

Proposition de thèmes en Euro - DNL Physique chimie

Avertissement : Le document ci-dessous a été élaboré par l'ensemble des professeurs de physique chimie des établissements privés et publics de l'académie de Lille intervenant en classe euro ou DNL. Ce document, validé par l'inspection pédagogique régionale de physique chimie a été conçu lors d'une journée de stage le Vendredi 8 Novembre 2019.

Il ne constitue pas un programme de DNL à traiter lors des heures DNL ou euro de l'année de Terminale. Il présente les différents thèmes sur lesquels porteront les sujets d'examen de l'épreuve orale de DNL ou euro de l'évaluation spécifique de contrôle continu du baccalauréat.

Ces quatre thèmes DNL, composés de sept sous-thèmes, ont été repris des programmes des classes de Première et de Terminale de l'Enseignement Scientifique. Quelques apports sont repérés en gras.

Liste des thèmes et sous-thèmes Euro ou DNL :

Thème Euro-DNL 1 : Une longue histoire de la matière

1.1 - Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Thème Euro-DNL 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

2.1 - Le rayonnement solaire

Thème Euro-DNL 3 : Son et musique, porteurs d'information

3.1 - Le son, phénomène vibratoire

3.2 - Entendre la musique

Thème Euro-DNL 4 : Science, climat et société

4.1 L'atmosphère terrestre et la vie

4.2 La complexité du système climatique

4.3 Énergie, choix de développement et futur climatique

Thème Euro - DNL 1 - Une longue histoire de la matière

1.1 - Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Première.

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques stables résultent de réactions nucléaires qui se produisent au sein des étoiles à partir de l'hydrogène initial. La matière connue de l'Univers est formée principalement d'hydrogène et d'hélium alors que la Terre est surtout constituée d'oxygène, d'hydrogène, de fer, de silicium, de magnésium et les êtres vivants de carbone, hydrogène, oxygène et azote.

Analyser différentes représentations graphiques de l'abondance des éléments chimiques (proportions) dans l'Univers, la Terre, les êtres vivants. L'équation d'une réaction nucléaire stellaire étant fournie, reconnaître si celle-ci relève d'une fusion ou d'une fission.

Certains noyaux sont instables et se désintègrent (radioactivité). L'instant de désintégration d'un noyau radioactif individuel est aléatoire.

Les différents types de radioactivité

La demi-vie d'un noyau radioactif est la durée nécessaire pour que la moitié des noyaux initialement présents dans un échantillon macroscopique se soit désintégrée. Cette demi-vie est caractéristique du noyau radioactif.

Dangerosité et dosimétrie.

Utilisations civiles (énergétiques et médicales) et militaires de l'énergie nucléaire.

Relation d'EINSTEIN

Calculer le nombre de noyaux restants au bout de n demi-vies
Estimer la durée nécessaire pour obtenir une certaine proportion de noyaux restants.
Utiliser une représentation graphique pour déterminer une demi-vie.
Utiliser une décroissance radioactive pour une datation (exemple du carbone 14).

Thème Euro - DNL 2 - Le Soleil, notre source d'énergie

2.1 - Le rayonnement solaire

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Première.

L'énergie dégagée par les réactions de fusion de l'hydrogène qui se produisent dans les étoiles les maintient à une température très élevée.

Du fait de l'équivalence masse-énergie (relation d'Einstein), ces réactions s'accompagnent d'une diminution de la masse solaire au cours du temps.

Comme tous les corps matériels, les étoiles et le Soleil émettent des ondes électromagnétiques et donc perdent de l'énergie par rayonnement.

Le spectre du rayonnement émis par la surface (modélisé par un spectre de *corps noir*) dépend seulement de la température de surface de l'étoile.

La longueur d'onde d'émission maximale est inversement proportionnelle à la température absolue de la surface de l'étoile (loi de Wien).

Déterminer la masse solaire transformée chaque seconde en énergie à partir de la donnée de la puissance rayonnée par le Soleil.

À partir d'une représentation graphique du spectre d'émission du corps noir à une température donnée, déterminer la longueur d'onde d'émission maximale.

Appliquer la loi de Wien pour déterminer la température de surface d'une étoile à partir de la longueur d'onde d'émission maximale.

La puissance radiative reçue du Soleil par une surface plane est proportionnelle à l'aire de la surface et dépend de l'angle entre la normale à la surface et la direction du Soleil.

De ce fait, la puissance solaire reçue par unité de surface terrestre dépend :

- de l'heure (variation diurne) ;
- du moment de l'année (variation saisonnière) ;
- de la latitude (zonation climatique).

Sur un schéma, identifier les configurations pour lesquelles la puissance reçue par une surface est maximale ou minimale.

Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données de températures. Calculer des moyennes temporelles de températures. Comparer des distributions temporelles de températures

Thème Euro - DNL 3 - Son et musique, porteurs d'information

3.1 - Le son, phénomène vibratoire

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Première.

Un son pur est associé à un signal dépendant du temps de façon sinusoïdale.
Un signal périodique de fréquence f se décompose en une somme de signaux sinusoïdaux de fréquences multiples de f . Le son associé à ce signal est un son composé.
 f est appelée fréquence fondamentale, les autres fréquences sont appelées harmoniques.
La puissance par unité de surface transportée par une onde sonore est quantifiée par son intensité.
Son niveau d'intensité sonore est exprimé en décibels selon une échelle logarithmique.

Utiliser un logiciel permettant de visualiser le spectre d'un son.
Utiliser un logiciel pour produire des sons purs et composés.

Relier puissance sonore par unité de surface et niveau d'intensité sonore exprimé en décibels.

3.2 - Entendre la musique

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Première.

L'oreille externe canalise les sons du milieu extérieur vers le tympan. Cette membrane vibrante transmet ces vibrations jusqu'à l'oreille interne par l'intermédiaire de l'oreille moyenne.

Relier l'organisation de l'oreille externe et de l'oreille moyenne à la réception et la transmission de la vibration sonore.

L'être humain peut percevoir des sons de niveaux d'intensité approximativement compris entre 0 et 120 dB.
Les sons audibles par les humains ont des fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hz.
Dans l'oreille interne, des structures cellulaires (cils vibratiles) entrent en résonance avec les vibrations reçues et les traduisent en un message nerveux qui se dirige vers le cerveau.
Les cils vibratiles sont fragiles et facilement endommagés par des sons trop intenses. Les dégâts sont alors irréversibles et peuvent causer une surdité.

Relier la structure des cellules ciliées à la perception du son et à la fragilité du système auditif.

Relier l'intensité du son au risque encouru par l'oreille interne.

Thème Euro – DNL 4 : Science, climat et société

4.1 L'atmosphère terrestre et la vie

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Terminale.

Il y a environ 4,6 milliards d'années, l'atmosphère primitive était composée de N₂, CO₂ et H₂O. Sa composition actuelle est d'environ 78 % de N₂ et 21 % de O₂, avec des traces d'autres gaz (dont H₂O, CO₂, CH₄, N₂O).

Sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire, le dioxygène stratosphérique peut se dissocier, initiant une transformation chimique qui aboutit à la formation d'ozone. Celui-ci constitue une couche permanente de concentration maximale située à une altitude d'environ 30 km. La couche d'ozone absorbe une partie du rayonnement ultraviolet solaire et protège les êtres vivants de ses effets mutagènes.

Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels : l'atmosphère, les sols, les océans, la biosphère et les roches. Les échanges de carbone entre ces réservoirs sont quantifiés par des flux (tonne/an). Les quantités de carbone dans les différents réservoirs sont constantes lorsque les flux sont équilibrés. L'ensemble de ces échanges constitue le cycle du carbone sur Terre.

Les combustibles fossiles se sont formés à partir du carbone des êtres vivants, il y a plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions d'années. Ils ne se renouvellent pas suffisamment vite pour que les stocks se reconstituent : ces ressources en énergie sont dites non renouvelables.

Déterminer l'état physique de l'eau pour une température et une pression donnée à partir de son diagramme d'état.

Ajuster les équations des réactions chimiques d'oxydation du fer par le dioxygène.

Interpréter des spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN dans le domaine ultraviolet.

Analyser un schéma représentant le cycle biogéochimique du carbone pour comparer les stocks des différents réservoirs et identifier les flux principaux de carbone d'origine anthropique ou non.

4.2 La complexité du système climatique

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

Depuis un siècle et demi, on mesure un réchauffement climatique global (environ +1°C). Celui-ci est la réponse du système climatique à l'augmentation du forçage radiatif (différence entre l'énergie radiative reçue et l'énergie radiative émise) due aux émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère : CO₂, CH₄, N₂O et vapeur d'eau principalement.

Lorsque la concentration des GES augmente, l'atmosphère absorbe davantage le rayonnement thermique infrarouge émis par la surface de la Terre. En retour, il en résulte une augmentation de la puissance radiative reçue par le sol de la part de l'atmosphère.

Cette puissance additionnelle entraîne une perturbation de l'équilibre radiatif qui existait à l'ère préindustrielle. L'énergie supplémentaire associée est essentiellement stockée par les océans, mais également par l'air et les sols, ce qui se traduit par une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre et la montée du niveau des océans.

L'évolution de la température terrestre moyenne résulte de plusieurs effets amplificateurs (rétroaction positive), dont :

- l'augmentation de la concentration en vapeur d'eau (gaz à effet de serre) dans l'atmosphère ;
- la décroissance de la surface couverte par les glaces et diminution de l'albédo terrestre ;
- le dégel partiel du permafrost provoquant une libération de GES dans l'atmosphère.

L'océan a un rôle amortisseur en absorbant à sa surface une fraction importante de l'apport additionnel d'énergie. Cela conduit à une élévation du niveau de la mer causée par la dilatation thermique de l'eau. À celle-ci s'ajoute la fusion des glaces continentales.

Cette accumulation d'énergie dans les océans rend le changement climatique irréversible à des échelles de temps de plusieurs siècles.

À court terme, un accroissement de la végétalisation constitue un puits de CO₂ et a donc un effet de rétroaction négative (stabilisatrice).

Pistes de travail proposées en Euro-DNL

L'analyse scientifique combinant observations, éléments théoriques et modélisations numériques permet aujourd'hui de conclure que l'augmentation

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Terminale.

Déterminer la capacité d'un gaz à influencer l'effet de serre atmosphérique à partir de son spectre d'absorption des ondes électromagnétiques.

Interpréter des documents donnant la variation d'un indicateur climatique en fonction du temps (date de vendanges, niveau de la mer, extension d'un glacier, ...).

Analyser la variation au cours du temps de certaines grandeurs telles que l'augmentation de la teneur atmosphérique en CO₂, la variation de température moyenne, des indicateurs de l'activité économique mondiale.

Identifier les relations de causalité (actions et rétroactions) qui sous-tendent la dynamique d'un système.

Réaliser et interpréter une expérience simple, mettant en évidence la différence d'impact entre la fusion des glaces continentales et des glaces de mer.

Estimer la variation du volume de l'océan associée à une variation de température donnée, en supposant cette variation limitée à une couche superficielle d'épaisseur donnée.

Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Terminale.

Exploiter les résultats d'un modèle climatique pour expliquer des corrélations par des liens de

<p>de température moyenne depuis le début de l'ère industrielle est liée à l'activité humaine : CO₂ produit par la combustion d'hydrocarbures, la déforestation, la production de ciment ; CH₄ produit par les fuites de gaz naturel, la fermentation dans les décharges, certaines activités agricoles.</p> <p>Les modèles s'accordent à prévoir, avec une forte probabilité d'occurrence, dans des fourchettes dépendant de la quantité émise de GES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une augmentation de 1,5 à 5°C de la température moyenne entre 2017 et la fin du XXI^e siècle ; - une élévation du niveau moyen des océans entre le début du XXI^e siècle et 2100 pouvant atteindre le mètre ; - des modifications des régimes de pluie et des événements climatiques extrêmes ; - une acidification des océans ; (pH , acides et bases) - un impact majeur sur les écosystèmes terrestres et marins. 	<p>cause à effet.</p>
<p>4.3 Énergie, choix de développement et futur climatique</p>	
<p>Pistes de travail proposées en Euro-DNL</p>	<p>Pour rappel : Savoir-faire étudiés en Enseignement Scientifique. Classe de Terminale.</p>
<p>L'énergie utilisée dans le monde provient d'une diversité de ressources parmi lesquelles les combustibles fossiles dominent.</p> <p>La consommation en est très inégalement répartie selon la richesse des pays et des individus.</p> <p>La croissance de la consommation globale (doublement dans les 40 dernières années) est directement liée au modèle industriel de production et de consommation des sociétés.</p> <p>En moyenne mondiale, cette énergie est utilisée à parts comparables par le secteur industriel, les transports, le secteur de l'habitat et dans une moindre mesure par le secteur agricole.</p> <p>Les énergies primaires sont disponibles sous forme de stocks (combustibles fossiles, uranium) et de flux (flux radiatif solaire, flux géothermique, puissance gravitationnelle à l'origine des marées).</p>	<p>Utiliser les différentes unités d'énergie employées (Tonne Équivalent Pétrole (TEP), kWh...) et les convertir en joules – les facteurs de conversion étant fournis.</p> <p>Exploiter des données de production et d'utilisation d'énergie à différentes échelles (mondiale, nationale, individuelle...).</p> <p>Comparer quelques ordres de grandeur d'énergie et de puissance : corps humain, objets du quotidien, centrale électrique, flux radiatif solaire...</p>
<p>La combustion de carburants fossiles et de biomasse libère du dioxyde de carbone et également des aérosols et d'autres substances (N₂O, O₃, suies, produits soufrés), qui affectent la qualité de l'air respiré et la santé.</p>	<p>Calculer la masse de dioxyde de carbone produite par unité d'énergie dégagée pour différents combustibles (l'équation de réaction et l'énergie massique dégagée étant fournies).</p>
<p>L'empreinte carbone d'une activité ou d'une personne est la masse de CO₂ produite directement ou indirectement par sa consommation d'énergie et/ou de matière première.</p>	<p>Comparer sur l'ensemble de leur cycle de vie les impacts d'objets industriels (par exemple, voiture à moteur électrique ou à essence).</p>

	<p>À partir de documents, analyser l'empreinte carbone de différentes activités humaines et proposer des comportements pour la minimiser ou la compenser.</p>
--	---

Thème 2 : Le futur des énergies

2.1 Deux siècles d'énergie électrique

Pistes de travail	Savoir-faire étudié en ES
<p>Les alternateurs électriques exploitent le phénomène d'induction électromagnétique découvert par Faraday puis théorisé par Maxwell au XIXe siècle.</p> <p>Ils réalisent une conversion d'énergie mécanique en énergie électrique avec un rendement potentiellement très proche de 1.</p> <p>Au début du XXe siècle, la physique a connu une révolution conceptuelle à travers la vision quantique qui introduit un comportement probabiliste de la nature. Le caractère discret des spectres de raies d'émission des atomes s'explique de cette façon.</p>	<p>Reconnaître les éléments principaux d'un alternateur (source de champ magnétique et fil conducteur mobile) dans un schéma fourni. Analyser les propriétés d'un alternateur modèle étudié expérimentalement en classe. Définir le rendement d'un alternateur et citer un phénomène susceptible de l'influencer.</p> <p>Interpréter et exploiter un spectre d'émission atomique.</p> <p>Comparer le spectre d'absorption d'un matériau semi-conducteur et le spectre solaire pour décider si ce matériau est susceptible d'être utilisé pour fabriquer un capteur photovoltaïque.</p> <p>Tracer la caractéristique $i(u)$ d'une cellule photovoltaïque et exploiter cette représentation pour déterminer la résistance d'utilisation maximisant la puissance électrique délivrée.</p>

2.2 Les atouts de l'électricité

Pistes de travail	Savoir-faire étudié en ES
<p>Trois méthodes permettent d'obtenir de l'énergie électrique sans nécessiter de combustion :</p> <ul style="list-style-type: none">- la conversion d'énergie mécanique, soit directe (dynamos, éoliennes, hydroliennes, barrages hydroélectriques), soit indirecte à partir d'énergie thermique (centrales nucléaires, centrales solaires thermiques, géothermie) ;- la conversion de l'énergie radiative reçue du Soleil (panneaux photovoltaïques) ;- la conversion électrochimique (piles ou accumulateurs conventionnels, piles à hydrogène). <p>Ces méthodes sans combustion ont un impact sur l'environnement et la biodiversité ou présentent des risques spécifiques (pollution chimique, déchets radioactifs, accidents industriels...).</p> <p>Pour faire face à l'intermittence liée à certains modes de production ou à la consommation, l'énergie électrique doit être convertie sous une forme stockable :</p>	<p>Décrire des exemples de chaînes de transformations énergétiques permettant d'obtenir de l'énergie électrique à partir de différentes ressources primaires d'énergie.</p> <p>Calculer le rendement global d'un système de conversion d'énergie.</p> <p>Analyser des documents présentant les conséquences de l'utilisation de ressources géologiques (métaux rares, etc.).</p> <p>Comparer différents dispositifs de stockage d'énergie selon différents critères (masses mises en jeu, capacité et durée de stockage,</p>

<ul style="list-style-type: none"> - énergie chimique (accumulateurs) ; - énergie potentielle (barrages) ; - énergie électromagnétique (super-capacités). 	<p>impact écologique).</p>
<h3 style="color: #008080;">2.3 Optimisation du transport de l'électricité</h3>	
<p>Pistes de travail</p>	<p>Savoir-faire étudié en ES</p>
<p>Au cours du transport, une partie de l'énergie électrique, dissipée dans l'environnement par effet Joule, ne parvient pas à l'utilisateur. L'utilisation de la haute tension dans les lignes électriques limite les pertes par effet Joule, à puissance transportée fixée.</p>	<p>Faire un schéma d'un circuit électrique modélisant une ligne à haute tension. Utiliser les formules littérales reliant la puissance à la résistance, l'intensité et la tension pour identifier l'influence de ces grandeurs sur l'effet Joule.</p>
<p>Dans ce modèle, l'objectif est de minimiser les pertes par effet Joule sur l'ensemble du réseau sous les contraintes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'intensité totale sortant d'une source est limitée par la puissance maximale distribuée ; - l'intensité totale entrant dans chaque nœud intermédiaire est égale à l'intensité totale qui en sort ; - l'intensité totale arrivant à chaque cible est imposée par la puissance qui y est utilisée. 	<p>Modéliser un réseau de distribution électrique simple par un graphe orienté. Exprimer mathématiquement les contraintes et la fonction à minimiser. Sur l'exemple d'un réseau comprenant uniquement deux sources, un nœud intermédiaire et deux cibles, formuler le problème de minimisation des pertes par effet Joule et le résoudre pour différentes valeurs numériques correspondant aux productions des sources et aux besoins des cibles.</p>