

## Thème 1 : Physique-Chimie au service de la santé humaine

Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles	Contextes culturels et projets
<b>1.1. Les ondes utiles au diagnostic médical</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition d'une onde mécanique/électromagnétique</li> <li>- Types d'ondes : longitudinales et transversales.</li> <li>- Grandeurs associées à une onde : fréquence, période, amplitude, célérité.</li> <li>- Les différents spectres EM : caractéristiques et utilisations.</li> <li>Spectroscopie UV-visible</li> <li>Spectroscopie Infrarouge</li> <li>- Réflexion, réfraction : fibre optique.</li> <li>Vue : verres correcteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolution des idées sur la nature de la Lumière : Newton, Huyghens, Einstein</li> <li>- Vidéo introductive suivi d'un questionnaire, échange oral puis trace écrite (types d'onde + grandeurs)</li> <li>- Etudes documentaires sur l'utilisation des ondes dans le domaine médical. Echographie, radiographie, scanner, IRM, mesure du taux d'O<sub>2</sub> dans le sang, ECG, ECC, TEP, célérité des ondes dans différents milieux.</li> <li>- Applications de l'effet Doppler (écho-doppler, endoscopie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Additifs alimentaires</li> <li>- Différences de recettes avec le coca ou autres</li> <li>- Fabrication papier pH avec le chou rouge</li> <li>- Visite à SimuSanté avec les collègues de SVT. (Amiens)</li> <li>- TP échographie (démarche d'investigation)</li> <li>- Visite d'une entreprise de verres de lunettes (Chateau Thierry)</li> </ul>
<b>1.2 Les bases de la chimie organique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Groupes et fonctions des molécules organiques</li> <li>- Différentes représentations d'une molécule</li> <li>- Stéréoisomérie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Histoire de la découverte et de l'utilisation de l'aspirine</li> <li>- Présentation de la carvone et de la Thalidomide (effet tératogène de l'un des énantiomères).</li> <li>- Recherche de la présence d'une molécule dans une solution (pics caractéristiques dans le spectre IR).</li> <li>- Production d'énergie dans le corps humain : ATP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-TP : Démarche d'investigation identification de groupes fonctionnels</li> <li>-Synthèse</li> <li>-Visite d'un hôtel dieu (apothicairerie et département de médecine (Château Thierry)</li> </ul>
<b>1.3 Acides, Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acides et bases selon Arrhenius</li> <li>- Acides et bases selon Bronsted Lowry</li> <li>- Autoprotolyse de l'eau</li> <li>- Echelle de pH</li> <li>- Solutions tampons</li> <li>- Composition des indicateurs colorés</li> <li>- Mode de fonctionnement des indicateurs colorés.</li> <li>- Courbes de titrage</li> <li>- Choix de l'indicateur coloré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les réactions acido-basiques dans la vie courante : indigestion, maux de tête, détartrage, dentifrice, caries,</li> <li>- Les scientifiques acteurs de la compréhension des acides et des bases.</li> <li>- Qu'est-ce que le tampon sanguin ?</li> <li>- Quels effets d'une variation de pH sur le corps humain ?</li> <li>Régulation du pH.</li> </ul>	

## Thème 2 : Physique-Chimie pour comprendre et protéger la planète

Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles	Contextes culturels et projets
<b>2.1 Les ondes sismiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différents types de tremblements de Terre.</li> <li>- Les différents types d'ondes sismiques (ondes P, S, L et R).</li> <li>- Sismomètre et échelle de Richter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude documentaire sur les séismes (les différentes ondes impliquées dans un séisme, informations apportées par un sismographe...)</li> <li>- Etudes documentaires sur les tsunamis</li> </ul>	Présenter un programme TV sur le réchauffement climatique : causes, conséquences, exemples concrets, idées pour le futur : (Pour présenter à une autre classe)
<b>2.2 L'énergie et ses enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conséquences environnementales de la production d'énergie, enjeux climatiques</li> <li>- Effet de serre, pluies acides...</li> <li>- Gaspillage et économies d'énergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explication de vidéos entre pairs sur la pollution de l'air</li> <li>- Débat sur le nucléaire</li> <li>- Expliquer le fonctionnement d'une centrale électrique avec un schéma + avantages et inconvénients</li> </ul>	
<b>2.3 Ressources d'énergie non-renouvelables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les combustibles fossiles</li> <li>- Fonctionnement d'un alternateur</li> <li>- Centrales thermiques</li> <li>- Energie nucléaire (fission et fusion nucléaire, projet ITER, accidents nucléaires)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les nouvelles technologies pour lutter contre le réchauffement climatique ?</li> <li>- Exploration de différents procédés : géoscience, évolution panneaux solaires</li> <li>- Comparaison fission, fusion</li> <li>- Problématique des déchets nucléaires et des risques d'accident</li> </ul>	
<b>2.4 Ressources d'énergie renouvelables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie des vagues / Energie marémotrice/ Energie éolienne / Energie hydroélectrique</li> <li>/Energie de la biomasse (biogaz, biocarburants...)</li> <li>/Energie géothermique/ Energie solaire : panneaux solaires photovoltaïques / thermiques</li> <li>- Stockage d'énergie : le dihydrogène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudes documentaires sur la problématique de l'offre et la demande énergétique, et de différents dispositifs de stockage (retenue d'eau, volant d'inertie, batteries, sels fondus, etc.)</li> <li>- Electrolyse de l'eau et pile à combustible</li> <li>- Accroissement de l'effet de serre, pluies acides</li> <li>- Etudes documentaires différenciées sur les gaz de schistes, les biocarburants, problématique du Méthane</li> </ul>	
<b>2.5 Chimie verte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les douze piliers de la chimie verte</li> <li>- Polymères (plastique bio-dégradable)</li> <li>- Synthèse éco-responsable</li> <li>- Valorisation du CO<sub>2</sub></li> <li>- Théorie des collisions</li> <li>- Suivi cinétique des transformations</li> <li>- Facteurs cinétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaison de protocole pour une même manip (extraction du diiode par l'huile d'olive, expérience bouteille bleue)</li> <li>- La cinétique dans la vie courante : pot catalytique, réactions biochimiques, cuisine</li> </ul>	
<b>2.6 Phénomènes magnétiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Champ magnétique, lignes de champs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience limaille de fer, boussole, etc...</li> <li>- Vent solaire, aurores boréales</li> <li>- Couche d'Ozone</li> </ul>	
<b>2.7 Saisons, alternance jour/nuit</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albedo, Energie solaire reçue par la Terre</li> <li>- Inclinaison de l'axe, etc</li> </ul>	

## Thème 3: Physique-Chimie pour comprendre et explorer l'Univers

Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles	Contextes culturels et projets
<b>3.1 Des controverses scientifiques dans l'histoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démarche scientifique</li> <li>- Distinction Sciences/Opinion/Croyance</li> <li>- Modélisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Héliocentrisme/Géocentrisme</li> <li>Trois groupes :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Histoire des référentiels</li> <li>2) Mouvement étudié selon héliocentrisme</li> <li>3) Même objet mais référentiel géocentrique puis restitution de tous)</li> </ol> </li> <li>- Platisme</li> <li>- Evolution du modèle de l'atome</li> <li>- Moon Hoax</li> <li>- Déclassement de Pluton en tant que planète naine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débat entre deux groupes : oui la Terre est plate/non</li> <li>- Dialogue entre Rutherford et son étudiant par rapport à l'expérience feuille d'or.</li> </ul>
<b>3.2 Interactions et forces dans l'Univers Les lois de Newton</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaction gravitationnelle</li> <li>- Poussée d'Archimède</li> <li>- Première Loi de Newton.</li> <li>- Seconde loi de Newton.</li> <li>- Troisième loi de Newton.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les acteurs de l'évolution de la physique : Galilée, Newton, Kepler, Einstein.</li> <li>- Les satellites/ Comment envoyer une fusée de la Terre vers Mars : transfert Hollman orbit.</li> <li>- L'apesanteur</li> <li>- Notion de référentiel (galiléen ou non, terrestre et géocentrique).</li> <li>- Quelques exemples simples d'exercices que l'on peut trouver dans un livre US/GB: comparaison entre l'approche française et anglo-saxonne.</li> <li>- Notion d'excentricité.</li> <li>- Vitesse non uniforme sur une trajectoire elliptique.</li> <li>- Application de la troisième loi de Képler à deux planètes du système solaire.</li> <li>- Compréhension écrite et orale (texte et vidéo) sur la vie de Tycho Brahe.</li> </ul>	
<b>3.3 Les lois de Képler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Première Loi de Képler.</li> <li>- Deuxième loi de Képler.</li> <li>- Troisième loi de Képler.</li> </ul>		
<b>3.4 Astrophysique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les étoiles</li> <li>- Effet Doppler-Fizeau / expansion de l'univers</li> <li>- Lunette astronomique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse spectrale, Loi de Wien, etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparaison de caractéristiques de lunettes astronomiques pour un amateur : soirée avec les internes avec le télescope du lycée</li> </ul>

## **Thème 4 : Physique-Chimie au service des arts et de la création**

<b>Sous-thèmes</b>	<b>Notions abordées</b>	<b>Exemples d'activités, sujets possibles</b>	<b>Contextes culturels et projets</b>
<b>4.1 Produire et percevoir les ondes sonores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore (échelle des décibels)</li> <li>- Son pur / son complexe (spectre en fréquence – fondamental)</li> <li>- Ondes stationnaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instruments de musique</li> <li>- Etudes documentaires sur les ondes sonores en musique, modes propres, caisses de résonance</li> <li>- Les feux d'artifice</li> <li>- Restauration œuvres d'art avec les ondes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sortie dans un musée ou collaboration avec le musée</li> <li>- Sortie culturelle en Angleterre sur les scientifiques et littéraires : journal de bord envoyé au lycée fait par les élèves.</li> </ul>
<b>4.2 Optique au service de la création artistique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diffraction</li> <li>- Interférences</li> <li>- Synthèse additive /synthèse soustractive des couleurs</li> <li>- Appareil photo numérique trop long si étudié en intégralité ? un projet à part entière avec plusieurs notions (optique, retouche, argentique...)</li> <li>- Les ondes électromagnétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bulles de savon</li> <li>- Retouche d'images numériques</li> <li>- Synthèse d'un pigment, les composants, les peintures</li> <li>- Histoire de l'art (évolution des pigments, colorants...)</li> <li>- Patinement d'un matériau, bronze, cuivre (Statue de la liberté...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet avec un infographiste : création d'un objet 3D, découverte de l'entrepreneuriat et rédaction d'articles scientifiques en anglais avec une production finale.</li> </ul>
<b>4.3 Matériaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pigments, colorants</li> <li>- Polymères</li> <li>- Réactions d'oxydo-réduction (corrosion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toits des monuments historiques ?</li> </ul>	