

Document d'accompagnement du référentiel de formation



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
Seconde professionnelle

Module :
EG4 Culture scientifique et technologique

Objectif général du module :
S'approprier des éléments d'une culture scientifique et technologique pour se situer et s'impliquer dans son environnement social et culturel

Indications de contenus, commentaires, recommandations pédagogiques

Dans la continuité du cycle 4 du collège, cet objectif de formation vise à faire acquérir à l'apprenant une culture scientifique en consolidant ses acquis, à développer l'utilisation d'outils et de modèles adaptés ainsi qu'à mettre en œuvre des raisonnements simples pour répondre à des questionnements appropriés. Ces derniers doivent être élaborés à partir de situations suscitant l'intérêt des apprenants, afin de les motiver et de contribuer à la bonne compréhension du monde qui les entoure, à leur enrichissement intellectuel et à les préparer à la poursuite d'études. La conception modulaire du référentiel justifie de construire son enseignement en prenant appui régulièrement sur des situations présentes dans d'autres disciplines.

Objectif 1: S'approprier des techniques et des concepts mathématiques liés aux domaines statistique-probabilités, algèbre-analyse et géométrie, pour résoudre des problèmes dans des champs d'applications divers

Recommandations pédagogiques générales

Il est essentiel d'entraîner les élèves à l'activité scientifique et de promouvoir l'acquisition de méthodes. La classe de mathématiques est d'abord un lieu :

- de découverte et d'exploitation de situations ;
- de réflexion sur les démarches suivies et les résultats obtenus ;
- de synthèse dégageant clairement quelques notions, résultats et méthodes essentiels.

Dans cette perspective, l'étude de situations et la résolution de problèmes doivent occuper une part importante du temps de travail. En particulier, les notions nouvelles seront introduites par une situation justifiant l'utilité du concept étudié et en s'appuyant sur les connaissances antérieures.

Par ailleurs, des problèmes "ouverts" (énoncés courts qui n'induisent ni la méthode ni la solution et pour lesquels les élèves peuvent facilement prendre possession de la situation en s'engageant dans des essais, des conjectures, des projets de résolution) doivent être régulièrement proposés aux élèves.

Les TICE

L'utilisation des calculatrices graphiques et de l'outil informatique est une obligation dans la formation. Ces outils permettent d'une part d'expérimenter, de conjecturer, de construire et d'interpréter des graphiques, et d'autre part d'alléger ou d'automatiser certains calculs numériques et algébriques. C'est aussi l'occasion de donner de la cohérence avec certains des attendus de l'objectif 3.

La progression

L'architecture du programme n'induit pas une chronologie d'enseignement mais constitue une simple mise en ordre des concepts par domaine. Il revient à l'enseignant de construire une progression adaptée, cohérente et pour laquelle il importe de revenir régulièrement sur chacun des concepts clés de ce cycle (statistiques, probabilités, suites et fonctions). L'alternance de ces idées au cours de l'année est recommandée pour pouvoir réinvestir plus fréquemment les notions et ainsi aider à la mémorisation.

Les révisions

Dans chaque classe, la résolution d'exercices et de problèmes fournit un champ de fonctionnement pour les capacités acquises dans les classes antérieures et permet, en cas de besoin, de consolider ces acquis. Les révisions systématiques sont exclues.

Le cours

La synthèse du cours, dûment mémorisée par les élèves, est indispensable : elle porte non seulement sur les résultats et outils de base que les élèves doivent connaître et savoir utiliser, mais aussi sur les méthodes de résolution de problèmes qui les mettent en jeu. Elle doit être brève, mais suffisamment explicite pour faciliter le travail personnel des élèves.

Le travail de l'élève individuellement ou en groupe

Les travaux de résolution d'exercices et de problèmes, en classe ou au cours d'une recherche personnelle ou collaborative en dehors du temps d'enseignement, ont des fonctions diversifiées :

- la résolution d'exercices d'entraînement, associés à l'étude du cours, permet aux élèves de consolider leurs connaissances de base, d'acquérir des automatismes et de les mettre en œuvre sur des exemples simples ;
- l'étude de situations plus complexes, sous forme d'activités en classe ou de problèmes à résoudre ou à rédiger, alimente le travail de recherche individuel ou en équipe ;
- les travaux individuels de rédaction doivent être fréquents et de longueur raisonnable ; ils visent essentiellement à développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite.

L'évaluation

L'évaluation des acquis est indispensable au professeur dans la conduite de son enseignement. Il lui appartient d'en diversifier le type et la forme : évaluation ponctuelle ou de synthèse, écrite ou orale, individuelle ou collective, avec ou sans TICE. Réaliser des diagnostics chaque semaine est nécessaire (en choisissant la modalité la plus pertinente) afin d'inciter les élèves au travail. Il est alors ensuite possible d'envisager des remédiations en modifiant la situation d'apprentissage ou le rythme de la progression.

Indications et commentaires sur les contenus du programme

Objectif 1-1 : Organiser et traiter des données statistiques à une variable

L'objectif est de faire réfléchir les élèves sur les propriétés et le choix des éléments numériques et graphiques résumant une série statistique. De nombreux sites mettent des données à disposition (INSEE, AGRESTE, data.gouv.fr, SMEL statistiques médicales en ligne, ministère de l'écologie et du développement durable, banque de France, ...)

Dans le cas de séries continues, les regroupements en classes s'effectuent principalement à l'aide de classes de même amplitude, ce qui permet une construction simple d'histogramme. La construction de diagrammes circulaires ou semi circulaires permet de consolider la notion de proportionnalité. L'intérêt de ce mode de représentation sera clairement explicité. L'utilisation du tableur est essentielle.

Une série statistique est résumée par un ou plusieurs indicateurs de tendance centrale : mode, moyenne, médiane. Sensibiliser les élèves aux qualités et défauts de chacun des indicateurs précédents. Aux indicateurs de tendance centrale, mode, médiane sont associés respectivement, étendue et écart interquartile, indicateurs de dispersion. On peut alors résumer une série statistique par les couples (mode, étendue) et/ou (médiane, écart interquartile). Pour comparer deux séries statistiques à l'aide d'indicateurs, on se limite à la comparaison d'un ou plusieurs indicateurs de tendance centrale, ou des couples (mode, étendue) ; (médiane, écart interquartile).

Objectif 1-2 : Approcher la notion de probabilité par une démarche expérimentale

L'objectif est de faire comprendre que le hasard suit des lois et de préciser l'approche par les fréquences de la notion de probabilité.

Expérimenter, d'abord à l'aide de pièces, de dés ou d'urnes, puis à l'aide d'une simulation informatique, la prise d'échantillons aléatoires de taille n fixée, extraits d'une population où la fréquence p relative à un caractère est connue ou non. On observe la fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée et la stabilisation relative des fréquences vers la probabilité quand n augmente. Parler de fréquence d'un événement (« le nombre observé est impair ») puis de probabilité d'un événement sans pour autant définir formellement ce qu'est un événement, ni donner de formules permettant le calcul automatique de la probabilité de la réunion ou de l'intersection de deux événements.

Objectif 1-3 : S'approprier des notions de base sur les fonctions

A partir de situations issues des autres disciplines ou de la vie courante ou professionnelle, donner, de façon qualitative, quelques connaissances et propriétés relatives à la notion de fonction.

On peut partir de nuages de points illustrant une situation, puis introduire les fonctions comme un modèle continu cohérent susceptible de décrire cette situation.

Les fonctions de référence permettent de modéliser des situations issues de la géométrie, des autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle. Leur exploitation favorise ainsi la résolution des problèmes posés dans une situation concrète.

Tout exposé général sur les fonctions (ensemble de définition, opérations algébriques, composition, restriction) est exclu. L'intervalle d'étude de chaque fonction étudiée est donné. Les notions de croissance et d'extremum sont abordées graphiquement.

La recherche d'antécédents est à relier à la notion de solutions d'une équation.

La résolution graphique des équations et des inéquations de la forme :

$$f(x) = k ; \quad f(x) \leq k ; \quad f(x) > k ; \quad f(x) = g(x) \quad \text{et} \quad f(x) \geq g(x)$$

doit être introduite par une situation concrète et les solutions seront interprétées dans le contexte de l'exercice. Cela n'exclut pas quelques exercices d'entraînement hors d'un contexte.

L'utilisation de toutes les fonctionnalités de la calculatrice (module de résolution, solveur,...) fait partie intégrante de la formation et peut servir de justification en précisant la méthode employée, sauf mention expresse du contraire.

Les fonctions affines nous amènent à travailler sur les droites d'équation $y = ax + b$:

- lecture graphique du coefficient directeur d'une droite et de l'ordonnée à l'origine ; les situations concrètes permettent de donner du sens au coefficient directeur et à l'ordonnée à l'origine (loi d'Ohm, tarifs locaux),

- construction d'une droite à partir de l'ordonnée à l'origine et de son coefficient directeur ou d'un point et du coefficient directeur ;
- droites parallèles.

Objectif 1-4 : Identifier des situations de proportionnalité et résoudre les problèmes associés

Consolider l'utilisation de la proportionnalité pour étudier des situations concrètes issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie économique ou professionnelle.

Des calculs commerciaux ou financiers peuvent être présentés à titre d'exemples. Toutes les informations et les méthodes nécessaires sont fournies.

Les situations de proportionnalité sont traitées en relation avec des situations de non proportionnalité afin de bien appréhender les différences.

Cette partie peut être introduite efficacement en menant une réflexion sur la construction de diagrammes circulaires ou semi circulaires, et sur son utilisation dans des contextes de physique-chimie présents dans l'objectif 2.

Objectif 1-5 :Résoudre un problème du premier degré issu de situations concrètes

L'objectif est d'étudier et de résoudre des problèmes issus de situations concrètes en mettant en oeuvre les compétences de prise d'information, de mise en équation, de traitement mathématique, de contrôle et de communication des résultats. Les exemples étudiés conduisent à des équations ou inéquations du premier degré à une inconnue ou à des systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Il convient d'exploiter conjointement les aspects numériques, algébriques et graphiques. On évite de multiplier les virtuosités techniques inutiles.

On favorise également diverses situations pour lesquelles la résolution algébrique n'est pas la seule solution (résolution par tâtonnement, dichotomie, avec ou sans TICE, recours à la proportionnalité, solution évidente, ...)

On ne s'interdit pas de donner des problèmes conduisant à une équation qu'on ne sait pas résoudre algébriquement et dont on cherchera des solutions approchées.

Objectif 1-6 :Utiliser des outils et des raisonnements en géométrie

Il s'agit de développer la vision dans l'espace et de réactiver des propriétés de géométrie plane.

En relation avec les disciplines techniques, selon la spécialité, on introduira les formules d'Al Kashi et de Héron.

Théorèmes et formules de géométrie permettent d'utiliser en situation les quotients, les racines carrées, les valeurs exactes, les valeurs arrondies.

La géométrie est aussi un support à ne pas négliger pour la résolution de problèmes en algèbre et en analyse (problèmes conduisant à la résolution d'équations, problèmes d'optimisation, ...).

Objectif 2 : S'approprier des savoirs et des démarches en physique chimie pour expliquer des faits scientifiques.

Les contenus de cet objectif de formation s'inscrivent dans la continuité des enseignements du cycle 4 du collège. Ils visent à faire acquérir une culture scientifique et citoyenne en consolidant les acquis, en développant l'utilisation d'outils et de modèles propres à la physique-chimie et en mettant en œuvre des raisonnements simples pour répondre à des questionnements appropriés. Ces derniers doivent s'appuyer sur des situations suscitant l'intérêt des apprenants, afin de les motiver et de contribuer à la bonne compréhension du monde qui les entoure, à leur enrichissement intellectuel et à les préparer à la poursuite de leurs études.

Ce référentiel de formation concourt également à l'atteinte de la capacité C 3.2¹ du diplôme du BEPA pour lequel les apprenants passent une épreuve dans le cadre de la certification relative à ce diplôme.

La présentation des trois objectifs de rang deux et des contenus n'implique en aucune manière l'ordre chronologique de leur présentation aux apprenants. Il revient à l'enseignant de construire une progression adaptée et cohérente.

Contexte de la mise en œuvre de cet enseignement, démarches pédagogiques

Afin d'avoir une action facilitante et motivante auprès des apprenants (dont certains peuvent être mal à l'aise dans les situations abstraites), on adopte, résolument, des contextualisations issues de la vie courante et/ou professionnelle. Les documents utilisés doivent évoquer des situations concrètes (techniques ou familières) et tenir compte de la finalité professionnelle de la section.

Les modes d'accès à l'information sont diversifiés. Il est ainsi fait appel à de multiples sources : manuels scolaires, brochures, ouvrage de vulgarisation, vidéos, didacticiels, visites, conférences, mais également le laboratoire, le terrain, l'atelier professionnel...

On s'attache à travailler avec des situations-problèmes² présentant des exercices complexes³. Aussi, en continuité avec les cycles précédents, la pédagogie mise en jeu favorise résolument la mise en activité des élèves. Elle s'inscrit résolument dans le « faire-faire » plutôt que dans une pratique unique de la transmission académique et verticale.

On met en œuvre, toutes les fois que cela est possible, une « démarche d'investigation⁴ » (appellation aujourd'hui largement répandue, même si elle est souvent abusive pour désigner une démarche de résolution d'un exercice complexe).

Cette démarche n'est pas unique. Elle n'est pas non plus exclusive et tous les objets d'étude ne se prêtent pas également à sa mise en œuvre. Une présentation (exposé) par l'enseignant est régulièrement nécessaire, mais elle ne doit pas, de façon générale, constituer l'essentiel d'une séance. Il s'agit toujours de favoriser une mise en situation qui privilégie la construction du savoir par l'élève (dans les faits, une co-construction de ce savoir).

Il appartient donc au professeur de déterminer les sujets qui feront l'objet d'un exposé et ceux pour lesquels la mise en œuvre d'une démarche dite d'investigation, ou de la résolution d'un exercice complexe, est pertinente.

Dans ce cadre, les connaissances à acquérir sont mobilisées (ou remobilisées) au moment où elles sont réellement utiles. La transmission et l'accumulation encyclopédique de savoirs a priori, et, « devant servir par la suite » ne sont donc plus de mise dans cette nouvelle approche.

L'enseignement de ce module doit réserver une place importante aux pratiques expérimentales toutes les fois que le sujet traité le permet.

Le but des séances de travaux pratiques n'est pas de vérifier systématiquement, et a posteriori, des lois ou des modèles exposés préalablement lors de séances de cours magistraux. Ces séances doivent certes permettre d'acquérir des compétences en termes de techniques opératoires, des compétences liées à la sécurité des biens et des personnes et au comportement citoyen (gestion des quantités de réactifs utilisés ainsi que des déchets générés par l'activité). Mais elles doivent également être des moments d'acquisition de savoirs, de savoir-être et savoir-faire d'ordre plus théorique afin de répondre aux attendus du référentiel.

¹ C 32 : Utiliser des connaissances élémentaires en sciences expérimentales pour expliquer des faits scientifiques ou techniques

² Une situation problème est une situation d'apprentissage correspondant à une stratégie d'enseignement qui favorise l'engagement des élèves, permettant ainsi la co-construction des savoirs et l'acquisition de compétences. Voir bibliographie ci-dessous.

³ Une exercice est dit « complexe » (qui ne doit pas être confondu avec « difficile ») si, pour apporter une réponse à une situation problème, il nécessite la mobilisation par l'élève lui-même d'éléments qu'il connaît, qu'il maîtrise et qu'il a déjà utilisés plusieurs fois mais de façon séparée, dans un autre ordre ou dans un autre contexte. Si besoin, des points de connaissance et/ou de méthode peuvent également être ponctuellement apportés.

À l'opposé, un exercice dit « classique » consiste en une résolution mécanique de tâches simples, selon une « procédure automatisée » de reproduction, ne laissant que peu de place à l'autonomie et à l'acquisition de compétences.

⁴ Précisions données en fin de ce document

L'utilisation de l'outil informatique est recommandée quand la situation matérielle le permet. Elle présente beaucoup d'avantages. Ainsi, la recherche d'informations utiles et actualisées, le traitement de données (tracé de courbes, recherche de paramètres d'un modèle ...) s'en trouvent facilités. Toutefois, la simulation d'expériences, permise par les TICE ne doit pas prendre le pas sur l'expérimentation directe lorsque celle-ci est possible. Ces techniques numériques offrent par ailleurs des possibilités fort intéressantes en matière d'exploitation de films vidéo. Il est à noter qu'elles sont un outil intéressant en matière de communication (par exemple : restitution d'un travail documentaire ou expérimental par les apprenants).

Enfin, cet enseignement contribue également au développement de la formation générale : organisation du travail personnel, renforcement de la maîtrise des moyens d'expression écrite ou orale pour l'argumentation, travail de construction de la trace écrite et apprentissage de la prise de notes, même s'il reste parfois modeste.

Le référentiel de formation comporte trois domaines :

- La structure et les propriétés de la matière au niveau microscopique
- Les transformations de la matière
- Les différentes formes d'énergie

Ces domaines couvrent les objectifs suivants :

Objectif 2-1 : Décrire la structure et les propriétés de la matière au niveau microscopique et macroscopique.

Les connaissances déjà acquises sur la structure de l'atome doivent être prises en compte. On s'appuie sur celles-ci pour aborder les nouvelles notions :

- donner les constituants du noyau et de leur charge,
- définir le nombre de masse du noyau, le numéro atomique,
- représenter la structure électronique d'un atome en couches K, L, M (pour $Z < 18$).

La notion d'élément peut être abordée avec profit par une étude expérimentale en laboratoire. Cette séance peut donner lieu à une situation d'investigation concernant la « disparition » et la « réapparition » de l'élément concerné sous une autre forme [*sit. perm^{tt} une DI, ou SP*⁵...]. Il en est de même pour la recherche d'espèces ioniques en solution où le but n'est pas la mémorisation des différents tests, mais leur capacité à mobiliser ces derniers afin de répondre à une problématique de recherche de ces espèces en solution (énigme policière, recherche dans des aliments ou des solutions aqueuses et/ou des milieux du monde qui nous entoure [*sit. perm^{tt} une DI, ou SP*]).

On peut chercher à faire mémoriser le symbole de quelques éléments et de quelques ions courant et/ou choisis en rapport avec la vie courante ou le domaine professionnel.

La classification périodique permet d'accéder à certaines propriétés d'un élément chimique, on insiste alors sur l'intérêt de cette classification et de la place des familles qui la composent. Elle doit être utilisée en cela comme un outil. Des éléments rapides sur le principe de sa construction peuvent être donnés, ou, mieux, faire l'objet d'un travail de recherche par les élèves, suivi d'un exposé à la classe (utilisation des TICE). Un travail de groupe permet de diviser le travail de recherche et de restitution.

Les règles du duet et de l'octet sont introduites pour justifier les formules de molécules courantes que les apprenants connaissent déjà : H_2O , CO_2 , O_2 , CH_4 ... L'accroche peut-être identique pour rendre compte de la charge d'ions monoatomiques stables également connus : Na^+ , Cl^- ...

Pour les représentations de Lewis, on se limite au cas de quelques molécules simples (H_2 , Cl_2 , HCl , CH_4 , NH_3 , H_2O , O_2 , CO_2).

Remarque : Les représentations de molécules plus complexes telles que l'éthanol ou l'aminoéthane peuvent être abordées si le niveau de la classe le permet ; à cette occasion la notion d'isomères de position peut-être abordée naturellement. L'utilisation de modèles moléculaires permet aux apprenants de s'approprier concrètement, et donc plus aisément, ce concept.

Il est souhaitable de connaître quelques formules et noms d'espèces chimiques (molécules, composés ioniques) les plus couramment utilisées en chimie, en biologie et en agronomie. L'évocation des composés ioniques est l'occasion de présenter et justifier la formule statistique d'un composé ionique simple.

⁵ [*sit. perm^{tt} une DI, ou SP*] : à savoir : situation permettant une Démarche d'Investigation, ou une Situation Problème à l'aide d'un exercice complexe.

La notion de quantité de matière (ou « nombre de moles ») d'une espèce et son unité (la mole) peuvent être introduite à partir de la problématique du comptage d'éléments présents en très grande quantité dans des « paquets », de nombreux exemples de démarches d'investigation s'appuyant sur une question ouverte existent et sont disponibles [*sit. perm^{tt} une DI, ou SP*].

Afin de rester dans le concret, il est facile de montrer aux apprenants une quantité d'une mole, de dix moles, d'une demi-mole voire d'un dixième de mole d'eau par exemple, ou encore que des quantités de matière égales de différentes espèces (une mole par exemple) n'ont pas la même masse ou occupent des volumes différents.

Le nombre d'Avogadro est donné à l'évocation du passage de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique.

Les calculs de masse molaire d'une espèce chimique à partir des masses molaires atomiques sont effectués sur des molécules simples. Ces déterminations doivent s'effectuer dans des situations qui font sens auprès des apprenants. Effectuer ces calculs dans le seul but de « *s'entraîner à calculer* » est hors de propos, en particulier s'ils portent sur des espèces comportant de très nombreux atomes, excepté lors d'une contextualisation intéressante. La définition du volume molaire des gaz est donnée en insistant sur l'importance des conditions de température et de pression.

Le calcul d'une quantité de matière connaissant la masse d'un solide ou bien le volume d'un gaz est effectué dans des cas simples et réalistes avec des exemples pris dans le domaine professionnel et/ou de la vie courante.

Pour illustrer les calculs décrits précédemment, des séances de laboratoires sont profitables. Les savoir-faire mis en œuvre sont des prélèvements de quantités de matières par mesures de masses ou de volumes de liquides.

Note : La détermination des quantités de matière connaissant le volume et la masse volumique (ou la densité) d'un liquide est un calcul difficile que l'on peut proposer à cette occasion avec une aide adaptée au niveau de la classe.

La fréquentation du laboratoire donne l'occasion de pratiquer une véritable éducation à la sécurité : c'est aux apprenants, sous le contrôle de l'enseignant, de raisonner la mise en œuvre de la sécurité lors des manipulations. L'interprétation des informations de l'étiquette d'un flacon (pictogrammes, protections à mettre en œuvre, paramètres physiques) est une composante de la formation citoyenne.

Objectif 2-2 : Montrer que la matière se présente sous une multitude de formes sujettes à transformations.

Lors d'un changement d'état, on met en évidence expérimentalement, la conservation de la masse.

- On montre que ces changements s'effectuent à température constante (fusion de la glace par exemple).
- On signale l'influence de la pression sur la température de changement d'état (ébullition sous pression réduite, autocuiseur ...)

Ces notions donnent facilement l'occasion de pratiquer de véritables démarches expérimentales ([*sit. perm^{tt} une DI, ou SP*].)

Pour l'étude des transformations chimiques, on utilise une démarche expérimentale pour réinvestir les connaissances déjà acquises.

- On identifie les réactifs et les produits ; on met en évidence la transformation subie. On peut s'appuyer sur les exemples comme : combustion du carbone ou du méthane, action de l'acide éthanoïque sur les ions hydrogénocarbonates, action des ions hydroxyde HO^- sur les ions cuivre II : Cu^{2+} ...
- On attire l'attention des apprenants sur le fait que s'il y a conservation des éléments (donc de la masse) et de la charge électrique, il n'en est pas de même pour la quantité de matière (« nombre de moles »).
- L'écriture des équations chimiques qui est une activité difficile pour les apprenants peut être menée avantageusement en utilisant des modèles moléculaires, particulièrement pour bien identifier les différentes fonctions des nombres stœchiométriques et des indices des formules brutes.
- On écrit l'équation de dissolution d'un composé ionique dans l'eau et on identifie les ions présents dans la solution aqueuse obtenue.

Afin d'illustrer ce dernier point et réinvestir les connaissances de l'objectif 1, on prépare des solutions aqueuses à partir de protocoles. Ces séances sont l'occasion :

- d'acquérir les techniques de laboratoire appropriées : pesées, dissolutions, prélèvements de liquides, mesures de volumes ainsi que des compétences d'organisation : agencement d'un poste de travail, suivi d'un protocole ...

- de raisonner le choix des matériels et verreries, en fonction de la précision des mesures désirée, donc de travailler la prise d'initiative et l'autonomie.

Remarque : Ces activités de laboratoires sont un support intéressant à l'introduction de la notion qualitative de concentration. Cette notion, qui sera abordée ultérieurement en classe de première et terminale, ne doit pas faire l'objet d'une étude approfondie en classe de seconde.

La réalisation d'un bilan de matière est une opération difficile, aussi les exemples utilisés seront choisis parmi les plus simples (éviter les équations complexes et les nombres stœchiométriques qui ne sont pas dans des rapports élémentaires).

Objectif 2-3 : Montrer que l'énergie peut revêtir différentes formes qui se transforme de l'une à l'autre

Cet objectif permet d'aborder un vocabulaire scientifique visant à clarifier les termes souvent rencontrés dans la vie courante : chaleur, production, pertes, consommation, gaspillage, économie d'énergie, énergies renouvelables.

On s'attache à mettre en évidence qu'il n'y a pas différentes énergies mais bien différentes formes de l'énergie qui se transfère d'un corps à un autre et qui est l'objet de conversions d'une forme à une autre. On met en évidence des chaînes énergétiques.

Cette partie permet de rappeler que la production et la maîtrise de la consommation de l'énergie constitue un enjeu majeur de notre temps, que ce soit dans la vie quotidienne ou dans les installations.

- On nomme les différentes formes de l'énergie. On différencie sources et formes d'énergie. À ce propos, on veille à lever la confusion couramment faite entre ces deux termes, particulièrement dans la vie de tous les jours et dans les organes de vulgarisation non scientifiques.
- On connaît et on utilise les unités internationales et les unités usuelles de la puissance (le watt mais aussi le cheval vapeur) et de l'énergie (le joule mais aussi le wattheure).
- On distingue les sources d'énergie renouvelables des autres sources d'énergie. Les différentes filières des bioénergies sont des supports pertinents pour la sensibilisation au développement durable.

Pour illustrer la notion de chaîne énergétique, on choisit différents convertisseurs courants et faisant partie du domaine professionnel et de la vie courante.

- On énonce le principe de conservation de l'énergie. Ceci amène tout naturellement à introduire la notion de rendement ; on insiste sur la signification qualitative de ce concept. Faire des calculs de rendement sans en saisir le sens n'a pas d'intérêt.
- On compare les rendements de différents convertisseurs et on raisonne des choix énergétiques en matière de coût.

Quand cela est possible, l'étude d'une installation, d'un atelier, d'une cuisine pédagogique ou d'une halle technologique peut constituer une accroche intéressante pour :

- repérer les impacts des choix des sources d'énergie sur l'économie, l'environnement et la santé
- raisonner ainsi les diminutions des consommations d'énergie.

Objectif 3 : S'approprier les fonctions de base d'un système informatique pour un usage autonome et raisonné

La formation de ce module doit permettre aux élèves d'acquérir une relative autonomie dans l'utilisation concrète des outils informatiques actuellement disponibles et elle s'appuiera donc essentiellement sur des exercices pratiques transposables dans la vie de citoyen ou dans la future vie professionnelle des élèves. Les exemples utilisés comme support des apprentissages seront par conséquent élaborés en relation avec les autres disciplines en particulier scientifiques et professionnelles. L'outil informatique pourra aussi être utilisé pour élaborer la fiche contexte et les fiches descriptives d'activités qui servent de support au CCF de l'épreuve E2 du BEPA.

En début d'année, l'enseignant vérifiera les compétences acquises par les élèves (mise en place d'un positionnement d'entrée) et leur donnera les outils adéquats pour réaliser une mise à niveau individuelle en cas de besoin.

Objectif 3-1 : Utiliser de manière pertinente les outils bureautiques (pour produire et traiter des données) et les outils de communication (pour communiquer et échanger)

L'étude des fonctionnalités transversales ne doit pas faire l'objet de séances spécifiques, mais sera abordée au travers de l'étude des différents logiciels bureautiques tout au long de l'année. L'enseignant amène ainsi l'élève à :

- connaître son espace de travail : utilisation de ressources locales ou distantes, structuration logique d'une arborescence, prise en compte des capacités des espaces de stockage disponibles ;
- gérer des fichiers en prenant conscience des unités de mesure des fichiers, des principaux types de fichiers (extensions) et des liens avec les logiciels associés (sans chercher l'exhaustivité), et donc à pratiquer des enregistrements, effacements, copies, déplacements, sauvegardes ;
- maîtriser les principes communs d'utilisation des logiciels : menus contextuels, utilisation des barres d'outils, gestion de l'impression, fonctions communes au menu "Fichier" et au menu "Edition" de différents logiciels.

L'enseignant consacre la majeure partie de son enseignement à l'étude des fonctionnalités de base des outils bureautiques afin de conduire les élèves à l'optimisation de leur utilisation.

En ce qui concerne le traitement de texte, il s'agit de réaliser des documents simples nécessitant la mise en forme de caractères, de paragraphes, de tableaux ainsi que l'emploi des fonctions de mise en page en mettant en œuvre les outils permettant une utilisation efficace de l'ordinateur (outil de recopie de mise en forme, touche de répétition de la dernière action...).

En ce qui concerne le tableur, il est fondamental d'insister sur la finalité du tableur comme outil d'automatisation des calculs. En ce sens, il apparaît important que l'enseignant fournisse les données aux apprenants afin que ceux-ci n'aient pas à passer trop de temps sur la saisie mais qu'ils se concentrent plutôt sur l'automatisation des feuilles de calcul. L'enseignant propose des exercices mettant en œuvre :

- les opérateurs arithmétiques de base ;
- les fonctions arithmétiques simples (Somme, Min, Max, Nb) et la fonction "Moyenne" ;
- le formatage de cellules (séparateurs de milliers, unités monétaires, formats personnalisés (par exemple : m², ha...)).

L'introduction d'une fonction mathématique sera accompagnée de l'analyse des opérations réalisées automatiquement par le tableur. Les fonctions logiques ne seront abordées qu'en classe de première professionnelle.

Les aspects de mise en forme doivent rester secondaires ; il convient de mettre en évidence ceux qui sont spécifiques du tableur.

L'utilisation des outils de recopie, d'incrémentation automatique, de listes doit être systématique. À l'occasion de la recopie de formules, l'enseignant montre l'intérêt de l'utilisation des références absolues de cellules.

En ce qui concerne le grapheur, l'enseignant propose des exercices permettant la réalisation de graphiques simples (secteurs, histogrammes, courbes). Il insiste sur le raisonnement du choix de type de graphique en fonction du type de variable étudiée (qualitative, quantitative discrète, quantitative continue). De même, l'enseignant amène les élèves à interpréter les graphiques obtenus et leur pertinence par rapport au problème que l'on souhaite illustrer. Il peut prendre appui sur des ressources pédagogiques comme celles de l'INSEE proposées sur Eduthèque qui sont accessibles sur inscription avec des adresses @educagri.fr, @cneap.fr et @mfr.asso.fr.

En ce qui concerne l'utilisation d'Internet, l'enseignant présente les principales méthodes de connexion à Internet (abonnements, fournisseurs d'accès, technologies disponibles). Il analyse la structure d'une URL (décomposition des éléments constitutifs du protocole à l'extension de fichier, protocole/domaine/serveur/site/page) et montre comment réduire la longueur d'une URL.

Il insiste sur la traçabilité d'un ordinateur sur chaque site auquel on se connecte (adresse IP, nom d'hôte qui révèle le nom du fournisseur d'accès, le système d'exploitation et la page qui vous a conduit au site) en mobilisant les services proposés par la CNIL <https://www.cnil.fr/fr/votre-ordinateur>. Il ne s'agit en aucun cas d'effectuer des développements théoriques, mais de mettre en évidence la traçabilité.

L'élève découvre les modèles économiques des principaux navigateurs et apprend à optimiser le paramétrage et l'utilisation des principaux navigateurs tels que Mozilla Firefox, Chrome, Microsoft Edge, Safari, Qwant, DuckDuckGo...) en utilisant les favoris, l'historique et en manipulant les éléments de base de paramétrage : cookies – popup (fenêtre surgissante) – choix de l'emplacement pour le téléchargement de fichiers, enregistrement des mots de passe – navigation privée – filtrages...

À l'aide d'un outil de visualisation comme Cookieviz <http://linc.cnil.fr/fr/cookieviz-une-dataviz-en-temps-reel-du-tracking-de-votre-navigation>, l'enseignant montre l'impact des cookies et autres traqueurs lors d'une navigation.

Les principaux clients de messagerie (Mail, Webmail) avec leurs avantages et leurs inconvénients (modèles économiques) sont présentés ainsi que l'optimisation de leur utilisation par l'emploi de listes de diffusion, de pièces jointes, de réponses avec ou sans citation, de réponse/réponse à tous, de destinataire/copie à/copie cachée à, de signatures.

Le professeur indique comment construire des mots de passe sûrs et gérer la liste de ses codes d'accès <https://www.cnil.fr/fr/construire-un-mot-de-passe-sur-et-gerer-la-liste-de-ses-codes-daccés>.

Les intérêts et les risques des outils de communication instantanée et pseudo-fugace utilisant ou non la transmission d'images et de vidéos, des forums de discussions, des blogs, des Wikis et plus généralement des réseaux sociaux sur Internet sont également abordés.

Objectif 3-2 : Situer les technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'environnement social et culturel

Cet objectif ne doit pas faire l'objet de séances théoriques, mais sera abordé au travers d'exemples et d'applications concrètes traités lors de l'acquisition de l'objectif de formation 3-1.

L'enseignant insiste sur la mise en place de stratégies de sécurité des données face aux virus, aux piratages...

Il présente le cadre légal et l'importance dans la société de l'information de la Netiquette, des chartes d'utilisation du numérique en s'appuyant notamment sur celle propre à l'établissement d'enseignement qui est actualisée chaque année.

Il aborde notamment les droits, les devoirs et les risques liés à l'usage d'Internet (Web et messageries), et en particulier les conséquences liées à la mise en relation des différentes informations et traces déposées progressivement sur le Web par l'utilisateur (notion "d'identité numérique").

Il insiste particulièrement sur la protection des données personnelles et sur l'importance du travail de la CNIL en ce sens.

La démarche d'investigation en sciences

Cette démarche s'appuie sur le questionnement des apprenants sur le monde réel. Elle peut être présentée par une succession d'étapes pouvant être réalisées de manière variée, mais ne présente pas un déroulement figé. La démarche d'investigation ne se réduit pas à la démarche hypothético-déductive qui en est une des modalités possibles.

Cette démarche comporte 3 temps forts :

- le questionnement qui procure le *sens*
- la recherche qui induit les *différents types d'activités d'investigation*
- les réponses qui conduisent aux *savoirs*.

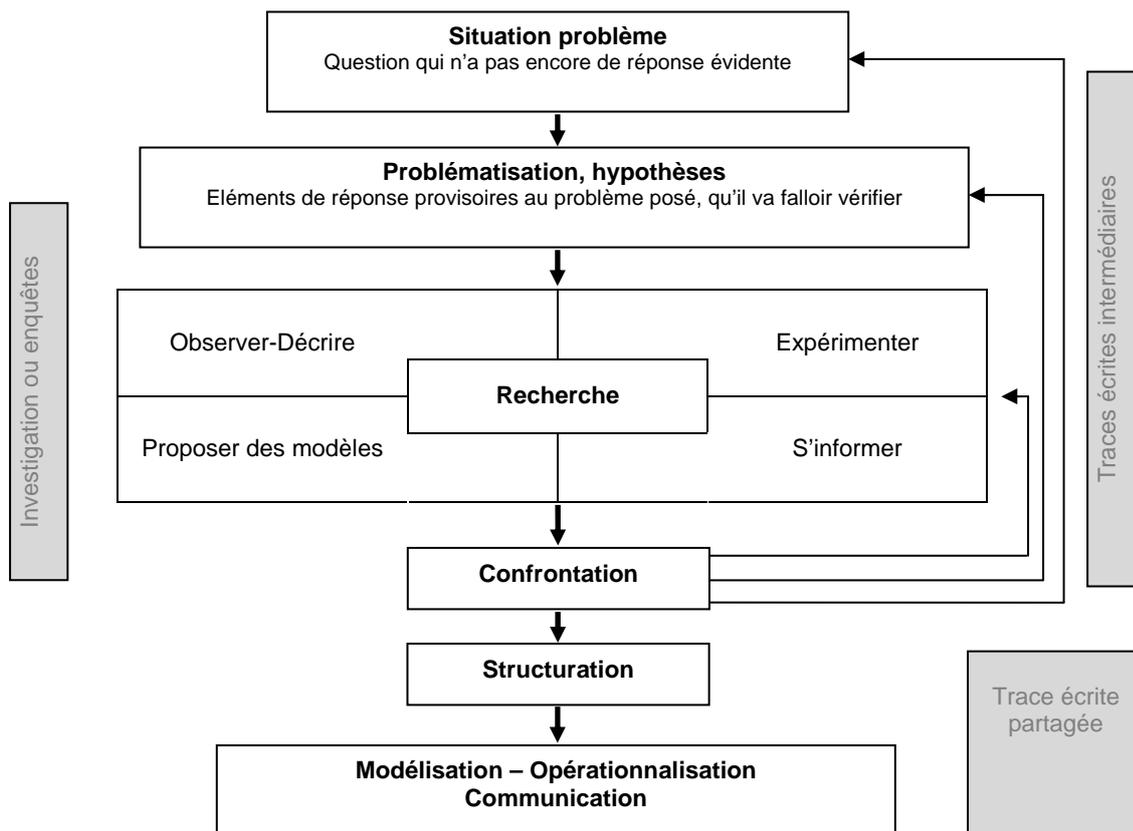
La démarche d'investigation vise à développer et à favoriser l'esprit et les attitudes d'investigation dont les élèves auront besoin pour faire face dans leurs futures études et dans leur vie professionnelle et personnelle. Dans ce cadre, l'apprentissage des apprenants est basé sur l'adoption d'une approche active de questionnement. Les élèves s'interrogent et posent des questions, les explorent et évaluent leurs réponses.

Les problèmes qui sont soumis aux apprenants font appel à des contextes réels pour eux. L'apprentissage est amené par des questions ouvertes susceptibles de stratégies et de solutions multiples.

Les enseignants sont proactifs : ils soutiennent, encouragent les élèves ayant des difficultés et poussent la réflexion de ceux qui réussissent par le biais de questions stratégiques choisies avec soin (« Jokers » fournis par écrit ou à l'oral). Ils valorisent les contributions des élèves, ils exploitent les erreurs (qui sont travaillées et explicitées), et échafaudent leur enseignement en utilisant leur raisonnement et leur expérience. Ainsi il y a en classe un meilleur partage de l'appropriation des activités en jeu et du but à atteindre ainsi qu'une co-construction des savoirs et savoir-faire.

L'enseignant veille également à la construction de la trace écrite traduisant l'activité (formulation des hypothèses, écriture de protocoles, observations réalisées, signalement d'évènements inattendus, réponses à ces évènements ...). Il lui revient également la responsabilité de stabiliser les contenus (savoirs, savoir-faire) qui ont été mis en évidence lors de l'activité ainsi que de s'assurer de leur prise en note.

La figure suivante montre différentes perspectives d'une culture de classe basée sur la démarche d'investigation.



Source d'après : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>

Cependant, il n'est ni souhaitable ni même possible que toute l'activité en classe se fasse selon une démarche d'investigation.

Références documentaires ou bibliographiques en physique chimie pour ce module

Livres :

- ***L'enseignement scientifique, comment faire pour que ça marche ?!*** par Gérard de Vecchi et André Giordan. (2010) Éditeur : Delagrave.
Bref sommaire : conceptions et représentations, construire un savoir, entrer dans une démarche scientifique ...
- ***Manuels de physique-chimie pour la seconde et le baccalauréat professionnel dans l'enseignement agricole.*** Éditeurs : Éducagri et autres.
- ***Faire vivre de véritables situations-problèmes*** par G. de Vecchi et N. Carmona. (2008) Éditeur : Hachette.
Bref sommaire : problèmes, situations complexes, force des situations problèmes, pédagogie active, inventer des situations, gestions des problèmes ouverts ...
- ***Évaluer des compétences, guide pratique*** par François-Marie Gérard. (2009) Éditeur : De boeck.
Bref sommaire : apprentissages des compétences, évaluation par situations complexes, analyses de productions d'élèves, remédiations ...

Sites Internet :

- **Repères pour la mise en œuvre d'une démarche répondant au schéma de la démarche d'investigation :**
<http://eduscol.education.fr/cid46578/reperes-pour-la-mise-en-oeuvre-d-une-demarche-%A0du-questionnement-a-la-connaissance-en-passant-par-l-experience%A0.html>
- **Un article du CRAP sur le travail en îlots**, témoignages d'enseignants :
<http://www.cahiers-pedagogiques.com/Travailler-en-ilots>
- **Site Éducagri d'annales de l'épreuve E4 du baccalauréat professionnel pour les candidats hors CCF :**
<http://www.chlorofil.fr/diplomes-et-referentiels/organisation-des-examens-et-delivrance-des-diplomes/sujets-des-epreuves-ecrites-des-examens-de-l-enseignement-agricole.html>
- **Sites de l'ENFA** (Ecole Nationale de Formation Agronomique), ressources en physique chimie :
<http://physique-chimie.enfa.fr/> **et sites académiques de l'EN (Toulouse, Montpellier, Nancy, Besançon, ...)** :
De très nombreux exemples de démarches expérimentales et de travail par situation-problème et démarches d'investigation :
<http://www.education.gouv.fr/pid167/les-academiques-et-les-inspections-academiques.html>
Note : à rechercher (selon les sites) dans les rubriques : « enseignement » ou « portail disciplinaire » ou « espace éducatif » ; chaque site a sa propre déclinaison.
- **En recherchant à l'aide des moteurs de recherche :**

Mots clés : « démarche d'investigation », « situations problèmes ». Il est à remarquer que les sciences physiques ne sont pas la seule discipline à avoir ces pratiques pédagogiques. En outre, cette didactique amplement développée pour des classes de collège, et pour cycle primaire, est tout à fait transposable à toutes les classes.

Références bibliographiques ou sitographiques en TIM pour ce module

ENT :

- Schneeweile, Manuel. **L'appropriation d'un espace numérique de travail (ENT) dans l'enseignement secondaire : vers une analyse et une modélisation des usages : le cas de l'environnement lorrain.** L'Harmattan, 2014. 294 p. ISBN : 978-2-343-03256-6 ou version pdf ISBN : 978-2-336-34819-3

Logiciels :

- Lilen, Henri. **Libre Office Pour les Nuls, Tout savoir sur la suite bureautique gratuite concurrente de Microsoft Office.** Collection Pour les nuls Vie numérique, 2013. 480 p. ISBN 978-2-7540-4920-7

Internet, réseaux sociaux :

- Anderruthy, Jean-Noël. **Techniques de veille et e-réputation Comment exploiter les outils Internet ?**, éditeur ENI, juin 2009, ISBN : 978-2-7460-4928-4
- Beaudin-Lecours, A., Delisle, I., Desrochers, M.-J., Germain, G., Giroux, P., Lachapelle-Bégin, L., Martel, C. et J.-L. Trussart (2012). **Guide de l'utilisation pédagogique des médias sociaux.** (21 pages), [En ligne], <http://guidems.labovte.ep.profweb.qc.ca>, [consulté le 18/07/2016]
- Rissoan, Romain. **Comprendre et maîtriser ces nouveaux outils de communication** (4ième édition), éditeur ENI, novembre 2014, ISBN : 978-2-7460-9110-8
- Scheid, François. Castagne, Enora. Daix, Mathieu. Saillet, Romain. **Les fiches outils des réseaux sociaux 91 fiches opérationnelles - 80 conseils personnalisés - 43 cas pratiques - 100 illustrations**, collection : Les fiches outils, éditeur(s) : Eyrolles, 28/11/2014, ISBN 978-2-2125-6018-3
- <http://web.ac-toulouse.fr/web/1736-quelques-dangers-dinternet.php> [consulté le 18/07/2016]
- http://www.ac-grenoble.fr/lycee/moutiers/Spip/IMG/pdf/Presentation_risque_des_reseaux_sociaux_.pdf [consulté le 18/07/2016]
- <http://www.internetsanscrainte.fr/espace-jeunes/conseils> [consulté le 18/07/2016]
- <http://www.afa-france.com/netiquette.html> [consulté le 18/07/2016]
- <http://www.netpublic.fr/2014/01/utiliser-les-reseaux-sociaux-avec-responsabilite-au-travail/> [consulté le 18/07/2016]
- <https://www.educnum.fr/> [consulté le 18/07/2016]

Droit et législation en matière de numérique :

- Mattatia, Fabrice. **Le droit des données personnelles - N'attendez pas que la CLIL ou les pirates vous tombent dessus !.** 2è édition Eyrolles 2016. 234 p. ISBN 978-2-212-09620-0.
- Mattatia, Fabrice. **Internet et les réseaux sociaux : que dit la loi ?.** 2è édition Eyrolles, 2015. 245 p. 978-2-212-14029-3 e-book 9782212290486

- Mattatia, Fabrice. **Expliquer Internet et la loi en milieu scolaire.** Eyrolles Canopé. 2015. 142 p. 9782212141368.
- **Publication du Règlement européen sur les données à caractère personnel** http://www.cil.cnrs.fr/CIL/spip.php?article2858#outil_sommaire_0 La Commission, le Parlement et le Conseil de l'UE ont abouti en décembre 2015 à un accord politique sur le règlement européen sur la protection des données personnelles. Cette réforme globale doit permettre à l'Europe de s'adapter aux nouvelles réalités du numérique. Il sera applicable en 2018 dans tous les pays de l'UE.
- Association Française des Correspondants à la protection des Données Personnelles. **Règlement général sur la protection des données annoté.** AFCDP, 2016. 118 p. <http://www.lulu.com/shop/afcdp-multiple/r%C3%A8glement-g%C3%A9n%C3%A9ral-sur-la-protection-des-donn%C3%A9es-annot%C3%A9/paperback/product-22764807.html>
- <http://www.cnil.fr/> [consulté le 18/07/2016]
- <http://www.hadopi.fr/usages-responsables/nouvelles-libertes-nouvelles-responsabilites> [consulté le 18/07/2016]
- <http://web.ac-reims.fr/datice/legislation/default.htm> [consulté 18/07/2016]
- http://www.pairform.fr/PFRes/Droits/web/co/droit_web.html [consulté le 18/07/2016]