



éduscol



Consultation nationale sur les programmes

Projet de programme du cycle terminal de la voie technologique

Physique-chimie

enseignement obligatoire commun

séries :

Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable

Sciences et technologies de laboratoire

L'organisation de la consultation des enseignants est confiée aux recteurs,
entre le jeudi 9 septembre et le jeudi 21 octobre 2010.

Parallèlement au dispositif mis en place dans les académies par les IA-IPR, les
contributions peuvent être envoyées depuis eduscol.education.fr/consultation

Version du 21 juillet 2010

PHYSIQUE-CHIMIE

Séries STI2D et STL

Cycle terminal

Les objectifs et les démarches de l'enseignement de sciences physiques et chimiques du tronc commun des séries STI2D et STL se situent dans le prolongement de l'initiation aux sciences physiques et chimiques entreprise au collège puis en classe de seconde. Cet enseignement vise l'acquisition ou le renforcement chez les élèves, de connaissances des lois et des modèles physiques et chimiques fondamentaux, de compétences expérimentales et d'une méthodologie de résolution de problèmes dans les domaines en lien avec les technologies industrielles ou de laboratoire, sans spécialisation excessive. Il doit permettre aux élèves d'accéder à des poursuites d'études supérieures scientifiques et technologiques dans de nombreuses spécialités et d'y réussir, puis de faire face aux évolutions scientifiques et technologiques qu'ils rencontreront dans leurs activités professionnelles. L'accent est donc mis sur l'acquisition d'une culture scientifique, de notions et de compétences pérennes pouvant être réinvesties dans le cadre d'une formation tout au long de la vie.

Depuis des siècles, les sciences ont contribué à apporter des réponses aux problèmes qui se sont posés à l'humanité et l'ont aidée à relever de véritables défis en contribuant largement au progrès technique ; elles permettent de mieux comprendre le monde complexe qui est le notre et ses modes de fonctionnement, notamment ceux qui résultent de la technologie omni présente.

Dans les séries technologiques STI2D et STL, les programmes d'enseignement privilégient une approche thématique ouverte sur les réalités contemporaines, permettant d'articuler les connaissances et les capacités fondamentales en les contextualisant. Cette démarche permet **d'identifier** des phénomènes et propriétés relevant du champ des sciences physiques et chimiques dans des réalisations technologiques, **de préciser** quels problèmes elles ont permis de résoudre, de **mettre en évidence** le rôle qu'elles ont joué dans l'élaboration des objets ou des systèmes simples, complexes ou innovants actuels, de **souligner** la place qu'elles peuvent et doivent tenir pour faire face aux grands défis de société.

Complémentairement, une mise en perspective historique fournit l'occasion de faire ressortir comment les allers-retours entre la technologie et les sciences physiques et chimiques ont permis de formidables inventions, découvertes et innovations scientifiques et technologiques et ont conduit à la réalisation de progrès techniques tout autant que de grandes avancées intellectuelles dans l'intelligibilité du monde réel.

Science et technologie ne sont pas faites de vérités intangibles et immuables. Qu'il s'agisse de comprendre le monde ou de concevoir de nouveaux dispositifs, le travail du chercheur ou de l'ingénieur procède de démarches analogues ; il s'agit pour eux à partir d'un questionnement, de rechercher des réponses ou des solutions à un problème, de les enrichir et de les faire évoluer avec le temps pour les rendre plus efficaces. Ces procédures entre travail conceptuel, modélisation et travail expérimental constituent des composantes de la démarche scientifique.

Initier l'élève à la **démarche scientifique**, c'est lui permettre de développer des compétences nécessaires pour prendre des décisions raisonnables et éclairées dans les nombreuses situations nouvelles qu'il rencontrera tout au long de sa vie et, ainsi, le conduire à devenir un adulte libre, autonome et responsable.

Ces compétences nécessitent la maîtrise de capacités qui dépassent largement le cadre de la démarche scientifique :

- faire preuve d'initiative, de ténacité et d'esprit critique ;
- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;
- mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse.

La **modélisation** est une composante essentielle de la démarche scientifique. Elle a pour objectif de représenter une réalité (en la simplifiant souvent) et de prévoir son comportement. Les activités pédagogiques proposées amènent l'élève à **associer** un modèle à un phénomène, à **connaître** ses conditions de validité. Les résultats expérimentaux sont **analysés** et **confrontés** aux prévisions d'un modèle, lui-même travaillé grâce à des simulations qui peuvent à leur tour permettre de proposer des expérimentations.

Autre composante essentielle de la démarche scientifique, la **démarche expérimentale** joue un rôle fondamental dans l'enseignement de la physique et de la chimie. Elle établit un rapport critique avec le monde réel, où les observations sont parfois déroutantes, où des expériences peuvent échouer, où chaque geste demande à être maîtrisé, où les mesures – toujours entachées d'erreurs aléatoires quand ce ne sont pas des erreurs systématiques — ne permettent de déterminer des valeurs de grandeurs qu'avec une incertitude qu'il faut pouvoir évaluer au mieux. La maîtrise de la précision dans le contexte des activités expérimentales est au cœur de l'enseignement de la physique et de la chimie. Elle participe à l'éducation des élèves à la construction d'une vision critique des informations données sous forme numérique, à la possibilité de les confronter à une norme, éducation indispensable pour l'évaluation des risques et la prise de décision.

Les **activités expérimentales** menées par les élèves sont un moyen d'appropriation de techniques, de méthodes, mais aussi de notions et de concepts. Associée à un questionnement inscrit dans un cadre de réflexion théorique, l'activité expérimentale, menée dans l'environnement du laboratoire conduit notamment l'élève à **s'approprier** la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée), à **justifier** ou à **proposer** un protocole, à **mettre en œuvre** un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité. L'élève doit porter un regard critique sur les résultats en identifiant les sources d'erreurs et en estimant l'incertitude sur les mesures.

L'activité expérimentale offre un cadre privilégié pour susciter la curiosité de l'élève, pour le rendre autonome et apte à prendre des initiatives et pour l'habituer à **communiquer** en utilisant des langages et des outils pertinents.

Ainsi, l'approche expérimentale ne peut se concevoir que si les conditions indispensables à une activité concrète, authentique et en toute sécurité sont réunies.

La pratique scientifique nécessite l'utilisation d'un langage spécifique. L'élève doit donc pouvoir :

- s'exprimer avec un langage scientifique rigoureux ;
- choisir des unités adaptées aux grandeurs physiques étudiées ;
- utiliser l'analyse dimensionnelle ;
- évaluer les ordres de grandeur d'un résultat.

Ces compétences sont indissociables des compétences mathématiques nécessaires. De plus, en devant présenter la démarche suivie et les résultats obtenus, l'élève est amené à pratiquer une activité de communication susceptible de le faire progresser dans la maîtrise des compétences langagières, orales et écrites, en langue française, mais aussi en anglais, langue de communication internationale dans le domaine scientifique.

L'usage adapté des TIC

La physique et la chimie fournissent naturellement l'occasion d'acquérir des compétences dans l'utilisation des TIC, certaines étant spécifiques à la discipline et d'autres d'une portée plus générale.

Outre la recherche documentaire, le recueil des informations, la connaissance de l'actualité scientifique, qui requièrent notamment l'exploration pertinente des ressources d'Internet, l'activité expérimentale doit s'appuyer avec profit sur l'expérimentation assistée par ordinateur, la saisie et le traitement des mesures.

L'automatisation de l'acquisition et du traitement des données expérimentales peut ainsi permettre de dégager du temps pour la réflexion, en l'ouvrant aux aspects statistiques de la mesure et au dialogue entre théorie et expérience.

La simulation est l'une des modalités de la démarche scientifique susceptible d'être mobilisée par le professeur ou par les élèves eux-mêmes.

L'usage de caméras numériques, de dispositifs de projection, de tableaux interactifs et de logiciels généralistes ou spécialisés doit être encouragé.

Les travaux pédagogiques et les réalisations d'élèves gagneront à s'insérer dans le cadre d'un environnement numérique de travail (ENT), au cours ou en dehors des séances.

Il faudra toutefois veiller à ce que l'usage des TIC, comme auxiliaire de l'activité didactique, ne se substitue pas à une activité expérimentale directe et authentique.

Outre les sites ministériels, les sites académiques recensent des travaux de groupes nationaux, des ressources thématiques (Edubase), des adresses utiles sur les usages pédagogiques des TIC.

Présentation du programme.

Pour des raisons d'efficacité pédagogique, le questionnement scientifique, prélude à la construction des notions et des concepts, se déploiera à partir d'objets techniques, professionnels, familiers ou à partir de procédés simples ou complexes, emblématiques du monde contemporain. Cette approche crée un contexte d'apprentissage stimulant, susceptible de mobiliser les élèves autour d'activités pratiques, et permettant de développer des compétences variées. Cela fournira aussi l'occasion de montrer comment les sciences physiques et chimiques peuvent contribuer à une meilleure prise de conscience des enjeux environnementaux et à l'éducation au développement durable.

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. A 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 associés 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 à la conduite, ou dans le 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.

Ces concepts sont introduits à travers quatre thèmes :

- **habitat** : ce thème donne la possibilité d'étudier la gestion de l'énergie (sous forme électrique, thermique, solaire, chimique), l'éclairage, les fluides et la communication.
- **transport** : ce thème permet de mettre en place les outils nécessaires à l'étude du mouvement d'un véhicule, d'étudier différents types de motorisation (thermique et électrique), ainsi que des dispositifs de sécurité et d'assistance à la conduite.
- **santé** : l'étude des outils du diagnostic fournit l'opportunité d'aborder les ondes sonores, les ondes électromagnétiques et la radioactivité, ainsi que la mécanique des fluides. La prévention est abordée par le biais de l'étude des antiseptiques et des désinfectants et des dispositifs de protection pour les yeux et les oreilles.
- **vêtement et revêtement** : ce thème donne l'occasion de s'intéresser à l'obtention et au recyclage des polymères et aux produits permettant de les colorer, de les blanchir, de les laver et de les nettoyer. Il aborde quelques unes des propriétés innovantes de ces matériaux mises en relation avec leur structure microscopique.

L'objectif est de montrer que des **lois** importantes régissent le comportement d'objets ou de systèmes et permettent de prévoir des évolutions et des états finaux : lois de conservation de la matière et de l'énergie.

Ces thèmes font parfois appel aux mêmes concepts. Le professeur peut ainsi réinvestir, dans d'autres contextes, les connaissances et les capacités déjà introduites et travaillées lors de l'étude d'un autre thème.

Ce programme est présenté selon deux colonnes intitulées :

- NOTIONS ET CONTENUS : il s'agit des notions et des concepts scientifiques à construire ;
- COMPÉTENCES EXIGIBLES : il s'agit de compétences impliquant des connaissances à mobiliser, des capacités et des attitudes à mettre en œuvre ; leur maîtrise est attendue en fin d'année scolaire.

Il convient de ne pas procéder à une lecture linéaire de ce programme, mais de proposer une progression qui :

- s'appuie sur les acquis des élèves au collège et en seconde, ce qui peut nécessiter la mise en place d'une évaluation diagnostique ;
- est organisée autour des thèmes ;
- vise la mise en œuvre par les élèves des compétences présentées ci-dessus.

Vêtement et revêtement		1/T
Notions et contenus	Compétences exigibles	
Matériaux polymères.		
Matériaux naturels, artificiels. Squelettes carbonés et groupes caractéristiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguer les matériaux naturels des matériaux artificiels. • Reconnaître les groupes caractéristiques des fonctions alcool, acide, amine, ester, amide. 	1
Liaisons covalentes simple et double, formule de Lewis Masse molaire moléculaire, degré de polymérisation, Interactions intermoléculaires, structure des polymères et propriétés mécaniques et thermiques, Réactions de polymérisation : du monomère au polymère. Recyclage des polymères	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire à l'aide des règles du duet et de l'octet les liaisons que peut établir un atome (C, N, O, H, Cl, F et S). • Relier la formule de Lewis à la géométrie des molécules. • Distinguer les différentes liaisons et interactions intermoléculaires, utiliser ces notions pour justifier de propriétés spécifiques. • Relier les propriétés mécaniques et thermiques d'un matériau polymère à sa structure microscopique. • Faire le lien entre un modèle moléculaire et une formule développée. • Retrouver les monomères à partir de la formule d'un polymère. • Ecrire l'équation d'une réaction de polymérisation. • Distinguer la polymérisation par addition de la polymérisation par condensation. • Réaliser la synthèse d'un ester ou d'un amide ou d'un polymère synthétique ou d'un polymère à partir de substances naturelles. • Réaliser une dépolymérisation. • Décrire un processus de recyclage de polymères. 	1
Propriétés des matériaux.		
Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique. Conductivité thermique des matériaux. Résistance thermique.	<ul style="list-style-type: none"> • Relier qualitativement la conductivité thermique d'un matériau à la quantité d'air emprisonné. • Donner l'ordre de grandeur de la conductivité thermique des matériaux usuels. • Déterminer expérimentalement la résistance thermique globale d'un système isolé par différents matériaux. 	1

Matériaux innovants	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher, extraire et exploiter des informations sur la fabrication et les propriétés de différents textiles bioactifs ou matériaux performants 	1,T
Structure moléculaire et influence de différents paramètres sur la couleur Teintures et azurants.	<ul style="list-style-type: none"> Synthétiser un colorant Réaliser une analyse (qualitative et quantitative) par spectrophotométrie d'absorption moléculaire d'un colorant ou d'un azurant. Établir un lien entre structure moléculaire et caractère coloré d'une molécule, absorption de lumière et couleur. Illustrer l'influence de différents paramètres sur la couleur (pH, solvant, ...). Tester expérimentalement la tenue d'un colorant sur différents textiles (coton, nylon, polyester). 	1
Lavage et nettoyage		
Tensioactifs : savons, détergents. Solubilisation : hydrophilie, lipophilie, amphiphilie Solvants organiques Agents de blanchiment	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la synthèse d'un savon. Dans l'équation de la réaction de saponification, reconnaître les différentes espèces chimiques, reconnaître les différents groupes caractéristiques des fonctions alcool, ester, acide. Mettre en évidence l'effet moussant d'un savon ou d'un détergent et l'influence de la dureté et du pH d'une eau sur cet effet. Reconnaître les propriétés tensioactives d'une espèce d'après sa formule chimique. Choisir un solvant pour nettoyer ou pour extraire une espèce chimique. Décrire l'évolution des procédés de lavages et de nettoyages. Mettre en évidence le caractère oxydant de l'eau de javel. Écrire et utiliser une équation de réaction d'oxydoréduction à partir des couples oxydant/réducteur. 	T
Analyser des risques : cette partie sera toujours contextualisée sur les notions et contenus abordés.		
Règlement CLP européen produits inflammables, point éclair, toxicité des composés, VME, VLE, dose létale. Procédure REACH : évolution de la législation.	<ul style="list-style-type: none"> Adapter son attitude aux pictogrammes et aux étiquettes des espèces chimiques. Reconnaître les pictogrammes de danger, les phrases de risques, utiliser les conseils de prudence et de prévention. Évaluer un danger à partir des produits formés lors d'une combustion. 	1,T

Habitat		1/T
Notions et contenus	Compétences exigibles :	
Gestion de l'énergie dans l'habitat		
Énergie ; puissance. Conservation de l'énergie.	<ul style="list-style-type: none"> Citer différentes formes d'énergie dans l'habitat. Exprimer la relation puissance – énergie. Donner des ordres de grandeur des quantités d'énergie et des puissances mises en jeu dans l'habitat. 	1

<p>Énergie interne ; température. Capacité thermique massique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer des températures. • Citer les deux échelles principales de températures et les unités correspondantes. • Relier la température à l'agitation interne. • Associer l'échauffement d'un système à l'énergie reçue, stockée sous forme d'énergie interne. • Exprimer la variation d'énergie interne d'un solide ou d'un liquide lors d'une variation de température. • Définir la capacité thermique massique. • Donner l'ordre de grandeur de la capacité thermique de matériaux usuels. 	<p>1</p>
<p>Transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement. Flux thermique, résistance thermique. Caractéristiques thermiques des matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir le sens d'un transfert thermique entre deux systèmes dans des cas concrets ainsi que leur état final. • Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples. • Réaliser le bilan thermique d'une pièce fermée en régime stationnaire. • Réaliser expérimentalement le bilan thermique d'une enceinte en régime stationnaire. • Expliciter la dépendance entre la puissance rayonnée par un corps et sa température. • Citer le lien entre la température d'un corps et la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale. • Mesurer l'énergie échangée par transfert thermique. 	<p>1</p>
<p>Énergie et puissance électriques : tension, intensité. Propriétés électriques des matériaux Grandeurs électriques caractérisant les dipôles : R, L, C, fem. Effet joule. Énergie stockée dans un condensateur, dans une bobine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un circuit électrique d'après un schéma donné. • Effectuer expérimentalement un bilan énergétique dans un circuit électrique simple. • Analyser les échanges d'énergie dans un circuit électrique. • Mesurer une tension électrique, une intensité électrique dans un circuit en régime continu ainsi que dans un circuit en régime sinusoïdal. • Visualiser une représentation temporelle de ces grandeurs et en analyser les caractéristiques. • Utiliser les conventions d'orientation permettant d'algrébriser tensions et intensités. • Mesurer et calculer la puissance et l'énergie électriques reçues par un récepteur. • Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles. 	<p>1</p>
<p>Transport et distribution de l'énergie électrique. Protection contre les risques du courant électrique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les caractéristiques essentielles du réseau de distribution électrique européen ; représenter le schéma simplifié de l'organisation du transport et de la distribution de l'énergie électrique. • Citer le rôle d'un transformateur de tension. • Définir le vocabulaire de base concernant un système d'alimentation triphasée. • Citer les principaux effets physiologiques du courant électrique. • Citer des dispositifs de protection contre les risques du courant électrique et l'ordre de grandeur du seuil de dangerosité des tensions. • Calculer le facteur de puissance d'une installation. 	<p>1 ou T</p>

Comportement temporel et fréquentiel d'un système électrique, amortissement.	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer une fréquence propre d'un système électrique. Mettre en évidence expérimentalement l'effet de l'amortissement sur le comportement d'un système électrique, 	T
Énergie solaire : conversions photovoltaïque et thermiques. Modèle corpusculaire de la lumière : le photon, énergie d'un photon.	<ul style="list-style-type: none"> Citer les modes d'exploitation de l'énergie solaire au service de l'habitat. Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. Effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque. 	T
Energie chimique : Transformation chimique d'un système et effets thermiques associés Combustions ; combustibles ; combustibles. Avancement et Bilan de matière Pouvoir calorifique d'un combustible (J/kg) Protection contre les risques des combustions.	<ul style="list-style-type: none"> Comparer les pouvoirs calorifiques des différents combustibles au service de l'habitat, pour recenser et comprendre les consignes de sécurité exigées pour leurs diverses utilisations. Écrire l'équation chimique de la réaction de combustion d'un hydrocarbure ou d'un biocarburant et effectuer un bilan de matière Montrer expérimentalement que lors d'une combustion, le système transfère de l'énergie au milieu extérieur sous forme thermique et estimer la valeur de cette énergie libérée. Associer à une transformation exothermique une diminution de l'énergie du système chimique. Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection. 	1
Chaînes énergétiques. Rendement.	<ul style="list-style-type: none"> Schématiser simplement les transferts ou les transformations d'énergie mises en jeu au sein d'un habitat. Réaliser un bilan énergétique. 	T
L'éclairage		
Sources lumineuses. Flux lumineux ; longueur d'onde, couleur et spectre.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser un capteur de lumière pour mesurer un flux lumineux Positionner sur une échelle de longueurs d'ondes les spectres de différentes lumières : visible, infrarouge et ultraviolette. Relier les unités photométriques à la sensibilité de l'œil humain. Exploiter les caractéristiques d'une source d'éclairage artificiel : efficacité énergétique, classe d'efficacité énergétique ; température de couleur, indice de rendu des couleurs (IRC). Donner des ordres de grandeurs des caractéristiques des sources lumineuses. 	1
Matériaux et lumière : transmission, absorption, réflexion spéculaire et réflexion diffuse.	<ul style="list-style-type: none"> Comparer l'influence des matériaux et des revêtements sur l'éclairage d'un habitat. 	1
Les fluides dans l'habitat		
Pression absolue et relative. Pression dans un fluide incompressible, masse volumique, débit.	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer des pressions (absolue et relative) Citer et exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique. Citer et exploiter le théorème de Pascal. Mesurer un débit. 	T

Écoulement de liquide en régime permanent. Lois de conservation de l'énergie et de la masse. Pertes de charge.	<ul style="list-style-type: none"> • Énoncer et exploiter les lois de conservation de l'énergie et de la masse d'un fluide en mouvement. • Mettre en évidence expérimentalement l'effet des caractéristiques du circuit hydraulique sur les pertes de charges en régime permanent. 	
Transfert thermiques et Changements d'état.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 l'enthalpie de changement d'état pour effectuer un bilan énergétique. 	T
Transfert d'énergie d'une source froide à une source chaude. Transfert d'énergie sous forme de travail et changements d'états d'un fluide.	<ul style="list-style-type: none"> • Pour une pompe à chaleur, un climatiseur ou un réfrigérateur : décrire le principe de fonctionnement ; schématiser simplement les transferts d'énergie mis en jeu et réaliser le bilan énergétique. • Expliquer, au niveau microscopique, comment une compression et une détente peuvent engendrer un changement d'état. • Citer l'influence de la différence de température des deux sources sur le coefficient de performance d'une pompe à chaleur ou d'un climatiseur. 	T
La communication au service de l'habitat		
Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication. Champ électrique, champ magnétique.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 EM en un point à la puissance et à la distance de la source. 	T
Transmissions guidées, non guidées : fibre optique, câble, antennes.	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les principaux modes de transmission de l'information utilisés dans l'habitat. • Illustrer expérimentalement les transmissions guidées et non guidées d'une onde électromagnétique. 	T
Mesure des grandeurs physiques dans l'habitat.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 mesures simple utilisée en communication dans l'habitat. 	T

Confort acoustique		
Ondes sonores et ultrasonores ; propagation.	<ul style="list-style-type: none"> Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité, longueur d'onde. Énoncer qu'un milieu matériel est nécessaire à la propagation d'une onde sonore. Donner l'ordre de grandeur de la célérité du son dans quelques milieux : air, liquide, solide. 	1
Puissance et intensité sonore ; niveau ; Transmission, absorption, réflexion.	<ul style="list-style-type: none"> Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son. Citer les seuils de perception de l'oreille humaine. Définir et mesurer le niveau sonore. Citer l'unité correspondante : le décibel (dB). Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'un son ou d'un ultrason pour différents matériaux. 	1

Santé		1/T
Notions et contenus	Compétences exigibles	
Quelques outils du diagnostic médical.		
Ondes mécaniques : ondes progressives.	<ul style="list-style-type: none"> Associer la propagation d'une onde à un transfert d'énergie sans déplacement de matière. Distinguer une onde longitudinale d'une onde transversale. Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde mécanique : célérité, amplitude, période, fréquence, longueur d'onde. 	1
Onde ultra sonore – Transducteur ultrasonore. Réflexion – Transmission	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer la célérité d'une onde sonore ou ultrasonore. Déterminer expérimentalement des distances à partir de la propagation d'un signal. Associer les énergies transmises et réfléchies à la nature des différents milieux. 	1
Effet Doppler	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en évidence expérimentalement l'effet Doppler Expliquer le principe de mesure d'une vitesse à l'aide de l'effet Doppler Citer des exemples d'application de l'effet Doppler dans le domaine du diagnostic médical. 	T
Ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR.	<ul style="list-style-type: none"> 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. Citer le lien entre la température d'un corps et la longueur d'onde pour laquelle l'émission de lumière est maximale. 	T
Réflexion, absorption et transmission des ondes électromagnétiques.	<ul style="list-style-type: none"> Associer l'absorption d'une onde électromagnétique à la nature du milieu concerné. 	T

Propagation guidée des ondes électromagnétiques : fibres optiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le phénomène de réflexion totale. • Déterminer expérimentalement l'angle d'incidence limite. • Tracer le trajet d'un rayon lumineux dans une fibre optique à saut d'indice. 	T
Pression absolue et relative. Pression dans un fluide incompressible, masse volumique, débit. Écoulement de liquide en régime permanent. Lois de conservation de l'énergie et de la masse. Pertes de charge.	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer des pressions (absolue et relative) • Citer et exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique. • Citer et exploiter le théorème de Pascal • Mesurer un débit. • Énoncer et exploiter les lois de conservation de l'énergie et de la masse. • Mettre en évidence expérimentalement l'effet des caractéristiques du circuit hydraulique sur les pertes de charges en régime permanent 	T
Champ magnétique : sources de champ magnétique (Terre, aimant, courant) Sources de champ magnétique intenses : électro-aimant supraconducteur	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence expérimentalement l'existence d'un champ magnétique et déterminer ses caractéristiques. • Citer quelques ordres de grandeur de champ magnétique. 	T
Prévention et soin.		
Le rayonnement laser. Protection contre les risques du rayonnement Laser.	<ul style="list-style-type: none"> • Extraire d'une documentation les principales caractéristiques d'un laser et les différents types de soins effectués à l'aide des lasers. • Évaluer la puissance du faisceau laser par unité de surface. • Mettre en évidence expérimentalement les propriétés d'un faisceau laser en respectant les consignes de sécurité. 	1
Antiseptiques et désinfectants.	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les principaux antiseptiques et désinfectants usuels et montrer expérimentalement le caractère oxydant d'un antiseptique. 	1
Réactions d'oxydo-réduction et transferts d'électrons	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les termes suivant : oxydant, réducteur, oxydation, réduction, couple oxydant/réducteur. • Écrire une réaction d'oxydoréduction, les couples oxydant/réducteur étant donnés. 	1
Concentrations massique et molaire.	<ul style="list-style-type: none"> • Préparer une solution d'antiseptique de concentration molaire donnée par dissolution ou dilution. • Doser par comparaison une solution d'antiseptique. 	1
Cinétique d'une réaction.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence les paramètres d'influence d'une cinétique de réaction et en déduire les conditions de conservation des antiseptiques et désinfectants. • Distinguer catalyse homogène, hétérogène et enzymatique. 	T

Principe actif d'un médicament, excipient, biodisponibilité. Solubilité. Polarité.	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer le rôle de certains excipients dans la solubilisation d'un principe actif. • Associer solubilité d'une espèce dans un solvant et structures chimiques. • Mettre en évidence les paramètres d'influence de la solubilité. • Mettre en œuvre une extraction par solvant 	T
Radioactivité. Isotopes Activité. Courbe de décroissance radioactive et demi-vie. Protection contre les risques de la radioactivité.	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les différents types de radioactivité et préciser la nature des particules émises et/ou des rayonnements émis • Définir l'isotopie et reconnaître des isotopes • Positionner le rayonnement γ 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. 	T
L'œil : un système optique Lentille, foyers objet et image, vergence. Les défauts de l'œil et les corrections.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un modèle simplifié de l'œil pour expliquer l'accommodation et les défauts de la vision. • Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donné par une lentille convergente. • Modéliser expérimentalement le principe de correction des défauts de l'œil. 	1
Filtres optiques	<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter les échanges d'énergie entre rayonnement et matière à l'aide du modèle corpusculaire. • Citer les différents modes d'action des filtres optiques. 	T
Ondes sonores ; propagation.	<ul style="list-style-type: none"> • Définir et mesurer quelques grandeurs physiques associées à une onde sonore : pression acoustique, amplitude, période, fréquence, célérité, longueur d'onde. • Énoncer qu'un milieu matériel est nécessaire à la propagation d'une onde sonore. • Donner l'ordre de grandeur de la célérité du son dans quelques milieux : air, liquide, solide. 	1
Puissance et intensité sonore ; niveau ; Transmission, absorption, réflexion.	<ul style="list-style-type: none"> • Citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle : l'intensité et la fréquence d'un son. • Citer les seuils de perception auditive de l'oreille humaine. • Définir et mesurer les niveaux sonores. Citer l'unité correspondante : le décibel (dB). • Mettre en évidence expérimentalement les phénomènes de réflexion, de transmission ou d'absorption d'un son pour différents matériaux. 	1

Transport		1/T
Notions et contenus	Compétences exigibles	
Mise en mouvement.		
Référentiels, trajectoires, vitesse, vitesse angulaire, accélération.	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer des vitesses et des accélérations. Écrire et appliquer la relation entre distance parcourue et vitesse dans un mouvement de translation à vitesse ou à accélération constante. Citer des ordres de grandeurs de vitesses et d'accélérations. Écrire et appliquer la relation entre vitesse et vitesse angulaire. Écrire et appliquer la relation donnant l'angle balayé dans un mouvement de rotation à vitesse angulaire constante. 	1
Énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation. Énergie cinétique d'un solide en mouvement de rotation ; moment d'inertie d'un solide par rapport à un axe. Énergie potentielle de pesanteur. Énergie potentielle élastique. Énergie mécanique.	<ul style="list-style-type: none"> Écrire et exploiter les relations de définition de l'énergie cinétique d'un solide en translation ou en rotation. Prévoir les effets d'une modification de l'énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation ou de rotation. Analyser des variations de vitesse en termes d'échanges entre énergie cinétique et énergie potentielle. Exprimer et utiliser l'énergie mécanique d'un solide en mouvement. Analyser un mouvement en termes de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique et en termes de puissance moyenne. 	1
Actions mécaniques : forces, moment de force, de 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 mouvements relatifs.	<ul style="list-style-type: none"> 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 pour un mouvement à accélération constante, l'accélération à la valeur de la résultante de forces extérieures ou au moment du couple résultant. 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 du véhicule. 	T
Comportement temporel et fréquentiel d'un système mécanique, amortissement.	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer une fréquence propre d'un système mécanique. Mettre en évidence expérimentalement l'effet de l'amortissement sur le comportement d'un système mécanique, le protocole étant donné. 	T

<p>Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme thermique.</p> <p>Combustion.</p> <p>Isomérisation de chaîne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Citer différents carburants utilisés et leur mode de production. • Reconnaître des hydrocarbures ramifiés ou non, relier leur structure à leurs propriétés physico-chimiques. • Utiliser le modèle de la réaction pour prévoir les quantités de matière nécessaires et l'état final d'un système. • Mesurer l'énergie libérée au cours de la combustion d'un hydrocarbure, puis confronter à la valeur calculée à partir d'enthalpies de combustion tabulées. • Analyser les différents transferts thermiques dans un véhicule et les améliorations technologiques pour mieux les exploiter. • Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection. 	T
<p>Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme électrique.</p> <p>Piles, accumulateurs, piles à combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Expliquer le fonctionnement d'une pile, d'un accumulateur, d'une pile à combustible. • Écrire les équations des réactions aux électrodes. • 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. 	T
<p>Chaînes énergétiques. Énergie et Puissance. Puissance absorbée ; puissance utile ; réversibilité ; rendement.</p> <p>Convertisseurs électromécaniques d'énergie ; réversibilité. Rendement de conversion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire et schématiser les transferts ou les transformations d'énergie mises en jeu dans le déplacement d'un véhicule 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 véhicule ; comparer aux données constructeur. • Décrire les étapes conduisant de la combustion à l'énergie mécanique. Donner un ordre de grandeur du rendement. • Exploiter la caractéristique mécanique d'un véhicule entraîné par un moteur à combustion interne. • Déterminer expérimentalement le rendement d'un moteur électrique. • Exploiter la caractéristique mécanique d'un moteur électrique et déterminer un point de fonctionnement. 	T
<p>Conversion d'énergie électrique. Rendement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer et analyser les caractéristiques des grandeurs électriques d'une chaîne de charge d'un accumulateur ; déterminer les puissances mises en jeu. 	T

Longévité et sécurité des véhicules		
Des matériaux résistants : contraintes mécaniques et thermiques, corrosion.	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer les différentes familles de matériaux présentes dans un véhicule et relier leurs propriétés physico-chimiques à leur utilisation. Illustrer le rôle des différents facteurs agissant sur la corrosion et le vieillissement des matériaux. Prévoir différents moyens de protection et vérifier expérimentalement leur efficacité. 	T
Transformation chimique et production de gaz.	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser le modèle de la réaction pour comprendre le principe d'un coussin de type de l'Airbag®. 	1
L'assistance à la conduite		
Mesure des grandeurs physiques dans un véhicule.	<ul style="list-style-type: none"> Citer quelques exemples de capteurs et de détecteurs utilisés dans un véhicule. 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,..) Choisir le gabarit d'un filtre pour une application donnée. Observer et analyser l'effet d'un filtre de gabarit donné sur un signal 	T
Capteur de position et de distance, système de positionnement par satellites.	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer expérimentalement des distances à partir de la propagation d'un signal. Donner des ordres de grandeur de célérité d'ondes. Expliquer le principe d'un télémètre. Décrire le principe de détermination du positionnement d'un véhicule par satellite. 	T