceci par exemple dans le cadre des EGLS affectés aux enseignements de mathématiques et sciences-physiques et chimiques.

1. **Liste des modules de sciences physiques et chimiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité**: ANNEXE 1
2. **Liste des modules de mathématiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité**: ANNEXE 2

**4- Identification des compétences de la grille nationale de maths-sciences[[1]](#footnote-1) développées lors de l’apprentissage des compétences professionnelles**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Compétences professionnelles** | **Compétences de la grille nationale math-sciences** | | | | | |
| **S'approprier** | **Analyser  raisonner** | **Réaliser** | **Valider** | **Communiquer Ecrit Oral** | |
| **Ecrit** | **Oral** |
| **C1 : Analyser les conditions de l’opération et son contexte** | **x** | **x** |  |  | **x** |  |
| **C2 : Organiser l’opération dans son contexte** | **x** | **x** |  |  | **x** | **x** |
| **C3 : Définir une installation à l’aide de solutions préétablies** |  | **x** |  |  | **x** |  |
| **C4 : Réaliser une installation de manière éco-responsable** |  |  | **x** |  | **x** |  |
| **C5 : Contrôler les grandeurs caractéristiques de l’installation** |  |  | **x** | **x** | **x** |  |
| **C6 : Régler, paramétrer les matériels de l’installation** |  |  | **x** |  |  |  |
| **C7 : Valider le fonctionnement de l’installation** |  |  |  | **x** | **x** |  |
| **C8 : Diagnostiquer un dysfonctionnement** |  | **x** |  | **x** | **x** | **x** |
| **C9 : Remplacer un matériel électrique** |  |  | **x** | **x** | **x** |  |
| **C10 : Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel** | **x** | **x** | **x** |  | **x** | **x** |
| **C11 : Compléter les documents liés aux opérations** | **x** |  |  | **x** | **x** |  |
| **C12 : Communiquer entre professionnels sur l’opération** | **x** | **x** |  |  | **x** | **x** |
| **C13 : Communiquer avec le client/usager sur l’opération** |  | **x** |  |  | **x** | **x** |

**5- Exemple de planification et de coordination des enseignements sur le cursus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EXEMPLE DE PLANIFICATION - SECONDE BAC PRO MELEC**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**  **(En gras et gris ceux en lien avec la spécialité ; en rose et en police normale les autres)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | | |
| **CME2.1** | | Ordre de grandeur du temps consacré à chaque module | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | **HS1.1** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | **CME2.2 et CME2.3** |  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | **HS1.2** | | |  | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | **HS1.3** |  | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | **HS2.1** |  | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | HS2.2 | | |  | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | T1 | |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | **T2** | |  | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | **HS3 ou CME3** |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | CME1 |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | | |
| **GEOMETRIE**  **Module 3.1**  **Module 2.1 : traité tout au long de la formation** | **GEOMETRIE**  **Module 3.2** | | **ALGÈBRE - ANALYSE**  **Module 2.2**  **Module 2.3** | | | | ALGÈBRE – ANALYSE  Module 2.4 | | | | | STATISTIQUES-PROBABILITES  Module 1.1 | | | | STATISTIQUES-PROBABILITES  Module 1.2 | | |
| **CONTENUS DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES À ABORDER EN EGLS ET EN AP**  **Contenus non traités dans le cadre des modules disciplinaires et/ou prévus dans les programmes de première et terminale, à la libre appréciation des équipes pour la planification des enseignements associés et en fonction de l’affectation des moyens horaires**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | | |
| **Loi des tensions \*\*\***  **(Loi des courants implicite au module CME2) \*\*\***  **Association de résistances série parallèle \*\***  **Module T4.1 : Piles et accumulateurs \*** | | | | | | **CME7.3 : Comment calcule-t-on la puissance consommée par un appareil monophasé ?\***  **Dipôles R\*\*\*, L\*\*, C\*\*** | | | | | | | | **Sources lumineuses \*\***  **Grandeurs photométriques \*\***  **Mesure d’éclairement \*\*** | | | | |
| **Éléments à réactiver périodiquement en prenant sur des supports et des activités en lien avec les domaines professionnels :**   * **Unités et conversions** * **Puissances de dix** * **Usage de la calculatrice (priorités des opérations, …)** * **Pourcentages** * **Transformation de formules** * **Vérification des ordres de grandeurs (démarches)** * **Calcul mental** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SÉQUENCES PEDAGOGIQUES D’ENSEIGNEMENTS PROFESSIONNELS** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | | |
| **Séquence N° 1 :**   * **Thème :** * **Projet – Chantier(s) – Ouvrage(s) support(s) des activité(s) :** * **Tâches professionnelles développées :** * **Compétences professionnelles développées :** * **Connaissances professionnelles associées développées :** * **Capacités et connaissances de SPC mobilisées :** * **Compétences scientifiques développées :** | | | | **Séquence N°2 :** | | | **Séquence N°… :** | | | | **Séquence N°…. :** | | | | | **……………** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EXEMPLE DE PLANIFICATION - PREMIERE BAC PRO MELEC**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter** | | | | | | | | | | | | | |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**  **(En gras et gris ceux en lien avec la spécialité ; en rose et en police normale les autres)** | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| **CME4 (1 et 2)** |  | | | | | | | | | | | | |
|  | **CME7 (1, 2, 3 et 4)** | |  | | | | | | | | | | |
|  | | | **T4 (1 et 2)** | |  | | | | | | | | |
|  | | | | | **SL1 (1 et 2)** |  | | | | | | | |
|  | | | | | | **SL2** | |  | | | | | |
|  | | | | | | | | **SL3** |  | | | | |
|  | | | | | | | | | CME4(3) | | | |  |
|  | | | | | | | | | | | | | T3 |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES** | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| **GEOMETRIE**  **Module 3.1** | | **GEOMETRIE**  **Module 3.2** | | ALGÈBRE - ANALYSE  Module 2.1  Module 2.2 | | | | STATISTIQUES-PROBABILITES  Module 1.1  Module 1.2 | | ALGÈBRE – ANALYSE  Module 2.3  Module 2.4 | | | |
| **CONTENUS DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES À ABORDER EN EGLS ET EN AP**  **Contenus non traités dans le cadre des modules disciplinaires et/ou prévus dans les programmes de première et terminale, à la libre appréciation des équipes pour la planification des enseignements associés et en fonction de l’affectation des moyens horaires**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter.** | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| Pour chaque période, les activités de formation proposées dans le cadre des EGLS et/ou de l’AP seront définies, contextualisées et construites en relation avec les compétences développées dans les séquences d’enseignement professionnel.  Elles viseront prioritairement à travailler les contenus des modules de mathématiques et de sciences directement en lien avec la spécialité (modules repérés ci-dessus en gras et gris foncé). Elles permettront ainsi des approfondissements de certaines notions et de renforcer l’acquisition des compétences scientifiques au travers de situations professionnelles réelles. | | | | | | | | | | | | | |
| **Éléments à réactiver périodiquement en prenant sur des supports et des activités en lien avec les domaines professionnels :**   * **Unités et conversions** * **Puissances de dix** * **Usage de la calculatrice (priorités des opérations, …)** * **Pourcentages** * **Transformation de formules** * **Vérification des ordres de grandeurs (démarches)** * **Calcul mental** | | | | | | | | | | | | | |
| **SEQUENCES PEDAGOGIQUES D’ENSEIGNEMENTS PROFESSIONNELS** | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | |
| **Séquence N° 1 :**   * **Thème :** * **Projet – Chantier(s) – Ouvrage(s) support(s) des activité(s) :** * **Tâches professionnelles développées :** * **Compétences professionnelles développées :** * **Connaissances professionnelles associées développées :** * **Capacités et connaissances de SPC mobilisées :** * **Compétences scientifiques développées :** | |  | |  | | |  | | | | |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EXEMPLE DE PLANIFICATION - TERMINALE BAC PRO MELEC**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**  **(En gras et gris ceux en lien avec la spécialité ; en rose et en police normale les autres)** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| **CME6 (1)** |  | | | | | | | | | | | | | | |
|  | **T8 (1 et 2)** | |  | | | | | | | | | | | | |
|  | | | **CME5 (1)** | | |  | | | | | | | | | |
|  | | | | | | T5 (1) | |  | | | | | | | |
|  | | | | | | | | **T5 (2)** |  | | | | | | |
|  | | | | | | | | | **CME6 (2 et 3)** | |  | | | | |
|  | | | | | | | | | | | **CME5 (4)** |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | | **T5 (3)** | |  | |
|  | | | | | | | | | | | | | | HS4 ou SL4 |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | CME5 (2, 3) |
| **MODULES DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| **GEOMETRIE**  **Module 3.3** | | STATISTIQUES-PROBABILITES  Module 1.1 | | ALGÈBRE - ANALYSE  Module 2.2 | | | ALGÈBRE - ANALYSE  Module 2.1  Module 2.4 | | | | | | STATISTIQUES-PROBABILITES  Module 1.2 | | |
| **CONTENUS DISCIPLINAIRES DE MATHÉMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES À ABORDER EN EGLS ET EN AP**  **Contenus non traités dans le cadre des modules disciplinaires et/ou prévus dans les programmes de première et terminale, à la libre appréciation des équipes pour la planification des enseignements associés et en fonction de l’affectation des moyens horaires**  **\* : enseignements avancés par rapport aux exigences des programmes**  **\*\* : enseignements nouveaux hors programmes mais utiles à la spécialité**  **\*\*\* : prérequis à conforter.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| Pour chaque période, les activités de formation proposées dans le cadre des EGLS et/ou de l’AP seront définies, contextualisées et construites en relation avec les compétences développées dans les séquences d’enseignement professionnel.  Elles viseront prioritairement à travailler les contenus des modules de mathématiques et de sciences directement en lien avec la spécialité (modules repérés ci-dessus en gras et gris foncé). Elles permettront ainsi des approfondissements de certaines notions et de renforcer l’acquisition des compétences scientifiques au travers de situations professionnelles réelles. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Éléments à réactiver périodiquement en prenant sur des supports et des activités en lien avec les domaines professionnels :**   * **Unités et conversions** * **Puissances de dix** * **Usage de la calculatrice (priorités des opérations, …)** * **Pourcentages** * **Transformation de formules** * **Vérification des ordres de grandeurs (démarches)** * **Calcul mental** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SEQUENCES PEDAGOGIQUES D’ENSEIGNEMENTS PROFESSIONNELS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Septembre 🡪Vac. Toussaint** | | **Vac. Toussaint 🡪 Vac. Noël** | | | **Janvier 🡪 Vac. Février** | | | | | **Vac. Février 🡪 Vac. Pâques** | | | **Vac. Pâques 🡪 Vac. été** | | |
| **Séquence N° 1 :**   * **Thème :** * **Projet – Chantier(s) – Ouvrage(s) support(s) des activité(s) :** * **Tâches professionnelles développées :** * **Compétences professionnelles développées :** * **Connaissances professionnelles associées développées :** * **Capacités et connaissances de SPC mobilisées :** * **Compétences scientifiques développées :** | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |

**ANNEXE 1**

**Liste des modules de sciences physiques et chimiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité**

La spécialité métiers de l'électricité et de ses environnements connectés de baccalauréat professionnel est rattachée au **groupement 4,** comprenant les modules spécifiques **T 8, CME 6 et CME 7**, défini en annexe de l'arrêté du 13 avril 2012 susvisé.

**Modules traités en classe de seconde professionnelle**

**(Tronc commun)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LES TRANSPORTS** **(T)** | **CONFORT DANS LA MAISON**  **ET L’ENTREPRISE (CME)** | **HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)** |
| **T 1**  **Comment peut-on décrire le mouvement d’un véhicule ?** | **CME 1**  **Quelle est la différence entre température et chaleur ?** | **HS 1**  **Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ?** |
| **T 2**  **Comment passer de la vitesse des roues à celle de la voiture ?** | **CME 2**  **Comment sont alimentés nos appareils électriques ?** | **HS 2**  **Les liquides d’usage courant : que contiennent-ils et quels risques peuvent-ils présenter ?** |
|  | **CME 3\***  **Comment isoler une pièce du bruit ?** | **HS 3\***  **Faut-il se protéger des sons ?** |

**\* Ces modules développent les mêmes capacités et connaissances ; le professeur traitera l’un ou l’autre au choix.**

**Modules traités en classes de première et terminale professionnelles**

**-------**

**Tronc commun**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LES TRANSPORTS** **(T)** | **CONFORT DANS LA**  **MAISON**  **ET L’ENTREPRISE (CME)** | **HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)** | **SON ET LUMIÈRE**  **(SL)** |
| **T 3**  **Comment protéger un véhicule contre la corrosion ?** | **CME 4**  **Comment chauffer ou se chauffer?** |  | **SL 1**  **Comment dévier la lumière ?** |
| **T 4**  **Pourquoi éteindre ses phares quand le moteur est arrêté ?** | **CME 5**  **Peut-on concilier confort et développement durable ?** |  | **SL 2**  **Comment un son se propage-t-il ?** |
| **T 5**  **Comment se déplacer dans un fluide ?** |  |  | **SL 3**  **Comment transmettre un son à la vitesse de la lumière ?** |
|  |  | **HS 4\*\***  **Comment peut-on adapter sa vision ?** | **SL 4\*\***  **Comment voir ce qui est faiblement visible à l’œil nu ?** |

**Modules spécifiques à traiter en Bac Pro MELEC (Groupement 4)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LES TRANSPORTS** **(T)** | **CONFORT DANS LA**  **MAISON**  **ET L’ENTREPRISE (CME)** | **HYGIÈNE ET SANTÉ (HS)** | **SON ET LUMIÈRE**  **(SL)** |
| **T 8**  **Comment faire varier la vitesse d’un véhicule électrique ?** | **CME 6**  **Comment fonctionnent certains dispositifs de chauffage ?** |  |  |
|  | **CME 7**  **Comment l'énergie électrique est-elle**  **distribuée à l'entreprise ?** |  |  |

**Modules de seconde professionnelle en lien avec la spécialité**

**Légende utilisée dans l’ensemble du document**

Modules fortement sollicités lors de l’acquisition de savoir-faire professionnels

Modules sollicités, mais plus faiblement, lors de l’acquisition de savoir-faire professionnels

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

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HS 2** | **LES LIQUIDES D’USAGE COURANT : QUE CONTIENNENT-ILS ET QUELS RISQUES PEUVENT-ILS PRÉSENTER ?** | | | **2nde**  **professionnelle** |
| **1. Quelles précautions faut-il prendre quand on utilise des liquides d’usage courant ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Lire et exploiter les informations données sur l’étiquette d’un produit chimique de laboratoire ou d’usage domestique (pictogrammes, composition …).  Identifier les règles et dispositifs de sécurité adéquats à mettre en œuvre. | | 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. | Lecture et interprétation d’étiquettes de produits chimiques ou d’usage courant  Prévention des risques liés à l’association de produits chimiques. | |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HS 3** | **F** | **AUT-IL SE PROTÉGER DES SONS ?** |  | **2nde**  **professionnelle** |
| **1. Tous les sons sont-ils audibles ?** | |  |  | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mesurer la période, calculer la fréquence d’un son pur.  Mesurer le niveau d’intensité acoustique à l’aide d’un sonomètre.  Produire un son de fréquence donnée à l’aide d’un GBF et d’un haut parleur.  Classer les sons du plus grave au plus aigu, connaissant leurs fréquences. | | Savoir qu’un son se caractérise par :  -une fréquence exprimée en hertz  -un niveau d’intensité acoustique exprimé en décibel.  Savoir que la perception d’un son dépend à la fois de sa fréquence et de son intensité. | Étude de la production, propagation et réception d’un son.  Etude de l’appareil auditif : récepteur (description succincte du fonctionnement de l’oreille) ; perception du son.  Etude de l’addition des niveaux sonores.  Mise en évidence expérimentale de la plage des fréquences des sons audibles.  Exploitation des courbes d’égales sensations sonores (Fletcher et Munson).  Exploitation d’audiogrammes. | |
| **2. Comment préserver son audition ?** | |  |  | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Vérifier la décroissance de l’intensité acoustique en fonction de la distance.  Comparer expérimentalement l’atténuation phonique obtenue avec différents matériaux. ou un dispositif anti-bruit. | | Savoir qu’il existe :  -une échelle de niveau d’intensité acoustique ;  -un seuil de dangerosité et de douleur.  Savoir que :  -un signal sonore transporte de l’énergie mécanique ;  -les isolants phoniques sont des matériaux qui absorbent une grande partie de l’énergie véhiculée par les signaux sonores ;  -l’exposition à une intensité acoustique élevée a des effets néfastes sur l’oreille. | Lecture et exploitation de documents sur la prévention et la réglementation.  Protection individuelle (casque antibruit, bouchons,…).  Vérification expérimentale de l’absorption des sons.  Comparaison des pouvoirs absorbants de différents matériaux. | |

**Modules du cycle terminal en lien avec la spécialité**

Les modules du tronc commun suivants et le module spécifique CME7 auraient intérêt à être traités en classe de **première professionnelle**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CME 4** | **COMMENT CHAUFFER OU SE CHAUFFER ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
| **1. Pourquoi le métal semble-t-il plus froid que le bois ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Vérifier expérimentalement que pour un même apport d’énergie la variation de température de deux matériaux est différente.  Vérifier expérimentalement que deux corps en contact évoluent vers un état d’équilibre thermique. | | Savoir que c’est la quantité de chaleur transférée et non la différence de température qui procure la sensation de froid ou de chaud.  Savoir que l’élévation de température d’un corps nécessite un apport d’énergie. | Comparaison de la sensation de chaleur de deux matériaux à une même température (métal/bois ou eau/air)  Comparaison des capacités thermiques massiques et de conduction thermique de différents matériaux.  Représentation d’une chaîne énergétique par un schéma.  Détermination expérimentale de l’ordre de grandeur d’une capacité thermique massique. | |
| **2. Comment utiliser l’électricité pour chauffer ou se chauffer ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mesurer l’énergie et la puissance dissipées par effet Joule par un dipôle ohmique.  Calculer une puissance dissipée par effet Joule, la relation *P* = U² / R étant donnée pour un dipôle ohmique.  Calculer une énergie dissipée par effet Joule, la relation E = U². t / R  Identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles, indiquées sur une plaque signalétique. | | Savoir que les dipôles ohmiques transforment intégralement l’énergie électrique reçue en énergie thermique.  Savoir que la chaleur et le rayonnement sont deux modes de transfert de l’énergie.  Savoir que la chaleur se propage par conduction et par convection. | Mesure d’une quantité d’énergie consommée par l’installation électrique avec un compteur d’énergie électrique.  Interprétation des indications fournies par un compteur d’énergie électrique.  Analyse de documents sur les convecteurs électriques, les plaques électriques, bouilloires électriques, etc.  Évaluation de la consommation en énergie d’une installation domestique. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CME 7** | **COMMENT L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EST-ELLE DISTRIBUÉE À L'ENTREPRISE ?** | | | **Cycle terminal Spécialité** |
| **1. Quel est le rôle d'un transformateur ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mettre en évidence expérimentalement le rôle d’abaisseur ou d’élévateur de tension d’un transformateur. | | Connaître le rôle du transformateur. | Illustration expérimentale des pertes en ligne.  Mesure de la tension aux bornes du primaire et du secondaire d'un transformateur. | |
| **2. À quoi correspondent les bornes d'une prise de courant ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Différencier les trois conducteurs d'une prise monophasée.  Différencier les cinq conducteurs d'une prise triphasée.  Visualiser les courbes représentant les diverses tensions d'une distribution triphasée et de déterminer leurs déphasages.  Différencier les tensions simples des tensions composées.  Construire, à l’aide d’une expérimentation assistée par ordinateur (ExAO), une tension composée en effectuant la différence de deux tensions simples. | | Savoir que le conducteur de mise à la terre (vert-jaune) est indispensable au fonctionnement du disjoncteur différentiel et qu'il ne sert pas à la transmission de l'énergie.  Savoir que les potentiels des trois phases par rapport au neutre sont déphasés de 120°, pour une distribution triphasée. | Étude de documents d'informations sur la sécurité électrique.  Interprétation d’une animation d’un champ tournant produit à l’intérieur d’un moteur triphasé. | |
| **3. Comment calcule-t-on la puissance consommée par un appareil monophasé ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Réaliser, en régime sinusoïdal, à l’aide d’une expérimentation assistée par ordinateur (ExAO), le produit d’une tension aux bornes d’un dipôle et de l’intensité du courant qui le traverse.  Mesurer une puissance à l’aide d’un wattmètre. | | Savoir que la puissance consommée varie au cours du temps et correspond à chaque instant au produit de l'intensité du courant et de la tension.  Savoir que la puissance moyenne consommée dépend des valeurs efficaces de l’intensité du courant et de la tension mais aussi du déphasage entre le courant et la tension. | Étude de l’influence du déphasage entre l’intensité du courant et la tension sur la puissance moyenne consommée. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4. Peut-on prévoir l'intensité appelée par plusieurs appareils électriques fonctionnant simultanément ?** | | |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Exemples d'activités** |
| Réaliser, en régime sinusoïdal, à l’aide d’une expérimentation assistée par ordinateur (ExAO), la somme de deux courants sinusoïdaux de même fréquence. | Savoir que l'intensité du courant appelé par deux récepteurs correspond à chaque instant à la somme de l'intensité des courants appelés par chacun d'eux.  Savoir qu'un récepteur appelle un courant dont le déphasage par rapport à la tension d'alimentation est une caractéristique de ce récepteur.  Savoir que le cosinus de ce déphasage est appelé *facteur de puissance*. | Étude de la variation de la somme de deux courants sinusoïdaux de même fréquence et de même amplitude.  Observation de l’effet sur le courant appelé, de condensateurs montés en parallèle sur un moteur. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **T 4** | **POURQUOI ÉTEINDRE SES PHARES QUAND LE MOTEUR EST ARRÊTÉ ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
| **1. Quelle est la différence entre une pile et unaccumulateur ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Réaliser une pile et mesurer la tension aux bornes de cette pile.  Distinguer pile et accumulateur. | | Connaître le principe d’une pile.  Connaître le principe d’un accumulateur. | Fabrication d’une pile Daniell.  Réalisation d’une pile au citron.  Recherche historique sur Volta. | |
| **2. Comment recharger un accumulateur ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mettre en évidence expérimentalement le rôle d'une diode dans un circuit.  Réaliser le redressement d'un courant. | | Savoir que :  -un accumulateur se recharge à l'aide d'un courant continu ;  -le générateur qui charge l’accumulateur délivre une tension supérieure à celle-ci ;  -un alternateur fournit un courant alternatif ;  -le redressement permet de passer d'un courant électrique alternatif à un courant électrique continu. | Étude d’oscillogrammes obtenus par un générateur à courant continu (pile, accumulateur) et à courant alternatif (alternateur de voiture).  Vérification expérimentale de l’inversion du sens de courant lors de la charge et de la décharge d’un accumulateur.  Réalisation expérimentale du redressement d'un courant par un pont de diodes.  Étude documentaire concernant les différents types d'accumulateurs.  Recherche documentaire sur les principes de production d’électricité dans un véhicule (cellule photovoltaïque, pile à combustible …).  Détermination de la durée de charge d’un accumulateur à l’aide de ses caractéristiques et de celles du chargeur. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SL 1** | **COMMENT DEVIER LA LUMIERE ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
| **1. Quel est le comportement de la lumière traversant des milieux transparents de natures différentes ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction.  Déterminer expérimentalement l’angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale.  Déterminer expérimentalement la déviation d’un rayon lumineux traversant une lame à faces parallèles et un prisme. | | Connaître les lois de la réflexion et de la réfraction.  Savoir que la réfringence d’un milieu est liée à la valeur de son indice de réfraction.  Connaître les conditions d’existence de l’angle limite de réfraction et du phénomène de réflexion totale. | Description, à l’aide du tracé des rayons, du parcours de la lumière dans une lame à faces parallèles, dans un prisme…  Détermination expérimentale de l’indice de réfraction d’une substance à partir de l’angle limite de réfraction.  Recherche historique sur Descartes. | |
| **2. Comment une fibre optique guide-t-elle la lumière ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Etudier expérimentalement les conditions de propagation d’un rayon lumineux dans une fibre optique.  Décrire, à l’aide d’un schéma, le chemin de la lumière dans une fibre optique. | | Associer phénomène de réflexion totale et fonctionnement d’une fibre optique.  Distinguer fibres optiques à saut d’indice et à gradient d’indice. | Recherche documentaire sur l’application des fibres optiques.  Réalisation d’une fontaine lumineuse.  Utilisation de la relation sinα < *nc*2 − *ng*2 pour déterminer « l’ouverture numérique d’une fibre ». | |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SL 3** | **COMMENT TRANSMETTRE UN SON À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
|  | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Identifier les éléments d’une chaîne de transmission d’un signal sonore par fibre optique.  Réaliser la transmission d’un signal sonore par fibre optique. | | Connaître les ordres de grandeurs des vitesses de propagation de la lumière et du son dans l’air.  Savoir que la lumière permet de transmettre des informations.  Savoir que la transmission du son nécessite un émetteur, un milieu de propagation et un récepteur. | Recherches documentaires sur l’utilisation industrielle des fibres optiques, sur la transmission par satellite.  Expérience de transmission d’un signal sonore par fibre optique | |

Les modules du tronc commun suivants et les modules spécifiques T8 et CME6 auraient intérêt à être traités en classe de **terminale professionnelle**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **CME 6** | **COMMENT FONCTIONNENT CERTAINS DISPOSITIFS DE**  **CHAUFFAGE ?** | | | **Cycle terminal Spécialité** |  |
| **1. Comment fonctionne une plaque à induction?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Identifier les pôles d’un aimant et d’une bobine parcourue par un courant continu.  Déterminer expérimentalement le sens d'un champ magnétique créé par un courant électrique.  Déterminer le sens d'un courant induit.  Mettre en évidence les effets du courant induit. | | Savoir comment peut être créé un champ magnétique.  Savoir que la variation du flux magnétique produit un courant électrique (loi de Faraday).  Savoir que le courant induit s’oppose à la cause qui lui a donné naissance (loi de Lenz).  Connaître le principe de chauffage dans une casserole placée sur une plaque à induction. | Mise en évidence expérimentale d’un courant induit dans un circuit par la variation du flux magnétique.  Détermination expérimentale du sens du champ magnétique.  Mise en évidence expérimentale de la loi de Lenz.  Mesure d’un champ magnétique à l'aide d'un teslamètre.  Recherches et analyses documentaires relatives aux plaques à induction et vitrocéramiques. | |
| **2. Comment faire varier la température d’un gaz sans le chauffer ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mesurer une pression à l'aide d'un manomètre.  Calculer une pression et la convertir en bar ou en pascal.  Vérifier expérimentalement la loi de Boyle-Mariotte (*P V* = *n R T*). | | Connaître l'influence de la pressionet du volume sur la température.  Connaître l’unité du système international de mesure de la pression. . | Utilisation d’un dispositif expérimental permettant d'étudier la compression et la détente d'un gaz.  Analyse de documents relatifs aux pompes à chaleur (air/air, air/eau, eau/eau), aux compresseurs et aux détendeurs.  Étude du cas d’une pompe à chaleur qui peut produire du froid (réfrigérateur, climatiseur).  Étude de documents techniques relatifs aux climatisations, aux machines thermiques.  Recherches documentaires sur l’histoire de la thermodynamique (Carnot,  Clapeyron, etc.) | |
| **3. Quelles contraintes faut-il prendre en compte dans une installation de chauffage central ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Calculer une vitesse moyenne d’écoulement.  Calculer un débit volumique.  Déterminer expérimentalement les pressions et vitesses d’écoulement en différents points d’un fluide en mouvement.  Appliquer l’équation de conservation du débit.  Appliquer l’équation de conservation de l’énergie mécanique dans un fluide en mouvement (Bernoulli). | | Connaître le principe de conservation du débit volumique d’un fluide en écoulement permanent. | Analyse de documents relatifs au chauffage central.  Mesure d’une vitesse d’écoulement (tube de Pitot relié à un manomètre différentiel).  Mesure du débit avant, après et dans un étranglement (tube de Venturi).  Mesure et calcul de vitesses d’écoulement  et de débits sur une installation professionnelle. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **T 8** | **COMMENT FAIRE VARIER LA VITESSE D'UN VÉHICULE ÉLECTRIQUE ?** | | | **Cycle terminal Spécialité** |
| **1. Comment régler la vitesse d’un moteur à courant continu ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Vérifier expérimentalement que le couple résistant impose le courant appelé par un moteur à courant continu.  Ecrire la relation *U* = *E* + *R*.*I* à partir du modèle équivalent simplifié.  Calculer la f.e.m. *E* en utilisant la relation *U* = *E* + *R*.*I*  Vérifier expérimentalement que la fréquence de rotation est proportionnelle à la f.e.m. *E*. | | Connaître le modèle équivalent simplifié de l'induit d'un moteur à courant continu.  *Remarque :Le modèle électrique équivalent est le suivant :*    *E*    *U*    *R*    *I*    *avec E qui ne dépend que de la fréquence de rotation.*  Savoir que les variateurs de vitesse pour les moteurs à courant continu sont des dispositifs permettant de faire varier la tension d'alimentation. | Etude de la notice de véhicules électriques.  Mesure de l’intensité appelée par un moteur à courant continu en faisant varier sa charge mécanique.  Mise en évidence de l’influence de la tension sur la fréquence de rotation | |
| **2. Comment remplacer un moteur à courant continu par un ensemble moteur asynchrone – convertisseur ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Vérifier expérimentalement que la fréquence de rotation d'un moteur asynchrone dépend essentiellement de  la fréquence de la tension d'alimentation.  Vérifier expérimentalement que la fréquence de rotation d'un moteur asynchrone varie peu avec le couple résistant. | | Savoir que les variateurs de vitesse pour les moteurs asynchrones sont des dispositifs permettant de faire varier la fréquence de la tension d'alimentation. | Interprétation d’une animation de champs tournants.  Vérification expérimentale de l'augmentation du produit *I* cos ϕ en fonction de l'augmentation du couple résistant. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CME 5** | **PEUT-ON CONCILIER CONFORT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
| **1. Comment économiser l'énergie ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Différencier énergie et puissance.  Calculer le rendement des appareils et systèmes de chauffage.  Calculer la résistance thermique d’un matériau.  Calculer un flux thermique à travers une paroi, la relation étant donnée. | | Savoir que les matériaux ont des pouvoirs isolants ou conducteurs de la chaleur différents. | Recherches documentaires sur les différents coûts de l'électricité, sur l'isolation thermique, …  Calcul du coût de plusieurs modes de chauffage ou d'éclairage.  Choix d’un mode de chauffage en comparant plusieurs rendements.  Recherche documentaire sur les différents modes de production d’énergie.  Mise en évidence expérimentale de la résistance thermique d’une paroi.  Utilisation d’abaques faisant intervenir le coefficient de conductivité λ, la résistance thermique et l’épaisseur de la paroi.  Bilan énergétique d’un appareil électrique ou d’un logement. Etude de documents techniques d’isolation utilisés dans les professions du bâtiment. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **T 5** | **COMMENT PEUT-ON SE DÉPLACER DANS UN FLUIDE ?** | | | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |
| **2. Pourquoi les hublots des sous-marins sont-ils épais ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mesurer la pression d’un liquide en un point.  Déterminer expérimentalement les variations de pression au sein d’un fluide.  Distinguer pression atmosphérique, pression relative et pression absolue.  Utiliser la formule :  *P*B −*P*A = ρ *g h*. | | Connaître la notion de pression, de surface pressée et de force pressante.  Connaître la relation entre pression, surface pressée et force pressante.  Connaître l’unité du système international de mesure de la pression et quelques unités usuelles. | Recherche documentaire sur les risques liés à la pression de la plongée sousmarine.  Utilisation d’un manomètre.  Mise en évidence de l'écrasement d’une bouteille déformable sous l'effet de la pression. | |
| **3. Comment un avion vole-t-il ?** | | | | |
| **Capacités** | | **Connaissances** | **Exemples d'activités** | |
| Mettre en évidence expérimentalement l’effet Venturi. | | Connaître l’effet Venturi. | Expériences diverses mettant en évidence l’effet Venturi. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CME 5** | **PEUT-ON CONCILIER CONFORT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE ?** | **Cycle terminal**  **Tronc commun** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4. Les matières plastiques peuvent-elles être recyclées?** | |  |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Exemples d'activités** |
| Identifier expérimentalement différentes matières plastiques, à partir d'échantillons et d’un protocole d’identification.  Reconnaître les matières plastiques recyclables. | Connaître les principales familles de matières plastiques. | Inventaire des matières plastiques existant dans la maison et l'entreprise (objets de la vie courante, machine-outil,  …).  Recherche documentaire sur le recyclage des matières plastiques.  Test de flottaison, de Belstein, du pH, réaction aux solvants … |

**ANNEXE 2**

**Liste des modules de mathématiques, identification et descriptif de ceux en lien avec la spécialité**

La spécialité métiers de l'électricité et de ses environnements connectés de baccalauréat professionnel est rattachée au **groupement A.**

Modules en classe de **seconde professionnelle** (tronc commun)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Statistique et probabilités** | **Algèbre-Analyse** | **Géométrie** |
| 1.1 Statistique à une variable | 2.1 Information chiffrée, proportionnalité | 3.1 De la géométrie dans l’espace à la géométrie plane |
| 1.2 Fluctuations d’une fréquence selon les échantillons, probabilités | 2.2 Résolution d’un problème du premier degré | 3.2 Géométrie et nombres |
|  | 2.3 Notion de fonction |  |
|  | 2.4 Utilisation de fonctions de référence |  |

Modules en classe de **première professionnelle** (tronc commun + **modules spécifiques)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Statistique et probabilités** | **Algèbre-Analyse** | **Géométrie** |
| 1.1 Statistique à une variable | 2.1 Suites numériques 1 | **3.1 Vecteurs 1** |
| 1.2 Fluctuations d’une fréquence selon les échantillons, probabilités | 2.2 Fonctions de la forme *f+g* et k *f* | **3.2 Trigonométrie 1** |
|  | 2.3 Du premier au second degré |  |
|  | 2.4 Approcher une courbe avec des droites |  |

Modules en classe de **terminale professionnelle** (tronc commun + **modules spécifiques**)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Statistique et probabilités** | **Algèbre-Analyse** | **Géométrie** |
| 1.1 Statistique à deux variables | 2.1 Suites numériques 2 | **3.3 Trigonométrie 2** |
| 1.2 Probabilités | 2.2 Fonction dérivée et étude des variations d’une fonction |  |
|  | **2.4 Fonctions logarithmes et exponentielles** |  |

**Modules de seconde professionnelle en lien avec la spécialité**

**2. ALGÈBRE – ANALYSE**

**2.2 Résolution d’un problème du premier degré**

L'objectif de ce module est d'étudier et de résoudre des problèmes issus de la géométrie, d'autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle, en mettant en œuvre les compétences de prise d’information, de mise en équation, de traitement mathématique, de contrôle et de communication des résultats. Les exemples étudiés conduisent à des équations ou inéquations du premier degré à une inconnue ou à des systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues dont certains sont résolus à l’aide des TIC.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Dans des situations issues de la géométrie, d’autres disciplines, de la vie professionnelle ou de la vie courante, rechercher et organiser l’information, traduire le problème posé à l’aide d’équations ou d’inéquations, le résoudre, critiquer le résultat, rendre compte.  Choisir une méthode de résolution adaptée au problème (algébrique, graphique, informatique). | Méthodes de résolution :  −d'une équation du premier degré à une inconnue ;  −d'une inéquation du premier degré à une inconnue ;  − d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. | Former les élèves à la pratique d’une démarche de résolution de problèmes.  Quelle que soit la méthode de résolution choisie (algébrique ou graphique), les règles de résolution sont formalisées. |

**2.3 Notion de fonction**

À partir de situations issues des autres disciplines ou de la vie courante ou professionnelle, l’objectif de ce module est de donner quelques connaissances et propriétés relatives à la notion de fonction.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir, sur un intervalle :   * l’image d’un nombre réel par une fonction donnée(valeur exacte ou arrondie) ; * un tableau de valeurs d’une fonction donnée (valeurs exactes ou   arrondies) ;   * la représentation graphique d’une fonction donnée.     Exploiter une représentation graphique d’une fonction sur un intervalle donné pour obtenir :   * l’image d’un nombre réel par une fonction donnée; * un tableau de valeurs d’une fonction donnée.   Décrire les variations d'une fonction avec un vocabulaire adapté ou un tableau de variation. | Vocabulaire élémentaire sur les fonctions :  - image ;  - antécédent ;  - croissance, décroissance ;  - maximum, minimum. | L’intervalle d'étude de chaque fonction étudiée est donné.  Le vocabulaire est utilisé en situation, sans introduire de définitions formelles.  La fonction est donnée par une représentation graphique. |

**3. GÉOMÉTRIE**

**3.1 De la géométrie dans l’espace à la géométrie plane**

Les objectifs de ce module sont de développer la vision dans l’espace à partir de quelques solides connus, d'extraire des figures planes connues

de ces solides et de réactiver des propriétés de géométrie plane. Les capacités à développer s'appuient sur la connaissance des figures et des solides acquise au collège.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Représenter avec ou sans TIC un solide usuel.  Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d’un solide usuel.  Reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides. | Solides usuels : le cube, le parallélépipède rectangle, la pyramide, le cylindre droit, le cône de révolution, la sphère. | Choisir, dans le domaine professionnel ou de la vie courante, des solides constitués de solides usuels.  L’intersection, le parallélisme et l’orthogonalité de plans et de droites sont présentés dans cette partie. |
| Isoler, reconnaître et construire en vraie grandeur une figure plane extraite d’un solide usuel à partir d’une représentation en perspective cavalière. | Figures planes usuelles : triangle, carré, rectangle, losange, cercle, disque. | La construction de la figure extraite ne nécessite aucun calcul.  Utiliser de façon complémentaire l'outil informatique et le tracé d'une figure à main levée. |
| Construire et reproduire une figure plane à l’aide des instruments de construction usuels ou d’un logiciel de géométrie dynamique. | Figures planes considérées : triangle, carré, rectangle, losange, parallélogramme et cercle.  Droites parallèles, droites perpendiculaires, droites particulières dans le triangle, tangentes à un cercle. |  |

**3.2 Géométrie et nombres**

Les objectifs de ce module sont d’appliquer quelques théorèmes et propriétés vus au collège et d’utiliser les formules d’aires et de volumes. Les théorèmes et formules de géométrie permettent d’utiliser les quotients, les racines carrées, les valeurs exactes, les valeurs arrondies en situation. Leur utilisation est justifiée par le calcul d’une longueur, d’une aire, d’un volume.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Utiliser les théorèmes et les formules pour :   * calculer la longueur d’un segment, d’un cercle ; * calculer la mesure, en degré, d’un angle ; * calculer l’aire d’une surface ; * calculer le volume d’un solide ; * déterminer les effets d’un agrandissement ou d’une réduction sur les longueurs, les aires et les volumes. | Somme des mesures, en degré, des angles d’un triangle.  Formule donnant la longueur d’un cercle à partir de celle de son rayon.  Le théorème de Pythagore. Le théorème de Thalès dans le triangle.  Formule de l’aire d’un triangle, d’un carré, d'un rectangle, d’un disque.  Formule du volume d’un cube, d’un parallélépipède rectangle. | La connaissance des formules du volume d’une pyramide, d’un cône, d’un cylindre, d’une sphère n’est pas exigible.  Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle sont utilisées en situation si le secteur professionnel le justifie. |

**Modules de première professionnelle en lien avec la spécialité**

**3. GÉOMÉTRIE**

**3.1 Vecteurs 1** *(groupements* A *et* B*)*

L'objectif de ce module est d’aborder des notions vectorielles simples.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Reconnaître des vecteurs égaux, des vecteurs opposés.  Construire un vecteur à partir de ses caractéristiques. | Éléments caractéristiques d’un vecteur *u* : direction, sens et norme.  Vecteurs égaux, vecteurs opposés, vecteur nul. | Cette partie est traitée en liaison avec l’enseignement de la mécanique.  Le parallélogramme illustre l’égalité    vectorielle *u* = *v* et la construction du    vecteur *u* + *v* dans le cas où les vecteurs n’ont pas la même direction     Dans le cas où *u* et *v* ont même direction, la somme est construite en relation avec la mécanique. |
| Construire la somme de deux vecteurs. | Somme de deux vecteurs. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Lire sur un graphique les coordonnées d’un vecteur.  Représenter, dans le plan rapporté à un repère orthogonal, un vecteur dont les coordonnées sont données.  Calculer les coordonnées d’un vecteur connaissant les coordonnées des extrémités de l’un quelconque de ses représentants. | Coordonnées d’un vecteur dans le plan muni d’un repère. | Ces différents éléments permettent d’identifier des figures usuelles construites à partir de points repérés dans un plan rapporté à un repère. |
| Calculer les coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs.  Calculer les coordonnées du milieu d’un segment. | Coordonnées du vecteur somme de deux vecteurs donnés.  Coordonnées du milieu d’un segment. |
| Calculer la norme d’un vecteur dans le plan rapporté à un repère orthonormal. | Norme d’un vecteur dans le plan rapporté à un repère orthonormal. |
| Construire le produit d’un vecteur par un nombre réel.  Reconnaître, à l’aide de leurs coordonnées, des vecteurs égaux, des vecteurs colinéaires. | Produit d’un vecteur par un nombre réel.  Vecteurs colinéaires.  Coordonnées du produit d’un vecteur par un nombre réel. | Deux vecteurs non nuls sont dits colinéaires lorsqu'ils ont même direction.  L’alignement de trois points, le parallélisme de deux droites sont démontrés en utilisant la colinéarité de deux vecteurs. |

**3.2 Trigonométrie 1** *(groupements* A *et* B*)*

L’objectif de ce module est d’utiliser le cercle trigonométrique et de construire point par point la courbe représentative de la fonction sinus.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Placer, sur le cercle trigonométrique, le point M image d’un nombre réel *x* donné. | Cercle trigonométrique.  Image d’un nombre réel *x* donné sur le cercle trigonométrique. | L’enroulement de **R** sur le cercle trigonométrique, mené de façon expérimentale, permet d’obtenir l’image de quelques nombres entiers puis des nombres réels π, -π, π/2, -π/2, π/4, π/6, π/3. |
| Déterminer graphiquement, à l’aide du cercle trigonométrique, le cosinus et le sinus d’un nombre réel pris parmi les valeurs particulières.  Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée du cosinus et du sinus d’un nombre réel donné.  Réciproquement, déterminer, pour tout nombre réel k compris entre -1 et 1, le nombre réel *x* compris entre 0 et π (ou compris entre -π/2 et π/2) tel que cos *x* = k ou sin *x* = k. | Cosinus et sinus d’un nombre réel.  Propriétés :  *x* étant un nombre réel,  -1 ≤ cos *x* ≤ 1  -1 ≤ sin *x* ≤ 1 sin2*x* + cos2*x* =1 | Définition : pour tout nombre réel *x*, cos *x* et sin *x* sont les coordonnées du point M, image du nombre réel *x* sur le cercle trigonométrique.  Les valeurs particulières sont :  0, π, -π, π/2, -π/2, π/4, π/6, π/3.  Faire le lien, pour certaines valeurs particulières, entre le cosinus d'un nombre et le cosinus d'un angle défini au collège dans un triangle rectangle. |
| Passer de la mesure en degré d’un angle géométrique à sa mesure en radian, dans des cas simples, et réciproquement. | Les mesures en degré et en radian d’un angle sont proportionnelles (π radians valent 180 degrés). | Le point A étant l’extrémité du vecteur unitaire de l’axe des abscisses et le point M l’image du réel *x*, la mesure en radian de l’angle géométrique *AOM* est :  - égale à *x* si 0 ≤ *x* ≤ π ;  - égale à − *x* si −π ≤ *x* ≤ 0 |
| Construire point par point, à partir de l'enroulement de **R** sur le cercle trigonométrique, la représentation graphique de la fonction *x*  sin *x.* | Courbe représentative de la fonction *x*  sin *x* | Illustrer la construction à l'aide d'une animation informatique. |

**Modules de terminale professionnelle en lien avec la spécialité**

**3. GÉOMÉTRIE**

**3.3 Trigonométrie 2** *(groupement* A*)*

L’objectif de ce module est de fournir aux élèves quelques outils spécifiques. Leur introduction s'appuie sur des exemples concrets issus du domaine professionnel. L'utilisation des TIC est nécessaire.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Établir des liens entre le vecteur de Fresnel d’une tension ou d’une intensité sinusoïdale de la forme *a* sin (ω *t* + ϕ) et la courbe représentative de la fonction qui à *t* associe *a* sin (ω *t* + ϕ). | Représentation de Fresnel d’une grandeur sinusoïdale. | Les valeurs instantanées des tensions ou intensités électriques sinusoïdales servent de support à l’étude de ces notions. |
| Placer sur le cercle trigonométrique les points "images" des réels  *-x*, π *– x*, π/2− *x,* et π *+ x* connaissant "l’image" du réel *x.*  Utiliser le cercle trigonométrique pour écrire les cosinus et sinus des réels -*x*,  π *– x*, π/2− *x*, π/2+ *x* etπ*+ x* en fonction des cosinus et sinus du réel *x*. | Angles associés : supplémentaires, complémentaires, opposés et angles dont les mesures sont différentes de π.  Courbe représentative de la fonction cosinus. | La relation cos *x* = sin (*x* + π/2) permet 2  d'obtenir la courbe représentative de la fonction cosinus. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capacités** | **Connaissances** | **Commentaires** |
| Mettre en œuvre les formules exprimant cos (a+ b) et sin (a+ b) en fonction de cos a, cos b, sin a, sin b. | Formules exprimant cos (a+ b) et  sin (a+ b) en fonction de cos a, cos b,  sin a, sin b. | Les formules sont admises. |
| Résoudre les équations de la forme cos *x* = a, sin *x* = bet sin (ω *t* + ϕ) =c.  Estimer, à l’aide d’un tableur-grapheur ou d’une calculatrice, la (les) solution(s), dans un intervalle donné, de l’équation *f* (*x*) = λ avec λ réel donné et *f* (*x*) = cos *x* ou *f* (*x*) = sin *x*  et de l'équation sin (ω *t* + ϕ) = c | Équations de la forme cos *x* = a et sin *x* = b et sin (ω *t* + ϕ) = c. | Utiliser le cercle trigonométrique en se limitant aux cas où les réels a, b et c ont pour valeur absolue 0, 1, ½, , .  Dans le cas où λ n’est pas une des valeurs citées ci-dessus, donner une valeur approchée de la (les) solution(s) cherchée(s). |

1. Ces compétences seront désignées dans la suite du document par l’expression compétences scientifiques. [↑](#footnote-ref-1)