**Annexe  
Programme de l'enseignement obligatoire de physique-chimie  
Classe terminale des séries technologiques STI2D et STL, spécialité SPCL**  
Le programme est construit autour de trois concepts-clés de physique et de chimie : **l'énergie**, **la matière** et **l'information**.  
**L'énergie** est au cœur de la vie quotidienne et de tous les systèmes techniques. Les grandes questions autour des « économies d'énergie » et plus largement de développement durable ne peuvent trouver de réponse qu'avec une maîtrise de ce concept et des lois qui lui sont attachées. Le programme permet, à travers de nombreux exemples, de mettre en évidence les notions de conservation et de qualité (et donc de dégradation) de l'énergie, les notions de transfert d'énergie, de conversion d'énergie et de rendement.  
Pour ce qui concerne **la matière**, omniprésente sous forme minérale ou organique, qu'elle soit d'origine naturelle ou synthétique, le programme enrichit les modèles relatifs à sa constitution et à ses transformations. À travers l'étude de différents matériaux rencontrés dans la vie courante sont abordées les notions de liaisons, de macromolécules et d'interactions intermoléculaires pour rendre compte de propriétés macroscopiques spécifiques. Les transformations de la matière abordent les problématiques liées à la synthèse, les bilans de matière (lois de conservation) et les différents effets associées aux transformations physiques, chimiques et nucléaires (transfert thermique, travail électrique, rayonnement, travail mécanique). Les élèves sont sensibilisés au risque chimique et à la sauvegarde de l'environnement.  
La prise **d'information**, son traitement et son utilisation sont présentes dans quasiment tous les dispositifs, que ce soit pour l'optimisation de l'utilisation des ressources dans l'habitat ou dans le transport, pour l'aide au déplacement ou dans le domaine du diagnostic médical. L'étude des chaînes d'information sera l'occasion de montrer que l'information peut être transportée par différentes grandeurs physiques, de faire le lien entre les capteurs et les lois physiques mises en œuvre, d'étudier la structure d'une chaîne d'information.  
Dans la continuité du programme de première de physique-chimie, ces concepts sont introduits à travers trois thèmes :  
- **Habitat** : ce thème donne la possibilité d'étudier la gestion de l'énergie (sous forme électrique, thermique, solaire, chimique), les fluides et la communication. Ce sera aussi l'occasion de s'intéresser aux produits d'entretien utilisés.  
- **Transport** : ce thème permet de mettre en place les outils nécessaires à l'étude du mouvement d'un système, d'étudier différents types de motorisation (thermique et électrique), ainsi que des dispositifs de sécurité et d'assistance au déplacement.  
- **Santé** : l'étude des outils du diagnostic fournit l'opportunité d'aborder les ondes électromagnétiques et la radioactivité.  
  
**Ces notions diffusent dans chacun des thèmes du programme et ces capacités sont développées tout au long de l'année scolaire, dans le cadre des activités expérimentales. Elles ne font pas l'objet de séquences de cours spécifiques.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Erreurs et notions associées | - Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilité du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.). |
| Incertitudes et notions associées | - Évaluer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. - Comparer le poids des différentes sources d'erreur. - Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie. - Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure. - Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs. |
| Expression et acceptabilité du résultat | - Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture. - Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance. - Évaluer la précision relative. - Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné. - Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence. - Faire des propositions pour améliorer la démarche. |

Habitat  
**Gestion de l'énergie dans l'habitat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Énergie solaire : conversions photovoltaïque et thermique. Modèle corpusculaire de la lumière, le photon. Énergie d'un photon. | - Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de l'habitat. - Schématiser les transferts et les conversions d'énergie mises en jeu dans un dispositif utilisant l'énergie solaire dans l'habitat ; donner des ordres de grandeur des échanges. - Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. - Mettre en œuvre une cellule photovoltaïque. Effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque. |

**Les fluides dans l'habitat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Pression dans un fluide parfait et incompressible en équilibre : pressions absolue, relative et différentielle. Équilibre d'un fluide soumis à la pesanteur. Écoulement stationnaire. Débit volumique et massique. | - Mesurer des pressions (absolue et relative). - Citer et exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique. - Expliciter la notion de vitesse moyenne d'écoulement dans une canalisation. - Mesurer un débit. - Citer et appliquer la loi de conservation de la masse. |
| États de la matière. Transfert thermiques et changements d'état. Transformations physiques et effets thermiques associés | - Différencier les différentes transformations liquide-vapeur pour l'eau : évaporation, ébullition. - Associer un changement d'état au niveau macroscopique à l'établissement ou la rupture d'interactions entre entités au niveau microscopique. - Utiliser un diagramme d'état (P, T) pour déterminer l'état d'un fluide lors d'une transformation. - Utiliser l'enthalpie de changement d'état pour effectuer un bilan énergétique. |

**La communication dans l'habitat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication.    Champ électrique, champ magnétique. | - Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde dans le vide. - Positionner le spectre des ondes utilisées pour les communications dans l'habitat. - Définir et mesurer les grandeurs physiques associées à une onde : période, fréquence, longueur d'onde, célérité. - Énoncer qu'une onde électromagnétique se propage dans le vide. - Décrire la structure d'une onde électromagnétique : champ magnétique, champ électrique. - Relier qualitativement le champ électrique d'une onde électromagnétique en un point à la puissance et à la distance de la source. |
| Mesure des grandeurs physiques dans l'habitat. | - Citer quelques exemples de capteurs et de détecteurs utilisés dans l'habitat. - Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie ainsi que le phénomène physique auquel la grandeur d'entrée est sensible. - Distinguer les deux types de grandeurs : analogiques ou numériques. - Mettre en œuvre expérimentalement une chaîne de mesure simple utilisée en communication dans l'habitat. |

**Entretien et rénovation dans l'habitat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Réactions acide-base et transferts de protons. Solutions acides, basiques.  pH. | - Citer des produits d'entretien couramment utilisés dans l'habitat (détartrants, déboucheurs, savons, détergents, désinfectants, dégraissants, etc.) ; reconnaître leur nature chimique et leur précaution d'utilisation (étiquette, pictogramme). - Définir les termes suivants : acide, base, couple acide-base. - Écrire une réaction acide-base, les couples acide-base étant donnés. - Citer le sens de variation du pH en fonction de l'évolution de la concentration en H+(aq). |
| Solubilisation. Solvants de nettoyage. | - Choisir un solvant pour éliminer une espèce chimique à partir de données sur sa solubilité ou à partir d'une démarche expérimentale. |

Transport  
**Mise en mouvement**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Actions mécaniques : forces, moment de force, couples et moment d'un couple. Transfert d'énergie par travail mécanique (force constante ; couple constant). Puissance moyenne. Conservation et non-conservation de l'énergie mécanique. Frottements de contact entre solides ; action d'un fluide sur un solide en mouvement relatif. | - Identifier, inventorier, caractériser et modéliser les actions mécaniques s'exerçant sur un solide. - Associer une variation d'énergie cinétique au travail d'une force ou d'un couple. - Relier l'accélération à la valeur de la résultante des forces extérieures ou au moment du couple résultant dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré. - Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante ou d'un couple de moment constant. - Associer la force de résistance aérodynamique à une force de frottement fluide proportionnelle à la vitesse au carré et aux paramètres géométriques d'un objet en déplacement. |
| Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme thermique. Combustion. | - Citer différents carburants utilisés et leur mode de production (pétrochimie, agrochimie, bio-industries, etc.). - Utiliser le modèle de la réaction pour prévoir les quantités de matière nécessaires et l'état final d'un système. - Déterminer expérimentalement l'énergie libérée au cours de la combustion d'un hydrocarbure, puis confronter à la valeur calculée à partir d'enthalpies de combustion tabulées. - Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection. |
| Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme électrique. Piles, accumulateurs, piles à combustible. | - Citer les caractéristiques des piles et leurs évolutions technologiques. - Identifier l'oxydant et le réducteur mis en jeu dans une pile à partir de la polarité de la pile ou des couples oxydant/réducteur. - Écrire les équations des réactions aux électrodes. - Expliquer le fonctionnement d'une pile, d'un accumulateur, d'une pile à combustible. - Utiliser le modèle de la réaction pour prévoir la quantité d'électricité totale disponible dans une pile. - Associer charge et décharge d'un accumulateur à des transferts et conversions d'énergie. - Définir les conditions d'utilisation optimales d'une batterie d'accumulateurs : l'énergie disponible, le courant de charge optimum et le courant de décharge maximal. |
| Chaînes énergétiques. Énergie et puissance. Puissance absorbée ; puissance utile ; réversibilité ; rendement. Convertisseurs électromécaniques d'énergie ; réversibilité. Rendement de conversion. | - Décrire et schématiser les transferts ou les transformations d'énergie mises en jeu dans le déplacement d'un objet en mouvement en distinguant notamment les mouvements à accélération constante et les mouvements à vitesse constante. - Comparer des ordres de grandeur des énergies stockées dans différents réservoirs d'énergie. - Écrire et exploiter la relation entre une variation d'énergie et la puissance moyenne. - Évaluer l'autonomie d'un système mobile autonome ; la comparer aux données du constructeur. - Décrire les étapes conduisant de la combustion à l'énergie mécanique. Donner un ordre de grandeur du rendement. - Déterminer expérimentalement le rendement d'un moteur électrique. - Exploiter la caractéristique mécanique d'un moteur électrique et déterminer un point de fonctionnement. |

**Longévité et sécurité**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Des matériaux résistants : contraintes mécaniques et thermiques, corrosion. | - Distinguer les différentes familles de matériaux présentes dans un dispositif de transport et relier leurs propriétés physico-chimiques à leur utilisation. - Illustrer le rôle des différents facteurs agissant sur la corrosion des métaux et le vieillissement des matériaux. - Prévoir différents moyens de protection et vérifier expérimentalement leur efficacité. |

**L'assistance au déplacement**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Mesure des grandeurs physiques dans un dispositif de transport. | - Citer quelques exemples de capteurs et de détecteurs utilisés dans un dispositif de transport. - Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie ainsi que le phénomène physique auquel la grandeur d'entrée est sensible. - Distinguer les deux types de grandeurs : analogiques ou numériques. - Interpréter le spectre d'un signal périodique : déterminer la fréquence du fondamental, déterminer les harmoniques non nuls. - Mettre en œuvre expérimentalement une chaîne de mesure simple (conditionneur de capteur, conditionneur de signal, numérisation, etc.) |

Santé  
**Quelques outils du diagnostic médical**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR. | - Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence, leur longueur d'onde dans le vide et leur énergie. - Expliciter la dépendance entre la puissance rayonnée par un corps et sa température. - Exploiter le lien entre la température d'un corps et la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale. |
| Réflexion, absorption et transmission des ondes électromagnétiques. | - Associer l'absorption d'une onde électromagnétique à la nature du milieu concerné. |
| Champ magnétique : sources de champ magnétique (Terre, aimant, courant). Sources de champ magnétique intenses : électro-aimant supraconducteur. | - Mettre en évidence expérimentalement l'existence d'un champ magnétique et déterminer ses caractéristiques. - Citer quelques ordres de grandeur de champ magnétique. |

**Prévention et soin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Notions et contenus** | **Capacités exigibles** |
| Radioactivité. Isotopes. Activité. Décroissance radioactive et demi-vie. Protection contre les risques de la radioactivité. | - Citer les différents types de radioactivité et préciser la nature des particules émises ou des rayonnements émis. - Définir l'isotopie et reconnaître des isotopes. - Positionner le rayonnement gamma dans le spectre des ondes électromagnétiques. - Interpréter les échanges d'énergie entre rayonnement et matière à l'aide du modèle corpusculaire. - Exploiter une courbe de décroissance radioactive et le temps de demi-vie d'une espèce radioactive. - Citer l'unité de mesure de la dose d'énergie absorbée. - Citer les risques liés aux espèces radioactives et exploiter une documentation pour choisir des modalités de protection. |