

Proposition de référentiel de 2^{nde} (Groupe académique Créteil)

Ce référentiel constitue un exemple de trace écrite pour les élèves mais n'est en aucune façon une progression pédagogique. Il permet une explicitation des notions du programme et assure une hiérarchisation dans les connaissances. Outil pour l'enseignant, il ne peut donc être donné tel quel aux élèves. Il sert exclusivement au professeur à cibler les différents niveaux de formulation des savoirs à utiliser en fonction de ses choix. A ce référentiel sont associés des exemples de tâches complexes sur le site.

Code de hiérarchisation des idées :

❖ En gras, police 12 : les phrases clés du BO

- En normal, police 12 : ce qui est dans le BO, dans les mots clés, les capacités...
 - En normal, police 10 : ce qui est nécessaire à la compréhension des élèves
 - *En italique, police 10 : ce qui permet d'aller plus loin dans les connaissances*

THEME 1 - La Terre dans l'univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée.

Toutes les connaissances déclinées dans cette partie du référentiel sont au service de : L'histoire de la Terre s'inscrit dans celle de l'Univers. Le développement de la vie sur Terre est lié à des particularités de la planète. La vie émerge de la nature inerte. Les êtres vivants possèdent une organisation et un fonctionnement propres. Leurs formes montrent une diversité immense, variable dans le temps, au gré de l'évolution.

✚ Les conditions de la vie: une particularité de la Terre?

❖ La Terre est une planète du système solaire.

- Le système solaire est constitué d'une étoile : le soleil, et de certains objets : des planètes, des satellites, des planètes naines, des astéroïdes, des comètes.
 - Les astéroïdes et les comètes sont des objets célestes de petite taille
 - Les planètes peuvent être accompagnées de satellites.
- La Terre est une planète rocheuse comme Mercure, Vénus et Mars
 - Elles sont proches du soleil
 - Ce sont des objets solides.
 - Elles ont une densité importante
 - Elles ont un faible diamètre.
- Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune sont des planètes gazeuses.
 - Elles sont éloignées du soleil,
 - Elles ont une faible densité.
 - Elles sont d'un diamètre important.

❖ La Terre possède des particularités liées à sa masse et à sa position par rapport au soleil.

- L'existence d'eau liquide et d'une atmosphère de composition particulière semblent indispensables à la vie
 - La température et la pression atmosphérique sur Terre sont telles que l'eau est présente à l'état liquide
 - La taille et la densité conditionnent la masse d'une planète.
 - La gravité de la Terre résultant de sa masse lui permet de retenir une atmosphère
 - La température modérée de la Terre de +15°C dépend de sa distance au soleil et de la présence d'une atmosphère à effet de serre
 - *Le CO₂ et la vapeur d'eau contribuent à l'effet de serre.*
 - *L'O₂ permet la respiration*
 - *La présence d'ozone a permis le développement de la vie terrestre et son maintien*

❖ Ces particularités peuvent exister sur d'autres planètes

- Des planètes existent hors de notre système solaire : ce sont les exoplanètes.
 - Les exoplanètes gravitent autour de leur étoile.
- Autour d'une étoile on peut définir une zone d'habitabilité.
 - Une zone d'habitabilité est une zone théorique autour d'une étoile où l'eau peut rester sous forme liquide à la surface de la planète.
 - Une planète située dans cette zone peut ainsi présenter des conditions compatibles avec la vie.
 - A ce jour, la présence de vie n'y est pas certaine.

🚦 La nature du vivant

▪ Les êtres vivants ont une unité chimique qui est un indice de leur parenté.

- Le monde vivant et le monde inerte sont constitués d'éléments chimiques disponibles sur la Terre.
- Ces éléments chimiques sont présents en proportions variables.
 - Les éléments chimiques du vivant sont principalement C, H, O, N, P et S.
 - Les éléments chimiques du monde inerte sont plus variés. On y trouve principalement Si, O, Mg, Fe.
- Ces éléments chimiques se répartissent dans les diverses molécules constitutives des êtres vivants.
 - Les molécules organiques sont très abondantes dans la matière vivante.
 - La liaison entre le carbone et l'hydrogène est caractéristique des molécules organiques.
 - Les êtres vivants possèdent également des molécules minérales.
- Les êtres vivants se caractérisent par leur matière carbonée et leur richesse en eau.
 - L'eau est la molécule la plus abondante chez tous les êtres vivants.
 - La matière organique est constituée de lipides, glucides, protides, acides nucléiques.

❖ L'unité structurale et fonctionnelle de la cellule est un indice de parenté entre les êtres vivants.

- La cellule est un espace limité par une membrane.
 - Les êtres vivants sont formés d'une ou plusieurs cellules.
 - *La cellule végétale présente également une paroi squelettique.*
- Chez les eucaryotes (animaux, végétaux, champignons) les cellules sont compartimentées.
 - Elles possèdent des organites spécialisés.
 - *Les noyaux et les mitochondries sont présents dans les cellules animales, végétales et les champignons.*
 - *Les chloroplastes et la vacuole ne sont présents que dans les cellules végétales.*
 - *La taille de la cellule eucaryote est de l'ordre de la dizaine de micromètres.*
 - *La taille des organites est de l'ordre du micromètre.*
 - Les cellules s'organisent en tissus et eux-mêmes en organes.
 - Les organes constituent un organisme.
- Chez les procaryotes (bactéries) les cellules ne possèdent pas d'organites.
 - *La taille de leur cellule est de l'ordre du micromètre.*
- Des transformations chimiques se déroulent dans la cellule et représentent le métabolisme.
 - Ces transformations lui permettent de synthétiser ses molécules organiques
 - Le métabolisme se fait dans toutes les cellules des êtres vivants.
- Le métabolisme nécessite des échanges de matière et d'énergie avec le milieu environnant.
 - Ces échanges se font à travers la membrane de la cellule.
 - Ils permettent à la cellule de produire son énergie nécessaire à ses activités.
- Le métabolisme est conditionné par le milieu et le patrimoine génétique.
 - Selon les conditions du milieu, les échanges peuvent être différents.
 - Selon le programme génétique, les échanges peuvent être différents
 - *Chez des mutants d'une même espèce, les métabolismes peuvent être alors différents.*

- ❖ **L'information génétique contenue dans une molécule universelle d'ADN est un indice de parenté entre les êtres vivants.**
 - La transgénèse montre que l'information génétique contenue dans l'ADN est inscrite dans un langage universel
 - La transgénèse est le transfert d'ADN d'un organisme donneur à un organisme receveur.
 - L'information génétique contenue dans l'ADN peut être décodée par les cellules de tous les êtres vivants
 - L'organisme receveur peut alors produire les molécules du donneur.
 - L'ADN des êtres vivants est composé de sous-unités, les nucléotides.
 - Les nucléotides sont assemblés en deux chaînes enroulées en double hélice.
 - Il existe 4 nucléotides à adénine, à thymine, à cytosine et à guanine.
 - Tous les nucléotides sont constitués d'une base azotée, d'un sucre (le désoxyribose) et d'un acide phosphorique.
 - Les nucléotides se distinguent selon leur base azotée : A (adénine), T (thymine), C (cytosine) et G (guanine)
 - Un nucléotide d'une chaîne s'associe à un nucléotide de l'autre chaîne, selon le principe de complémentarité des bases : A est toujours associé à T et C est toujours associé à G.
- L'ADN est une molécule variable avec un message codé.
 - L'ordre ou séquence des nucléotides de l'ADN constitue un message informatif.
 - Un gène est un fragment d'ADN, participant à la réalisation d'un caractère.
 - Un gène est une séquence particulière de nucléotides, situé à un endroit précis sur un chromosome déterminé.
 - Les individus d'une même espèce ont les mêmes gènes.
- Des variations génétiques sont les conséquences de mutations de la molécule d'ADN.
 - Les mutations sont des modifications de la séquence de nucléotides d'un gène.
 - Elles sont aléatoires, imprévisibles et rares.
 - La mutation d'un gène crée une nouvelle version de ce gène appelée allèle.
 - Les individus d'une même espèce ont les mêmes gènes. mais pas forcément les mêmes allèles.

La biodiversité, résultat et étape de l'évolution

- ❖ **La biodiversité est à la fois la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique au sein des espèces.**
 - La biodiversité se définit par la diversité des écosystèmes.
 - L'écosystème est l'ensemble constitué par un milieu et les êtres vivants qui l'habitent.
 - Les écosystèmes sont variés sur notre planète.
 - Dans un écosystème, les êtres vivants interagissent entre eux et avec leur milieu
 - Au niveau mondial, les écosystèmes diffèrent par les conditions du milieu et par leurs associations d'espèces.
 - La biodiversité se définit par la diversité des espèces.
 - Une espèce regroupe des individus interféconds.
 - Les espèces se distinguent par des gènes différents.
 - La diversité des espèces est caractérisée par le nombre d'espèces vivantes au sein d'un écosystème.
 - La biodiversité se définit par la diversité génétique des individus d'une espèce.
 - Au sein d'une espèce, les individus diffèrent par les allèles de leurs gènes
 - La diversité génétique est la diversité des allèles au sein d'une population.
 - La variation génétique repose sur la variabilité de la molécule d'ADN résultat de mutations.
- ❖ **L'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du monde vivant.**
 - Les espèces actuelles représentent une infime partie du total des espèces ayant existé depuis les débuts de la vie.
 - L'étude des fossiles montre qu'à chaque époque géologique la biodiversité est différente.

- *Au cours des temps géologiques, des espèces ont disparu, d'autres sont apparues, certaines se sont maintenues.*
- La biodiversité se modifie au cours du temps sous l'effet de nombreux facteurs.
 - Des variations de l'environnement peuvent affecter les êtres vivants.
- L'activité humaine est un des facteurs qui modifie la biodiversité.
 - Par ses activités, l'homme peut modifier l'environnement et entraîner la disparition de certaines espèces ou favoriser le développement d'autres.
 - L'espèce humaine a donc une responsabilité face à l'environnement et au monde vivant.
- Une prise de conscience de la responsabilité de l'Homme face à l'environnement et au monde vivant est nécessaire.

❖ **Au sein de la biodiversité, des parentés existent qui fondent les groupes d'êtres vivants.**

- Les espèces d'un même groupe ont une organisation commune.
 - Les espèces du groupe des vertébrés ont une organisation commune
 - La comparaison de quelques vertébrés actuels et/ou fossiles montre un même plan d'organisation : même polarité des organes selon des axes antéropostérieurs, dorsoventral et une symétrie bilatérale.
 - Ils possèdent un squelette avec des vertèbres.
- Les parentés d'organisation des espèces d'un groupe suggèrent qu'elles partagent toutes un ancêtre commun.
 - L'évolution des espèces explique la formation de nouvelles espèces à partir des espèces ancestrales.
 - *Une innovation évolutive explique l'apparition de nouveaux caractères au sein d'une espèce.*
 - Tous les individus possédant le même attribut sont issus d'un ancêtre commun qui possédait déjà cette innovation évolutive : ils ont donc un lien de parenté et constituent un groupe.
 - *Les arbres de parenté permettent de représenter les liens de parenté entre les espèces.*

❖ **La sélection naturelle et la dérive génétique peuvent conduire à l'apparition de nouvelles espèces.**

- La dérive génétique est une modification aléatoire de la diversité des allèles.
 - La transmission des allèles d'une génération à l'autre est soumise au hasard.
 - La fréquence des allèles d'un gène peut évoluer au cours des générations successives.
- La dérive génétique a un effet plus marqué sur la fréquence des allèles pour des effectifs de population plus faibles.
 - *Des populations d'une même espèce peuvent ainsi devenir éloignées génétiquement, suite à cette dérive génétique.*
- La sélection naturelle est une modification de la diversité des allèles sous l'effet du milieu.
 - Certains allèles confèrent aux individus qui les possèdent un avantage dans un milieu donné.
 - Ces individus mieux adaptés à leur milieu de vie ont plus de chances de se reproduire.
 - Ces allèles seront alors plus facilement transmis à la descendance.
 - La fréquence de ces allèles dans la population est donc augmentée.
- L'apparition d'espèces nouvelles se réalise dans certaines conditions.
 - La dérive génétique et la sélection naturelle contribuent à éloigner génétiquement des populations.
 - Deux populations aux différences génétiques importantes perdent la capacité de se reproduire entre elles.
 - Ces deux populations donnent alors deux espèces différentes.
 - *Cela peut se produire lors d'un isolement géographique : la population isolée évolue indépendamment de la population initiale et donne une nouvelle espèce.*