

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	COMMENTAIRES ET EXEMPLES D'ACTIVITES
<p>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 est l'unité adaptée à leur mesure.</p>		
<p>Description de l'Univers : l'atome, la Terre, le système solaire, la Galaxie, les autres galaxies, exoplanètes et systèmes planétaires extrasolaires.</p> <p>Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air. L'année de lumière.</p>	<p>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.</p> <p>Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air). 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.</p>	<p>2 activités</p> <p>Film « puissances de dix » + extrait conférence sur exoplanètes (conférence AMA09)</p> <p>Activité unités, conversions, mesures et chiffres significatifs</p> <p>Activité Mars Toulouse explo Univers Séq2 Act2 (unités, grandeurs, vitesse...)</p>
<p>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.</p>		
<p>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.</p>	<p>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. <i>Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.</i> Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique. 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.</p>	<p>2 activités</p> <p>TP spectres</p> <p>TP spectre du Soleil</p>
<p>Dispersion de la lumière blanche par un prisme. Réfraction. Lois de Descartes.</p>	<p><i>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.</i> Interpréter qualitativement la dispersion de la lumière blanche par un prisme.</p>	<p>2 activités</p> <p>Activité histoires des sciences Newton TP réfraction (éviter réflexion totale – sera vue dans santé-) Activité réfraction dans un prisme de deux radiations rouge et bleue</p>

Les éléments chimiques présents dans l'Univers : au sein des étoiles se forment des éléments chimiques qui font partie des constituants de l'Univers. La matière qui nous entoure présente une unité structurale fondée sur l'universalité des éléments chimiques.		
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. Électronneutralité 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.	Connaître la constitution d'un atome et de son noyau. Connaître et utiliser le symbole $\frac{A}{Z}X$. $\frac{A}{Z}X$ Savoir que l'atome est électriquement neutre. Connaître le symbole de quelques éléments. Savoir que la masse de l'atome est pratiquement égale à celle de son noyau.	1 activité Approche historique Activité Rutherford + Guggenheim
Éléments chimiques. Isotopes, ions monoatomiques. Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole.	Savoir que le numéro atomique caractérise l'élément. <i>Mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.</i> <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour vérifier la conservation des éléments au cours d'une transformation chimique.</i>	2 activités TP identification des ions TP conservation Fe (Toulouse Séq4 Act1 Pourquoi Mars est-elle rouge ?)
Répartition des électrons en différentes couches, appelées K, L, M. Répartition des électrons pour les éléments de numéro atomique compris entre 1 et 18. Les règles du « duet » et de l'octet. Application aux ions monoatomiques usuels.	Dénombrer les électrons de la couche externe. Connaître et appliquer les règles du « duet » et de l'octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels.	1 activité Activité bilan sur l'atome (Toulouse Séq4 Act3 Composition de météorites martiennes)
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. Familles chimiques.	Utiliser la classification périodique pour retrouver la charge des ions monoatomiques. <i>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles.</i>	1 activité Activité : Retrouver la démarche de Mendeleïev à l'aide d'un jeu de cartes des éléments connus à l'époque et ou du logiciel Mendeleïev
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.		
La gravitation universelle. L'interaction gravitationnelle entre deux corps. La pesanteur terrestre.	Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse. Savoir que la pesanteur terrestre résulte de l'attraction terrestre. Comparer le poids d'un même corps sur la Terre et sur la Lune.	1 activité Activité documentaire à partir d'un extrait de « Tous sur orbite » Approche historique judicieuse
Relativité du mouvement. Référentiel. Trajectoire. Observation de la Terre et des planètes.	Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi. <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> Analyser des documents scientifiques portant sur l'observation du système solaire.	1 activité TP rétrogradation de Mars (Toulouse Séq7 Act3 à l'aide de Stellarium)

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	COMMENTAIRES ET EXEMPLES D'ACTIVITES
<p>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>		
ANALYSES MEDICALES		
Espèces chimiques, corps purs et mélanges.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des espèces chimiques citées dans des contextes variés.	1 activité Activité documentaire sur analyses de sang (Limoges ou Créteil)
<p>Solution : solvant, soluté, dissolution d'une espèce moléculaire ou ionique.</p> <p>Analyses médicales ; concentrations massique et molaire d'une espèce en solution non saturée.</p> <p>La quantité de matière. Son unité : la mole.</p> <p>Constante d'Avogadro, N_A.</p> <p>Masses molaires atomique et moléculaire : M ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).</p>	<p>Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions.</p> <p>Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ou en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.</p> <p>Connaître et exploiter l'expression des concentrations massique et molaire d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute.</p> <p>Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques.</p> <p>Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide.</p> <p><i>Prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée.</i></p> <p><i>Préparer une solution de concentration donnée par dissolution ou par dilution.</i></p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce (échelle de teintes, méthode par comparaison).</i></p>	<p>3 activités</p> <p>TP préparation d'une solution par dissolution dilution (Créteil Santé ou Montpellier Santé glycémie) (concentration massique)</p> <p>TP prélever une quantité de matière (solide)</p> <p>TP détermination de la concentration d'une espèce en solution (sérum phy par comparaison en mesurant I dans la solution) Démarche d'investigation envisageable</p>
SIGNAUX PERIODIQUES ET IMAGERIE		
Signaux périodiques : période, fréquence et tension maximale, tension minimale.	<p>Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.</p> <p><i>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</i></p> <p><i>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</i></p>	<p>1 activité</p> <p>Analyse d'un ECG EEG (Limoges Activité rythme cardiaque ou Créteil santé ou Montpellier « et pourtant il bat... »)</p> <p>Doc cardio Dijon pour prof</p>
Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences.	<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>1 activité</p> <p>TP principe de l'échographie (Créteil échographie : émetteur et récepteur US)</p>
Réfraction et réflexion totale.	<p><i>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.</i></p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.</i></p>	<p>1 activité</p> <p>Démarche d'investigation sur principe fibre optique pour endoscopie (à trouver)</p>

Les médicaments : Un médicament générique et un médicament « princeps » contiennent un même principe actif mais se différencient par leur formulation.

<p>Principe actif, excipient, formulation.</p> <p>Espèces chimiques naturelles et synthétiques.</p> <p>.</p>	<p>Analyser la formulation d'un médicament.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour montrer qu'une espèce active interagit avec le milieu dans lequel elle se trouve (nature du solvant, pH).</i></p> <p>Comprendre le rôle de la chimie de synthèse.</p>	<p>1 activité</p> <p>Activités lecture d'étiquettes (Limoges ou Créteil : aspirine et ses différentes formulations)</p>
<p>Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques.</p> <p>Aspect historique et techniques expérimentales.</p> <p>Caractéristiques physiques d'une espèce chimique : aspect, température de fusion, température d'ébullition, solubilité, densité, masse volumique.</p> <p>Chromatographie sur couche mince.</p>	<p>Interpréter les informations provenant d'étiquettes et de divers documents.</p> <p><i>Élaborer et mettre en œuvre un protocole d'extraction à partir d'informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées.</i></p> <p><i>Utiliser une ampoule à décanter, un dispositif de filtration, un appareil de chauffage dans les conditions de sécurité.</i></p> <p><i>Réaliser et interpréter une chromatographie sur couche mince (mélanges colorés et incolores).</i></p>	<p>2 activités</p> <p>TP extraction de I₂ (Nantes Santé détermination de la composition d'un tube)</p> <p>TP CCM (Nantes Santé paracétamol ou aspirine ?)</p>
<p>Synthèse d'une espèce chimique.</p> <p>Densité, masse volumique.</p>	<p>Déterminer la masse d'un échantillon à partir de sa densité, de sa masse volumique.</p> <p>Déterminer une quantité de matière connaissant la masse d'un solide ou le volume d'un liquide.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser la synthèse d'une molécule et son identification.</i></p>	<p>1 activité</p> <p>TP synthèse du paracétamol (Limoges Santé)</p>

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	COMMENTAIRES ET EXEMPLES D'ACTIVITES
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.		
Relativité du mouvement. Référentiel. Trajectoire. Mesure d'une durée ; chronométrage.	Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi. <i>Réaliser et exploiter des enregistrements vidéo pour analyser des mouvements.</i> Porter un regard critique sur un protocole de mesure d'une durée en fonction de la précision attendue	2 activités TP Analyse d'une vidéo (véloboul) pour la relativité du mouvement TP mesure de durées
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.	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. <i>Réaliser et exploiter des enregistrements vidéo pour analyser des mouvements.</i>	2 activités TP lancer de balle (réalisation vidéo et analyse des mouvements vertical et horizontal) TP principe d'inertie (à trouver)
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.		
Système chimique. Transformation chimique : combustion. Modélisation de la transformation par la réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation.	Décrire un système chimique et son évolution. Écrire l'équation de la réaction chimique avec les nombres stœchiométriques corrects. <u>Attention la notion d'avancement n'apparaît plus clairement</u> <i>Étudier l'évolution d'un système chimique par la caractérisation expérimentale des espèces chimiques présentes à l'état initial et à l'état final.</i> <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation chimique ou physique.</i>	2 activités TP combustion de l'éthanol (à trouver) TP effet thermique d'une réaction (à trouver) (ex mesure de $\Delta\theta$ lors de la dissolution de NH_4NO_3)

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. Dissolution d'un gaz dans un liquide. Loi de Boyle-Mariotte, un modèle de comportement de gaz, ses limites.	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. 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. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures.</i>	2 activités TP Boyle Mariotte puis Panne sèche ...
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. Molécules simples ou complexes : structures et groupes caractéristiques. Formules et modèles moléculaires. Formules développées et semi-développées. Isomérie.	Savoir que certains matériaux proviennent de la nature et d'autres de la chimie de synthèse. Repérer la présence d'un groupe caractéristique dans une formule développée. Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires. Savoir qu'à une formule brute peuvent correspondre plusieurs formules semi-développées. <i>Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de représentation.</i>	2 activités TP visualisation de molécules (logiciel Stéréochimie) Activité sur les polymères (Orléans Tours : modèles moléc + synthèse nylon et docs sur Kevlar)