



ENSEIGNEMENT CATHOLIQUE
SECONDAIRE

Avenue E. Mounier 100 – 1200 BRUXELLES

Programme

Mathématiques – 2 périodes

2^e et 3^e degrés Professionnel

Humanités professionnelles et techniques

D/2014/7362/3/07

La FESeC remercie les membres du groupe à tâche qui ont travaillé à l'élaboration du présent programme.

Elle remercie également les nombreux enseignants qui l'ont enrichi de leur expérience et de leur regard constructif.

Elle remercie enfin les personnes qui en ont effectué une relecture attentive.

Ont participé à l'écriture de ce programme :

BAETEN Edith

COLSON Sandrine

HAUSMANN Sabine

LOSFELD Pierre-Emmanuel

MIEWIS Jules

NIMAL Philippe

PELLEGRIMS Patricia

PELTGEN Marie-Noëlle

Ce document respecte la nouvelle orthographe.

Table des matières

Introduction générale	5
Introduction spécifique	9
D2 – 3^e année	23
Tableaux, graphiques, formules – Bases du calcul numérique.....	24
Géométrie	26
D2 – 4^e année	29
Tableaux, graphiques, formules – Proportionnalité.....	30
Statistique à une variable	32
D3 – 5^e année	35
Tableaux, graphiques, formules – La fonction du premier degré	36
Géométrie – Construction, interprétation et décodage.....	38
D3 – 6^e année	41
Tableaux, graphiques, formules – Les intérêts.....	42
Géométrie – Calcul de longueurs, d’aires et de volumes	44
D3 – 7^e année	47
Tableaux, graphiques, formules – Puissance, proportionnalité inverse et croissance exponentielle.....	48
Statistique et probabilité.....	50
Situations d’apprentissage	53
Situation 1. Peindre un mur.....	53
Situation 2. Le pain quotidien.....	55
Situation 3. Maquette d’une église	59
Situation 4. Achat d'un atelier de menuiserie	62
Glossaire	65



INTRODUCTION GÉNÉRALE

Ces dernières années ont vu l'émergence du concept d'acquis d'apprentissage qui met explicitement l'accent sur ce qui est attendu de l'élève. Le décret « Missions » définit les Acquis d'Apprentissage (AA) en termes de savoirs, aptitudes et compétences. Ils représentent ce que l'apprenant sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage.

L'apparition de ce concept a nécessité l'actualisation des référentiels, qui s'appuient désormais sur des Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA), tant dans le cadre de la formation générale commune que dans celui des options de base groupées (OBG). Ces UAA constituent des ensembles cohérents d'acquis d'apprentissage qui peuvent être évalués ou validés au sein de situations d'intégration.

Dans sa volonté de refonder l'enseignement qualifiant, le Gouvernement a décidé de renforcer la formation générale commune indispensable aux élèves, non seulement pour développer leurs compétences professionnelles, mais aussi pour leur assurer une formation humaniste et citoyenne et leur donner un bagage suffisant pour continuer à se former et pouvoir s'adapter aux exigences de la société. Il était donc indispensable d'inscrire de nouveaux cours dans les grilles, de définir de nouveaux volumes horaires et donc de rédiger de nouveaux référentiels, centrés eux aussi sur des UAA.

Les programmes élaborés par la Fédération de l'Enseignement Secondaire Catholique sont conçus comme une aide aux enseignants pour la mise en œuvre des compétences terminales et savoirs communs. Ils visent une cohérence entre les différentes disciplines. Chaque fois que ce sera possible, les enseignants veilleront en outre à mettre l'accent sur l'intégration dans les apprentissages du développement durable, du numérique et de la dimension citoyenne.

Programmes – Référentiels

Lors de son engagement auprès d'un pouvoir organisateur, le professeur signe un contrat d'emploi et les règlements qui y sont liés. En lui confiant des attributions, le directeur l'engage dans [une mission pédagogique et éducative dans le respect des projets de l'enseignement secondaire catholique](#).

Les programmes doivent être perçus comme l'explicitation de la composante pédagogique du contrat. Ils précisent les attitudes et savoirs à mobiliser dans les apprentissages en vue d'acquérir les compétences terminales et savoirs communs définis dans les référentiels. Ils décrivent également des orientations méthodologiques à destination des enseignants. Les programmes s'imposent donc, pour les professeurs de l'enseignement secondaire catholique, comme les documents de référence. C'est notamment sur ceux-ci que se base l'inspection pour évaluer le niveau des études.

Complémentairement, la FESeC produit des outils pédagogiques qui illustrent et proposent des pistes concrètes de mise en œuvre de certains aspects des programmes. Ces outils sont prioritairement destinés aux enseignants. Ils peuvent parfois contenir des documents facilement et directement utilisables avec les élèves. Ces outils sont à considérer comme des compléments non prescriptifs.

DES RÉFÉRENTIELS INTERRÉSEAUX

Dans le dispositif pédagogique, on compte différentes catégories de référentiels de compétences approuvés par le parlement de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Pour l'enseignement de qualification :

- **les compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études.** Ces nouveaux référentiels pour la formation générale commune ont été écrits à partir de 2013 sous la forme d'UAA ;
- **les profils de certification** qui s'appuient sur les profils de formation du Service Francophone des Métiers et des Qualifications (SFMQ). Ceux-ci présentent les compétences, les aptitudes et les savoirs requis organisés en Unités d'Acquis d'Apprentissage et précisent le profil d'évaluation en vue de l'obtention d'un certificat de qualification pour chaque métier. Ils indiquent également le profil d'équipement. Ils remplacent progressivement les profils de formation de la Commission Communautaire des Professions et des Qualifications (CCPQ).

Ces référentiels de compétences, ainsi que les profils de certification, peuvent être téléchargés sur le site : www.enseignement.be.

Programmes – Outils – Évaluation¹

« Plus les évaluateurs seront professionnels de l'évaluation, ... moins il sera nécessaire de dissocier formatif et certificatif. Le véritable conflit n'est pas entre formatif et certificatif, mais entre logique de formation et logique d'exclusion ou de sélection. »

Philippe Perrenoud, 1998

- Faut-il évaluer des compétences en permanence ?

L'évaluation à « valeur formative » permet à l'élève de se situer dans l'apprentissage, de mesurer le progrès accompli, de comprendre la nature des difficultés qu'il rencontre, mais aussi d'apprécier l'adéquation des stratégies mises en place par l'enseignant. Elle fait partie intégrante de l'apprentissage et oriente la remédiation à mettre en place au cours du parcours d'apprentissage dès que cela s'avère nécessaire.

Dans ce cadre, il est utile d'observer si les ressources (savoirs, savoir-faire, aptitudes, ...) sont bien acquises. Cela peut se faire d'une manière informelle sans pour autant développer un lourd dispositif d'évaluation. Il peut aussi être pertinent d'utiliser des méthodes plus systématiques pour récolter des informations sur les acquis de l'élève, pour autant que ces informations soient effectivement traitées dans le but d'améliorer les apprentissages et non de servir un système de comptabilisation.

La diversité des activités menées lors des apprentissages (activités d'exploration, activités d'apprentissage systématique, activités de structuration, activités d'intégration, ...), permettra d'installer les ressources et d'exercer les compétences visées.

L'erreur est inhérente à tout apprentissage. Elle ne peut donc pas être sanctionnée pendant le processus d'apprentissage.

Programmes de l'enseignement catholique

Conformément à la liberté des méthodes garantie dans le pacte scolaire, la FESeC élabore les programmes pour les établissements du réseau. Ces programmes fournissent des indications pour mettre en œuvre les référentiels interréseaux.

- Un programme est un référentiel de situations d'apprentissage, de contenus d'apprentissage, obligatoires ou facultatifs, et d'orientations méthodologiques qu'un pouvoir organisateur définit afin d'atteindre les compétences fixées par le Gouvernement pour une année, un degré ou un cycle (article 5.15° du décret « Missions » 24 juillet 1997).
- La conformité des programmes est examinée par des commissions interréseaux qui remettent des avis au Ministre en charge de l'enseignement secondaire. Sur la base de ces avis, le programme est soumis à l'approbation du Gouvernement qui confirme qu'un programme, correctement mis en œuvre, permet d'acquérir les compétences et de maîtriser les savoirs définis dans le référentiel de compétences ou dans le profil de certification auquel il fait référence.
- Les programmes de la FESeC sont écrits, sous la houlette du responsable de secteur, par des groupes à tâche composés de professeurs, de conseillers pédagogiques et d'experts.

¹ Référence « [Balises pour évaluer](#) ».

Il convient d'organiser des évaluations à « valeur certificative » qui s'appuieront sur des tâches ou des situations d'intégration auxquelles l'élève aura été exercé. Elles visent à établir un bilan des acquis d'apprentissages, en lien avec les unités fixées par les référentiels. Il s'agit donc essentiellement d'évaluer des compétences, mais la maîtrise des ressources est également à prendre en compte.

Ces bilans sont déterminants pour décider de la réussite dans une option ou une discipline. Les résultats de ceux-ci ne sont cependant pas exclusifs pour se forger une opinion sur les acquis réels des élèves.

- La progressivité dans le parcours de l'élève

Si les compétences définies dans les référentiels et reprises dans les programmes sont à maîtriser, c'est au terme d'un parcours d'apprentissage qui s'étale le plus souvent sur un degré qu'elles doivent l'être. Cela implique que tout au long de l'année et du degré, des phases de remédiation plus formelles permettent à l'élève de combler ses lacunes. Cela suppose aussi que plus on s'approchera de la fin du parcours de l'enseignement secondaire, plus les situations d'intégration deviendront complexes.

- La remédiation

L'enseignant dispose d'informations essentielles sur les difficultés rencontrées par le groupe ou par un élève particulier à travers l'attention qu'il porte tout au long des apprentissages, de ses observations, des questions posées en classe, des exercices proposés ou des évaluations plus formelles à « valeur formative » qu'il met en place.

Il veillera donc à différencier la présentation de la matière, à réexpliquer autrement les notions pour répondre aux différents profils d'élèves et leur permettre de dépasser leurs difficultés. Des moments de remédiation plus structurels seront aussi proposés dans le cadre du cours, d'heures prévues à l'horaire ou parfois simplement d'exercices d'application à effectuer en autonomie, à domicile, sur papier ou via le Web.

Pour la formation générale commune, les documents de référence sont les suivants :

- **documents émanant de la Fédération Wallonie-Bruxelles ;**
- **documents émanant de la Fédération de l'Enseignement Secondaire Catholique :**

- le présent **programme** qui, respectant fidèlement les UAA, compétences, aptitudes et savoirs repris dans les référentiels, n'ajoute aucun contenu nouveau, mais donne des indications méthodologiques ;
- des **outils** d'aide à la mise en œuvre du programme sont téléchargeables sur le site <http://enseignement.catholique.be/segec/discipline>.

Manuels scolaires

Dans plusieurs secteurs, des manuels scolaires sont édités et mis à la disposition des enseignants. La fonction d'un manuel scolaire (et donc son contenu) est différente de celle d'un programme. Certains manuels proposent un large éventail de situations pour aborder une même thématique, d'autres développent des thèmes non définis dans le programme. Aussi est-il essentiel de rappeler qu'un manuel ne peut être considéré comme la référence d'un programme. Il ne peut le remplacer.

INTRODUCTION SPÉCIFIQUE

1. Mathématiques scientifiques et mathématiques scolaires

Les mathématiques sont « **scientifiques** » : elles constituent un regard et un langage sur le monde fondés sur un ensemble de présupposés, de connaissances et de compétences construits par une communauté scientifique qui se reconnaît autour d'elles.

La discipline scientifique identifie des objets qui relèvent de son champ d'expertise : les objets géométriques, les grandeurs, les nombres, les lois statistiques, ... La discipline construit des outils conceptuels, méthodologiques ou techniques pour mener des investigations et construire ses représentations du réel : un schéma, une équation, un concept, une définition, un modèle, une fonction, ...

Les mathématiques sont « **scolaires** » : elles forment une approche du réel liée à un ensemble de connaissances et de compétences construites en fonction des mathématiques scientifiques, mais elles sont également structurées autour d'un enseignement et en fonction des finalités sociétales.

Les savoirs scolaires, tirant leur légitimité à la fois de leurs référents scientifiques et de leurs finalités sociétales, ne sont donc pas de purs décalques des savoirs savants ; ils impliquent une transposition didactique de savoirs savants en objets d'enseignement.

En fonction de leur épistémologie propre, les mathématiques se situent d'une manière spécifique entre objets et outils. Les concepts mathématiques, ainsi que les techniques et méthodes associées sont adaptables à de multiples contextes. Par exemple, les fonctions du premier degré modélisent aussi bien le coût d'un téléphone en économie domestique, que les mouvements rectilignes uniformes en physique. Les outils ne peuvent être réduits à des techniques que l'élève utiliserait sans en maîtriser ni le sens et la portée, ni les conditions d'utilisation.

La production mathématique majeure consiste alors, face à un problème intra ou extra-mathématique donné, à choisir l'outil (ou les outils) approprié(s) et à en faire un usage adéquat en vue d'une résolution. Que ce soit dans l'histoire des mathématiques ou dans l'apprentissage des élèves, les outils ont d'abord un ancrage dans des contextes variés qu'ils permettent d'abstraire, de fédérer et de traiter de manière efficace, car unifiée.

2. Les UAA du programme

Pour garantir la cohérence et la progression des apprentissages et en faciliter la planification par les équipes d'enseignants, le programme est présenté selon un découpage en unités d'acquis d'apprentissage (UAA). L'approche par unités d'acquis d'apprentissage permet d'organiser des ensembles cohérents, finalisés et évaluables, en fonction des domaines et des objets propres au savoir scolaire. L'expression « acquis d'apprentissage » (AA) désigne ce qu'un élève sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage.

Le référentiel des compétences minimales à l'issue de la section de qualification distingue les UAA par degré.

- Les intitulés des trois UAA du programme du 2^e degré sont :

UAA1	Tableaux, graphiques, formules
UAA2	Géométrie
UAA3	Statistique

Pour intégrer le caractère spiralaire des mathématiques, l'apprentissage de l'UAA « Tableaux, graphiques, formules » est réparti sur les deux années du degré. La partie « Géométrie » est entièrement dévolue à la 3^e année et la partie « Statistique » est entièrement dévolue à la 4^e année.

En 3^e année :

Tableaux, graphiques, formules (1 ^{re} partie) <i>Bases du calcul numérique</i>
Géométrie

En 4^e année :

Tableaux, graphiques, formules (2 ^e partie) <i>La proportionnalité</i>
Statistique

- Les intitulés des trois UAA du programme du 3^e degré sont :

UAA1	Tableaux, graphiques, formules
UAA2	Géométrie
UAA3	Statistique et probabilité

Pour intégrer le caractère spiralaire des mathématiques, l'apprentissage de l'UAA « Tableaux, graphiques, formules » est réparti sur les trois années du degré, celui de « Géométrie » est réparti sur les deux premières années du degré. La partie « Statistique et probabilité » est entièrement dévolue à la 7^e année.

En 5^e année :

Tableaux, graphiques, formules (1 ^{re} partie) <i>La fonction du premier degré</i>
Géométrie (1 ^{re} partie) <i>Construction, interprétation et décodage</i>

En 6^e année :

Tableaux, graphiques, formules (2 ^e partie) <i>Les intérêts</i>
Géométrie (2 ^e partie) <i>Calcul de longueurs, aires et volumes</i>

En 7^e année :

Tableaux, graphiques, formules (3 ^e partie) <i>Puissance, proportionnalité inverse et croissance exponentielle</i>
Statistique et probabilité

3. La structure des UAA² du programme

Chaque UAA comprend les mêmes rubriques.

3.1. Les compétences

Chaque UAA vise la mise en place d'une ou plusieurs **compétences** mathématiques en construction tout au long du cursus de formation de l'élève. Pour s'inscrire dans une logique d'acquisition progressive et spiralaire de compétences, chaque unité liste les ressources mobilisées dans l'exercice des compétences visées et précise les processus mis en œuvre lors d'activités permettant de construire, d'entraîner ou d'évaluer les compétences concernées.

3.2. Les stratégies transversales

Les UAA peuvent également faire appel à des démarches ou procédures générales qui, par leur réinvestissement répété dans des contextes variés, prennent un caractère transversal, soit intradisciplinaire (démarche expérimentale, démarche historique, ...) soit transdisciplinaire (techniques de communication écrite ou orale, utilisation d'outils informatiques, ...) : par convention, elles sont ici dénommées « stratégies transversales ». En les précisant, on évite de les mobiliser comme si elles allaient de soi pour l'élève et ne nécessitaient pas des apprentissages spécifiques.

² Ou partie d'UAA lorsque les contenus de celle-ci sont répartis sur plus d'une année.

3.3. Le « D'où vient-on ? »

Une rubrique « **D'où vient-on ?** » montre la progression vécue par l'élève avant d'entamer les apprentissages de l'UAA et, en rapport avec ceux-ci, donne un fil conducteur et situe les matières à enseigner dans une certaine continuité.

3.4. Le « Où va-t-on ? »

En parallèle, la rubrique « **Où va-t-on ?** » donne des indications quant au sens et à la portée des ressources, ainsi qu'à la manière d'articuler l'UAA à d'autres.

3.5. Les ressources

La liste de **ressources** permet d'identifier l'ensemble des savoirs et savoir-faire qui seront actualisés, découverts, mobilisés au cours de l'unité d'apprentissage et qui s'avèrent incontournables lors de la réalisation de tâches relevant des compétences visées.

3.6. Les directives et commentaires

En correspondance avec la colonne des ressources, quelques « **directives et commentaires** » proposent des indications pour organiser le travail en classe, précisent le niveau de rigueur qu'il faut atteindre et exposent quelques pistes méthodologiques. Toutefois, le choix des contextes pour explorer une notion nouvelle, pour modéliser un phénomène, pour formuler ou conjecturer un résultat doit favoriser la mobilité de la pensée, la pluralité des méthodes et celles des solutions. Il ne peut être question ici de préciser l'unique bonne méthode pour l'unique bonne pédagogie.

3.7. Les processus

« L'intentionnalité et l'opérationnalité données aux apprentissages selon la logique « compétences » n'impliquent pas d'éluder la nécessité didactique de mettre en place, progressivement, des savoirs et savoir-faire décontextualisés des situations d'apprentissage et des tâches d'entraînement, afin d'en assurer la maîtrise conceptualisée (connaître) et surtout la mobilisation dans des situations standardisées (appliquer) ou relativement autonomes (transférer). »

L'identification de **processus** permet de distinguer des opérations de nature, voire de complexité différente, classées selon trois dimensions.

CONNAITRE = CONSTRUIRE ET EXPLICITER DES RESSOURCES

Dans chaque unité, la dimension « connaître » correspond à la nécessité d'outiller les élèves de connaissances suffisamment construites, structurées et détachées d'un contexte déterminé, susceptibles de pouvoir être mobilisées indifféremment d'une situation donnée à l'autre (lors de tâches d'application et/ou de transfert).

Les savoirs (en particulier les outils conceptuels : notions, concepts, modèles, théories) et les savoir-faire (en particulier les procédures, démarches, stratégies) doivent être identifiables, en tant que tels, par l'élève, à l'issue de son apprentissage, pour qu'il puisse les mobiliser en toute connaissance de cause quelle que soit la situation contextuelle de la tâche à résoudre.

Pour l'élève, construire et expliciter des ressources, c'est évoquer les connaissances qui s'y rapportent, montrer qu'il en saisit le sens et la portée. Il s'agit, selon les cas, de :

- citer un énoncé et de l'illustrer par un exemple ou un dessin ;
- reconnaître les circonstances d'utilisation d'une ressource ;
- énoncer la définition qui correspond à l'usage qui est fait d'une ressource dans un contexte donné ;
- analyser la structure globale d'un texte mathématique, et en particulier, y distinguer l'essentiel de l'accessoire ;
- maîtriser le vocabulaire, les connecteurs logiques (si... alors, en effet, donc, et, ou, ...) et le symbolisme nécessaires pour expliquer une propriété ;
- reproduire les étapes d'une argumentation ;
- commenter une définition ;
- justifier certaines étapes d'un calcul, faire un schéma ;
- construire une chaîne déductive et la justifier ;
- utiliser un contre-exemple pour invalider une proposition ;
- argumenter pour valider une proposition ;
- étendre une règle, un énoncé ou une propriété à un domaine plus large ;
- ...

Ainsi, l'explicitation n'est pas synonyme de restitution ! Cette dimension ne doit pas servir de prétexte pour capitaliser chez l'élève des savoirs de manière érudite ou de driller des procédures de manière automatique, mais pour développer chez lui un niveau « méta » : être capable à la fois d'expliciter ses connaissances ou ses ressources, et de justifier les conditions dans lesquelles celles-ci peuvent être mobilisées.

Il importe en effet de développer chez l'élève la conscience de ce que l'on peut faire de ses connaissances et compétences : « *je sais quand, pourquoi, comment utiliser tel savoir* (concept, modèle, théorie, ...) *ou tel savoir-faire* (procédure, démarche, stratégie, ...) ». Développer une telle capacité « méta » vise déjà un niveau de compétence relativement complexe.

APPLIQUER = MOBILISER DES ACQUIS IDENTIFIÉS

Il est opportun, dans le cadre de l'apprentissage comme de l'évaluation, de distinguer des tâches qui sont de l'ordre de l'application et des tâches qui sont de l'ordre du transfert.

À la lecture de l'énoncé d'une tâche d'application, l'élève identifie immédiatement la stratégie à mettre en œuvre. La tâche est en quelque sorte standardisée, voire routinière. La compétence de lecture de la consigne n'en reste pas moins déterminante.

Au moment où l'élève apprend à appliquer une procédure, il opère des raisonnements et construit des enchaînements qui ne sont pas d'emblée des automatismes.

À son niveau, ces techniques sont parfois complexes. Il s'agit pour lui d'acquérir des « réflexes réfléchis ».

Le caractère standard d'une tâche proposée est identifiable par rapport aux paramètres qui délimitent la classe des problèmes ou des situations pour le traitement desquels les conceptualisations et les procédures adéquates sont facilement reconnues par l'élève.

Pour l'élève, mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées, c'est par exemple :

- organiser un calcul, c'est-à-dire choisir les règles et les appliquer dans un certain ordre ;
- réaliser un graphique, un diagramme ou un tableau qui éclaire ou résume une situation ;
- résoudre une équation ;
- déterminer le domaine d'une fonction ;
- ...

TRANSFÉRER = MOBILISER DES ACQUIS EN AUTONOMIE

Dans un transfert, la stratégie à mettre en œuvre ne se dégage pas immédiatement de la lecture de l'énoncé de la tâche. On attend un plus grand degré d'autonomie de la part de l'élève. Le transfert, comme l'application, est le résultat d'un apprentissage : l'élève doit avoir pris conscience que ce qu'il apprend est transférable à certaines conditions, doit pouvoir identifier la famille (ou classe) de tâches où tel transfert est possible, doit avoir appris à construire des homologues entre des tâches tout en relevant des différences qui nécessiteront des ajustements au moment du transfert.

Ce qui importe ici, c'est le travail de modélisation qui consiste à dégager dans un énoncé les aspects qui se prêtent à un traitement mathématique. Outre les énoncés que l'on classe spontanément dans cette rubrique, on y inclura les applications géométriques et les problèmes de construction nécessitant un enchaînement de procédés techniques. Ces questions impliquent le passage d'un langage à un autre : entre énoncés, figures, relations d'égalité, ...

L'apprentissage doit articuler les aspects suivants : dégager et codifier des méthodes de résolution à partir des problèmes traités en classe, exercer les élèves à résoudre seuls des problèmes du même type, classer les problèmes selon les méthodes de résolution appropriées.

Mobiliser ses acquis en autonomie n'est pas nécessairement difficile : il serait fâcheux que les élèves imaginent qu'il s'agit de tâches nécessairement pointues, réservées aux meilleurs ! Il y a des problèmes de tous niveaux, ceux que l'on pose lors de l'évaluation doivent refléter cette diversité.

Pour l'élève, mobiliser des acquis inclut nécessairement les étapes suivantes :

- comprendre l'énoncé de la tâche, c'est-à-dire repérer les buts à atteindre, traduire correctement une information, passer d'un langage à un autre (par exemple du langage courant au langage graphique ou algébrique et réciproquement) ;
- choisir et utiliser les outils adéquats (à ce niveau, une erreur de calcul ne doit pas peser de manière décisive) ;
- répondre à la situation (au problème) par une phrase correctement exprimée, analyser la cohérence entre ses calculs et sa réponse, et dans certains cas, argumenter les étapes de son travail, commenter ou justifier les limites de ses résultats.

Ces trois dimensions ne sont pas nécessairement présentes ou développées de la même façon dans toutes les UAA, et ce, en fonction des étapes progressives du cursus suivi par l'élève. En outre, leur ordre de succession n'est pas prédéterminé : elles peuvent se combiner et interagir de différentes façons. On peut souligner le fait que les connaissances se (re)construisent et se (re)configurent au fil des activités d'explicitation des ressources, d'application et de transfert.

4. Construire un parcours

Le cours de mathématiques ne se limite pas à transmettre des connaissances. Pour faire sens,

- il s'élabore au départ d'objets, de situations vécues et observées dans le réel ou de questions à propos de faits mathématiques ;
- il s'ancre dans le domaine des savoirs pratiques et quotidiens de l'élève et l'amène, en même temps, à se dépasser.

Les mathématiques apprises dans l'enseignement professionnel doivent être utiles pour gérer la vie quotidienne, accéder à un emploi, l'exercer et servir de base à des formations continuées.

Des activités liées à l'option choisie par l'élève permettent à celui-ci de découvrir, et donc de vivre, les mathématiques. La curiosité, la participation active et la responsabilisation de l'élève dans son apprentissage visent à **dispenser un enseignement pratique, utile et valorisant**.

Le programme n'est pas un plan de matières : l'ordre dans lequel il présente les UAA n'est pas un ordre chronologique. Chaque enseignant doit construire un parcours selon une cohérence propre. S'il utilise un manuel, il lui faut en comparer le contenu avec les ressources du programme et à partir de là, faire des choix quant :

- à la façon d'articuler et de hiérarchiser entre elles les UAA ;
- au niveau visé dans chacun des champs conceptuels ;
- à la façon d'utiliser le manuel et éventuellement d'autres outils ;
- au découpage par périodes ;
- au rythme des évaluations.

Il va de soi que les cours doivent privilégier le sens et ne pas subir nécessairement les mêmes découpages que ceux qui figurent dans les listes des processus. Le sens des matières n'apparaît pas toujours d'emblée, dès les premières questions traitées, mais parfois lorsque l'ensemble des contenus de l'UAA a été rencontré. Il va de soi que les élèves doivent être confrontés à des tâches qui mobilisent des ressources issues de plusieurs UAA. Le parcours défini par l'enseignant doit exhiber le rôle des nouveaux concepts dans la construction théorique et montrer leur utilité dans des tâches bien choisies.

Par ailleurs, il importe que le parcours construit par l'enseignant sur une année soit intégré dans une perspective plus large, en rapport avec les UAA des années précédentes et suivantes. Les rubriques « D'où vient-on ? » et « Où va-t-on ? » ont été rédigées dans ce sens. L'enseignant veillera à rendre les liens entre UAA les plus explicites possible pour l'élève, particulièrement en ce qui concerne ses acquis précédents.

5. La rigueur, l'argumentation, l'expression, la communication

Le cours de mathématiques, comme les autres cours, développe la coopération, la prise de parole, l'écoute, la régularité dans le travail, ... Mais de manière plus spécifique, le travail mathématique initie l'élève à une certaine façon d'argumenter, dans un cadre de pensée et avec un langage propre à cette discipline. Ce type de compétence s'acquiert pendant les cours eux-mêmes, par exemple lorsque le professeur incite l'élève à dire ce qu'il fait, à énoncer les principes, les règles qu'il applique, à repérer pourquoi il utilise certaines ressources, ... mais aussi lorsque l'élève structure ses notes, assimile, produit et rédige une argumentation, présente un travail sous une forme qui le valorise et le rend utilisable aux autres.

La communication intervient lors de différentes étapes d'une démarche mathématique notamment dans :

- la reformulation orale ou écrite d'une situation ;
- la traduction du langage mathématique en un langage usuel et réciproquement ;
- la production d'un dessin, d'un graphique, d'un schéma, d'un tableau ;
- la discussion dans la confrontation de points de vue ;
- la présentation structurée des données, des arguments, des solutions ;
- la formulation d'une conjecture, d'une stratégie, d'une procédure, d'une argumentation, d'une généralisation, d'une synthèse, d'un résultat ;
- ...

Dans toute communication, orale ou écrite, on vise à ce que l'élève évolue dans sa maîtrise de la rigueur tant pour le langage mathématique que pour la langue française : choix du terme exact, respect de la syntaxe mathématique, qualité de la présentation, orthographe correcte.

6. L'outil informatique

Ce programme s'inscrit dans l'idée que l'élève peut utiliser le calcul mental, le calcul écrit, la calculatrice ou un autre outil informatique en fonction de la situation.

Le recours à des logiciels adaptés peut faciliter la perception d'une situation géométrique, convaincre de la pertinence d'une formule découverte dans un problème ou encore améliorer la qualité d'une présentation de données. **Il importe donc que soit mis en place l'accès à ce type d'équipement dans l'école.**

Dans ce programme, le terme « outil informatique » est utilisé au sens large ; il peut désigner :

- des logiciels didactiques ;
- des logiciels de géométrie dynamique ;
- des logiciels tableurs ;
- des outils de construction ;
- des outils de visualisation ;
- des outils de simulation ;
- ...

Une utilisation bien pensée de l'outil informatique permet :

- de limiter le temps consacré à des calculs très techniques ;
- d'illustrer rapidement et efficacement un savoir, un concept ;
- de favoriser la discussion et donc l'appropriation des notions ;
- de faciliter les démarches d'investigation ;
- ...

mais elle ne doit en aucun cas pousser à l'économie de la réflexion !

L'utilisation de ces outils intervient selon diverses modalités :

- par le professeur, en classe, avec un dispositif de visualisation collective ;
- par les élèves, dans un cadre d'apprentissage, de recherche, de remédiation, ... ;
- ...

7. L'évaluation à valeur formative – Statut de l'erreur

L'évaluation à valeur formative fait partie intégrante de l'apprentissage qu'elle permet d'orienter et de réguler. Il est donc indispensable de la pratiquer et de la faire pratiquer par l'élève. Elle permet, en effet, de poser sur les différentes productions de l'élève un regard analytique et diagnostique, tant sur la disponibilité cognitive des ressources que sur les stratégies d'apprentissage et de réalisation des tâches, ainsi que sur la maîtrise des processus impliqués dans les UAA. Elle constitue pour l'élève un entraînement. Elle doit contribuer à développer une meilleure estime de soi chez l'élève.

Ce type d'évaluation est basé sur le double principe du « droit à l'erreur » et de « l'erreur, source de progrès ». Cela signifie qu'à tout moment de l'activité en classe, les différentes productions des élèves seront analysées en vue :

- de mesurer leurs qualités en termes de conformité avec le résultat attendu ;
- d'observer les processus et les stratégies mis en œuvre pour parvenir aux productions attendues ;
- de s'interroger sur les causes d'une erreur commise ou d'une difficulté rencontrée ;
- de décoder les sources d'une erreur permettant d'engager un processus d'analyse et de rectification.

Sans préjuger d'un résultat final ni pénaliser l'élève, l'évaluation à valeur formative doit permettre à l'élève et à ses parents de prendre conscience du niveau de maîtrise par rapport à celui attendu pour réussir et, le cas échéant, d'être avertis d'éventuelles lacunes qui pourraient le pénaliser lors de l'évaluation à valeur certificative. Pour l'enseignant, elle sert aussi de guide à l'apprentissage. En effet, c'est à travers l'évaluation à valeur formative que se mettent en place, si nécessaire, un apprentissage individualisé et une remédiation ciblée sur les difficultés réelles de l'élève. C'est ainsi que l'erreur devient source de progrès et d'évolution.

8. L'évaluation à valeur certificative – Une certaine pondération, un échelonnement dans le temps

Chaque UAA du programme doit faire l'objet d'une évaluation à valeur certificative qui doit porter sur l'essentiel : le cadre de référence est celui de la rubrique « processus ». Cette liste cerne ce que l'élève doit savoir dire, faire, expliquer, exploiter.

Il faut donc développer tous les processus, mais chacun ne doit pas nécessairement faire l'objet d'une question d'évaluation : une évaluation reste un « sondage », elle ne doit pas être exhaustive. Évaluer un tout ne signifie pas tout évaluer !

En cohérence avec ce qui aura été proposé à l'élève durant la phase d'apprentissage, il faut aussi soumettre aux élèves des tâches qui mobilisent des ressources issues de plusieurs UAA, afin de refléter le caractère spiralaire de l'apprentissage des mathématiques.

L'ensemble des évaluations à valeur certificative **d'une année**, organisées selon une temporalité unique ou segmentée, comprend de manière équilibrée :

- des tâches d'explicitation des connaissances qui permettent de vérifier leur maîtrise sous une forme déclarative et décontextualisée de préférence dans le cadre d'une tâche d'application ou de transfert ;
- des tâches d'application qui permettent de vérifier la maîtrise de « réflexes réfléchis » essentiellement procéduraux ;
- des tâches de transfert, selon une méthodologie apprise, qui comportent la dimension des connaissances conditionnelles : résoudre une situation contextualisée en identifiant, sélectionnant et ajustant les procédures.

À titre indicatif, il convient que les trois dimensions des processus soient prises en compte **chacune pour 25 % au moins**, et ce **pour l'ensemble des UAA d'une année**. Ce dispositif permet une adaptation selon les types d'élèves et les matières. Il évite de donner un poids démesuré à des carences partielles.

Il faut éviter que les épreuves ne comportent que des questions pointues. Dans ce cas, l'évaluation se fait par défaut et ne permet pas de repérer où en est l'élève ni de valoriser ce qu'il a acquis. Chaque évaluation doit comporter plusieurs questions dont les niveaux de difficulté diffèrent. Cette diversité s'entend sur l'ensemble **d'une année**.

Des exemples d'outils d'évaluation sont prévus ; c'est la Commission des Outils d'Évaluation qui les valide et les publie sur le site WWW.ENSEIGNEMENT.BE. Ces outils :

- visent à enrichir les pratiques de l'enseignant sans le contraindre ;
- concernent l'évaluation des compétences et des ressources nécessaires pour les atteindre ;
- évaluent les compétences en proposant la réalisation de tâches ;
- permettent de préciser le niveau attendu à tel moment du parcours scolaire de l'élève ;
- proposent une pondération entre les trois dimensions (CONNAITRE – APPLIQUER – TRANSFÉRER), adaptée selon les visées spécifiques de l'UAA, selon les étapes et les moments du cursus d'apprentissage, et, le cas échéant, selon le profil de formation suivi par l'élève.

C'est sur la base de ces outils que

- le Service Général de l'Inspection est amené à évaluer le niveau de maîtrise visé et atteint au sein des établissements scolaires audités ;
- les chambres de recours à l'encontre des décisions prononcées par les conseils de classe apprécient la conformité des épreuves proposées par les établissements scolaires.

9. Mathématique et culture

L'impact des mathématiques dans les arts, la peinture, la musique, la géographie, la technologie, les sciences, l'économie, les sciences humaines, l'environnement, ... aide à mieux appréhender une société en évolution.

Les connaissances mathématiques, même très élémentaires, appartiennent à la culture : elles servent à exprimer la structure logique des choses et des phénomènes et sont par là un instrument du sens critique ; elles développent le goût des raisonnements qui allient la sobriété, l'intuition et la généralité, ou en termes plus brefs, des raisonnements élégants. L'enseignant doit donc porter une attention particulière à la portée culturelle des connaissances enseignées, c'est-à-dire la possibilité qu'on y trouve de développer le sens critique, le goût et le jugement.

Le terme culture³ renvoie aussi aux conquêtes intellectuelles de nos ancêtres. Nous les avons reçues en héritage et nous en sommes redevables à nos descendants. Il ne faut pas laisser croire aux jeunes que les mathématiques sont un monument intemporel : il ne manque pas d'occasions de leur montrer que certaines des connaissances aujourd'hui les plus familières, ont été acquises au prix de longs tâtonnements.

C'est en replongeant certaines notions fondamentales dans leur contexte historique que l'on peut espérer apporter une réponse à une question posée par de nombreux élèves « À quoi cela peut-il bien servir ? ». Il y a un certain réconfort pour l'élève à resituer ses propres difficultés dans une continuité historique : d'autres avant lui ont dû faire face à des problèmes, surmonter des défis ; ils y sont arrivés. Par ailleurs, les seuils épistémologiques que doit franchir l'élève pour acquérir un concept sont souvent ceux-là mêmes qui ont fait obstacle dans le passé⁴.

10. Mathématique et esprit critique

Être capable de raisonner, de justifier, de démontrer, d'argumenter est indispensable dans un monde en perpétuelle évolution. Dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie, il permet d'acquérir un esprit critique, une démarche scientifique et une faculté d'adaptation. L'élève sera régulièrement invité à les exercer lors d'activités telles que :

- comparer diverses méthodes de résolution ;
- tester les limites d'un modèle ;
- vérifier la pertinence des justifications ;
- prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat ;
- examiner la plausibilité d'une solution ;
- juger de la pertinence d'une information reçue ;
- envisager et croiser différents points de vue ;
- examiner les effets induits par la présentation de données ou de résultats ;
- ...

11. Mathématique et citoyenneté

La compétence mathématique implique, à des degrés différents, la capacité et la volonté d'utiliser des modes mathématiques de pensée (réflexion logique et spatiale) et de représentation (formules, modèles, constructions, graphiques, diagrammes).

³ Les mathématiques de la maternelle jusqu'à 18 ans, CREM, 1995.

⁴ Pour une culture mathématique accessible à tous, CREM, 2004.

Au-delà de la connaissance des nombres, des mesures, des structures, des opérations fondamentales et des présentations mathématiques de base, l'élève devra développer une sensibilité aux problèmes auxquels les mathématiques peuvent apporter une solution.

Comme le souligne le cadre de référence européen⁵, un citoyen « doit avoir la capacité d'appliquer les principes et processus mathématiques de base dans la vie quotidienne, à la maison et plus tard au travail, et de suivre et d'évaluer les différentes étapes d'une argumentation. Un citoyen doit être en mesure d'adopter un raisonnement mathématique, de comprendre une démonstration mathématique et de communiquer en langage mathématique, ainsi que d'employer des aides appropriées ».

⁵ Compétences-clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie – Cadre de référence européen, Journal officiel de l'Union européenne, 30-12-2006.



D2 – 3^e ANNÉE

Tableaux, graphiques, formules – Bases du calcul numérique

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

TRAITER UNE SITUATION DE PROPORTIONNALITÉ EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes.
- Transformer une formule issue d'un cours de l'option.
- Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat.

D'OÙ VIENT-ON ?

Les élèves ont traduit en langage mathématique une opération ou une suite d'opérations.

OÙ VA-T-ON ?

On s'assure que tous les élèves possèdent des bases numériques utiles à l'étude de la proportionnalité qui interviendra en quatrième année.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Équation du premier degré à une inconnue du type $ax + b = c$.</p> <p>Priorités des opérations.</p> <p>Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps, vitesse). Puissance de 10 à exposant naturel.</p>	<p>On s'appuie sur des formules et des procédures utilisées dans les cours de l'option pour entraîner quelques techniques opératoires.</p> <p>On résout des problèmes qui conduisent à une équation du premier degré du type $ax = b$ et du type $a + x = b$ et dont la solution est un nombre naturel. On encourage la résolution de ces équations par des méthodes intuitives ou en réinvestissant des procédés simples : substitution, résolution sagittale, opérations réciproques.</p> <p>Les problèmes de mesures, de grandeurs, de conversions d'unités, ... sont issus des cours techniques et permettent de comprendre les indications techniques présentes dans les modes d'emploi.</p> <p>On explore les ressources de la calculatrice entre autres pour déterminer des ordres de grandeur de très grands nombres (distances en astronomie, nombre de battements de cœur dans une vie, masse et diamètre de la terre, ...).</p> <p>Il n'est donc pas question de développer systématiquement le calcul algébrique sur des polynômes et des fractions rationnelles.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre une équation du premier degré à une inconnue du type $ax = b$ et du type $a + x = b$. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Résoudre un problème qui mobilise les quatre opérations de base, les puissances à exposant 2 ou 3 et les puissances de 10 à exposant naturel.

Géométrie

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE.

VISUALISER DES REPRÉSENTATIONS D'OBJETS DE L'ESPACE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Décoder un plan, un schéma, une carte.
- Représenter une situation géométrique par une esquisse.
- Estimer l'ordre de grandeur d'une mesure, d'un résultat.
- Prendre conscience de l'erreur sur un résultat numérique causée par les erreurs ou incertitudes sur les données utilisées.

D'OÙ VIENT-ON ?

Au 1^{er} degré, les élèves découvrent des propriétés qui permettent de construire des figures planes à partir de quelques éléments seulement.

OÙ VA-T-ON ?

Les activités entretiennent les acquis élémentaires des années précédentes en géométrie. On développe la compréhension des conventions inhérentes à la représentation plane des objets de l'espace.

On aborde les transformations du plan.

Le théorème de Pythagore apporte un élément surprenant : le calcul d'une longueur doit passer par le calcul d'une aire. Sa réciproque permet de caractériser les triangles rectangles.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, angle).</p> <p>Figures planes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - triangle ; - quadrilatère ; - cercle ; - polygone régulier. 	<p>On illustre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les formules d'aire du triangle à partir de celle du rectangle ; - les formules d'aire des figures polygonales à partir de celle du triangle ; - la formule du périmètre du cercle et celle de l'aire du disque par des figures qui donnent du sens à ces formules.
<p>Symétrie centrale, symétrie orthogonale, translation, rotation dans le plan.</p>	<p>L'élève reconnaît les rotations ou les symétries de chaque figure plane. L'élève relève la régularité dans un motif à caractère répétitif et l'identifie. Il construit aux instruments l'image d'une figure plane par une symétrie ou une translation. Dans le cadre des symétries orthogonales, on placera l'axe de symétrie parallèlement aux bords de la feuille. Il construit par manipulation (ficelle, ...), l'image d'une figure plane par une rotation.</p>
<p>Parallélépipède rectangle et cylindre.</p> <p>Perspective cavalière.</p> <p>Développement de solides.</p>	<p>L'élève associe un parallélépipède rectangle ou un cylindre à ses représentations planes : les développements, les traces et la perspective cavalière. L'utilisation et la construction de maquettes aident à mieux visualiser les situations. Il exerce le travail à l'échelle et la proportionnalité en exploitant les propriétés des figures.</p> <p>Les observations, les représentations et les manipulations de figures et de solides servent de contexte pour parler des sommets (points), des arêtes (droites), des faces (plans) et des angles.</p> <p>L'apport de certains logiciels permet aux élèves de mieux visualiser les différentes représentations planes d'un objet.</p> <p>Les images mentales développées par ce travail sur les solides servent à lire, interpréter et plus tard construire des schémas et des plans.</p>
<p>Théorème de Pythagore et sa réciproque.</p>	<p>En calculant des longueurs au moyen du théorème de Pythagore, l'élève est confronté à l'existence de nouveaux nombres.</p> <p>Les manières de découvrir et de démontrer le théorème de Pythagore à l'aide de puzzles sont multiples. On montre, au moins sur des exemples numériques, que la réciproque du théorème de Pythagore permet de caractériser un triangle rectangle.</p>

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
Théorème de Pythagore et sa réciproque.	<p>Des configurations spatiales permettent aux élèves de transposer ce théorème dans des situations liées aux spécificités de leurs options ou à la vie courante.</p> <p>Le lien entre maquettes et développements est l'occasion d'appliquer le théorème de Pythagore pour calculer des longueurs dans des faces de solides.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAITRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Relever une régularité dans une figure plane, dans un motif à caractère répétitif. • Reconnaître et décrire des caractéristiques d'une figure plane en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie. • Reconnaître et décrire des caractéristiques d'un solide en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie. • Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement. • Connaître le théorème de Pythagore et sa réciproque. • Identifier les étapes de la construction d'une figure. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel. • Construire une figure plane en s'appuyant sur ses propriétés, ses régularités. • Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane. • Calculer une aire et le volume d'un solide. • Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle. • Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore. • Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Exploiter des propriétés élémentaires des familles de figures planes dans une situation contextualisée. • Associer différentes représentations d'un même objet. • Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte. • Choisir une échelle et réaliser un plan (agrandissement ou réduction).

D2 – 4^e ANNÉE

Tableaux, graphiques, formules – Proportionnalité

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

TRAITER UNE SITUATION DE PROPORTIONNALITÉ EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes.
- Transformer une formule issue d'un cours de l'option.
- Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat.

D'OÙ VIENT-ON ?

Les élèves possèdent des bases numériques utiles pour aborder l'étude de la proportionnalité.

OÙ VA-T-ON ?

Les activités, les matières et les méthodes visent à ce que l'élève acquiert la maîtrise de tout ce qui concerne la proportionnalité (pourcentages, fractions) et apprenne dans ce cadre à se mouvoir entre les trois modes d'expression que sont le numérique (dans les tableaux), l'algébrique (dans les formules) et le graphique.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Système d'axes.</p> <p>Proportionnalité entre deux grandeurs.</p> <p>Proportionnalité des accroissements.</p> <p>Équation du premier degré à une inconnue du type $ax + b = c$.</p>	<p>Les problèmes qui mettent en œuvre des tableaux, des graphiques et des formules, ainsi que les diverses transformations de formules sont des contextes issus des cours techniques.</p> <p>On favorise les méthodes intuitives pour résoudre des questions liées aux spécificités de l'OBG.</p> <p>Lorsque les calculs le nécessitent, les pourcentages peuvent être exprimés sous forme de fractions. C'est le cas des problèmes liés à la consommation, à la gestion d'un budget, à la vie sociale ou économique (cumuls de pourcentages, calculs hors intérêt ou hors TVA, indexation des montants d'une facture).</p>

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Justifier la proportionnalité d'une relation à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés. • Justifier la proportionnalité des accroissements à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité. • Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule. • Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule. • Établir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres. • Résoudre une équation du premier degré à une inconnue. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associer graphiques, tableaux de nombres, formules. • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Résoudre un problème qui mobilise les quatre opérations de base, les puissances à exposant 2 ou 3 et les puissances de 10 à exposant naturel. • Choisir l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation.

Statistique à une variable

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

LIRE ET CONSTRUIRE UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UN DIAGRAMME RELATIF À UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES.

CALCULER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Décoder des informations statistiques issues de divers contextes.
- Utiliser l'outil informatique.

D'OÙ VIENT-ON ?

Au 1^{er} degré, les élèves réalisent des présentations de données. Outre leurs aspects graphiques, ces activités comportent des aspects numériques : des calculs de moyenne et de fréquences souvent exprimées sous forme de pourcentage.

OÙ VA-T-ON ?

Ces acquis sont mobilisés au 2^e degré pour traiter des situations plus complexes, dont le caractère statistique est bien marqué. On met en place les valeurs centrales, on apprend à les choisir et à les interpréter en fonction du contexte.

RESSOURCES
Pourcentages.
<p>Effectif, fréquence.</p> <p>Valeurs centrales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mode ; - médiane ; - moyenne. <p>Valeurs extrêmes, étendue.</p> <p>Représentation graphique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - polygone des effectifs ; - diagramme circulaire ; - diagramme en bâtonnets. <p>Remarque : on n'envisagera pas les effectifs et fréquences cumulés.</p>

DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Les problèmes relatifs aux calculs des pourcentages mettent en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conversion d'un rapport entre deux nombres en un pourcentage ; - la majoration ou la minoration d'une grandeur de $i\%$ à l'aide d'une seule multiplication ; - le calcul d'une grandeur initiale lorsqu'elle a été majorée ou minorée de $i\%$. <p>Le recours à la calculatrice ou à des logiciels appropriés (en particulier les tableurs) doit être aussi systématique que possible. Il est souhaitable que l'élève conjugue une aisance dans la manipulation de la calculatrice pour les situations de la vie courante avec une bonne estimation des ordres de grandeur.</p> <p>Au départ d'enquêtes sur des questions d'intérêt collectif, d'actualité, d'économie, de sciences humaines, ou encore liées à l'orientation des élèves, on réalise des représentations graphiques qui permettent de comparer et d'interpréter les résultats collectés. Il est recommandé de traiter dans cet esprit des données récoltées auprès des élèves.</p> <p>On interprète des tableaux statistiques, des diagrammes et des graphiques directement issus des médias. On opère des choix liés à la pertinence de l'échelle sur les axes et des valeurs centrales.</p> <p>Les caractères qualitatifs sont représentés soit à l'aide d'un diagramme circulaire, soit à l'aide d'un polygone des effectifs. Les caractères quantitatifs discrets sont représentés soit à l'aide de diagrammes circulaires, soit à l'aide de diagramme à bâtonnets.</p> <p>Les significations des différentes valeurs centrales seront dégagées des situations traitées. On observe la médiane sur un tableau ordonné des données.</p>

PROCESSUS

CONNAITRE

- Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques.
- Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques.

APPLIQUER

- Calculer des pourcentages.
- Comparer des rapports en termes des pourcentages.
- Calculer des pourcentages successifs.
- Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques.
- Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées.
- Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques.

TRANSFÉRER

- Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques.
- Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques.

D3 – 5^e ANNÉE

Tableaux, graphiques, formules – La fonction du premier degré

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Critiquer la pertinence d'un résultat.
- Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat.
- Calculer des valeurs numériques d'une formule d'un cours de l'option.

D'OÙ VIENT-ON ?

Au 2^e degré, les activités, les matières et les méthodes visent à ce que l'élève garde une maîtrise de tout ce qui concerne la proportionnalité (pourcentages, fractions) et apprenne aussi à *se mouvoir* entre les trois modes d'expression que sont le numérique (dans les tableaux), l'algébrique (dans les formules) et le graphique.

OÙ VA-T-ON ?

Le travail de modélisation porte essentiellement sur des situations qui conduisent à des fonctions du premier degré.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Unités de mesure spécifiques à l'OBG.</p> <p>Fonction constante $x \rightarrow p$.</p> <p>Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ($m \neq 0$).</p> <p>Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes.</p>	<p>Les fonctions sont issues, entre autres, de situations rencontrées dans les cours techniques, par exemple : problèmes de mesures, de grandeurs, de conversions d'unités, ... Le recours à des outils informatiques permet de représenter rapidement plusieurs fonctions du premier degré pour en dégager les propriétés.</p> <p>On montre le rôle des paramètres m et p, notamment à l'aide d'un outil informatique. On utilise ces paramètres pour associer graphiques et formules.</p> <p>On distingue la fonction de proportionnalité $x \rightarrow mx$ de la fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$, où $p \neq 0$.</p> <p>On utilise en situation le vocabulaire : ordonnée à l'origine, pente (ou coefficient angulaire, ...), croissance, décroissance, zéro.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule. • Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule. • Déterminer graphiquement et algébriquement l'intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associer graphiques, tableaux de nombres, formules. • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule).

Géométrie – Construction, interprétation et décodage

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE.

ASSOCIER REPRÉSENTATIONS PLANES ET OBJETS DE L'ESPACE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Critiquer la pertinence d'un résultat.
- Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat.
- Reconnaître dans des objets de la vie courante, ou propres à l'option, un solide ou un assemblage de solides.

D'OÙ VIENT-ON ?

Au 2^e degré, l'élève réalise les représentations en perspective cavalière et les développements de parallélépipède rectangle et de cylindre.

OÙ VA-T-ON ?

En 5^e année, l'élève renforce sa maîtrise de la construction, de l'interprétation et du décodage des représentations planes de solides. Il découvre de nouveaux solides et une nouvelle technique de représentation : les vues coordonnées.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Unités de mesure spécifiques à l'OBG.</p> <p>Cône, sphère, prisme, pyramide.</p> <p>Perspective cavalière.</p> <p>Développement.</p> <p>Vues coordonnées. (parallélépipède rectangle, cylindre)</p>	<p>L'élève associe de nouveaux solides à ses représentations planes : les développements, les vues coordonnées et la perspective cavalière. L'utilisation et la construction de maquettes aident à mieux visualiser les situations. Il exerce le travail à l'échelle et la proportionnalité en exploitant les propriétés des figures.</p> <p>L'apport de certains logiciels permet aux élèves de mieux visualiser les différentes représentations planes d'un objet.</p> <p>Les images mentales développées par ce travail sur les solides servent à lire, interpréter et, plus tard, construire des schémas et des plans.</p> <p>Les calculs d'aire et de volume ne sont abordés qu'en 6^e année.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAITRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie. • Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représenter un solide en utilisant des instruments ou des logiciels. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Interpréter, décoder une représentation plane d'un solide. • Associer différentes représentations d'un même objet. • Exploiter des propriétés élémentaires de solides dans une situation contextualisée.



D3 – 6^e ANNÉE

Tableaux, graphiques, formules – Les intérêts

COMPÉTENCE À DÉVELOPPER

TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Critiquer la pertinence d'un résultat.
- Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat.
- Calculer des valeurs numériques d'une formule d'un cours de l'option.
- Décoder des mécanismes d'épargne et de crédit.

D'OÙ VIENT-ON ?

En 5^e année, l'élève apprend à *se mouvoir* entre les trois modes d'expression que sont le numérique (dans les tableaux), l'algébrique (dans les formules) et le graphique dans le cadre des fonctions du premier degré. Il possède une maîtrise suffisante du calcul des pourcentages.

OÙ VA-T-ON ?

L'élève découvre intérêts simples et intérêts composés et compare deux types de croissance au travers de suites.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
Intérêt simple et intérêt composé.	<p>Les méthodes de transformation de formules dans le cadre de l'intérêt simple permettent de simplifier le travail de mémorisation.</p> <p>À partir de graphiques donnés, on compare l'évolution d'un capital soumis à divers intérêts (simple vs. composé) ou à différents taux.</p> <p>Pour déterminer taux et temps au moyen de la calculatrice, la racine n^{e} et le logarithme décimal sont des outils indispensables. Ceux-ci ne font pas l'objet d'un développement théorique.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire un tableau de nombres à partir d'une formule. • Calculer et comparer intérêt simple et intérêt composé. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associer graphiques, tableaux de nombres, formules. • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule).

Géométrie – Calcul de longueurs, d'aires et de volumes

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE.

ASSOCIER REPRÉSENTATIONS PLANES ET OBJETS DE L'ESPACE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Critiquer la pertinence d'un résultat.
- Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat.
- Reconnaître dans des objets de la vie courante ou propres à l'option un solide ou un assemblage de solides.

D'OÙ VIENT-ON ?

En 5^e année, l'élève se consacre à la construction, à l'interprétation et au décodage des représentations planes des solides.

OÙ VA-T-ON ?

En 6^e année, l'élève exploite ces représentations planes pour calculer des longueurs, des aires et des volumes.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
Unités de mesure spécifiques à l'OBG. Cône, sphère, prisme, pyramide. Perspective cavalière. Développement. Vues coordonnées. (parallélépipède rectangle, cylindre)	<p>Le but n'est plus la représentation systématique des solides, mais à partir de celle-ci, de calculer des longueurs, des aires et des volumes.</p> <p>On s'assure que l'élève possède une maîtrise suffisante du théorème de Pythagore pour calculer certaines longueurs utiles dans un solide, comme par exemple la hauteur d'une pyramide.</p> <p>Les méthodes de transformation de formules permettent de simplifier le travail de mémorisation.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAITRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie. • Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représenter un solide en utilisant des instruments ou des logiciels. • Calculer une aire et le volume d'un solide. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Interpréter, décoder une représentation plane d'un solide. • Associer différentes représentations d'un même objet. • Exploiter des propriétés élémentaires de solides dans une situation contextualisée.



D3 – 7^e ANNÉE

Tableaux, graphiques, formules – Puissance, proportionnalité inverse et croissance exponentielle

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Critiquer la pertinence d'un résultat.
- Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat.
- Calculer des valeurs numériques d'une formule d'un cours de l'option.

D'OÙ VIENT-ON ?

En 5^e année, l'élève apprend à se mouvoir entre les trois modes d'expression que sont le numérique (dans les tableaux), l'algébrique (dans les formules) et le graphique dans le cadre des fonctions constantes et du premier degré.

En 6^e année, l'élève découvre la croissance exponentielle dans le cadre discret des intérêts composés.

OÙ VA-T-ON ?

Les fonctions exponentielles sont étudiées dans le cadre continu. La (dé-)croissance exponentielle est comparée à d'autres modes de (dé-)croissance.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
<p>Puissance à exposant entier.</p> <p>Proportionnalité inverse.</p> <p>Croissance exponentielle.</p>	<p>Les fonctions sont issues, entre autres, de situations rencontrées dans les cours techniques, par exemple : problèmes de mesures, de grandeurs, de conversions d'unités, ...</p> <p>L'usage d'un outil informatique approprié doit être aussi systématique que possible.</p> <p>L'expression « croissance exponentielle » est souvent utilisée de manière abusive par les médias. C'est pourquoi on examine les différences entre la croissance des fonctions puissances à exposant entier et celle des fonctions exponentielles.</p> <p>L'élève compare et reconnaît les différentes croissances des fonctions : $x \rightarrow p$, $x \rightarrow mx + p$, $x \rightarrow \frac{1}{x}$, $x \rightarrow x^2$, $x \rightarrow x^3$ et $x \rightarrow a^x$.</p>

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les unités de mesure pertinentes. • Justifier la proportionnalité inverse d'une relation à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés. • Identifier une croissance exponentielle à partir de graphiques ou de formules issus de contextes variés. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité inverse. • Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule. • Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Associer graphiques, tableaux de nombres, formules. • Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée. • Résoudre un problème en mobilisant les puissances de 10 à exposant entier. • Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule).

Statistique et probabilité

COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

INTERPRÉTER ET CRITIQUER LA PORTÉE D'INFORMATIONS GRAPHIQUES OU NUMÉRIQUES.

UTILISER LE CALCUL DES PROBABILITÉS POUR COMPRENDRE UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE DE LA VIE COURANTE.

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- Utiliser l'outil informatique.
- Porter un regard critique sur les sondages et les jeux de hasard.
- Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées.

D'OÙ VIENT-ON ?

Les aspects graphiques et numériques des présentations de données, des calculs de moyenne, d'étendue et de fréquences sont mobilisés au 2^e degré pour traiter des situations à caractère statistique.

OÙ VA-T-ON ?

En réalisant un grand nombre d'expériences virtuelles et en examinant les tableaux de nombres produits, la probabilité apparaît d'elle-même comme une idéalisation de la fréquence.

Les réponses apportées par la probabilité aux questions sociales, économiques, techniques, ainsi qu'aux problèmes se rapportant aux jeux développent l'esprit critique et participent à l'éducation citoyenne.

RESSOURCES	DIRECTIVES ET COMMENTAIRES
Échantillon, population.	On s'assure que l'élève possède une maîtrise suffisante des notions statistiques.
Approche empirique de la probabilité à partir de fréquences statistiques. Catégorie d'épreuves, évènement. Évènements équiprobables. Probabilité d'un évènement. Outils d'appropriation et de calcul de probabilité (par exemple arbre, diagramme de Venn, simulation, tableau, ...).	Les élèves utilisent l'outil informatique (calculatrice, tableur, ...) pour relier la probabilité à la stabilisation des fréquences statistiques. Les constructions de diagrammes en arbre, de diagramme de Venn, de tableaux à double entrée sont des méthodes de dénombrement qui permettent de résoudre la plupart des problèmes élémentaires. Le recours aux formules de combinatoire n'est pas requis.

PROCESSUS
<p>CONNAÎTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques. • Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques. • Interpréter une probabilité en termes de résultats d'une statistique. <p>APPLIQUER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjecturer une probabilité à partir d'une simulation. • Calculer une probabilité dans une situation d'équiprobabilité. <p>TRANSFÉRER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques. • Critiquer une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques. • Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique. • Résoudre un problème à caractère probabiliste.



SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

Situation 1. Peindre un mur

Niveau

3^e année.

Unité d'acquis d'apprentissage

Tableaux, graphiques, formules : bases du calcul numérique.

Ressources

- Priorité des opérations.
- Unités de mesures (longueur, aire, capacité).
- Formules d'aires.

Commentaires

- Cette activité permet de vérifier si l'élève possède les bases du calcul numérique.
- Le contexte permet de donner du sens à quelques techniques opératoires.

Processus

- Résoudre un problème qui mobilise les quatre opérations de base. (T)

Tâche

Monsieur Dupont désire mettre deux couches de peinture sur un mur qui comporte une porte et deux fenêtres identiques. Le mur fait 4 m sur 10 m, la porte fait 2 m sur 3 m et les fenêtres, 1 m sur 2 m. La peinture se vend en pots de 5 litres coûtant 20 € ou de 2,5 litres coûtant 12 €. Cinq litres permettent de peindre 40 m².

(C) Connaitre - (A) Appliquer - (T) Transférer

1. Représenter, sur une feuille de papier, le mur à peindre et indiquer les longueurs du mur, de la porte et des deux fenêtres.
2. Compléter le tableau suivant :

CALCUL	CE QUE REPRÉSENTE CE CALCUL
$3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$	
$2 \times (1 \text{ m} \times 2 \text{ m})$	
	Aire du mur
$40 \text{ m}^2 - (6 \text{ m}^2 + 4 \text{ m}^2)$	
	Total de l'aire de la porte et des fenêtres
$2 \times (30 \text{ m}^2)$	

3. De combien de litres de peinture Monsieur Dupont a-t-il besoin ? Détailler les calculs.
4. Quelles sont les possibilités d'achat de pot(s) de 5 litres et de 2,5 litres ?
5. Quelle est la plus économique ? Pourquoi ?
6. Monsieur Dupont paie avec un billet de 50 €. Que lui rend-on ? Entourer le calcul qui permet de répondre à cette question.

$50 - 2 \times 20$	$50 - 20 + 12$	$50 - (20 + 12)$
$50 - 20 - 12$	$50 - (3 \times 12)$	$50 - 20 - 20$

7. Les autres calculs pourraient-ils correspondre à un achat de Monsieur Dupont ? Si oui, de quel achat s'agit-il ?

Conseils méthodologiques

Il n'est pas question de développer le calcul algébrique mais bien de redonner du sens au calcul numérique. L'élève doit comprendre la signification d'un calcul (aller-retour entre le contexte et la traduction en calculs).

À tout moment de l'activité, l'enseignant utilise toutes les productions des élèves pour mettre en évidence la diversité des stratégies mises en œuvre et décoder les sources d'erreur pour y remédier.

Il sera intéressant pour l'élève de vérifier les calculs à l'aide d'une calculatrice standard ou scientifique (éventuellement celle du gsm).

Prolongements possibles

1. Si Monsieur Dupont peint 1 m^2 en 1 minute 30 secondes, aura-t-il fini de peindre sa première couche en 1 heure ?
2. Cette activité peut se prolonger par :
 - la construction de tableaux de proportionnalité reliant la surface, la quantité de peinture et le prix.
 - l'utilisation d'autres figures géométriques.

Situation 2. Le pain quotidien

Niveau

4^e année.

Unité d'acquis d'apprentissage

Statistique à une variable.

Ressources

- Pourcentage
- Diagramme circulaire

Commentaires

- Les problèmes relatifs aux calculs de pourcentage mettent en évidence la conversion d'un rapport entre deux nombres en un pourcentage.
- Le recours à la calculatrice doit être aussi systématique que possible, afin de familiariser l'élève avec cet outil. Ce sera l'occasion d'initier l'élève aux estimations d'ordre de grandeur.
- Au départ d'un article de presse diffusant des informations à caractère statistique, l'élève réalise un diagramme circulaire. À partir de celui-ci, il compare et interprète les données récoltées.

Processus

- Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques. (T)
- Comparer des rapports en termes de pourcentage. (A)
- Lire des informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques. (C)
- Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques. (A)

Tâche

À partir de l'annexe 1

1. Traduire les informations par un diagramme circulaire.
2. Répondre aux questions suivantes :
 - Dans quelle rubrique place-t-on le loyer de la boulangerie ?
 - Quelle est la TVA appliquée sur les denrées alimentaires ?
 - Quel est le bénéfice en € sur un pain ?
 - Si le boulanger vend 250 pains, quel sera le cout hors TVA de cette production ?

- Quel sera le bénéfice au bout d'une journée si le boulanger vend 341 pains ?
- Peut-on dire que la main d'œuvre représente presque la moitié du coût d'un pain ? Expliquer.

Conseils méthodologiques

Le but de cette tâche n'étant pas de convertir les degrés en pourcents, nous suggérons l'utilisation du pourcentageur (rapporteur particulier où les angles sont exprimés en %).

Pour ce faire, l'annexe 2 est à photocopier sur transparent afin de fournir à chaque élève un pourcentageur.

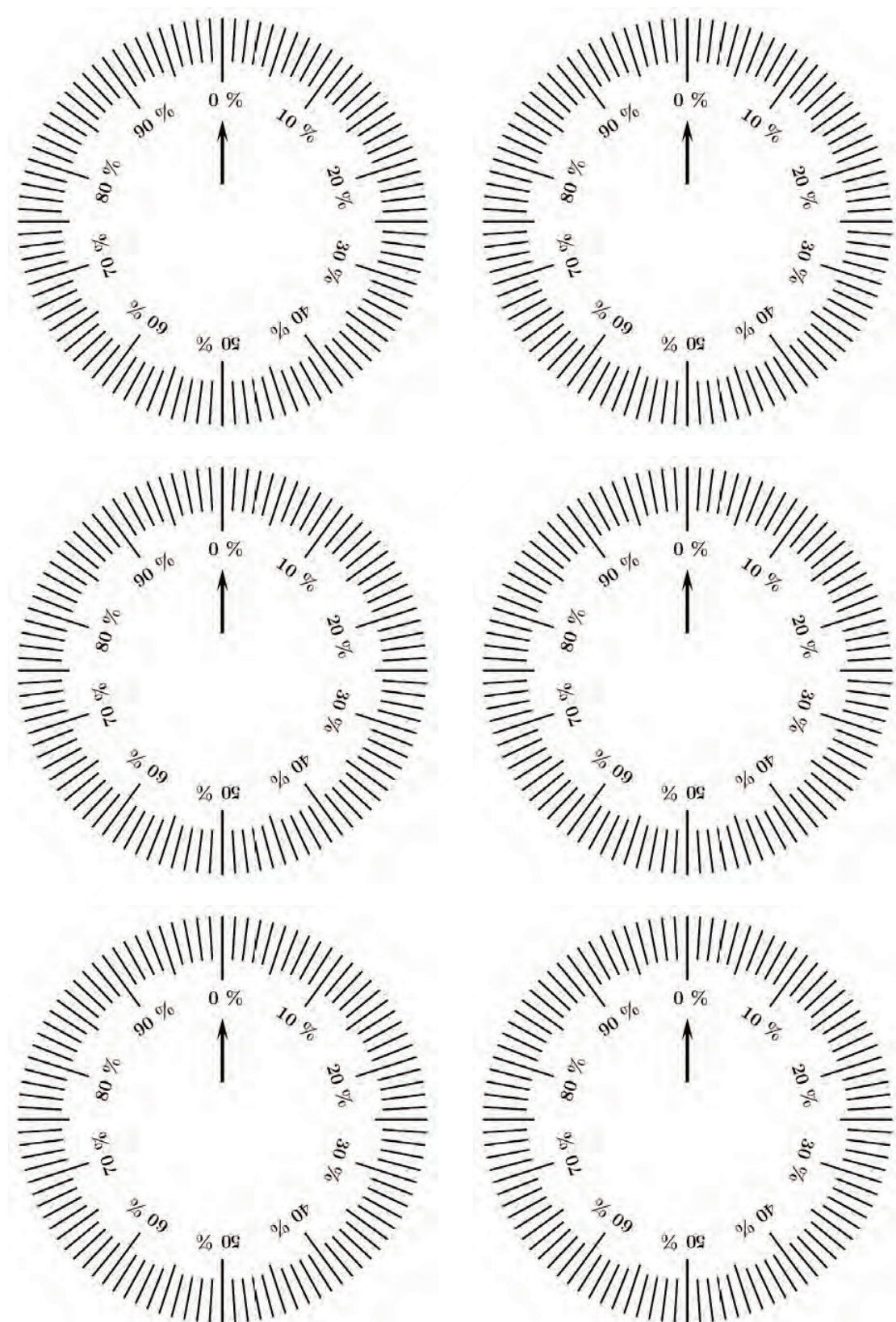
Prolongement possible

Si l'on garde la même répartition des postes en pourcentage sur un pain vendu 3 €, calculer les nouveaux montants de ces postes.

ANNEXE 1



ANNEXE 2



Situation 3. Maquette d'une église

Niveau

5^e année.

Unité d'acquis d'apprentissage

Géométrie : construction, interprétation et décodage.

Ressources

- Prisme, parallélépipède rectangle, cylindre.
- Développements.
- Vues coordonnées.

Commentaires

- Cette activité permet à l'élève d'associer un solide à ses représentations planes (développements, vues coordonnées).
- La construction de maquette aide à mieux visualiser les situations.
- C'est l'occasion d'exercer le travail à l'échelle et la proportionnalité en exploitant les propriétés des figures.
- Les images mentales développées par ce travail sur les solides servent à lire, interpréter et, plus tard, construire des schémas et des plans.

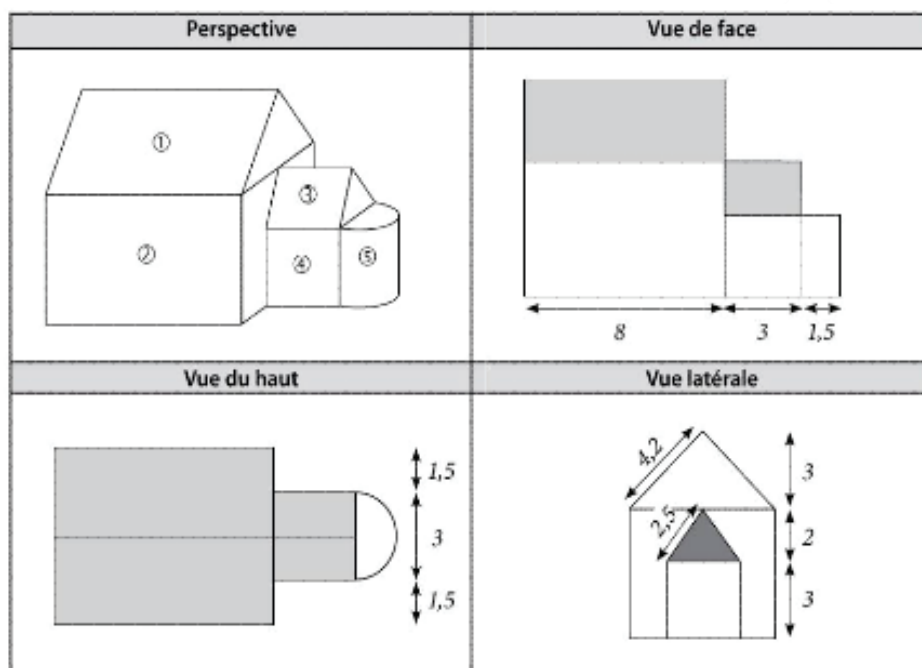
Processus

- Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie. (C)
- Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement. (C)
- Représenter un solide en utilisant des instruments. (A)
- Interpréter et décoder une représentation plane d'un solide. (T)
- Associer différentes représentations d'un même objet. (T)
- Exploiter des propriétés élémentaires de solides dans une situation contextualisée. (T)

Tâche⁶

Voici différentes représentations d'une église. Toutes les mesures indiquées sont exprimées en mètres.

Réaliser une maquette de ce bâtiment en utilisant plusieurs feuilles de papier cartonné de format A3.



Conseils méthodologiques

Cette activité permet de travailler tous les concepts de l'UAA de géométrie du cours de 5^e année.

C'est l'occasion de faire travailler les élèves en groupe.

⁶ Extrait de Actimath pour se qualifier (2 périodes).

Suggestions

- Identifier les solides qui composent les différentes parties de ce bâtiment et relever les dimensions utiles pour les développements.

	SOLIDES	DIMENSIONS NÉCESSAIRES
1		
2		
3		
4		
5		

- Dessiner ces développements sur du papier quadrillé à l'échelle 1/100.
- Trouver l'échelle la mieux adaptée au matériel disponible (plusieurs feuilles de papier carton A3).
- Construire la maquette.

Prolongements possibles

En 6^e année, les élèves pourront répondre aux questions suivantes :

1. Calculer la mesure de la surface au sol, à 0,01 m² près.
2. Calculer le volume intérieur total, à 0,01 m³ près, du bâtiment.
3. Une couverture de toiture en ardoises revient à 115 €/m² pour la fourniture et la pose. Quel sera le prix total pour la toiture ?

Situation 4. Achat d'un atelier de menuiserie

Niveau

6^e année.

Unité d'acquis d'apprentissage

Tableaux, graphiques, formules : les intérêts.

Ressources

- Intérêt composé.

Commentaires

- Cette activité permet de montrer aux élèves que l'élaboration et l'utilisation de formules amènent à une économie de calculs fastidieux.
- Il est évident que dans une telle activité, l'utilisation de la calculatrice ou d'un tableur est vivement recommandée.

Processus

- Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt. (C)
- Associer un tableau à une formule. (T)
- Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié. (T)

Tâche

Un jeune menuisier envisage d'acheter un atelier dans quelques années. Le 1^{er} janvier 2014, il dispose d'un capital de 10 000 € et décide de le placer pendant cinq ans. La banque lui propose un placement à intérêts composés au taux de 3 %. De quel montant disposera-t-il dans cinq ans ? (montant 1)

Conseils méthodologiques

Laisser les élèves chercher, seuls ou en groupes.

Pour établir la formule générale

- Compléter le tableau ci-dessous qui permet de suivre l'évolution de ce capital.

ANNÉES	CAPITAL EN DÉBUT D'ANNÉE	INTÉRÊTS PERÇUS EN FIN D'ANNÉE	VALEUR ACQUISE EN FIN D'ANNÉE	
			CALCULS	RÉSULTAT
1	10 000	$10\,000 \times 0,03$	$10\,000 + 10\,000 \times 0,03$	10 300
2	10 300	$10\,300 \times 0,03$	$10\,300 + 10\,300 \times 0,03$	10 609
3	10 609	$10\,609 \times 0,03$	$10\,609 + 10\,609 \times 0,03$	10 927,27
.				
.				
.				

- Calculer les écarts entre les valeurs acquises en fin d'année de deux années successives.
- Calculer les rapports entre les valeurs acquises en fin d'année de deux années successives.
- Établir une relation qui permet, en un seul calcul, de déterminer le montant en fin de 12^e année sans recourir au tableau ci-dessus.

De façon générale,

ANNÉE	CAPITAL EN DÉBUT D'ANNÉE	INTÉRÊTS PERÇUS EN FIN D'ANNÉE	VALEUR ACQUISE C_t
1	C_0	$C_0 \cdot i$	$C_0 + C_0 \cdot i = C_0 \cdot (1 + i)$
2	$C_0 \times (1 + i)$	$C_0 \times (1 + i) \cdot i$	$C_0 \cdot (1 + i)^2$
3	$C_0 \times (1 + i)^2$	$C_0 \times (1 + i)^2 \cdot i$	$C_0 \cdot (1 + i)^3$
.			
.			
.			
t	$C_0 \times (1 + i)^{t-1}$	$C_0 \times (1 + i)^{t-1} \cdot i$	$C_0 \cdot (1 + i)^t$

- C_0 désigne le capital initial ; i désigne le taux par période
- C_t désigne le capital final ou la **valeur acquise**.

La valeur acquise C_t par un capital C_0 placé pendant t périodes à intérêts composés est donnée par la formule : $C_t = C_0 \cdot (1 + i)^t$.

Prolongements possibles

1. Et s'il avait placé 5 000 € pendant dix ans au taux de 3 %, de quel montant disposerait-il ? Ce montant sera-t-il supérieur ou inférieur au montant calculé en (montant 1) ? Justifier en français et par un calcul.
2. Et s'il avait placé 5 000 € pendant cinq ans au taux de 6 %, de quel montant disposerait-il ? Ce montant sera-t-il supérieur ou inférieur au montant calculé en (montant 1) ? Justifier en français et par un calcul.
3. Pendant combien de temps doit-il placer 10 000 € à 3 %, s'il veut disposer de 50 000 € ?

GLOSSAIRE

Acquis d'apprentissage (AA)	Énoncé de ce que l'élève sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage. Les acquis d'apprentissage sont définis en termes de savoirs, aptitudes et compétences (décret Missions). Les acquis d'apprentissage sont définis en termes de compétences, de processus (ou tâches) et de ressources (savoirs, savoir-faire, aptitudes).
Activité d'apprentissage	Ensemble d'actions menées par le professeur et réalisées par les élèves. L'objectif est l'acquisition de ressources nouvelles (savoirs, savoir-faire, attitudes, ...).
Certification d'une formation	Décision collégiale prise par le conseil de classe ou par un jury. Cette décision est fondée sur l'ensemble des évaluations à valeur certificative (menées conformément au règlement général des études), mais également des informations recueillies par l'équipe éducative.
Compétence	Aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches. (art. 5, 1° du décret « Missions »)
Critère	Un critère est une qualité attendue de la production, de la prestation de l'élève ou du processus utilisé pour y parvenir. Les critères sont précisés par des indicateurs. Ils seront identiques pour une même famille de situations.
Évaluation à « valeur certificative »	Évaluation d'un niveau de maîtrise des compétences au sein d'une discipline (ou groupe de disciplines) sur laquelle sera construite soit la décision de l'obtention d'un certificat, soit la décision de passage de classe, d'accès à un nouveau degré ou à une nouvelle phase.
Évaluation à « valeur formative »	Évaluation effectuée en cours d'activité et visant à apprécier le progrès accompli par l'élève et à comprendre la nature des difficultés qu'il rencontre lors d'un apprentissage ; elle a pour but d'améliorer, de corriger ou de réajuster le cheminement de l'élève ; elle se fonde en partie sur l'auto-évaluation. (Décret Missions)
Indicateur	Élément observable et mesurable qui permet de vérifier si la qualité exprimée dans le critère est rencontrée. Un indicateur est spécifique à une situation. Il est choisi en tenant compte du fait que l'évaluation pratiquée est située à un moment déterminé dans le parcours de la formation.
Ressources	Ensemble des savoirs, savoir-faire, attitudes, ... qui seront installés dans diverses activités. Elles seront ensuite mobilisées dans une situation d'intégration. Ensemble de savoirs, savoir-faire, attitudes et stratégies qui seront actualisés, découverts, mobilisés au cours de l'unité d'apprentissage et qui s'avèrent incontournables lors de la réalisation de tâches relevant des compétences visées.
Situation d'apprentissage	Ensemble de dispositifs au cours desquels un élève va s'approprier de nouvelles ressources (savoirs, savoir-faire, attitudes, ...).

