Matières essentielles en sciences générales (6P) – 5e 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** |
| **UAA5 : Forces et mouvements**  **Prérequis nécessaires** :  Concept d’énergie, UAA3 (déplacement, vitesse)  Analyse d’une fonction, math D2 (taux d’accroissement d’une fonction, points particuliers, fonction du 1er degré, fonction du 2ème degré) | Analyser quantitativement des situations de mouvement à une ou à deux dimensions.  Mener une recherche expérimentale décrivant un mouvement et ses causes. | Repérage de la position d’un mobile (notion de référentiel).  Vitesse moyenne et vitesse instantanée.  Accélération moyenne.  Mouvement rectiligne uniforme et mouvement rectiligne uniformément varié.  Equations horaires du mouvement. | Mesurer la vitesse, l’accélération ou la vitesse angulaire d’un phénomène courant (A2).  A partir de caractéristiques d’un ou de deux mouvements, déterminer une mesure ou un événement qui y soit lié (par exemple : distance d’arrêt, rencontre, hauteur) (A3). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | Compétences du programme | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| **Prérequis nécessaire :**  Concept de force, D1, UAA2 et UAA3 (caractéristiques d’une force, représentation vectorielle, actions réciproques, masse/poids, résultante de forces concourantes, condition d’équilibre de translation d’un objet) | Mener une recherche expérimentale décrivant un mouvement et ses causes. | Les lois de la dynamique (lois de Newton). | Utiliser les lois de Newton   * pour justifier le mouvement d’un objet connaissant les forces agissantes, * pour retrouver la résultante des forces à partir du mouvement (A6). |
| **Prérequis nécessaire** : Néant |  | Mouvement circulaire uniforme.  Accélération et force centripètes.  Champ gravifique.  Loi de la gravitation universelle. | Identifier les paramètres qui déterminent la force de gravitation universelle (C6). |
| **UAA6 : Electromagnétisme**  **Partie 1 : Electro et magnétostatique**  **Prérequis nécessaire :**  Electricité, UAA1 (charges électriques, attraction et répulsion électriques, aimants et pôles, courant électrique, sens conventionnel, effet magnétique du courant électrique) | Détailler le fonctionnement d’une technologie alliant électricité et magnétisme. | Force de Coulomb  Champ magnétique produit par les courants  Force électromagnétique | Comparer les valeurs des forces d’attraction gravitationnelle et de Coulomb dans une situation donnée (A1).  A partir d’une expérience, décrire un champ magnétique produit par un courant (C3).  A partir d’un montage, identifier et montrer l’influence de différents paramètres qui caractérisent la force électromagnétique (C4). |

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. | | | |
| UAA 5 : Liaisons chimiques et configuration spatiale de la matière | *À partir du modèle de Lewis et d’informations du tableau périodique des éléments, représenter une molécule avec ses liaisons.*  *Expliquer comment la configuration spatiale d’une espèce chimique en détermine ses comportements*. | Modèle de Lewis et électrons de valence  Les différentes liaisons  Liaison hydrogène | Expliquer que les éléments absorbent et émettent des énergies lumineuses correspondant à des couleurs spécifiques. Décrire les impacts de ce constat dans plusieurs domaines (C2).  Caractériser une liaison à partir de l’électronégativité des atomes constitutifs (A1).  Construire une représentation d’une molécule à partir du modèle de Lewis des atomes constitutifs sur base des informations extraites du tableau périodique des éléments (A2).  Écrire l’équation de dissociation d’un sel (A3).  Décrire le rôle des liaisons hydrogène dans l’eau pure (C5). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| UAA8 : la molécule en chimie organique  Partie 1 : Structure des molécules organiques | *Évaluer l’importance des substances organiques dans l’environnement quotidien du consommateur responsable.*  *Décrire des spécificités de la chimie du carbone.* | Composé organique  Alcane  Isomère de position  Alcool  Acide carboxylique  Ester | Distinguer un composé organique d’un composé inorganique (C1).  Représenter les isomères d’un alcane présent dans un carburant automobile (C3)  Repérer la présence et le rôle d’alcools, d’acides carboxyliques et d’esters dans l’environnement quotidien (C7). |
| UAA6 : Caractériser un phénomène chimique | *Caractériser l’effet thermique d’un phénomène chimique.*  *Caractériser la vitesse de réaction sur base de critères qualitatifs.* | Réactions exothermiques et endothermiques  Catalyseur | Sur base de critères observables, distinguer une transformation chimique endothermique, exothermique ou athermique (C2).  Suivre un protocole expérimental pour déterminer la chaleur molaire associée à une dissociation ionique (A1).  Expliquer le rôle d’un catalyseur au travers de phénomènes de la vie courante (exemples : pot catalytique – enzyme) (C6).  Comparer la cinétique de différentes réactions de combustion (de lente à explosive) (C7). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| UAA7 : Les équilibres chimiques | *Prévoir le sens d’évolution d’une réaction réversible.*  *Résoudre des problèmes d’équilibre chimique.* | Loi de Le Chatelier  Réactions complètes et limitées à un équilibre  Kc | Distinguer expérimentalement un phénomène chimique réversible d’un phénomène chimique irréversible (C1).  Expliquer pourquoi certaines réactions chimiques sont réversibles et d’autres pas (A1).  Calculer la constante d’équilibre Kc ou Kp associée à une transformation chimique (A2).  Utiliser une table des constantes d’équilibre pour distinguer une réaction complète d’une réaction limitée à un équilibre (A3).  Prévoir le sens spontané d’évolution suite à une perturbation (incluant des variations de pression, de concentration et de température) d’une réaction initialement en équilibre (A5).  Expliquer l’évolution d’une situation concrète sur base du principe de Le Chatelier (par exemple caisson hyperbare, stages en altitude, synthèse industrielle de l’ammoniac…) (T1). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| UAA8 : la molécule en chimie organique  Partie 2 : La réactivité en chimie organique | *Évaluer l’importance des substances organiques dans l’environnement quotidien du consommateur responsable.*  *Décrire des spécificités de la chimie du carbone.* | Combustible, comburant, combustion  Micelle  Saponification | Décrire un phénomène de combustion (C4).  Fabriquer un savon (A4).  Expliquer le mode d’action d’un savon (C8).  Mener une expérience d’estérification et déduire l’équation chimique à partir d’observations et de la nature des réactifs (T4). |

1. ***Biologie***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA5 : L’organisme humain se protège**  **Prérequis nécessaires** :  Cellule animale  Cellule bactérienne | *Modéliser une réponse immunitaire globale de l’organisme suite à des agressions du milieu extérieur.*  *Comparer quelques moyens préventifs et curatifs mis au point par l’Homme face au risque infectieux.* | Microorganismes pathogènes et microorganismes non pathogènes.  Multiplication virale et multiplication bactérienne.  Système lymphatique.  Macrophages, monocytes, lymphocytes.  Immunité innée.  Réaction inflammatoire.  Immunité acquise, immunité adaptative.  Phagocytose.  Antigène et anticorps.  Greffe et système CMH.  Vaccins.  Antibiotique et antiviral.  Antalgique et anti-inflammatoire. | Décrire de manière simple comment l’organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration de microorganismes (C1)  Identifier les modes de transmission de quelques pathogènes courants à partir de cas concrets et les comportements à adopter pour s’en protéger (A2).  Décrire de manière simple le mécanisme de la réaction inflammatoire, une défense innée de l’organisme (C3).  Décrire de manière simple les mécanismes de défenses acquises (C5).  Expliquer le mécanisme de la mémoire immunitaire (C6).  Expliquer, en développant quelques aspects du système immunitaire, comment l’organisme se protège suite à une agression du milieu extérieur (T1).  Expliquer le principe de la vaccination et la nécessité des rappels (A4).  Distinguer vaccination et sérothérapie (C7 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| ***UAA6 : la communication nerveuse***  **Prérequis nécessaires** :  Cellule animale  Organes et système | *Expliquer de manière simple certains de nos comportements (réflexes, activité motrice volontaire).*  *Expliquer l’influence que des substances ou des habitudes de vie peuvent avoir sur le fonctionnement du système nerveux.* | Système nerveux central (encéphale et moelle épinière) et sa protection (crâne, colonne vertébrale, liquide céphalo-rachidien et méninges).  Système nerveux périphérique (nerfs crâniens et rachidiens).  Récepteur sensoriel.  Nerf.  Tissu nerveux (neurone, cellules gliales).  Synapses.  Rôles du système nerveux   * Relations entre l’individu et le monde extérieur (organes des sens). * Relier et coordonner l’activité des différents organes (homéostasie). * Permettre un certain nombre d’activités supérieures (langage, imagination, pensée, créativité, …).   Récepteur sensoriel.  Synapses.  L’influx nerveux.  Neurotransmetteurs.  Réflexes.  Activités cérébrales.  Substances psychotropes | Décrire l’organisation générale du système nerveux (C1)  Réaliser le schéma légendé d’une coupe transversale de la moelle épinière (C2).  Réaliser le schéma annoté d’un nerf (C5).  Réaliser le schéma d’un neurone et en déduire les caractéristiques particulières (C6).  Modéliser le trajet de l’influx nerveux lors de la réalisation d’un acte volontaire (C7).  Expliquer le mécanisme de propagation de l’influx nerveux au travers du neurone et de la synapse (C9).  Modéliser l’action du système nerveux (modéliser le trajet de l’influx nerveux et le rôle des centres nerveux impliqués) (T1).  Expliquer l’impact de certaines substances sur la transmission synaptique (T3). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA7 : La procréation humaine**  **Prérequis nécessaires** :  Cellule animale  Organes et système | *Décrire les mécanismes principaux qui permettent la transmission de la vie chez l’être humain.*  *Expliquer les principaux moyens qui permettent de maitriser la procréation.* | Ovogenèse et spermatogenèse.  Étapes d’une grossesse :   * Fécondation * Nidation * Passage de l’état d’embryon à celui de fœtus * Accouchement.   Puberté (caractères sexuels secondaires).  Cycles sexuels chez la femme.  Ménopause.  Hormones et régulation hormonale.  Contraception, contragestion. | Comparer l’ovogenèse et la spermatogenèse (C1).  Décrire de manière simple le fonctionnement du testicule et sa régulation hormonale (C2).  Mettre en parallèle les cycles utérins et ovariens au cours du temps et expliquer le mécanisme de leur régulation hormonale (C3).  Décrire le mécanisme de la fécondation (C4).  Mettre en évidence les principales étapes de la nidation, du développement embryonnaire, et du développement foetal (C5).  Expliquer le rôle du placenta et de l’amnios (C6).  Comparer le mécanisme d’action de quelques méthodes contraceptives (A2) |