

LA SANTÉ

Les citoyens doivent acquérir une culture scientifique de façon à procéder à des choix raisonnés en matière de santé. L'objectif de ce thème est de montrer et d'expliquer le rôle des sciences physiques et chimiques dans les domaines du diagnostic médical et des médicaments.

Notions et contenus	Compétences attendues	Exemples d'activités et supports (12 à 14 semaines)
Le diagnostic médical : l'analyse de signaux périodiques, l'utilisation de l'imagerie et des analyses médicales permettent d'établir un diagnostic. Des exemples seront pris dans le domaine de la santé (électrocardiogrammes, électroencéphalogrammes, radiographie, échographie, fibroscopie, ...).L'observation de résultats d'analyses médicales permet d'introduire les notions de concentration et d'espèces chimiques ainsi que des considérations sur la constitution et la structure de la matière.		
<p>Signaux périodiques : période, fréquence et tension maximale, tension minimale.</p> <p>Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences.</p>	<p>Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.</p> <p>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</p> <p>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</p> <p>Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application médicale.</p> <p>Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air.</p>	<p>Mesure de périodes sur des électrocardiogrammes (TP SA n°1)</p> <p><u>Les rayons X et leur découverte</u></p> <p>Mesure de la vitesse du son et échographie (TP SA n°2)</p>
<p>Propagation rectiligne de la lumière.</p> <p>Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air.</p> <p>Réfraction et réflexion totale.</p>	<p>Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air).</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.</p>	<p>La fibre optique : étude de la réfraction et de la réflexion totale (TP SA n°3)</p>
<p>Un modèle de l'atome. Noyau (protons et neutrons), électrons. Nombre de charges et numéro atomique Z. Nombre de nucléons A. Charge électrique élémentaire, charges des constituants de l'atome. Électroneutralité de l'atome. Masse des constituants de l'atome ; masse approchée d'un atome et de son noyau. Dimension : ordre de grandeur du rapport des dimensions respectives de l'atome et de son noyau.</p>	<p>Connaître la constitution d'un atome et de son noyau.</p> <p>Connaître et utiliser le symbole A_ZX.</p> <p>Savoir que l'atome est électriquement neutre.</p> <p>Connaître le symbole de quelques éléments.</p> <p>Savoir que le numéro atomique caractérise l'élément.</p> <p>Savoir que la masse de l'atome est pratiquement égale à celle de son noyau.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour vérifier la conservation des éléments</p>	<p>Vidéo puissance de 10</p> <p>Evolution du concept d'atome</p> <p>Conservation de l'élément cuivre (TP SA n°4)</p>

<p>Éléments chimiques.</p> <p>Isotopes, ions monoatomiques. Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole.</p> <p>Répartition des électrons en différentes couches, appelées K, L, M. Répartition des électrons pour les éléments de numéro atomique compris entre 1 et 18.</p>	<p>au cours d'une transformation chimique.</p> <p>Mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.</p> <p>Dénombrer les électrons de la couche externe.</p>	<p>Caractérisation d'ions (TP SA n°5) (démarche d'investigation)</p>
<p>Les règles du « duet » et de l'octet. Application aux ions monoatomiques usuels.</p> <p>Classification périodique des éléments. Démarche de Mendeleïev pour établir sa classification. Critères actuels de la classification : numéro atomique et nombre d'électrons de la couche externe.</p> <p>Familles chimiques.</p>	<p>Connaître et appliquer les règles du « duet » et de l'octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels.</p> <p>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles.</p> <p>Utiliser la classification périodique pour retrouver la charge des ions monoatomiques.</p>	<p>Construction de la classification périodique (TP SA n°6)</p> <p>Etude des propriétés chimiques d'une famille d'élément (TP SA n°7)</p>
<p>Les médicaments : Un médicament générique et un médicament « princeps » contiennent un même principe actif mais se différencient par leur formulation.</p>		
<p>Principe actif, excipient, formulation.</p> <p>Espèces chimiques, corps purs et mélanges.</p> <p>Espèces chimiques naturelles et synthétiques.</p> <p>Formules et modèles moléculaires. Formules développées et semi-développées. Isomérisie.</p> <p>Molécules simples ou complexes : structures et groupes caractéristiques.</p>	<p>Analyser la formulation d'un médicament. Pratiquer une démarche expérimentale pour montrer qu'une espèce active interagit avec le milieu dans lequel elle se trouve (nature du solvant, pH).</p> <p>Extraire et exploiter des informations concernant la nature des espèces chimiques citées dans des contextes variés.</p> <p>Comprendre le rôle de la chimie de synthèse.</p> <p>Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires. Savoir qu'à une formule brute peuvent correspondre plusieurs formules semi-développées. Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de représentation.</p> <p>Repérer la présence d'un groupe caractéristique dans une formule développée.</p>	<p>Analyse de l'étiquette d'un médicament contenant de l'aspirine. Formulation et solubilité. (TP SA n°8)</p> <p>Historique de la chimie de synthèse.</p> <p>Présentation et utilisation de modèles moléculaires (TP SA n°9)</p>
<p>Caractéristiques physiques d'une espèce chimique : aspect, température de fusion, température d'ébullition, solubilité, densité, masse volumique.</p>	<p>Utiliser une ampoule à décanter, un dispositif de filtration, un appareil de chauffage dans les conditions de sécurité.</p>	<p>Caractéristiques physiques d'espèces chimiques (TP SA n°10)</p>

Densité, masse volumique.	Déterminer la masse d'un échantillon à partir de sa densité, de sa masse volumique.	
La quantité de matière. Son unité : la mole. Constante d'Avogadro, N_A . Masses molaires atomique et moléculaire : M ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).	Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques. Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide ou le volume d'un liquide. Prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée.	Définition et utilisation de la quantité de matière (TP SA n°11)
Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques. Aspect historique et techniques expérimentales. Chromatographie sur couche mince. Synthèse d'une espèce chimique.	Interpréter les informations provenant d'étiquettes et de divers documents. Élaborer et mettre en œuvre un protocole d'extraction à partir d'informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées. Utiliser une ampoule à décanter, un dispositif de filtration, un appareil de chauffage dans les conditions de sécurité. Réaliser et interpréter une chromatographie sur couche mince (mélanges colorés et incolores). Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser la synthèse d'une molécule et son identification.	Extraction d'une espèce chimique (TP SA n°12) Identification de l'espèce chimique extraite au TP n°12 (TP SA n°13) Synthèse de l'espèce chimique. (TP SA n°14)

LA PRATIQUE DU SPORT

La pratique du sport est fortement répandue dans nos sociétés, en loisirs ou en compétition.

L'objectif premier de ce thème est de montrer concrètement que l'analyse de l'activité sportive est possible en ayant recours à des connaissances et à des méthodes scientifiques. Leur prise en compte dans une approche pluridisciplinaire permet d'améliorer la pratique sportive et de l'adapter de façon raisonnée à la recherche d'un bon état de santé.

Notions et contenus	Compétences attendues	Exemples d'activités et supports (10 à 12 semaines)
Les matériaux et les molécules dans le sport : la chimie permet d'améliorer le confort de la pratique et les performances par l'élaboration de nouveaux matériaux. Elle permet aussi de soigner et de procéder à des analyses de plus en plus précises pour lutter contre le dopage.		
Matériaux naturels et synthétiques	Savoir que certains matériaux proviennent de la nature et d'autres de la chimie de synthèse	
Les besoins et les réponses de l'organisme lors d'une pratique sportive : lors d'une activité physique, des transformations chimiques et physiques se produisent et s'accompagnent d'effets thermiques. Les apports alimentaires constitués d'espèces ioniques ou moléculaires permettent de compenser les pertes dues au métabolisme et à l'effort.		
Solution : solvant, soluté, dissolution d'une espèce moléculaire ou ionique. Analyses médicales ; concentrations massique et molaire d'une espèce en solution non saturée. Dilution d'une solution.	Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions. Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en g.L^{-1} ou en mol.L^{-1} . Connaître et exploiter l'expression des concentrations massique et molaire d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute. Préparer une solution de concentration donnée par dissolution ou par dilution. Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce (échelle de teintes, méthode par comparaison).	Introduction à la notion de concentration par l'étude d'une analyse de sang Réalisation de solutions (eau de Dakin) (TP SP n°1) Analyse par échelle de teinte (TP SP n°2)
Système chimique. Réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation de la réaction chimique.	Décrire un système chimique et son évolution. Écrire l'équation de la réaction chimique avec les nombres stœchiométriques corrects. Exemple d'une combustion. Étudier l'évolution d'un système chimique par la caractérisation expérimentale des espèces chimiques présentes à l'état initial et à l'état final. Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation chimique ou physique.	Combustion-respiration (TP SP n°3) Compresse froide (TP SP n°4)
La pression : la pression est une grandeur physique qui permet de comprendre l'influence de l'altitude sur les performances sportives et les effets physiologiques ressentis en plongée subaquatique.		
Pression d'un gaz, pression dans un liquide. Force pressante exercée sur une surface, perpendiculairement à cette surface. Pression dans un liquide au repos, influence de la profondeur.	Savoir que dans les liquides et dans les gaz la matière est constituée de molécules en mouvement. Utiliser la relation $P = F/S$, F étant la force pressante exercée sur une surface S, perpendiculairement à cette surface. Savoir que la différence de pression entre deux points d'un liquide dépend de la différence de profondeur.	Pression dans les gaz, effets de l'altitude sur le corps humain. (TP SP n°5) Pression dans un liquide, plongée (TP SP n°6)

<p>Dissolution d'un gaz dans un liquide. Loi de Boyle-Mariotte, un modèle de comportement de gaz, ses limites.</p>	<p>Savoir que la quantité maximale de gaz dissous dans un volume donné de liquide augmente avec la pression. Savoir que, à pression et température données, un nombre donné de molécules occupe un volume indépendant de la nature du gaz. Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures.</p>	<p>Approche historique et expérimentale de la loi de Boyle-Mariotte (TP SP n°7)</p>
<p>L'étude du mouvement : L'observation, l'analyse de mouvements et le chronométrage constituent une aide à l'activité sportive. Des lois de la physique permettent d'appréhender la nature des mouvements effectués dans ce cadre.</p>		
<p>Relativité du mouvement. Référentiel. Trajectoire.</p> <p>Mesure d'une durée ; chronométrage.</p>	<p>Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi. Réaliser et exploiter des enregistrements vidéo pour analyser des mouvements.</p> <p>Porter un regard critique sur un protocole de mesure d'une durée en fonction de la précision attendue</p>	<p>Pointage vidéo (TP SP n°8)</p> <p>Mesure de la période d'un pendule (TP SP n°9)</p>

L'UNIVERS

L'Homme a de tout temps observé les astres afin de se situer dans l'Univers. L'analyse de la lumière émise par les étoiles lui a permis d'en connaître la composition ainsi que celle de leur atmosphère et de la matière interstellaire. L'étude du mouvement des planètes autour du Soleil l'a conduit à la loi de gravitation universelle.

Il apparaît ainsi que le monde matériel présente une unité structurale fondée sur l'universalité des atomes et des lois.

Notions et contenus	Compétences attendues	Exemples d'activités et supports (8 à 10 semaines)
Une première présentation de l'Univers : le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire aussi bien au niveau de l'atome qu'à l'échelle cosmique. Les dimensions de l'Univers sont telles que la distance parcourue par la lumière en une année e6bbst l'unité adaptée à leur mesure.		
Description de l'Univers : l'atome, la Terre, le système solaire, la Galaxie, les autres galaxies, exoplanètes et systèmes planétaires extrasolaires. L'année de lumière.	Savoir que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire, aussi bien au niveau de l'atome qu'à l'échelle cosmique. Connaître la définition de l'année de lumière et son intérêt. Expliquer l'expression : « voir loin, c'est voir dans le passé ». Utiliser les puissances de 10 dans l'évaluation des ordres de grandeur.	Etude documentaire sur la structure de l'univers. <u>La mesure de la vitesse de la lumière (historique). (TP UN n°1)</u>
Les étoiles : l'analyse de la lumière provenant des étoiles donne des informations sur leur température et leur composition. Cette analyse nécessite l'utilisation de systèmes dispersifs.		
Dispersion de la lumière blanche par un prisme. lois de Descartes Les spectres d'émission et d'absorption : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies. Raies d'émission ou d'absorption d'un atome ou d'un ion. Caractérisation d'une radiation par sa longueur d'onde.	Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche. Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique. Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température. Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption une radiation caractéristique d'une entité chimique. Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures et pour déterminer l'indice de réfraction d'un milieu. Interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : température de surface et entités chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile. Connaître la composition chimique du Soleil.	Approche historique de la dispersion et détermination d'un indice de réfraction (TP UN n°2) Spectres continus d'une lampe à incandescence et spectres de raies (TP UN n°3) Analyse du spectre d'une étoile (Markab par exemple) (TP UN n°4)
Le système solaire : l'attraction universelle (la gravitation universelle) assure la cohésion du système solaire. Les satellites et les sondes permettent l'observation de la Terre et des planètes.		

<p>La gravitation universelle. L'interaction gravitationnelle entre deux corps.</p> <p>La pesanteur terrestre.</p>	<p>Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse.</p> <p>Savoir que la pesanteur terrestre résulte de l'attraction terrestre. Comparer le poids d'un même corps sur la Terre et sur la Lune.</p>	<p>Simulation et approche historique de la gravitation. (TP UN n°5) Etude des satellites de Jupiter : historique avec Galilée et simulation avec Stellarium (bac 2010) (TP UN n°6)</p>
<p>Actions mécaniques, modélisation par une force. Effets d'une force sur le mouvement d'un corps : modification de la vitesse, modification de la trajectoire. Rôle de la masse du corps. Principe d'inertie.</p> <p>Observation de la Terre et des planètes.</p>	<p>Savoir qu'une force s'exerçant sur un corps modifie la valeur de sa vitesse et/ou la direction de son mouvement et que cette modification dépend de la masse du corps. Utiliser le principe d'inertie pour interpréter des mouvements simples en termes de forces.</p> <p><i>Mettre en œuvre une démarche d'expérimentation utilisant des techniques d'enregistrement pour comprendre la nature des mouvements observés dans le système solaire.</i></p> <p>Analyser des documents scientifiques portant sur l'observation du système solaire.</p>	<p>Enregistrement vidéo de la chute d'une balle (TP UN n°7)</p> <p>Etude de mouvements sur la table à coussin d'air (TP UN n°8)</p> <p>Rétrogradation de Mars à l'aide de Stellarium (TP UN n°9)</p>