

Thèmes	Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles
Thème 1 : ONDES ET SIGNAUX	1.1. Notion d'onde : Généralités et définition	<ul style="list-style-type: none"> • Définition d'une onde mécanique/électromagnétique • Types d'ondes: longitudinales et transversales. • Grandeurs associées à une onde: fréquence, période, amplitude, célérité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etudes documentaires sur l'utilisation des ondes dans notre quotidien (communication, four, micro-onde etc...), célérité des ondes dans différents milieux. • Applications de l'effet Doppler • Instruments de musique • Etudes documentaires sur les ondes sonores en musique, modes propres, caisses de résonance • Echographie, radiographie, radar, sonar, télécommunication • Etude documentaire sur les résonances mécaniques avec les ponts • Etude documentaires sur les séismes (les différentes ondes impliquées dans un séisme, informations apportées par un sismographe...) • Etudes documentaires sur les tsunamis • Explication du spectre électromagnétique : domaines + sources et utilisations • Fonctionnement d'un satellite : quelles ondes pour quels usages • Comment utiliser les ondes ? echolocation, X-rays imagerie, scanners ... • Evolution des idées sur la nature de la Lumière : Newton, Huyghens, Einstein
	1.2 Les ondes mécaniques : Son et ondes sismiques	<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore (échelle des décibels) • Son pur / son complexe (spectre en fréquence – fondamental • Effet Doppler • Résonance • Les différents types de tremblements de Terre. • Les différents types d'ondes sismiques (ondes P, S, L et R). • Sismomètre et échelle de Richter. 	
	1.3 Les Ondes électromagnétiques. La lumière	<ul style="list-style-type: none"> • Les différents spectres EM : caractéristiques et utilisations. • Diffraction • Interférences • Effet photoélectrique 	

Thèmes	Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles
<p>Thème 2 :</p> <p>ENERGIE : UN DEFI TECHNOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTAL</p>	<p>2.1 L'énergie et ses enjeux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conséquences environnementales de la production d'énergie, enjeux climatiques • Effet de serre, pluies acides... • Gaspillage et économies d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Présenter a programme TV sur le réchauffement climatique : causes, conséquences, exemples concrets, idées pour le futur • Explication de vidéos entre pairs sur la pollution de l'air • Débat sur le nucléaire • Expliquer le fonctionnement d'une centrale électrique avec un schéma + avantages et inconvénients • Les nouvelles technologies pour lutter contre le réchauffement climatique ? Exploration de différents procédés : geoscience, évolution panneaux solaires ... • Comparaison fission, fusion • Problématique des déchets nucléaires et des risques d'accident • 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....) • Electrolyse de l'eau et pile à combustible • Accroissement de l'effet de serre, pluie acides • Etudes documentaires différenciées sur les gaz de schistes, les biocarburants, problématique du Méthane
	<p>2.2 Énergies non-renouvelables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les combustibles fossiles • Distillation du pétrole • Fonctionnement d'un alternateur • Centrales thermiques • Energie nucléaire (fission et fusion nucléaire, projet ITER, accidents nucléaires) 	
	<p>2.3 Énergies renouvelables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energie des vagues • Energie marémotrice • Energie éolienne • Energie hydroélectrique • Energie de la biomasse (biogaz, biocarburants...) • Energie géothermique • Energie solaire : panneaux solaires photovoltaïques / thermiques • Stockage d'énergie : le dihydrogène 	

Thèmes	Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles
Thème 3 : MECANIQUE : MOUVEMENTS DANS L'UNIVERS	3.1 Les lois de Newton	<ul style="list-style-type: none"> • Première Loi de Newton. • Seconde loi de Newton. • Troisième loi de Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les acteurs de l'évolution de la physique : Galilée, Newton, Kepler, Einstein. • Les satellites • L'apesanteur • Notion de référentiel (galiléen ou non, terrestre et géocentrique). • "Free body diagram" et exemples. • Quelques exemples simples d'exercices que l'on peut trouver dans un livre US/GB: comparaison entre l'approche française et anglo-saxonne. • Notion d'excentricité. • Vitesse non uniforme sur une trajectoire elliptique. • Application de la troisième loi de Képler à deux planètes du système solaire. • Quelques exemples simples d'exercices que l'on peut trouver dans un livre US/GB. • Compréhension écrite et orale (texte et vidéo) sur la vie de Tycho Brahe. • Les montagnes russes • Transformations d'énergie mécanique (dans une éolienne par exemple)
	3.2 Les lois de Képler	<ul style="list-style-type: none"> • Première Loi de Képler. • Deuxième loi de Képler. • Troisième loi de Képler. 	
	3.3 Energie mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Energie mécanique, Energie potentielle (gravitationnelle et élastique), Energie cinétique 	

Thèmes	Sous-thèmes	Notions abordées	Exemples d'activités, sujets possibles
Thème 4 : CHIMIE : CONSTITUTION DE LA MATIERE LA CHIMIE VERTE AU SERVICE DE LA SOCIETE DU FUTUR	4.1 Les bases de la chimie organique et analyses	<ul style="list-style-type: none"> • Différentes représentations d'une molécule • Stéréoisomérisation • Spectroscopie UV-visible • Spectroscopie Infrarouge 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de la carvone et de la Thalidomide (effet tératogène de l'un des énantiomères). • Echelle de teinte, courbe d'étalonnage, détermination d'une concentration inconnue. • Modes de vibration d'une molécule. • Recherche de la présence d'une molécule dans une solution (pics caractéristiques dans le spectre IR). • Les réactions acido-basiques dans la vie courante : indigestion, maux de tête, détartrage, dentifrice, caries, pH des sols, pluies acides. • Les scientifiques acteurs de la compréhension des acides et des bases. • Qu'est-ce que le tampon sanguin ? • Quels effets d'une variation de pH sur le corps humain ? • Couleurs des Hortensias • Le chou rouge. Test de l'eau d'une piscine • Traitements à la chaux • Statue en pierre calcaire • Acidification de l'océan et dérèglement climatique • La cinétique dans la vie courante : pot catalytique, réactions biochimiques, cuisine
	4.2 Acides, Bases	<ul style="list-style-type: none"> • Acides et bases selon Arrhenius • Acides et bases selon Bronsted-Lowry • Autoprotolyse de l'eau • Echelle de pH • Solutions tampons • Composition des indicateurs colorés • Mode de fonctionnement des indicateurs colorés. • Courbes de titrage • Choix de l'indicateur coloré • Pluies acides 	
	4.3 Evolution temporelle des réactions	<ul style="list-style-type: none"> • Théorie des collisions • Suivi cinétique des transformations • Facteurs cinétiques 	
	4.4 Chimie verte	<ul style="list-style-type: none"> • Les douze piliers de la chimie verte • Polymères • Synthèse éco-responsable • Valorisation du CO₂ • Dosage de polluants • Analyse de l'eau • Piscine écologique 	