

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.</p> <p>Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air.</p> <p>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).</p> <p>Connaître la définition de l'année de lumière et son intérêt.</p> <p>Expliquer l'expression : « voir loin, c'est voir dans le passé ».</p> <p>Utiliser les puissances de 10 dans l'évaluation des ordres de grandeur.</p>	<p>Vidéo « Puissances de dix »</p> <p>Vidéo « L'histoire des mesures de la vitesse de la lumière », Educnet</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>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></p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction.</i></p>	<p><i>Approche historique : lois proposées pour la réfraction par Ptolémée, Alhazen, Grossetête, Képler, Descartes Snell et Fermat</i></p> <p><i>« Faire de l'histoire des sciences pour mieux enseigner les sciences et développer la culture scientifique », académie de Nancy-Metz</i></p>
<p>Dispersion de la lumière blanche par un prisme. Caractérisation d'une radiation par sa longueur d'onde.</p>	<p>Interpréter qualitativement la dispersion de la lumière blanche par un prisme. Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique.</p>	

<p>Les spectres d'émission et d'absorption : spectres continus d'origine thermique, spectres de raies.</p> <p>Raies d'émission ou d'absorption d'un atome ou d'un ion.</p>	<p>Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température.</p> <p>Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption une radiation caractéristique d'une entité chimique.</p> <p><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></p> <p>Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une radiation monochromatique.</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.

<p>Un modèle de l'atome.</p> <p>Noyau (protons et neutrons), électrons.</p> <p>Nombre de charges et numéro atomique Z.</p> <p>Nombre de nucléons A.</p> <p>Charge électrique élémentaire, charges des constituants de l'atome.</p> <p>Électroneutralité de l'atome.</p> <p>Masse des constituants de l'atome ; masse approchée d'un atome et de son noyau.</p> <p>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>A_ZX</p> <p>Savoir que l'atome est électriquement neutre.</p> <p>Connaître le symbole de quelques éléments.</p> <p>Savoir que la masse de l'atome est pratiquement égale à celle de son noyau.</p>	<p>Historique des modèles de l'atome jusqu'à Thomson puis présentation de l'expérience de Rutherford avec prévision des résultats par les élèves puis confrontation avec les observations expérimentales et élaboration d'un nouveau modèle de l'atome à structure lacunaire</p>
<p>Éléments chimiques.</p> <p>Isotopes, ions monoatomiques.</p> <p>Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole.</p>	<p>Savoir que le numéro atomique caractérise l'élément.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.</i></p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour vérifier la conservation des éléments au cours d'une transformation chimique.</i></p>	
<p>Répartition des électrons en différentes couches, appelées K, L, M.</p> <p>Répartition des électrons pour les éléments de numéro atomique compris entre 1 et 18.</p> <p>Les règles du « duet » et de l'octet.</p> <p>Application aux ions monoatomiques usuels.</p>	<p>Dénombrer les électrons de la couche externe.</p> <p>Connaître et appliquer les règles du « duet » et de l'octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels.</p>	
<p>Classification périodique des éléments.</p> <p>Démarche de Mendeleïev pour établir sa classification.</p> <p>Critères actuels de la classification : numéro atomique et nombre d'électrons de la couche externe.</p> <p>Familles chimiques.</p>	<p>Utiliser la classification périodique pour retrouver la charge des ions monoatomiques.</p> <p><i>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles.</i></p>	

	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	
--	---	--

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>		
Signaux périodiques : période, fréquence et tension maximale, tension minimale.	Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique. <i>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</i> <i>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</i>	
Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application médicale. Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air.	
Réfraction et réflexion totale.	<i>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.</i> <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.</i>	<i>Réflexion totale dans une fibre optique</i>
<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.	Analyser la formulation d'un médicament. <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>	<i>Activité expérimentale et DI : « Gros désordre à la pharmacie », académie de Lyon</i>
Espèces chimiques, corps purs et mélanges.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des espèces chimiques citées dans des contextes variés.	<i>Activité documentaire : « la chimie, un apport indiscutable pour la santé », académie de Nantes</i>

<p>Molécules simples ou complexes : structures et groupes caractéristiques.</p> <p>Formules et modèles moléculaires.</p> <p>Formules développées et semi-développées.</p> <p>Isomérie.</p>	<p>Repérer la présence d'un groupe caractéristique dans une formule développée.</p> <p>Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires.</p> <p>Savoir qu'à une formule brute peuvent correspondre plusieurs formules semi-développées.</p> <p><i>Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de représentation.</i></p>	<p>Activité documentaire : « Quelques molécules pour la santé » (reconnaitre les groupes caractéristiques de molécules utilisées dans des médicaments), académie de Nantes</p>
<p>Caractéristiques physiques d'une espèce chimique : aspect, température de fusion, température d'ébullition, solubilité, densité, masse volumique.</p>	<p>Déterminer la masse d'un échantillon à partir de sa densité, de sa masse volumique.</p>	
<p>Solution : solvant, soluté, dissolution d'une espèce moléculaire ou ionique.</p>	<p>Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions.</p>	
<p>Concentrations massique d'une espèce en solution non saturée.</p> <p>Analyses médicales</p>	<p>Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en g.L⁻¹.</p> <p>Connaître et exploiter l'expression de la concentration massique d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute.</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>Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques.</p> <p>Aspect historique et techniques expérimentales.</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>Activité expérimentale et DI : « Trier des déchets afin de préserver l'environnement », académie de Nantes</p> <p>Activité expérimentale et DI : « CCM Claradol et Aspégic » académie de Nantes</p>
<p>Espèces chimiques naturelles et synthétiques.</p>	<p>Comprendre le rôle de la chimie de synthèse.</p> <p>Savoir que certains matériaux proviennent de la nature et d'autres de la chimie de synthèse.</p>	
<p>Synthèse d'une espèce chimique.</p> <p>Densité, masse volumique.</p>	<p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser la synthèse d'une molécule et son identification.</i></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	COMENTAIRES 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	<i>Activité documentaire :</i> « Crawl ou brasse », académie de Nantes <i>Vidéo et pointage deux points par image :</i> « Cycliste, boule et vidéo », académie de Nantes
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.	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.	
Principe d'inertie.	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>	DI et principe d'inertie : « Jeune fille sur planche à roulettes »
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. 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, 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>	<i>Activité expérimentale :</i> « Plongeur en eaux troubles », académie de Nantes

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.

<p>Dissolution d'un gaz dans un liquide.</p>	<p>Savoir que la quantité maximale de gaz dissous dans un volume donné de liquide augmente avec la pression.</p>	
<p>La quantité de matière. Son unité : la mole. Constante d'Avogadro, N_A. Masses molaires atomique et moléculaire : M ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).</p>	<p>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. <i>Prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée.</i></p>	<p><i>Activité expérimentale : Détermination de quantité de matière « C'est magique », académie de Lyon</i></p>
<p>Concentrations massique et molaire d'une espèce en solution non saturée. Analyses médicales</p>	<p>Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ou en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Connaître et exploiter l'expression des concentrations massique et molaire d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute. <i>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).</i></p>	<p><i>Activité expérimentale et DI : « Dosage par étalonnage du sucre dans une boisson énergisante » : académie de Lyon</i></p> <p><i>Activité expérimentale et DI : « Détermination de la concentration molaire en permanganate de potassium de l'eau de Dakin »</i></p>
<p>Système chimique. Modélisation de la transformation par la réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation.</p>	<p>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></p> <p><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></p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation chimique ou physique.</i></p>	

L'Univers (suite et fin)

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.		
NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES ATTENDUES	COMENTAIRES ET EXEMPLES D'ACTIVITES
Relativité du mouvement. Référentiel. Trajectoire.	Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi.	
Principe d'inertie.	Utiliser le principe d'inertie pour interpréter des mouvements simples en termes de forces.	
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.	
Observation de la Terre et des planètes.	<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.	