Matières essentielles en sciences de base (3P) – 4e année

(Programme de Sciences de base - FESeC – D2 GT – D/2014/7362/3/22)

***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 de base 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.

Cet enseignement devrait ainsi permettre à chacun :

* d’accéder à des ressources et de sélectionner des informations pertinentes ;
* 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.

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.

**→ Les principaux enjeux visés dans le cadre du cours de sciences de base 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 associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA3 : Travail, énergie, puissance****Prérequis nécessaires :** Concept de force, D1 (objet-source/objet-cible, effets, actions réciproques, masse/poids, balance/dynamomètre)Concept de force, UAA2 (représentation, caractéristiques, résultante de forces de même ligne d’action, condition d’équilibre statique d’un objet). |  | Machine simple.Travail d’une force colinéaire au déplacement.Loi de conservation du travail. | Appliquer la conservation du travail à une machine simple (A1). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **Prérequis nécessaire :** Concept d’énergie, D1 et UAA1 (énergie thermique, énergie électrique, formes et transformation d’énergie) | *Analyser une situation pour en déduire la répartition d’énergie ou les échanges énergétiques.**Analyser une situation pour en déduire la puissance associée ou le bilan d’énergie.* | Puissance.Formes d’énergie mécanique : énergie potentielle de gravitation, énergie cinétique. Lien entre travail et énergie mécanique.Conservation de l’énergie mécanique. | Relier une variation d’énergie mécanique à un travail dans une situation courante (C5).Dans une situation pratique, appliquer la conservation de l’énergie mécanique pour estimer la hauteur ou la vitesse liée à une position extrême (A3). |
| **Prérequis nécessaire :** Etats de la matière, D1 (caractéristiques et modèle moléculaire des 3 états, énergie thermique, conduction, transfert de chaleur, chaleur et température) |  | Chaleur.Agitation thermique.Température. | Utiliser le modèle microscopique de la constitution de la matière et l’agitation thermique pour donner une interprétation mécanique de la chaleur, de la pression d’un gaz et de la température (C6). |
| **UAA4 : La magie de l’image****Prérequis nécessaire :** Néant | *Mener une expérience pour vérifier des propriétés de la lumière.**Décrire et expliquer une situation impliquant les propriétés de la lumière.* | Composition de la lumière blanche.Propagation rectiligne.Faisceau, pinceau lumineux.Lois de la réflexion sur un miroir.Lentilles convergentes et divergentes.Description et modélisation de l’œil. | Décrire la composition de la lumière blanche (couleurs) (C2).Décrire comment la lumière se réfléchit sur un miroir (C3).Schématiser un œil et son fonctionnement du point de vue de l’optique (C8). |

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 par des expériences en classe que la matière peut se transformer (soit par réaction chimique, soit par mélanges ou purification) est primordial. 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 3 : La réaction chimique : approche quantitative | *Résoudre des problèmes de stœchiométrie dans le cas de réactions complètes avec les réactifs en quantités stœchiométriques.* | Nomenclature usuelle des acides, des hydroxydes, des sels, des oxydes.Quantité de matière (n, en moles). Nombre d’Avogadro (NA). Masse molaire. Volume molaire d’un gaz (CNTP). Concentration molaire. | À partir d’informations du tableau périodique des éléments, construire une formule moléculaire et nommer la substance correspondante (A1).Décrire la mole comme un outil permettant au chimiste de lier les champs macroscopique et microscopique (C1).Décrire le nombre d’Avogadro comme interface entre la réaction chimique (dimension microscopique) et la transformation chimique (dimension macroscopique) (C2).Calculer une concentration molaire à partir d’une concentration massique (A3).Résoudre en exploitant le concept de mole des problèmes de stœchiométrie dans le cas de réactions complètes avec des réactifs en quantités stœchiométriques (T2). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés** | **Développements attendus particulièrement visés** |
| UAA 4 : Caractériser un phénomène chimique | *Classer les phénomènes selon l'effet thermique associé (exothermique, endothermique, athermique).* *Distinguer sur base de critères empiriques un phénomène chimique réversible d'un phénomène chimique irréversible.* *Caractériser la vitesse d’une réaction sur base de critères qualitatifs.* | Transformation chimique réactions exothermique, endothermique ou athermique.Réactions chimiques irréversibles et réactions chimiques réversibles. Catalyseur. | Sur base de critères observables, distinguer une transformation chimique endothermique, exothermique ou athermique (C1).Distinguer un phénomène chimique réversible d'un phénomène chimique irréversible sur base de critères observables (sans utiliser Guldberg et Waage ou Le Chatelier) (C3).Expliquer le rôle d'un catalyseur au travers de phénomènes de la vie courante (par exemple : pot catalytique, enzyme) (C6). |

1. ***Biologie***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA3 : Unité et diversité des êtres vivants****Partie 1 : Recherche d’éléments communs à tous les êtres vivants****Prérequis nécessaires :** Photosynthèse | *Malgré leur extraordinaire diversité, mettre en évidence les ressemblances (moléculaires, cellulaires) entre les êtres vivants et induire que ces êtres vivants ont une origine commune.* | Cellule végétale.Cellule animale.Structure cellulaire (paroi cellulosique, membrane cytoplasmique, vacuole, noyau, chloroplastes). | Sur base de l’observation au microscope optique, modéliser et comparer des cellules végétale, animale et bactérienne (C1).Comparer les tailles relatives (par exemple : d’une cellule animale, d’une cellule végétale, d’une bactérie ou d’une molécule d’eau) (A1). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nom de l’UAA** | **Compétences du programme** | **Savoirs associés essentiels** | **Développements attendus essentiels** |
| **UAA3 : Unité et diversité des êtres vivants****Partie 2 : L’ADN, une molécule universelle, support de l’information génétique****Prérequis nécessaire :** La notion de molécule | *Expliquer l’universalité et la variabilité de l’ADN.**Expliquer que la molécule d’ADN contient l’information génétique.* | ADN.Information génétique.Gène (unité d’information) et allèles.Chromosomes.Mutation. | Décrire une expérience de transgénèse qui montre que l’ADN est une molécule contenant une information universelle (C5).Établir le lien entre chromosomes, ADN et information génétique (C6). |
| **UAA3 : Unité et diversité des êtres vivants****Partie 3 : La transmission de l’information génétique au sein des cellules, d’un organisme, d’une espèce****Prérequis nécessaire : /** | *Expliquer l’universalité et la variabilité de l’ADN.**Expliquer que la molécule d’ADN contient l’information génétique.* | Caryotype.Espèce.Méiose et fécondation.Monohybridisme (caractère dominant et caractère récessif). | Expliquer les rôles de la méiose et de la fécondation quant à la diversité génétique (C9).Expliquer comment on caractérise une espèce (C10).Résoudre un problème simple de monohybridisme (A4). |
| **UAA3 : Unité et diversité des êtres vivants****Partie 4 : Quelques aspects de la biodiversité au cours du temps****Prérequis nécessaire : /** | *À partir de l’observation des modifications de la biodiversité au cours du temps, émettre une première explication sur la manière dont les espèces évoluent (sélection naturelle).* | Mutation.Sélection naturelle.Espèce**.** | Expliquer comment la sélection naturelle influence l’évolution d’une espèce (C14). |