Matières essentielles en sciences générales (6P) – 6e année

(Programme de Sciences Générales - FESeC – D3 GT – D/2016/7362/3/12)

***Ce document est réalisé dans le contexte de la crise liée au COVID, afin d’aider les professeurs à poursuivre l’année scolaire dans les meilleures conditions possibles. Il reprend uniquement « les Matières essentielles » pour chaque unité d’acquis d’apprentissage. Suite aux fermetures de classes ou aux absences possibles de certains élèves (cette année ou les années scolaires passées), des parties de matière n’ont peut-être pas été vues. Il est inutile de vouloir les rattraper …mais plutôt d’identifier, au moment le plus propice (en début de nouveau thème ou en cours de thème), si les prérequis nécessaires sont bien installés pour permettre aux élèves de comprendre les nouvelles notions enseignées.***

***Pour mettre en œuvre le mieux possible les notions ci-dessous, il est important que les professeurs réalisent des séquences didactiques permettant d’observer au fur et à mesure les apprentissages des élèves*** (par exemple par des autoévaluations des élèves, l'observation de leur travail, des petits quizzes imaginés soit par le professeur, soit par les élèves, des entretiens avec les élèves, ...)***. Ces séquences comprendront des stratégies de différenciation des apprentissages, dans la perspective d’aider à appréhender le mieux possible les différents profils des élèves*** et de pouvoir les aider à atteindre au mieux les objectifs d’apprentissage

***Rappel des objectifs du cours de sciences générales au troisième degré***

Il s’agit tout à la fois **d’assurer la préparation à des études supérieures à caractère scientifique**, **de développer la culture scientifique nécessaire pour agir de manière responsable** dans un monde marqué par les sciences et par la technologie et **d’aider les élèves à comprendre les enjeux du 21e siècle**.

Cet enseignement devrait ainsi permettre à chacun :

* d’accéder à des ressources et de sélectionner des informations pertinentes ;
* de développer ses capacités à mener une démarche scientifique ;
* de comprendre des aspects du monde qui nous entoure, qu’ils soient naturels ou résultent des applications des sciences ;

de percevoir comment fonctionnent les sciences, quels en sont les points forts, quelles en sont les limites ;

de communiquer des idées et des raisonnements.

Pour atteindre ces objectifs, chaque élève devrait exercer les attitudes et les capacités décrites ci-dessous.

* La curiosité conduit à s'étonner, à se poser des questions sur les phénomènes qui nous entourent et à y rechercher des réponses.
* L’honnêteté intellectuelle impose, par exemple, de rapporter ce que l'on observe et non ce que l'on pense devoir observer.
* L'équilibre entre ouverture d'esprit et scepticisme suppose, entre autres, d'être ouvert aux idées nouvelles et inhabituelles tout en vérifiant leur caractère plausible.
* Le travail d'équipe permet la confrontation des idées.

Les capacités liées à la pratique scientifique sont transversales et enrichissent la formation humaniste de l’élève. C’est le cas de l’expression orale ou écrite qui nécessite, en sciences, l’utilisation d’un langage précis et aide à structurer ses idées. La découverte des théories et des modèles scientifiques permet d’exercer, quant à elle, l’articulation des concepts entre eux.

**→ La première finalité d’un cours de sciences générales est donc de veiller à la préparation des élèves aux études supérieures à caractère scientifique (avec entre autres l’initiation à quelques gestes techniques réalisés au laboratoire, la résolution d’applications numériques…)**

**→ La seconde finalité est de comprendre les enjeux du 21e siècle et de trouver des pistes de réponses à de grandes questions « citoyennes » qui concernent :**

* ***L’environnement***
* ***L’éthique***
* ***La santé et la sécurité***

**C’est en fonction de ces deux finalités que la plupart des développements attendus proposés ci-dessous ont été sélectionnés et priorisés !**

1. ***Physique***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **UAA6 : Electromagnétisme****Partie 2 : Courants induits****Prérequis nécessaires :** Concept d’énergie, UAA3 (formes et transformation d’énergie)Electricité, UAA1 et UAA6, partie 1 (courant et tension, énergie et puissance électrique, champ magnétique produit par les courants, force électromagnétique) | ***Détailler le fonctionnement d’une technologie alliant électricité et magnétisme.******Expliquer comment transformer une énergie mécanique en énergie électrique et vice-versa.*** | Courant induitGénératriceTransformateur | Réaliser une recherche pour identifier les éléments de montage et les processus qui rendent possible la production d’énergie électrique à partir du magnétisme (par exemple : dynamo, turbine, éolienne…) (T2).  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **UAA7 : Oscillations et ondes****Partie 1 : Oscillations et sons****Prérequis nécessaires :** Forces et mouvements, UAA5 (vitesse moyenne et instantanée, accélération, lois de Newton, mouvement circulaire uniforme) | ***Déterminer la valeur de grandeurs physiques propres à un phénomène oscillant.***  | Période, fréquence, élongation | À partir de la 2e loi de Newton, retrouver les paramètres qui déterminent la période d’oscillation d’un oscillateur harmonique (C2). Déterminer expérimentalement la période et la fréquence d’un mouvement harmonique. En comparant à la valeur calculée, vérifier les valeurs obtenues en fonction du dispositif employé (A1).  |
| **UAA7 : Oscillations et ondes****Partie 2 : Propriétés des ondes matérielles et optique ondulatoire****Prérequis nécessaires :** Concept d’énergie, UAA3 (formes et transformation d’énergie)Optique, UAA4 (énergie lumineuse, réflexion de la lumière, spectre de la lumière) | ***Décrire et expliquer une application, un phénomène ou une expérience impliquant la transmission d’une information via une onde.*** | RésonanceOndes longitudinales et transversaleVitesse de propagation, longueur d’onde, transmission d’énergieRéflexion, diffraction, effet Doppler, superposition, interférencesOndes électro-magnétiques | Mettre en évidence une des propriétés des ondes à l’aide d’une réalisation expérimentale ou d’un ou plusieurs documents (par exemple : propagation rectiligne, réflexion, diffraction, interférences, ondes stationnaires, effet Doppler) (A4). Estimer la valeur d’une grandeur physique dans une situation impliquant un phénomène ondulatoire (par exemple : la longueur d’onde au moyen d’une figure d’interférences, la taille d’un obstacle par un phénomène de diffraction…) (A5).  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **UAA8 : Matière et énergie****Partie 1 : Radioactivité et énergie nucléaire****Prérequis nécessaires :** Concept d’énergie, UAA3 (formes et transformation d’énergie)Composition du noyau, chimie UAA1Electromagnétisme, UAA6 (loi de Coulomb) | ***Décrire des applications du nucléaire dans le domaine scientifique.*** | Radioactivités, transmutation, activité, demi-vieFission | Décrire les forces à l’œuvre dans un noyau atomique et la stabilité qui en découle (C1). Expliquer le principe de fonctionnement d’un réacteur nucléaire et décrire la production d’énergie électrique qui y est associée (C2).  |
| **UAA8 : Matière et énergie****Partie 2 : Physique quantique****Prérequis nécessaire :** Modèle de Lewis, chimie UAA5 | ***Expliquer différents processus mis en œuvre pour la production d’énergie électrique.*** | Photon, niveaux d’énergie d’un atome  | À partir du diagramme d’énergie d’un atome, déterminer quelques fréquences possibles des photons émis ou absorbés (C4).  |
| **UAA8 : Matière et énergie****Partie 3 : Thermodynamique****Prérequis nécessaires :** Calorimétrie, chimie UAA4Concept d’énergie, UAA3 (chaleur et température) | ***Expliquer différents processus mis en œuvre pour la production d’énergie électrique.*** | Thermodynamique, machine thermique | Calculer le rendement théorique et effectif d’une machine thermique (A3).  |

1. ***Chimie***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **La chimie est une science expérimentale par excellence, montrer aux élèves des expériences en classe qui illustrent les thèmes abordés leur permettra de visualiser “en vrai” les concepts. Ils pourront sentir ce qu’est la chimie et le besoin de comprendre comment cela se passe. Le professeur peut croire qu’il s’agit là d’une perte de temps mais les apprentissages en seront renforcés et durables.** |
| **UAA9 : La macromolécule en chimie organique** | *Evaluer l’importance des macromolécules dans notre environnement* | Alcène. Monomère, polymère. Amine, amide. Acide aminé. Liaison peptidique. Protéine. Pictogramme d’identification des polymères.  | Décrire le principe d’une réaction de polymérisation d’un alcène sans spécifier le mécanisme (C1) Mener une recherche permettant de classer les polymères selon leurs propriétés physiques (T1). Mettre en évidence l’impact positif des polymères synthétiques sur notre société (T2). Expliquer un processus de recyclage des matières plastiques (T3).  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **UAA 10 : Les grandes classes de réactions chimiques**  | *Décrire, expliquer et prévoir un phénomène chimique relevant d’une réaction de transfert à l’aide de modèles scientifiques.* *Décrire une réaction acide-base comme un transfert de protons, une oxydo-réduction comme un transfert d’électrons* | Acide et base de Brönsted, autoprotolyse de l’eau, pH, couple acide/base, pKa, titrage, titrant, titré, indicateur, point d’équivalence | Décrire et illustrer les caractéristiques de l’échelle de pH (C2). Calculer le pH d’une solution d’acide fort, d’acide faible, de base forte (A1). Construire et traiter des tableaux, tracer des courbes de titrage d’un monoacide en vue de déterminer l’indicateur à utiliser et la concentration du titré (A2). Élaborer un protocole et mener une expérience permettant de doser un composé à l’aide d’un titrage (T2). Utiliser une échelle des Ka afin de prédire le sens d’évolution de réactions chimiques (A3). Associer le pH d’un milieu aqueux présent dans l’environnement (boissons, engrais, milieux biologiques…) à certains comportements et à certaines propriétés de ce milieu (T2) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **UAA 10 : Les grandes classes de réactions chimiques**  | *Décrire, expliquer et prévoir un phénomène chimique relevant d’une réaction de transfert à l’aide de modèles scientifiques.* *Décrire une réaction acide-base comme un transfert de protons, une oxydo-réduction comme un transfert d’électrons* | Oxydant, réducteur, oxydation, réduction, couple oxydant/réducteur, Table de potentiels standard de réduction, pile, accumulateur, pile à combustible, électrode, anode, cathode, pont électrolytique | Décrire un phénomène de corrosion comme une oxydo-réduction (C3). Utiliser les états d’oxydation pour pondérer une équation d’oxydo-réduction en milieux neutre et acide (A6). Utiliser une table de potentiels d’oxydo-réduction afin de prédire le sens d’évolution de réactions chimiques (A7).Élaborer un protocole et mener une expérience permettant de doser un composé à l’aide d’un titrage (T5). Expliquer le fonctionnement d’une pile, d’un accumulateur et d’une pile à combustible à partir de la réaction d’oxydo-réduction (C4).  |

1. ***Biologie***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA8 : De la génétique à l’évolution****Partie 1 : Génétique****Prérequis nécessaires** : **Molécule d’ADN****Information génétique****Chromosomes** | ***Expliquer la relation entre phénotype, structure des protéines et séquence******Mettre en évidence quelques avantages et inconvénients liés aux champs d’application des biotechnologies*** | Monohybridisme, dihybridisme. Gènes liés et crossing-over. Structure de l’ADN. Phénotypes (macroscopique, cellulaire et moléculaire). Génotype. Méiose : brassages inter-chromosomique et intra-chromosomique. Fécondation ; brassage génétique. Code génétique : propriétés. Biosynthèse des protéines (transcription et traduction). Maladie génétique. Maladie chromosomique. Cancer (oncogènes et gènes suppresseurs de tumeurs). Ultrastructure cellulaire (noyau, ribosomes, ARN, ARNm, ARNt, protéines). | A partir de l’interprétation de résultats de croisements (travaux de Mendel et de Morgan), Identifier les principales causes de la variation du génome d’une génération à la suivante au sein d’une espèce (A1). A partir d’un arbre généalogique humain, Interpréter la transmission d’un caractère et établir la relation entre les phénotypes et la séquence d’ADN (A2). Décrire le processus de synthèse des protéines (transcription et traduction) (C2). Expliquer la relation entre ADN (gène) et structure primaire d’une protéine (C3). Identifier les principales causes des mutations et leurs possibles conséquences (au niveau des cellules germinales et des cellules somatiques) (C5). Distinguer une maladie chromosomique d’une maladie génétique (C6). Décrire de manière simple une application concrète des biotechnologies (C8).  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA8 : De la génétique à l’évolution****Partie 2 : Evolution****Prérequis nécessaire** : Biodiversité | ***Distinguer un modèle (issu de faits scientifiques) d’une croyance pour expliquer l’apparition de la vie, l’évolution de la vie sur Terre et de la biodiversité.*** ***Décrire les principaux mécanismes qui expliquent l’évolution de la biodivesrité*** | Espèce. Spéciation. Brassage génétique et mutation. Sélection naturelle et dérive génétique. Origine de la vie et chronologie de l’évolution. Néodarwinisme. Lien de parenté entre vivants. Origine de la lignée humaine et du genre Homo.  | Retrouver des liens de parenté entre êtres vivants à partir de données anatomiques, embryologiques, moléculaires ou paléontologiques (A3). Expliquer comment la théorie de Darwin est étayée par des faits (notamment les apports de la génétique) depuis sa création en 1859 (C12). À partir d’un document présentant un exemple concret d’apparition d’une nouvelle espèce (par exemple : les pinsons de Darwin, les moustiques du métro de Londres, les souris de Madère, les lézards des ruines), Mettre en évidence les mécanismes particuliers qui permettent d’expliquer l’apparition de nouvelles espèces (T3). À la lumière de la théorie néodarwinienne, critiquer les arguments développés dans d’autres théories (par exemple : le fixisme, le créationnisme, le lamarckisme ou le dessein intelligent) qui tentent d’expliquer l’origine et l’évolution de la vie à la surface de la Terre (T5)  |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA9 : Les impacts de l’Homme sur les écosystèmes****Prérequis nécessaire** : Biotope, biocénose, écosystèmeRelations entre les vivants | ***Identifier et expliquer l’impact significatif d’activités humaines sur un écosystème******Développer une argumentation scientifique pour critiquer une action de l’être humain sur un écosystème, puis proposer des solutions préventives et curatives*** | Les causes principales de la diminution de la biodiversité :* Surexploitation des ressources
* Fragmentation des habitats
* Pollution
* Espèces invasives
* Changements climatiques

Services rendus par les écosystèmes | Décrire les caractéristiques biologiques d’une espèce invasive (C3). Décrire les caractéristiques biologiques qui font qu’une espèce est menacée (C2). Expliquer que certaines activités humaines peuvent modifier le fonctionnement d’un écosystème (déversement de lisier, introduction d’espèces invasives, surpêche…) (A3)Participer à un débat scientifiquement argumenté pour proposer, en tant que citoyen responsable, des pistes de solutions afin de protéger les écosystèmes (T2)Expliquer comment certaines activités humaines favorisent le maintien ou la restauration de la biodiversité (T1)Par l’observation d’écosystèmes, montrer la nécessité de les préserver en mettant en évidence les services qu’ils rendent (A2).  |