Matières essentielles en Sciences Générales (5P) – 3e année

(Programme de Sciences Générales - FESeC – D2 GT – D/2014/7362/3/23)

***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 deuxième degré***

Il s’agit tout à la fois **d’encourager l’intérêt des jeunes pour les sciences**, **de développer la culture scientifique nécessaire pour agir de manière responsable** dans un monde marqué par les sciences et par la technologie et **d’assurer leur formation par le recours à des raisonnements relativement complexes**.

Cet enseignement devrait ainsi permettre à chacun :

* d’accéder à des ressources et de sélectionner des informations pertinentes ;
* de pratiquer régulièrement la démarche d’investigation scientifique ;
* de développer ses capacités à communiquer des idées et des raisonnements scientifiques ;
* 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 sont les points forts, quelles en sont les limites.

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.

**→ Les principaux enjeux visés dans le cadre du cours de sciences générales au D2 sont les suivants :**

* ***Permettre à l’élève d’apprendre « à voir le monde comme un scientifique »***
* ***Traiter des questions proches des préoccupations quotidiennes de l’élève et liées à la santé et à la sécurité ;***

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

1. ***Physique***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA1 : Électricité**  **Prérequis nécessaire :** Concept de force (objet-source/objet-cible, effets, mode d’action, actions réciproques) |  | Charges électriques.  Attraction et répulsion électriques. | Décrire une expérience mettant en évidence l’existence de deux types de charge électrique et les attractions/répulsions qui en résultent (C1). |
| **Prérequis nécessaire :** Concept d’énergie (énergie thermique, énergie électrique, transformations d’énergie) |  | Circuit électrique : générateur, récepteur, câbles de connexion, interrupteur.  Courant électrique, sens conventionnel.  Effets du courant électrique :   * effet thermique (effet Joule) ; * effet luminescent ; * effet magnétique ; * effet chimique. | Décrire le rôle du générateur, des récepteurs, des câbles de connexion et de l’interrupteur dans un circuit (C3). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | Compétences du programme | **Savoirs essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **Prérequis nécessaire :** Concept de circuit électrique (circuit électrique ouvert ou fermé, bons conducteurs, isolants) | Mener une démarche expérimentale pour contrôler un circuit électrique. |  | Réaliser un circuit simple à partir d’un schéma et vice-versa (A1). |
| **Prérequis nécessaire :** Néant | Résoudre une situation concrète impliquant des concepts et des propriétés des courants électriques. | Tension et intensité.  Puissance électrique, relation *P = U.I*. | Mesurer l’énergie ou la puissance électrique produite ou consommée dans un circuit (A4). |
|  |  | Résistance électrique.  Dispositifs de sécurité : fusible, disjoncteur, différentiel, prise de terre. | Décrire les conditions d’utilisation sécurisées (pour les personnes et pour le matériel) d’un circuit simple qu’il soit domestique ou non (C7). |
| **UAA2 : Flotte, coule, vole !**  **Prérequis nécessaires :** Concept de force (Masse/poids, balance/dynamomètre, kilogramme, gramme/newton)  Etats de la matière (propriétés des états, unités de volume et de masse, masse volumique) | Analyser une situation de flottabilité d’un objet dans un fluide. | Représentation vectorielle d’une force.  Relation masse-poids.  Résultante de forces de même ligne d’action.  Condition d’équilibre statique d’un objet ponctuel.  Notion de fluide.  Poussée d’Archimède. | Illustrer la notion d’équilibre par le biais de la résultante de forces de même ligne d’action (C1).  Réaliser une expérience impliquant la poussée d’Archimède et en proposer une explication (T1). |
| **Prérequis nécessaire :** Concept de pression (force, surface, pression, pascal) | Décrire, expliquer et quantifier une situation donnée mettant en jeu la pression et ses variations. | Pression dans un fluide au repos.  Principe de Pascal. | Mener une recherche expérimentale pour identifier et quantifier les paramètres qui font varier la pression dans un fluide au repos (A3).  Expliquer le fonctionnement de la partie hydraulique d’une machine à l’aide du principe de Pascal A4). |

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 et les faire manipuler eux-mêmes leur permettra de voir que la matière peut se transformer (soit par réaction chimique, soit par mélanges ou purification). 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 1 : Constitution et classification de la matière | *Décrire et modéliser les différents niveaux d’organisation de la matière.*  *Analyser le tableau périodique pour en extraire des informations pertinentes.*  *Décrire les qualités, les limites et le caractère évolutif d’une théorie scientifique.* | Techniques de séparation.  Espèce chimique.  Objets macroscopiques : ▪ mélanges, solution, soluté, solvant ; ▪ corps pur composé et corps pur simple. ▪ métal et non-métal ; ▪ gaz noble.  Objets microscopiques : molécule, atome. ▪ atome (modèle de Bohr) ; ▪ charge, proton, neutron, électron ; ▪ ion, cation, anion.  Tableau périodique : ▪ élément ; ▪ symbolisme atomique ; ▪ nomenclature atomique ; ▪ isotopes ; ▪ nombre atomique ; ▪ masse atomique relative ; ▪ électronégativité ; ▪ familles (nom des familles a), périodes.  Concentration massique.  Phénomènes chimiques. | Modéliser un objet ou un matériau comme un ensemble de molécules ou d’atomes (lien macroscopique – microscopique) (C1).  Décrire des corps purs simples et des corps purs composés, choisis pour représenter chacun des états de la matière. Fournir des exemples d’utilisation de ceux-ci dans la vie courante (C2).  Expliciter la composition d’une molécule (C3).  Préparer une solution de concentration massique connue (A1).  Expliciter la composition d’un atome (C6).  Distinguer un métal d’un non-métal sur base de caractéristiques macroscopiques (conductivité, éclat, ductilité) (A2).  Distinguer le caractère métallique/non métallique d’un élément en fonction de sa place dans le tableau périodique des éléments. Prévoir la charge attendue de l’ion correspondant (A3).  Expliciter la composition d’un ion (C10).  Extraire du tableau périodique des éléments les informations utiles pour : ▪ Estimer la masse atomique relative d’un élément (atome, ion) ; ▪ Modéliser la répartition des particules subatomiques selon le modèle de Bohr (A5). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| UAA 2 : La réaction chimique : approche qualitative | *À partir d’expériences et de propriétés observables, classer les espèces moléculaires selon leur fonction chimique.*  *À partir de l’observation d’un phénomène chimique, décrire le réarrangement moléculaire et traduire la réaction chimique par une équation pondérée.*  *Expliquer des propriétés de substances usuelles en lien avec leur fonction chimique.* | Pictogrammes de danger.  Substance chimique.  Indice, valence et/ou état d’oxydation.  Fonctions chimiques (acide, base, sel, oxyde).  Indicateur coloré.  Transformation chimique (observation empirique d’un phénomène chimique).  Réaction chimique (interprétation moléculaire, ionique d’un phénomène chimique).  Réactif et produit.  Équation chimique.  Coefficient stœchiométrique. | Identifier le risque associé à un pictogramme de danger donné pour des substances usuelles (A1). Expliquer la présence de pictogrammes de danger en lien avec les fonctions chimiques (T1).  À partir d’informations du tableau périodique des éléments, construire une formule moléculaire (A2).  Associer une formule chimique à une fonction chimique (A3).  Distinguer l’action de mélanger aboutissant soit à un mélange, soit à une transformation chimique (C1).  Décrire une transformation chimique sous forme d’une équation chimique moléculaire (C2).  À partir d’un protocole expérimental, effectuer une réaction chimique et pondérer l’équation correspondante lors des expériences suivantes (A4) : ▪ combustion d’un métal, ▪ combustion d’un non-métal, ▪ neutralisation (selon Arrhenius), ▪ réaction entre un acide et un métal, ▪ réaction entre un oxyde et l’eau.  Traduire en une équation chimique un phénomène chimique (T2) ▪ montré, ▪ expérimenté, ▪ décrit. |

1. ***Biologie***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA1 : Nutrition et production d’énergie chez les hétérotrophes**  **Prérequis nécessaires :**  **Organes principaux du système digestif**  **Processus mécaniques et chimiques au cours de la digestion** | *Expliquer les mécanismes de digestion des aliments, d’absorption des nutriments et de production d’énergie chez les hétérotrophes*  *Expliquer les bases qualitative et quantitative d’une alimentation équilibrée.* | Hétérotrophe.  Rôles énergétique, plastique et fonctionnel des nutriments.  Absorption des nutriments.  Enzyme et suc digestifs.  Respiration cellulaire.  Règles simples de diététique. | Expliquer, à partir de documents, l’action des enzymes et des sucs digestifs sur la digestion des glucides, des protéines et des lipides au cours de la digestion (C1).  Expliquer l’absorption des nutriments, à partir de documents (C2).  Définir les règles de base d’une alimentation équilibrée (C4).  Décrire la transformation chimique qui traduit la respiration cellulaire chez les hétérotrophes (C5).  À partir d’expériences,   * identifier les principales molécules organiques présentes dans quelques aliments à l’aide de tests d’identification ; * mettre en évidence l’action chimique de quelques sucs digestifs sur la décomposition des aliments, ainsi que quelques paramètres qui influencent cette action (A1). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA2 : Importance des végétaux verts à l’intérieur des écosystèmes**  *Partie 1 : La photosynthèse et la respiration chez les végétaux verts*  **Prérequis nécessaires :**  Les végétaux sont des producteurs | *Décrire et modéliser de manière simple la cellule végétale.*  *Décrire et modéliser la nutrition et la transformation d’énergie chez les végétaux verts.* | Cellule végétale (paroi cellulosique, membrane cytoplasmique, vacuole, noyau, plastes).  Rôles des glucides (glucose, amidon, cellulose).  Diffusion.  Osmose.  Photosynthèse (équation bilan).  Respiration cellulaire (équation bilan). | Schématiser des cellules végétales, sur base de l’observation au microscope optique (C1).  Construire un modèle simple de la photosynthèse à partir de l’interprétation d’expériences avec des végétaux verts (C3).  Mettre en évidence l’équivalence de la fonction de respiration chez les végétaux verts et chez les animaux (C4)  À partir d’expériences, décrire les phénomènes de diffusion et d’osmose (C2). |
| **UAA2 : Importance des végétaux verts à l’intérieur des écosystèmes**  *Partie 2 : L’écosystème en équilibre*  **Prérequis nécessaires :**  Distinguer producteur, consommateur et décomposeur  Notion de chaines alimentaires | *Expliquer les relations qui interviennent dans un écosystème en état d’équilibre dynamique.* | Facteurs biotiques et facteurs abiotiques.  Biotope.  Biocénose.  Ecosystème.  Espèce.  Autotrophe / hétérotrophe.  Relations interspécifiques entre les vivants (par exemple : prédation, symbioses (parasitisme, commensalisme, mutualisme).  Relations intra-spécifiques entre les vivants (par exemple : compétition, coopération). | Distinguer, à partir de l’observation d’un milieu de vie, les notions de biotope, de biocénose et d’écosystème (C5).  À partir de documents (photographies, vidéos, …), retrouver et caractériser dans un écosystème donné (A4) :   * des relations inter-spécifiques entre les êtres vivants ; * des relations intra-spécifiques entre les êtres vivants ; * des relations entre les êtres vivants et leur biotope. |