

Document
d'accompagnement
du référentiel
de formation



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :

Seconde professionnelle

Module : EG 1

Interprétation de phénomènes variés à l'aide de démarches et d'outils scientifiques

Préambule

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage permettant de développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme, qui nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

Finalités de l'enseignement

La classe de seconde est une propédeutique au cycle terminal bac pro afin de donner de la cohérence sur les trois années de formation. L'enseignement du module EG1 permet l'acquisition progressive d'une culture scientifique et le développement de l'esprit critique afin d'éclairer les choix citoyens sur des questionnements autour d'enjeux du monde actuel parmi : santé, alimentation, eau, énergie, biodiversité. L'enseignement vise à l'acquisition des étapes de la démarche scientifique en s'appuyant sur une pratique expérimentale, l'usage et le traitement de données numériques et d'informations ainsi que l'exploitation de modèles. Le développement de compétences transversales doit permettre à l'apprenant de s'adapter à l'évolution des métiers, d'envisager une poursuite d'études et de se former tout au long de la vie. Les situations d'enseignement proposées sont simples en classe de seconde et se complexifient au fil des années.

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

W BAUER, Martin DUBOIS, Michel HERVOIS, Pauline. Rapport de recherche, Les français et la science 2021 : représentations sociales de la science 1972-2020. Université de Lorraine – Science & You, 2021. 70 p. <http://www.science-and-you.com/fr/sondage2021>

Précisions sur les attendus de la formation

Cinq thèmes ont été retenus pour contextualiser la formation. Ils s'agit de : la santé, l'alimentation, l'eau, l'énergie et la biodiversité. Ils permettent d'aborder des enjeux sociétaux cruciaux pour l'avenir des populations autour de l'alimentation et de la gestion des ressources. Les contextes retenus sont choisis par les enseignants en fonction des enjeux locaux (projets menés dans l'établissement comme enseigner les transitions et l'agro-écologie EPA2, filières présentes, intérêts des élèves ...). Plusieurs thèmes doivent être abordés au cours de l'année mais l'exhaustivité n'est pas attendue. Des contextes retenus peuvent recouvrir plusieurs thèmes.

Santé : L'enjeu premier de cette thématique est de former des citoyens capables de prendre en charge leur santé et de faire des choix éclairés par des données factuelles et scientifiquement robustes. Il concerne donc autant des contenus en relation avec une prise en charge de sa santé individuelle que des contenus ayant trait à des enjeux de santé publique. L'exploitation de ce thème est l'occasion d'aborder des pratiques et comportements permettant à l'individu de rester en bonne santé dans le cadre par exemple d'une activité sexuelle protégée, de l'importance d'une activité physique ou des effets liés à un sommeil ou une alimentation de qualité. Il permet aussi de sensibiliser les apprenants aux effets des substances psychoactives telles l'alcool, le tabac et d'autres substances à l'origine d'addictions ainsi que des mesures de prévention possibles. Parce que chaque individu fait partie de la société, des enjeux de santé publique sont abordés pour permettre aux apprenants d'en saisir l'importance pour les individus et les populations (PNNS, vaccination, antibiotiques, campagnes de dépistage de cancers, ...).

Alimentation : Cette thématique est à envisager en termes qualitatifs et quantitatifs à différentes échelles possibles, de l'individu dont humain aux chaînes alimentaires. Elle permet d'aborder les caractéristiques physico-chimiques des grandes familles de molécules et leur mise en relation avec les fonctions dans le développement et la croissance des êtres vivants.

Eau : L'eau représente une ressource naturelle commune inégalement répartie et dont la qualité et la disponibilité variables ont des impacts sur l'environnement et sur la santé des êtres vivants. Les apprenants sont mis en situation d'appréhender les propriétés physico-chimiques de l'eau et ses conséquences, d'étudier des effets de l'activité humaine sur sa disponibilité et sa qualité et de comprendre l'importance de sa préservation et de son traitement dans une perspective durable (restauration, amélioration).

Énergie : Cette thématique permet de traiter les grands défis énergétiques présents et à venir pour faire face aux besoins des populations tout en s'inscrivant dans une perspective environnementale durable. A ce titre les apprenants sont mis en situation d'appréhender le changement climatique, phénomène aux conséquences importantes sur les milieux de vie, d'en saisir les principales caractéristiques dont l'effet de serre qui en est à l'origine. Les principales caractéristiques de différents types d'énergies renouvelables ou pas et les conséquences de leurs usages à différentes échelles peuvent être étudiées et comparées permettant aux apprenants d'en développer une vision nuancée. Les métabolismes autotrophe et hétérotrophe ainsi que les cycles biogéochimiques permettent d'envisager des modalités de circulation et d'échanges de la matière et de l'énergie favorisant une approche intégrative de ces processus et de leurs effets à différentes échelles d'espace et de temps.

Biodiversité : Elle est abordée pour elle-même mais également en tant que ressource naturelle commune dans une approche patrimoniale et aussi des services rendus. L'étude porte sur les trois échelles (écosystémique, spécifique, génétique) et met en évidence les aspects dynamiques à travers des exemples de destruction et de création, de préservation, de restauration voire d'amélioration. Le rôle des activités humaines dans ces processus est incontournable.

L'enseignement des disciplines de ce module s'appuie sur la contextualisation de questionnements ou de problématiques scientifiques issus de la vie courante, du domaine professionnel ou de thèmes abordés dans d'autres modules. L'enseignement doit être construit dans une logique capacitaire qui sera développée en première et en terminale.

La construction d'une activité par le professeur nécessite qu'il définisse :

- les savoirs et savoir-faire mis en œuvre précédemment qui sont à réinvestir ; ceux-ci peuvent alors faire l'objet d'une évaluation ;
- les nouveaux savoirs et savoir-faire à acquérir ;
- la manière dont il va les communiquer aux apprenants ;
- la manière dont il va les évaluer.

L'enseignement privilégie une mise en activité des apprenants, basée tant que faire se peut sur des tâches simples qui deviennent progressivement plus complexes. Ces dernières amènent les apprenants à concevoir et/ou à conduire quelques étapes de la démarche scientifique pour résoudre un problème. Les élèves, guidés par leur professeur, apprennent à formuler des explications scientifiques pouvant parfois utiliser l'expérience pour éprouver leurs hypothèses, à exploiter et à communiquer leurs résultats en explicitant leur démarche. Avec cette approche, ils font davantage preuve d'esprit d'initiative, d'esprit critique, de curiosité et de créativité. Ils se sentent responsabilisés et, par conséquent, s'investissent davantage dans le travail qui leur est demandé et dans leur apprentissage. On veille, dans la conception des activités, notamment expérimentales, à limiter, pour chaque séance, le nombre de tâches travaillées et évaluées en étant attentif à une graduation progressive de leur difficulté tout au long de l'année. Après leur traitement, le professeur met en œuvre une phase de validation des savoirs et savoir-faire construits dans différents

contextes afin de les généraliser et de les mobiliser dans d'autres situations. Cette phase d'institutionnalisation doit être courte, fonctionnelle et avoir un sens pour l'élève.

L'approche retenue, impliquant collectivement plusieurs disciplines, ne vise pas à les nier encore moins à les effacer. Au contraire, l'approche retenue nécessite, de la part de l'enseignant, une expertise bien plus importante qu'une approche transmise et cloisonnée. De son côté, l'apprenant doit aussi savoir à quelle discipline font référence les savoirs enseignés qu'il aura à remobiliser. Les notions mises en jeu doivent être mise en évidence par l'enseignant et clairement identifiées par l'apprenant.

Les notions abordées dans le champ du numérique sont à mettre en lien avec le cadre de référence européen DIGCOMP [Digital Competencies] et sa déclinaison française, le cadre de référence des compétences numériques CRCN conformément à l'article D. 121-1 du Code de l'éducation afin de commencer à préparer au mieux les apprenants à la certification Pix qui intervient en fin de classe de terminale.

Interpréter des faits en s'appuyant sur une ou des étapes de la démarche scientifique

Appropriation guidée, à partir d'un contexte, d'un problème ou de questionnements

À partir du contexte retenu, l'apprenant, guidé par un questionnement ou par son professeur, identifie le problème ou les questionnements, les reformule ou les explicite. Il extrait les informations utiles sur des supports variés (textes, graphes, tableaux, schémas, vidéos, articles de presse ou de sites internet, liste de matériels, notices d'utilisation...), les trie et les organise. Il mobilise ses connaissances en lien avec la problématique à résoudre.

Il peut faire un schéma de la situation, identifier les grandeurs physiques ou les paramètres pertinents, en suivant une méthodologie fournie par son professeur.

Raisonnement scientifique pour proposer quelques étapes d'une stratégie de résolution

L'apprenant formule des hypothèses, en explorant éventuellement leurs conséquences logiques, en autonomie ou accompagné par le professeur. Il s'approprie une stratégie. Il propose ou met en œuvre une ou des étapes d'un protocole permettant la résolution d'un problème identifié. Il s'approprie progressivement les moyens expérimentaux disponibles. Il exploite les informations extraites des documents, ses connaissances et ses savoir-faire. Il s'approprie les observables ou les paramètres essentiels. Ces différentes tâches l'amènent à conduire une ou des étapes d'un raisonnement scientifique qualitatif ou quantitatif.

Réalisation d'une ou des étapes de la démarche proposée par l'apprenant ou par le professeur

L'apprenant mène la ou les démarches retenues afin de répondre explicitement au problème ou aux questionnements posés.

Il effectue des procédures courantes : calculer, tracer un graphique, faire un schéma, utiliser un modèle ... Il suit un protocole qui peut être donné ou élaboré par lui-même.

Il manipule dans le respect des règles de sécurité en utilisant de façon raisonnée les équipements de protection individuelle (EPI), en identifiant les risques potentiels en s'appuyant notamment sur les pictogrammes. Il identifie et applique les règles liées au tri sélectif des déchets chimiques et biologiques.

Exploitation, éventuellement guidée, de données et de résultats obtenus par l'apprenant ou communiqués par le professeur

L'apprenant interprète les résultats obtenus ou communiqués par le professeur. Il s'assure qu'il a répondu à la problématique posée. Il peut comparer ses prévisions avec les observations réalisées, les résultats expérimentaux ou d'autres données dont ceux d'un calcul ...

L'apprenant décrit clairement la démarche suivie et présente les résultats en utilisant des modes de représentation appropriés et un vocabulaire scientifique adapté. La communication peut être faite à l'oral comme à l'écrit, individuellement ou en groupe. Les types de communication doivent être variés (compte rendu, schéma, dessin d'observation, graphique, tableau, organigramme, vidéos ...).

Savoirs mobilisés

Techniques de laboratoire et de terrain

La sécurité concernant les produits chimiques à la maison, au laboratoire, dans les locaux professionnels.

- Utilisation raisonnée des équipements de protection individuelle adaptés à la situation.
- Identification de pictogrammes sur l'étiquette d'un produit chimique de laboratoire ou d'usage domestique ou professionnel.
- Mise en œuvre des règles liées au tri sélectif des déchets chimiques.

La sécurité concernant les phénomènes naturels et les équipements de la maison, du laboratoire, des locaux professionnels.

- Identification des dangers d'une exposition au rayonnement d'une source lumineuse dans le visible ou non : par vision directe, par réflexion.
- Identification des dangers liés à des températures excessives des objets.

Réalisation d'un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique.

- Réalisation de montages chimiques.
- Réalisation d'un montage microscopique.

Utilisation des outils d'observation et d'identification.

- Loupe, microscope...
- Clés de détermination directe (individus) et indirecte (traces, empreintes...).

Caractérisation expérimentale d'espèces chimiques.

- Détermination d'une concentration massique.
- Contrôle de la présence d'une espèce chimique.

Utilisation des appareils de mesure et d'acquisition de données.

- Mesure de températures.
- Mesure d'un éclaircissement.

Espèces naturelles ou synthétiques

Mise en œuvre des techniques simples pour disposer d'espèces chimiques naturelles ou artificielles.

- Mise en œuvre d'une technique d'extraction (extraction par solvant ou hydrodistillation).
- Réalisation d'un protocole de synthèse.
- Réalisation d'une chromatographie sur couche mince pour comparer deux espèces chimiques.

Description de la constitution de la matière.

- Utilisation du symbole A_ZX .
- Utilisation de la règle de l'octet et du duet pour donner la charge des ions monoatomiques.
- Représentation des formules développées et semi-développées de molécules simples.

Produit alimentaire

Caractérisation d'un produit alimentaire courant.

- Interprétation de la composition chimique d'un produit alimentaire.
- Identification de quelques espèces chimiques présentes dans une boisson (eau, glucides, lipides, protéines, vitamines, ions minéraux).
- Préparation d'une solution de concentration massique donnée par dissolution.
- Détermination expérimentale d'une concentration par étalonnage (échelles de teinte, colorimétrie, masse volumique).
- Consommation dans le cadre d'une alimentation équilibrée.

Identification des propriétés d'une famille de biomolécules : les glucides.

- Identification d'un glucide simple et d'un glucide complexe.
- Identification des fonctions chimiques présentes dans un glucide.
- Mise en œuvre d'un protocole permettant de différencier les fonctions aldéhyde et cétone dans les glucides.

- Reconnaissance d'isomères.

Ecosystème : une diversité d'interactions

- Interactions biotope, biocénose, biotope-biocénose.

Ressources naturelles communes

Identification

- Eau, biodiversité, sol, air, énergie, santé.

Appropriation des enjeux

- Préservation, dégradation, restauration, amélioration.

Ressources énergétiques.

Appropriation de la notion de transfert thermique.

- Mesure de températures.
- Vérification expérimentale que deux corps en contact évoluent vers un état d'équilibre thermique.
- Mise en évidence expérimentale des trois modes de transfert thermique.
- Vérification expérimentale que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur ne varie pas.
- Calcul de l'énergie nécessaire pour effectuer un changement d'état d'un corps pur de masse donnée.

Caractérisation d'un signal lumineux.

- Réalisation de la décomposition de la lumière blanche et sa recombinaison.
- Positionnement d'un rayonnement monochromatique sur une échelle de longueurs d'onde fournie.
- Mesure d'un éclairement avec un luxmètre.

Identification des transformations de l'énergie.

- Identification des différentes formes d'énergie utilisées dans les domaines de la vie courante, de la production et des services.
- Distinction entre formes d'énergie et sources d'énergie associées.
- Distinction des différents modes de transport de l'énergie.
- Schématisation d'une chaîne énergétique distinguant formes d'énergie, sources d'énergie et convertisseurs.
- Exploitation du principe de conservation de l'énergie pour réaliser un bilan énergétique simple et déterminer un rendement pour une chaîne énergétique ou un convertisseur.

Analyse d'un phénomène dans son contexte

Appropriation d'un contexte

Compréhension d'une situation en lien avec les thèmes retenus pour ce module (Alimentation, Biodiversité, Énergie, Eau et Santé) et choix des outils mathématiques à mettre en œuvre.

Traduction du phénomène en langage mathématique

Chaque enseignement scientifique est concerné par l'écriture en langage mathématique. Pour autant, l'enseignement des mathématiques explicite le passage d'un contexte à sa traduction en langage mathématique :

- Identification d'une situation de proportionnalité, sens des opérations, notations scientifiques.
- Représentations et lectures graphiques, construction de tableaux, de diagrammes statistiques, de tableaux croisés.
- Evolutions linéaires.
- Traduire en langage probabiliste un événement donné en langage courant.
- Utilisation de formules en contexte.

Traitement des données adapté à un contexte et un phénomène étudié

Utilisation d'indicateurs statistiques de position et de dispersion

Comparer et interpréter des séries statistiques à l'aide d'indicateurs de position et de dispersion calculés avec les fonctionnalités statistiques d'une calculatrice ou d'un tableur.

- Indicateurs de position : mode, classe modale, moyenne, médiane, quartiles.
- Indicateurs de dispersion : étendue, écart type, écart interquartile $Q3 - Q1$.

Selon les situations, il est possible de résumer une série statistique par les couples (mode, étendue), (moyenne, écart type), (médiane, écart interquartile).

Comparer les moyennes (ou les médianes) de deux séries, comparer la médiane et la moyenne (salaire, météo, ...) d'une même série. Illustrer le fait que la médiane, les quartiles, l'écart interquartile et le mode ne sont pas sensibles aux valeurs extrêmes. C'est par la multiplicité des exemples que ces remarques doivent être illustrées.

Montrer l'influence des données sur la moyenne.

On considérera que le premier quartile (respectivement le troisième quartile) correspond, après classement des données dans un ordre croissant de valeurs, à la première donnée pour laquelle on atteint ou on dépasse 25% de l'effectif (respectivement 75%). Calculatrices et tableurs utilisent généralement d'autres définitions, mais les différences éventuelles des résultats sont généralement peu significatives lorsque l'effectif est suffisamment grand et ne posent pas de problème du point de vue de l'interprétation statistique qui peut être faite.

L'utilisation des fonctionnalités statistiques de la calculatrice fait partie intégrante de la formation et on accepte le seul résultat donné par cet outil, sauf mention expresse du contraire.

Dans la mesure du possible, il faut éviter de calculer la moyenne ou la médiane après un regroupement de données en classes, lequel constitue une perte d'information. L'utilisation d'un tableur par exemple, permet de traiter un grand nombre de données.

Utilisation des fonctionnalités de base du tableur

En fonction des thèmes retenus pour contextualiser la formation, les données utilisées sont systématiquement issues de bases de données en ligne qui sont présentées aux élèves (données ouvertes, données des sciences participatives, etc.).

- Caractéristiques des tableurs (formats de fichier, conversion de formats de fichier, classeur, feuilles de calcul, format de cellule, styles de cellules, fusionner et scinder des cellules, insérer et supprimer des lignes et des colonnes, rechercher et sélectionner, mise en page, aperçu et impression, poignée de recopie, formats des données ...).
- Formules et fonctions de base du tableur.
- Analyse des traitements automatisés des données.
- Utilisation de tris et de filtres standards.
- Mise en forme des données avec notamment l'utilisation de l'affichage conditionnel pour mettre en évidence des données.
- Lecture de TCD (Tableaux croisés dynamiques) - la création de ce type de tableaux se fera en classe de première.
- Sauvegarde des données dans un format exploitable et échangeable en fonction des outils pressentis pour leurs expositions ou représentations ultérieures.

Une mise en relation est réalisée entre les compétences numériques acquises dans ce module et celles qui correspondent au cadre de référence des compétences numériques CRCN.

Exposition des données adaptée au contexte et représentative du phénomène étudié

Représentation de données non spatialisées par création de graphiques simples

Recueillir et organiser des données statistiques.

- Regroupement par classes d'une série statistique.
- Organiser des données statistiques en choisissant un mode de représentation adapté à l'aide des fonctions

statistiques d'une calculatrice ou d'un tableur.

Représenter graphiquement à l'aide d'outils numériques un nuage de points associé à une série statistique à deux variables quantitatives.

- Création à partir d'un logiciel de type grapheur et de données issues de bases de données en ligne en fonction des thèmes retenus pour la formation de graphiques simples. (L'accent est mis sur le choix du graphique en fonction de la ou des variables à représenter, les changements d'échelles, la présentation du graphique, l'utilisation d'illustrations, la représentation simultanée de plusieurs séries sur un même graphique).
- Lecture de graphiques croisés dynamiques - la création de ce type de graphique se fera en première.

Une mise en relation est réalisée entre les compétences numériques acquises dans ce module et celles qui correspondent au cadre de référence des compétences numériques CRCN.

En complément de ces études en contexte, la pratique d'automatismes vise à construire et entretenir des aptitudes dans ce domaine. Bien que l'ensemble des automatismes doit être pratiqué quelles que soient les thématiques travaillées, la pratique des statistiques est l'occasion de travailler plus particulièrement les situations suivantes :

- Lecture d'un graphique, d'un diagramme en secteurs, en bâtons ou en colonnes, d'un diagramme en boîte à moustaches ou toute autre représentation (repérage de l'origine du repère, les unités de graduation ou les échelles).
- Association d'un graphique avec des données et vice-versa.

Utilisation d'un modèle adapté au phénomène étudié

L'utilisation des calculatrices graphiques et de l'outil informatique (tableur, logiciel de géométrie dynamique, ...) permet 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.

Dans leur scolarité, les élèves ont conçu et mis en œuvre des algorithmes, ont pu construire des programmes en Scratch au collège sur ordinateur. Cette formation se poursuit tout au long de la scolarité en voie professionnelle en favorisant le langage Python.

Situations de proportionnalité

Les situations de proportionnalité ne donnent lieu à aucun apport nouveau, mais doivent être mobilisées régulièrement en fonction des besoins. Cette pratique doit être constante ; commencée au collège, elle se poursuit de la seconde à la terminale professionnelle. L'objectif est de 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 lorsqu'elles font sens afin d'obtenir une aisance suffisante indispensable dans la vie professionnelle ou de citoyen. **Tout formalisme et généralisation des notions étudiées sont exclus.**

- Calcul d'une quatrième proportionnelle, pourcentages, pratique des échelles.
- Utilisation du coefficient multiplicateur (calcul de TVA, prix HT, remise, augmentation), calculs de rendement.

En complément de ces études en contexte, la pratique d'automatismes vise à construire et entretenir des aptitudes dans ce domaine. Les situations de proportionnalité sont traitées en relation avec des situations de non proportionnalité afin de bien appréhender les différences et justifier le recours à différentes familles de fonctions comme modèles de phénomènes continus.

- Comparaison des fractions simples entre elles ou avec des nombres décimaux.
- Opérations sur les fractions par le calcul pour des situations simples.
- Calcul d'une fréquence, pourcentages.

Utilisation de représentations géométriques

Les situations géométriques ne donnent lieu à aucun apport nouveau, mais doivent être mobilisées régulièrement en fonction des besoins et des situations. Pratiquées depuis de nombreuses années, en particulier au collège, elles se poursuivent de la seconde à la terminale. En fonction des filières, on mobilise des formes géométriques et conversions

adaptées aux contextes.

L'objectif est d'entretenir la vision dans l'espace des solides abordée dans les classes antérieures et de réactiver les propriétés de géométrie plane, les théorèmes et formules usuelles en fonction des besoins et favoriser également la pratique calculatoire.

Ainsi, il est possible de changer de registre en alternant les démarches s'appuyant sur l'algèbre, la géométrie et l'analyse qui interagissent dans des domaines tels que les représentations géométriques ou graphiques, les problèmes d'optimisation...

En complément de ces études en contexte, la pratique d'automatismes de la seconde à la terminale vise à construire et entretenir des aptitudes dans ce domaine. Bien que l'ensemble des automatismes doit être pratiqué quelles que soient les thématiques travaillées, la pratique géométrique est l'occasion de travailler plus particulièrement les situations suivantes :

- Conversions d'unités de longueur, d'aire et de volume adaptées au contexte.
- Expression d'un résultat dans une unité adaptée.
- Vérification de la cohérence grandeur - unité d'une mesure.
- Détermination d'un arrondi, d'une valeur approchée.
- Calculs avec les puissances de 10.
- Écriture d'un nombre en notation scientifique.
- Calcul de l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle, d'un disque à partir d'une formule.
- Calcul du volume d'un cube, d'un pavé droit et d'un cylindre à partir d'une formule.

Ajustements affines et modèles continus de fonctions

Notion de fonction

A partir de situations issues des autres disciplines, de la vie courante ou professionnelle, mettre en place, de façon qualitative, le vocabulaire et les premières 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 expressions algébriques modélisant les situations permettent de construire un tableau de valeur à l'aide d'un outil numérique (calculatrice, tableur ou/et Python).

Leur exploitation favorise ainsi la résolution des problèmes posés dans une situation concrète. Cela permet d'introduire les notions d'image et d'antécédent par une fonction, le sens de variation et le tableau de variation d'une fonction. La recherche d'antécédents est à relier à la notion de solutions d'une équation. Si la résolution graphique des équations et des inéquations fait référence aux formes : $f(x) = k$; $f(x) \leq k$; $f(x) > k$; $f(x) = g(x)$ et $f(x) \geq g(x)$, pour autant les solutions sont exprimées au regard du contexte et non nécessairement avec le formalisme d'ensemble mathématique.

Fonctions affines

- Représenter graphiquement une fonction affine.
- Déterminer l'expression d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images, par le calcul et éventuellement par un programme écrit en langage Python.
- Coefficient directeur, ordonnée à l'origine d'une droite représentant une fonction affine.
- Interprétation du coefficient directeur de la droite représentative d'une fonction affine comme taux d'accroissement.
- Déterminer l'équation réduite d'une droite d'ajustement au jugé (positionnement graphique avec un ou deux points du nuage).
- Sens de variation en fonction du coefficient directeur de la droite qui la représente.

Fonction carré

- Courbe représentative de la fonction carré, résolution graphique de $x^2 = a$.
- Sens de variation de la fonction carré.

En complément de ces études en contexte, la pratique d'automatismes vise à construire et entretenir des aptitudes dans ce domaine. Bien que l'ensemble des automatismes doit être pratiqué quelles que soient les thématiques travaillées, la pratique algébrique est l'occasion de travailler plus particulièrement les situations suivantes :

- Développement, factorisation, réduction d'expressions littérales simples.
- Résolutions d'équations du type $ax + b = c$ avec a, b et c entiers relatifs.
- Utilisation de formules de la vie courante ou professionnelle (par exemple $U = R I$, $d = v t$, ...), calcul d'une grandeur intervenant dans une formule à partir de la connaissance des autres.
- Repérage dans un plan rapporté à un repère orthogonal.
- Calcul ou recherche graphique d'image et d'antécédents d'un nombre par une fonction.

Résolution graphique d'équations.

Modèles probabilistes

Expérimenter pour observer la fluctuation des fréquences (jets de dés, lancers de pièces de monnaie, etc.) à l'aide d'un outil numérique (calculatrice, tableur ou/et Python).

- Réaliser une simulation informatique, dans des cas simples, permettant la prise d'échantillons aléatoires de taille n fixée, extraits d'une population où la fréquence p relative à un caractère est connue.
 - Modifier une simulation donnée (par exemple, en augmentant la taille de l'échantillon pour percevoir une version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque n est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité »).
 - Utiliser une simulation fournie pour estimer une probabilité non triviale.
 - Écrire des fonctions permettant de simuler une expérience aléatoire, une répétition d'expériences aléatoires indépendantes.
- Fluctuation d'une fréquence relative à un caractère, sur des échantillons de taille n fixée.
- Stabilisation relative des fréquences vers la probabilité de l'événement quand n augmente.

Vocabulaire des probabilités présenté en situation : expérience aléatoire, ensemble des issues (univers), événement, probabilité.

- Expérience aléatoire à deux issues.
- Échantillon aléatoire de taille n pour une expérience à deux issues (avec remise).
- Estimer la probabilité d'un événement à partir des fréquences en s'appuyant sur un échantillon de taille n , avec n assez grand.

Calculer la probabilité d'un événement dans le cas d'une situation aléatoire simple (dénombrements à l'aide de tableaux à double entrée ou d'arbres).

Validation d'une conjecture ou d'une théorie

Pertinence du modèle

L'objectif de l'enseignement en lycée professionnel est de comprendre l'insuffisance des modèles connus du collège pour décrire de nombreux phénomènes et ainsi comprendre la pertinence de nouvelles modélisations. Pour autant, une fois le modèle choisi, il importe d'avoir un esprit critique sur sa pertinence en le confrontant aux valeurs relevées ou extrapolées. Sans que cela ne soit totalement exhaustif, les items suivants proposent des points d'attention :

Ordre de grandeur, cohérence des unités.

Proportionnalité et non proportionnalité.

Statistiques

Pertinence des diagrammes statistiques choisis pour illustrer une situation ou répondre à un questionnement.

Cohérence de données au regard du modèle.

Interprétation, analyse des résultats

Mise en relation de données, comparaison de séries statistiques à l'aide d'indicateurs pertinents.

Proposition d'une solution en cohérence avec le problème posé :

- Corrélation et causalité.

- Expression d'une relation de causalité.
- Exercice de l'esprit critique.

Communication / diffusion de la réponse

Construction d'une réponse argumentée à l'aide d'un schéma bilan ou fonctionnel, d'une maquette, de la rédaction de synthèse...

Bibliographie :

Tous les ressources d'accompagnement fournis par l'Éducation Nationale sur le site EDUSCOL, disponibles en suivant ce lien: <https://eduscol.education.fr/1793/programmes-et-ressources-en-mathematiques-voie-professionnelle> sont autant de sources complémentaires pour aider à la mise en œuvre de ce module.