

# Administration générale de l'Enseignement

Service général de l'Enseignement  
organisé par la Fédération Wallonie-Bruxelles

PROGRAMME D'ÉTUDES PROVISOIRE

MATHÉMATIQUES DE BASE  
DEUXIÈME DEGRÉ PROFESSIONNEL  
2 PÉRIODES/SEMAINE

MATHÉMATIQUES ACTIVES DANS LA FORMATION QUALIFIANTE  
DEUXIÈME DEGRÉ TECHNIQUE ET ARTISTIQUE DE QUALIFICATION  
2 PÉRIODES/SEMAINE

MATHÉMATIQUES LIÉES AUX SPÉCIFICITÉS DES OPTIONS  
DEUXIÈME DEGRÉ TECHNIQUE ET ARTISTIQUE DE QUALIFICATION  
4 PÉRIODES/SEMAINE

480P/2017/240



# AVERTISSEMENT

Le présent programme est d'application au 2<sup>e</sup> degré dans l'enseignement secondaire des humanités techniques et professionnelles selon le schéma suivant :

- au 1<sup>er</sup> septembre 2017 pour les 3<sup>e</sup> années,
- au 1<sup>er</sup> septembre 2018 pour l'ensemble des deux années.

Il abroge et remplace les programmes 226-2004-248B et 254P/2005/249.

Ce programme est disponible à la consultation et au téléchargement sur [www.wallonie-bruxelles-enseignement.be](http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be)

# INTRODUCTION GÉNÉRALE



# INTRODUCTION GÉNÉRALE

---

## 1. Cadre légal

Le présent programme découle de l'application de l'Arrêté du Gouvernement de la Communauté française du 08/05/2014 déterminant les compétences terminales et savoirs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en éducation scientifique et déterminant les compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études.

## 2. Les valeurs

Destiné aux établissements de Wallonie-Bruxelles Enseignement (WBE), le contenu de ce programme respecte la charte que le réseau offre à chacun de ses élèves et à sa famille, à savoir la possibilité de vivre et de partager les valeurs essentielles que sont :

### **DÉMOCRATIE**

WBE forme les élèves et les étudiants au respect des Libertés et des Droits fondamentaux de l'Homme, de la Femme et de l'Enfant. Il suscite l'adhésion des élèves et des étudiants à l'exercice de leur libre arbitre par le développement de connaissances raisonnées et l'exercice de l'esprit critique.

### **OUVERTURE & DÉMARCHE SCIENTIFIQUE**

WBE forme des citoyens libres, responsables, ouverts sur le monde et sa diversité culturelle. L'apprentissage de la citoyenneté s'opère au travers d'une culture du respect, de la compréhension de l'autre et de la solidarité avec autrui.

Il développe le goût des élèves et des étudiants à rechercher la vérité avec une constante honnêteté intellectuelle, toute de rigueur, d'objectivité, de rationalité et de tolérance.

### **RESPECT & NEUTRALITÉ**

WBE accueille chaque élève et chaque étudiant sans discrimination, dans le respect du règlement de ses établissements scolaires. Il développe chez ceux-ci la liberté de conscience, de pensée, et la leur garantit. Il stimule leur attachement à user de la liberté d'expression sans jamais dénigrer ni les personnes, ni les savoirs.

### **ÉMANCIPATION SOCIALE**

WBE travaille au développement libre et graduel de la personnalité de chaque élève et de chaque étudiant. Il vise à les amener à s'approprier les savoirs et à acquérir les compétences pour leur permettre de prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle.

Actif face aux inégalités sociales, WBE soutient les moins favorisés afin qu'aucun choix ne leur soit interdit pour des raisons liées à leur milieu d'origine.

Confiants en eux, conscients de leurs potentialités, l'élève et l'étudiant construisent leur émancipation intellectuelle, gage de leur émancipation sociale.

### 3. Aspects novateurs

Ces aspects novateurs résident tant dans les référentiels que dans ce programme lui-même dont il décline le « comment enseigner ».

#### 3.1. Les référentiels

Les nouveaux référentiels interréseaux ont considérablement resserré les liens qui les unissaient aux programmes. En effet, si les référentiels élaborés entre 1997 et 1999, dans la foulée de l'adoption de l'enseignement par compétences, laissaient une grande latitude aux pouvoirs organisateurs tant en termes de contenus d'apprentissage que d'approche méthodologique, il n'en va pas de même pour ceux visés ultérieurement. En effet, les contenus – compétences ET ressources – y sont listés de manière exhaustive, homogénéisés et répartis en Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA). De plus, ces référentiels précisent les processus (connaître – appliquer – transférer) à activer ainsi que les attendus en termes de productions tant pendant les apprentissages que lors de l'évaluation.

Enfin, ils précisent les attendus au terme de l'étape intermédiaire dans le cursus que représente la fin du deuxième degré.

Pour toutes ces raisons, les référentiels sont repris intégralement dans le présent programme.

#### 3.2. Le programme

Le balisage des contenus évoqués ci-dessus laisse néanmoins suffisamment de champs aux pouvoirs organisateurs pour y développer leur spécificité.

Wallonie-Bruxelles Enseignement a souhaité imprimer la sienne en dotant tous les programmes visés par l'AGCF du 16/01/2014 d'un canevas commun, décliné en un volet **orientation**, un volet **structure** et un volet **formel**. Ledit canevas reste la référence pour tout programme à venir.

#### Orientation

- Afin de répondre au découpage du référentiel mais également dans un souci d'aide à la planification des apprentissages, le présent programme en tant qu'entité couvre **un degré**, dans sa forme (un seul document) comme dans son contenu.
- Une fois découpés en degrés, les apprentissages doivent s'insérer dans le continuum plus vaste que constitue l'ensemble des Humanités. Ainsi, ce programme organise les contenus de sorte qu'ils s'arriment à ce que l'élève est censé maîtriser tant en amont qu'en aval – lorsqu'aval il y a. De même, il respecte une gradation dans la difficulté des types d'activités proposés.
- Par-delà la dichotomie obligatoire-facultatif, ce programme cible certains contenus comme prioritaires ou **incontournables**. Cette différenciation peut s'opérer selon la forme d'enseignement où ces contenus sont enseignés ou encore selon la manière dont ils sont abordés.
- Ce programme envisage un redécoupage de l'année scolaire avec l'aménagement de périodes « tampon ». Contrairement aux pratiques habituelles en termes de remédiation et dans un souci d'excellence, ces périodes seront réservées à **TOUS** les élèves afin qu'ils améliorent leurs performances quelles qu'elles soient. Ces périodes poursuivent un triple but : **remédier** aux lacunes, **consolider** les acquis et offrir des activités de **dépassement (RCD)**. Le programme fait donc apparaître clairement que les évaluations sommatives se pratiquent **idéalement** en deux temps suivant le schéma : **SOMMATIVE 1 – RCD – SOMMATIVE 2**.
- Conformément aux référentiels qui préconisent d'évaluer chacun des trois processus à mettre en œuvre (connaître, appliquer et transférer), le présent programme propose une pondération

minimale entre ces trois processus qui réservera, au fil des degrés, une part croissante au processus de transfert.

- Les référentiels interréseaux fixant clairement des attendus identiques à l'issue des Humanités professionnelles et techniques, il est apparu cohérent de rédiger **un même programme** pour l'ensemble de l'enseignement qualifiant. Cette option n'empêche cependant pas à l'intérieur du programme une certaine différenciation selon la forme d'enseignement, les chemins empruntés pour atteindre l'attendu ou via un recalibrage des proportions d'essentiel et d'accessoire.
- Le présent programme met en exergue l'importance du **respect de la norme linguistique** dans les productions attendues.

### Structure

- Dans la perspective de donner sens aux apprentissages mais également pour assurer leur pérennité, il apparaît incontournable de leur donner **une dimension métacognitive**. Celle-ci propose à l'élève un retour sur la démarche qu'il a adoptée mais va plus loin que la simple explicitation de cette dernière. Il s'agit plutôt pour l'élève d'analyser le pourquoi et le comment des choix opérés dans la résolution d'un problème et d'ainsi installer une relation réellement pérenne au savoir. C'est pourquoi ce programme prévoit des phases visant à faire émerger une dimension métacognitive dans les apprentissages.
- Plutôt que des exemples de grilles critériées d'évaluation, ce programme contient des indications méthodologiques permettant aux enseignants d'élaborer leurs propres grilles.

### Forme

- Le présent programme se présente sous la **forme évolutive de classeurs** contenant plusieurs cahiers parmi lesquels la présente introduction générale, le « corpus » (qui est à proprement parlé le programme) et le référentiel.
- De même, au-delà de la charte graphique en vigueur pour toutes les publications de l'AGE, **une présentation commune** aux programmes est d'application.



# RÉFÉRENTIEL



## **Compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études**

### **HUMANITES PROFESSIONNELLES ET TECHNIQUES**

#### **PREAMBULE**

##### **Pourquoi une réécriture des référentiels ?**

Il y a déjà plus de quinze ans, les acteurs scolaires prenaient connaissance de la réforme des compétences (1998-1999: mise en œuvre du décret du 24 juillet 1997 définissant les missions prioritaires de l'Enseignement Fondamental et de l'Enseignement Secondaire et organisant les structures propres à les atteindre). Dès ce moment et jusqu'à ce jour, les acteurs de terrain confrontés à l'énoncé des compétences de leur discipline n'ont cessé de poser des questions fondamentales, comme par exemple : « quand on me parle de telle compétence, de quoi s'agit-il en définitive ? », « que me demande-t-on exactement d'enseigner ? », « comment vais-je m'y prendre pratiquement pour atteindre l'objectif ambitieux que l'on m'assigne ? ». Les référentiels conçus entre 1997 et 1999 ne répondaient guère à de telles préoccupations.

Si la question du « *comment enseigner ?* » relève bien des programmes et recommandations méthodologiques propres aux différents Pouvoirs Organisateurs et, plus encore, s'adresse à l'invention pédagogique quotidienne des enseignants, il n'en demeure pas moins que le législateur se doit d'être précis quant au « *quoi enseigner ?* ». En l'occurrence, concernant les compétences, il convient de les « modéliser » au moins en précisant, pour chacune d'elles, quelles sont les ressources à mobiliser, quels sont les processus ou démarches à activer et enfin quelles sont les productions à viser, et ce tant du point de vue de l'apprentissage que de celui de l'évaluation.

Modéliser une compétence, en terme de prescrits, c'est en affiner la représentation pour tous les acteurs et partenaires de l'apprentissage ; c'est aussi établir un contrat didactique qui permet de définir des niveaux de maîtrise communs à chaque étape importante du cursus (CEB, CE1D, CESS, CQ...) ; c'est enfin viser davantage de cohérence au fil des parcours scolaires.

En effet, force est de constater que notre enseignement, au vu de son organisation, connaît certaines faiblesses structurelles. Notamment :

- l'hétérogénéité des programmes (des différents réseaux) les rend parfois quasi inconciliables et génère des inconvénients majeurs, particulièrement en cas de

changement d'école et de réseau, mais aussi en cas d'élaboration d'épreuves d'évaluation externe ;

- des ruptures et des incohérences apparaissent dans les cursus d'apprentissages, tant au niveau des savoirs que des compétences ;
- dans les décrets relatifs aux socles de compétences et aux compétences terminales, les « savoirs requis » en vue de l'exercice de ces compétences ont souvent été définis de façon trop vague.

Ces considérations, maintes fois corroborées par le Service général de l'Inspection, appellent donc à la construction d'une planification réfléchie de l'enseignement des « compétences », et plus particulièrement des « ressources » et « processus » nécessaires à leur mise en œuvre. Il est important en effet :

- de veiller à une certaine continuité des apprentissages d'une année à l'autre, d'une école à l'autre, d'un réseau à l'autre,
- de préciser, en interréseaux, de manière consensuelle et pour un certain nombre de disciplines, des « ressources » qui sont réellement utiles à l'exercice des compétences et que l'on peut raisonnablement considérer comme les fondements d'une culture citoyenne dans le champ disciplinaire concerné.

**Il fallait donc réécrire des référentiels qui soient plus précis, plus concrets, plus lisibles en termes de continuité, finalités et contenus des apprentissages et qui puissent favoriser l'organisation d'une planification coordonnée au sein d'un établissement, d'un degré et d'un champ disciplinaire par les acteurs concernés.**

La réécriture desdits référentiels a été balisée par un cahier des charges destiné à fournir aux différents groupes de travail disciplinaires un cadre de référence commun. Celui-ci porte d'une part sur l'organisation cohérente des prescrits et d'autre part sur la modélisation des compétences telle qu'attendue. Les lignes qui suivent en synthétisent les éléments essentiels.

#### **Des unités d'acquis d'apprentissage**

Pour garantir la cohérence et la progression des apprentissages et en faciliter la planification par les équipes d'enseignants, le référentiel 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 évaluable, en fonction de la spécificité de chaque discipline, de ses domaines et objets propres. Chaque UAA vise la mise en place d'une ou plusieurs compétences disciplinaires.

- L'expression « **unité d'acquis d'apprentissage** » désigne « *un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué* ».
- L'expression « **acquis d'apprentissage** » désigne « *ce qu'un élève sait, comprend, est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage* ».
- Le terme « **compétence** » désigne « *l'aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches* ».

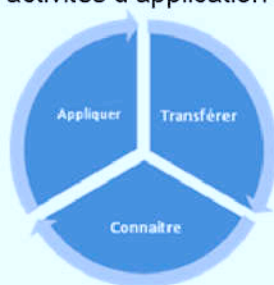
#### **Des ressources, des processus, des stratégies transversales**

Le contenu d'une UAA permet l'exercice de compétences 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.

- Le listage de **ressources** permet d'identifier l'ensemble des 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.
- L'identification de **processus** permet de distinguer des opérations de nature, voire de complexité différente, classées selon trois dimensions :
  - connaître = Construire et expliciter des ressources
  - appliquer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées
  - transférer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles

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, comme le suggère le schéma ci-dessous. Ainsi, la présentation de ces trois dimensions sous la forme d'interactions vise à souligner le fait que les connaissances ne constituent pas un donné, mais se (re)construisent et (re)configurent au fil des activités d'application et de transfert.



- 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, démarche géographique...) soit transdisciplinaire (techniques de communication écrite ou orale, utilisation d'outils informatiques...): par convention, elles sont ici dénommées « **stratégies transversales** ». En les explicitant, on évite de les mobiliser comme si elles allaient de soi pour l'élève et ne nécessitaient pas des apprentissages spécifiques.

### Des connaissances

L'intentionnalité et l'opérationnalité données aux apprentissages selon la logique « compétences » n'impliquent pas, pour autant, 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 entraînées (appliquer) ou relativement nouvelles (transférer).

Dans chaque unité, la dimension « **connaître** » correspond à la nécessité d'outiller les élèves de connaissances suffisamment 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<sup>1</sup>, modèles<sup>2</sup>, théories<sup>3</sup>) 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.

Il ne s'agit donc pas de capitaliser des savoirs de manière érudite ou de driller des procédures de manière automatique, mais de développer chez l'élève un **niveau « méta »** : être capable à la fois d'explicitier 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'apprenant 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.

### Des applications et des transferts

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

- Dans **l'application**, la variation des paramètres entre tâches entraînées et tâches « nouvelles » est faible : on exige moins d'autonomie de la part de l'élève. Les tâches sont en quelque sorte « standardisées » et « routinisées ». La compétence de lecture de la consigne n'en reste pas moins déterminante.

<sup>1</sup> Les termes « **notion** » et « **concept** » sont parfois synonymes. Ils réfèrent l'un et l'autre à une représentation utilisée pour parler d'une situation ou d'une famille de situations : généralement, on utilise plutôt le terme « **concept** » dans un cadre théorique explicite (par exemple, le concept d'accélération en physique ou d'immigration en histoire) et le terme « **notion** » dans une approche moins formalisée (par exemple, la notion de souffrance qui peut varier selon les paradigmes disciplinaires). Nous retiendrons la définition du concept de BRITT-MARI-BARTH : « Un concept est une construction culturelle produite par une démarche d'abstraction » dans BRITT-MARI BARTH, *Le savoir en construction*, Retz, Paris, 1993, pp.80-81.

<sup>2</sup> Le terme « **modèle** » (ou modélisation) désigne une construction matérielle ou mentale qui permet de rendre compte du réel, avec une plus ou moins grande complexité : par exemple, le modèle de la cellule.

<sup>3</sup> Le terme « **théorie** » désigne généralement un modèle élaboré qui intègre et synthétise une série d'autres modèles : par exemple, la théorie de l'évolution en biologie.

Le caractère standard d'une situation ou d'un problème proposé 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 connues de l'élève. Les tâches d'application portent donc sur des problèmes ou situations parents de ceux travaillés en classe et susceptibles d'être résolus par l'élève en fonction de problèmes ou situations « phares » qui serviront de référents pour résoudre ce type de problèmes ou situations.

- Dans le **transfert**, la variation des paramètres entre tâches entraînées et tâches « nouvelles », est plus forte : 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, de problèmes ou de situations où tel transfert est possible, doit avoir appris à construire des homologues entre des tâches, problèmes, situations, contextes tout en relevant des différences qui nécessiteront des ajustements au moment du transfert.

#### De l'application au transfert :

***Plus une tâche combine les différents paramètres ci-dessous, plus elle tend vers le transfert des connaissances et compétences***

- + **Autonomie** de l'apprenant : utilisation à bon escient des acquis d'apprentissage sans être guidé dans ses choix
- + **Recontextualisation** des acquis d'apprentissage dans des situations relativement différentes des situations-types d'apprentissage
- + **Capacité d'ajuster** un concept, un modèle, une procédure, une stratégie... en fonction d'un contexte spécifique
- + **Capacité d'assembler/intégrer** des ressources diverses

Concrètement, le référentiel se présente sous la forme de fiches formatées **sur la base des mêmes paramètres**.

- **La partie supérieure** permet d'identifier l'unité d'acquis d'apprentissage, en précisant le domaine disciplinaire concerné et les finalités du processus d'apprentissage en termes de compétences.
- **Le volet inférieur** décrit l'UAA d'un point de vue opérationnel : les ressources incontournables pour l'exercice des compétences, les processus mis en œuvre dans des activités, les stratégies transversales convoquées.

## INTRODUCTION

Ce référentiel reprend les compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification, lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études.

### Des mathématiques pour qui ?

#### Pour l'enseignement professionnel (mathématiques de base)

Les UAA du deuxième degré concernent les élèves de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années de l'enseignement professionnel.

Les UAA du troisième degré concernent les élèves de 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> années de l'enseignement professionnel.

Les UAA sont communes à tous les élèves.

#### Pour l'enseignement technique et artistique de qualification

Les UAA de l'enseignement technique et artistique de qualification proposent deux orientations :

- les mathématiques actives dans la formation qualifiante,
- les mathématiques liées aux spécificités des options.

Les **mathématiques actives dans la formation qualifiante** concernent le cours organisé à raison de 2 périodes par semaine. Les UAA sont communes à tous les élèves.

Les **mathématiques liées aux spécificités des options** concernent le cours organisé à raison de 4 périodes par semaine.

- Au deuxième degré, les UAA sont communes à tous les élèves.
- Au troisième degré, les UAA sont réparties par secteur selon le tableau suivant :

Secteur	UAA
1. Agronomie	1 2 3 5 6 7 9
2. Industrie	1 3 5 6 7 8 9 11 13 14
Orientation électrotechnique	1 3 5 6 7 8 9 11 13 14 15
3. Construction	1 3 5 6 7 9 13 14
7. Économie	1 2 3 4 5 6 9 10 11 12
9. Sciences appliquées	1 3 5 6 7 8 9 13 14

Pour les OBG où le gouvernement impose 4 périodes par semaine, ce tableau fait foi.

Pour les OBG où le PO souhaite imposer plus de 2 périodes, afin de permettre du renforcement ou de la remédiation, le programme proposé par celui-ci doit intégrer les UAA du cours de mathématiques actives dans la formation qualifiante et, éventuellement, d'autres reprises dans la liste des UAA des mathématiques liées aux spécificités des options.

### **Préalable important**

Les mathématiques ne sont pas seulement un ensemble de connaissances à transmettre aux jeunes mais surtout un savoir à construire avec eux en vue de l'acquisition de compétences. **Une manière de faire sens consiste à ancrer les connaissances dans le domaine des savoirs pratiques et professionnels de l'élève ou dans les domaines du quotidien.** Il est utile de convaincre les apprenants du pouvoir démultiplicateur de la formation mathématique. Cette dernière leur permet de s'approprier de nouveaux savoirs, d'étendre leurs savoir-faire et d'utiliser leurs compétences dans divers domaines.

- L'ordinateur et la calculatrice doivent occuper une place prépondérante dans l'enseignement des mathématiques. Les ordinateurs sont de plus en plus utilisés dans le cadre des cours; il faut veiller à ce qu'ils soient équipés de logiciels adéquats et qu'ils soient accessibles aux élèves.

Il convient également de mettre en place une méthodologie qui permette à chaque élève d'utiliser l'ordinateur et/ou la calculatrice dans les cours, de manière significative et régulière. Ce sera l'occasion d'attirer l'attention sur la nécessité d'une bonne maîtrise de la syntaxe mathématique.

Dans le présent référentiel, le terme « outil informatique » est souvent utilisé au sens large ; il peut désigner :

- des logiciels didactiques,
- des logiciels de géométrie dynamique,
- des logiciels tableurs,
- des outils de calcul formel, graphique ou scientifique,
- 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 repousser les limites des situations proposées ;
- de se focaliser sur le processus ;
- de faciliter les démarches d'investigation ;
- ...

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... ;
- ...

- Les connaissances mathématiques même élémentaires permettent de développer le sens critique. L'élève sera invité régulièrement à l'exercer lors d'activités telles que

- comparer diverses méthodes de résolution,
- tester les avantages et les limites d'un modèle,
- justifier les étapes d'un processus,
- prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat,
- prendre conscience de l'effet cumulatif des erreurs de mesure et des arrondis lors des calculs sur un résultat

- examiner la plausibilité d'une solution,
- juger de la pertinence d'une information reçue,
- envisager et croiser différents points de vue : scientifique, technique, économique...
- examiner les effets induits par la présentation de données ou de résultats.

➤ En mathématiques, la communication revêt des formes spécifiques au service de l'acquisition des compétences. Elle intervient lors des différentes étapes d'une démarche mathématique notamment :

- la reformulation orale ou écrite lorsque l'élève s'approprie une situation-problème,
- la traduction du langage mathématique en français et réciproquement,
- la production d'un dessin, d'un graphique, d'un schéma, d'un tableau...
- la formulation d'une conjecture, d'une démarche de résolution, d'une argumentation, d'une méthode de travail, d'une généralisation, d'une synthèse, d'un résultat,
- la discussion dans la confrontation des points de vue.

À tout moment de l'apprentissage, l'explication à autrui d'une situation ou d'un concept contribue à en améliorer la compréhension.

À l'occasion, le fait d'inviter les élèves à écrire un énoncé, à inventer un problème soumis à la sagacité de la classe donne du sens à la formalisation.

À l'écrit, la présentation structurée des données, des arguments, des acquis en une chaîne déductive permet de développer le raisonnement mathématique.

Dans toutes les situations, l'exigence de rigueur s'impose tant pour le langage mathématique que pour la langue française : choix du terme exact, recours aux connecteurs logiques, utilisation des symboles, respect de la syntaxe mathématique, qualité de la présentation, orthographe correcte.

➤ La formation mathématique doit contribuer à développer une meilleure estime de soi chez l'élève en donnant un statut positif à l'erreur. En dehors de l'école (dans le domaine sportif par exemple), elle est source de défi pour les jeunes. À l'intérieur, elle est encore trop souvent source d'angoisse. Or l'école est un lieu d'apprentissage où l'élève a le droit à l'erreur. L'erreur doit devenir constructive et formatrice. Pour qu'elle acquière ce statut positif, il convient de lui donner du sens en essayant de comprendre sa logique afin d'engager un processus d'analyse et de rectification.

➤ Le cours de mathématiques est l'occasion de faire connaître les apports de toutes les cultures au développement des mathématiques (p.ex. le triangle de Pascal d'origine chinoise, la relation de Pythagore figurant dans des textes indiens anciens, les fractions connues des Égyptiens et des Arabes, l'origine de nos chiffres, les développements de l'algèbre).

Dans un esprit humaniste, il est intéressant de faire référence à une ligne du temps mathématique en lien avec les développements culturels, scientifiques et technologiques.

## ORIENTATIONS PRISES

Les intitulés et les contenus des unités d'acquis d'apprentissages se réfèrent aux divers domaines mathématiques.

Même si aucun ordre n'est imposé dans l'enseignement des unités, il va de soi que certaines sont préalables à l'installation d'autres. Dans un souci de lisibilité des unités d'acquis d'apprentissage, la plupart des ressources ne sont indiquées qu'une seule fois. Ces ressources peuvent cependant être initiées dans une autre unité.

Les divers processus interagissent les uns avec les autres.

La répartition des unités d'acquis d'apprentissage par degré et par orientation (mathématiques de base, mathématiques actives dans la formation qualifiante, mathématiques liées aux spécificités de l'option) est reprise dans les pages suivantes.

## Deuxième degré professionnel

### Mathématique de base

1. Tableaux, graphiques, formules
2. Géométrie
3. Statistique

Mathématiques de base			
MB22 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage		Tableaux, graphiques, formules
Compétences à développer TRAITER UNE SITUATION DE PROPORTIONNALITÉ EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE			
Processus			Ressources
Appliquer		Transférer	Priorités des opérations  Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps, vitesse)  Puissance de 10 à exposant naturel  Système d'axes  Proportionnalité entre deux grandeurs  Proportionnalité des accroissements  Équation du premier degré à une inconnue du type $ax + b = c$
<ul style="list-style-type: none"><li>Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité</li><li>Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li><li>Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule</li><li>Établir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres</li><li>Résoudre une équation du premier degré à une inconnue</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>Associer graphiques, tableaux de nombres, formules</li><li>Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée</li><li>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</li><li>Choisir l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation</li></ul>	
Connaitre			
<ul style="list-style-type: none"><li>Identifier les unités de mesure pertinentes</li><li>Justifier la proportionnalité d'une relation à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li><li>Justifier la proportionnalité des accroissements à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li></ul>		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	

Mathématiques de base		
MB22 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie
<b>Compétences à développer</b> UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE VISUALISER DES REPRÉSENTATIONS D'OBJETS DE L'ESPACE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel</li> <li>Construire une figure plane en s'appuyant sur ses propriétés, ses régularités</li> <li>Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane</li> <li>Calculer une aire et le volume d'un solide</li> <li>Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle</li> <li>Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore</li> <li>Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée</li> <li>Exploiter des propriétés élémentaires des familles de figures planes dans une situation contextualisée</li> <li>Associer différentes représentations d'un même objet</li> <li>Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte.</li> <li>Choisir une échelle et réaliser un plan (agrandissement ou réduction)</li> </ul>	Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, angle)  Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier  Symétrie centrale, symétrie orthogonale, translation, rotation dans le plan  Parallélépipède rectangle et cylindre,  Perspective cavalière  Développement de solides  Théorème de Pythagore et sa réciproque
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les unités de mesure pertinentes</li> <li>Relever une régularité dans une figure plane, dans un motif à caractère répétitif</li> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques d'une figure plane en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques d'un solide en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement</li> <li>Connaître le théorème de Pythagore et sa réciproque</li> <li>Identifier les étapes de la construction d'une figure</li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b>  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	

Mathématiques de base		
MB22 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique
<b>Compétences à développer</b> 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		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer des pourcentages</li><li>• Comparer des rapports en termes des pourcentages</li><li>• Calculer des pourcentages successifs</li><li>• Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>• Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées</li><li>• Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>• Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques</li></ul>	Pourcentages Effectif, fréquence Valeurs centrales mode, médiane, moyenne  Valeurs extrêmes, étendue  Représentation graphique : Polygone des effectifs Diagramme circulaire Diagramme en bâtonnets  Remarque : on n'envisagera pas les effectifs et fréquences cumulées
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</li><li>• Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b>  Décoder des informations statistiques issues de divers contextes Utiliser l'outil informatique	

## Troisième degré professionnel

### Mathématiques de base

1. Tableaux, graphiques, formules
2. Géométrie
3. Statistique et probabilité

Mathématiques de base			
MB32 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage		Tableaux, graphiques, formules
Compétences à développer TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE			
Processus			Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité inverse</li><li>Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li><li>Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule</li><li>Calculer et comparer intérêt simple et intérêt composé</li><li>Déterminer graphiquement et algébriquement l'intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Associer graphiques, tableaux de nombres, formules</li><li>Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée</li><li>Résoudre un problème en mobilisant les puissances de 10 à exposant entier</li><li>Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule)</li></ul>		MB22 UAA1 Unités de mesure spécifiques à l'OBG Fonction constante $x \rightarrow p$ Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ( $m \neq 0$ ) Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes Puissance à exposant entier Proportionnalité inverse Croissance exponentielle Intérêt simple et intérêt composé
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identifier les unités de mesure pertinentes</li><li>Justifier la proportionnalité inverse d'une relation à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li><li>Identifier une croissance exponentielle à partir de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li><li>Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Critiquer la pertinence d'un résultat</li><li>Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat</li><li>Calculer des valeurs numériques d'une formule d'un cours de l'option</li><li>Décoder des mécanismes d'épargne et de crédit</li></ul>		

Mathématiques de base		
MB32 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie
<b>Compétences à développer</b> REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE ASSOCIER REPRÉSENTATIONS PLANES ET OBJETS DE L'ESPACE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Représenter un solide en utilisant des instruments ou des logiciels</li> <li>Calculer une aire et le volume d'un solide</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée</li> <li>Interpréter, décoder une représentation plane d'un solide</li> <li>Associer différentes représentations d'un même objet</li> <li>Exploiter des propriétés élémentaires de solides dans une situation contextualisée</li> </ul>	MB22 UAA2 Unités de mesure spécifiques à l'OBG Cône, sphère, prisme, pyramide Perspective cavalière Développement Vues coordonnées (parallélépipède rectangle, cylindre)
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les unités de mesure pertinentes</li> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement</li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b> 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	

Mathématiques de base			
MB32 UAA3		Unité d'acquis d'apprentissage	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.			
Processus		Ressources	
Appliquer	<ul style="list-style-type: none"><li>Conjecturer une probabilité à partir d'une simulation</li><li>Calculer une probabilité dans une situation d'équiprobabilité</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>Critiquer une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li><li>Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique</li><li>Résoudre un problème à caractère probabiliste</li></ul>	MB22 UAA3  Échantillon, population  Approche empirique de la probabilité à partir de fréquences statistiques  Catégorie d'épreuves, événement  Événements équiprobables  Probabilité d'un événement  Outils d'appropriation et de calcul de probabilité (p. ex. arbre, diagramme de Venn, simulation, tableau ...)
Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</li><li>Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li><li>Interpréter une probabilité en termes de résultats d'une statistique</li></ul>		
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			

## Deuxième degré technique et artistique de qualification

### Mathématiques actives dans la formation qualifiante

1. Le premier degré
2. Géométrie
3. Statistique à une variable

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ22 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage	Le premier degré
<b>Compétences à développer</b> LIRE, CONSTRUIRE, INTERPRÉTER, EXPLOITER UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UNE FORMULE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li><li>• Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule</li><li>• Etablir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres</li><li>• Etablir des correspondances entre des graphiques, des tableaux de nombres, des formules</li><li>• Rechercher des caractéristiques d'une fonction du premier degré</li><li>• Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue</li><li>• Déterminer algébriquement et graphiquement l'intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se servir de l'expression appropriée (tableau de nombres, graphique, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation.</li></ul>	Fonction constante $x \rightarrow p$ Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ( $m \neq 0$ )  Représentation graphique  Rôle des paramètres m et p  Caractéristiques Zéro Signe Croissance/décroissance  Représentation graphique des fonctions de référence : $x \rightarrow \frac{1}{x}$ et $x \rightarrow \sqrt{x}$  Équation et inéquation du premier degré à une inconnue  Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconnaître différents types de fonctions à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li></ul>		
<b>Stratégies transversales</b>  Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes Utiliser l'outil informatique  Prendre conscience des avantages et des limites d'un modèle mathématique qui traduit une réalité		

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ22 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie
<b>Compétences à développer</b> UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE OU D'UN SOLIDE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel</li> <li>Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane</li> <li>Calculer une aire et le volume d'un solide</li> <li>Déterminer l'échelle d'un plan.</li> <li>Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle.</li> <li>Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore</li> <li>Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Résoudre un problème de périmètre, d'aire ou de volume</li> <li>Exploiter des caractéristiques des familles de figures planes dans une situation contextualisée</li> <li>Exploiter des caractéristiques de solides dans une situation contextualisée</li> <li>Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte</li> <li>Choisir une échelle et réaliser un plan</li> </ul>	Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier  Solides Parallélépipède rectangle Cylindre Cône Sphère, Prisme droit Pyramide  Théorème de Pythagore et sa réciproque
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques de figures planes en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Connaître le théorème de Pythagore et sa réciproque</li> <li>Identifier les étapes de la construction d'une figure</li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b> Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement).	

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ22 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique à une variable
<b>Compétences à développer</b> LIRE ET CONSTRUIRE UN TABLEAU, UN GRAPHIQUE, UN DIAGRAMME RELATIF À UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES CALCULER ET INTERPRÉTER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li> <li>Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées.</li> <li>Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li> <li>Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li> <li>Commenter des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques</li> <li>Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique</li> <li>Traiter des données statistiques en utilisant l'outil informatique (tableur)</li> </ul>	Variables statistiques  Effectif, fréquence, effectif et fréquence cumulés  Valeurs centrales : Mode Médiane Moyenne  Valeurs extrêmes - Étendue  Représentation graphique : Polygone des effectifs Diagramme circulaire Diagramme en bâtonnets  Remarque : on se limitera à des variables statistiques discrètes qui ne nécessitent pas un regroupement en classes
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</li> <li>Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li> <li>Identifier les différents types de variables statistiques et décrire les informations graphiques et numériques qui peuvent y être associées</li> </ul>		
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Organiser des informations Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées Développer l'esprit critique		

## Deuxième degré technique et artistique de qualification

### Mathématiques liées aux spécificités des options

1. Approche graphique d'une fonction
2. Le premier degré
3. Le deuxième degré
4. Géométrie
5. Statistique à une variable

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ24 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage		Approche graphique d'une fonction
Compétences à développer RECHERCHER DES INFORMATIONS SUR DES FONCTIONS À PARTIR DE LEUR REPRÉSENTATION GRAPHIQUE			
Processus		Ressources	
<b>Appliquer</b> <b>À partir de graphiques de fonctions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Rechercher le domaine, l'ensemble-image et les intersections avec les axes</li><li>Rechercher les points d'intersection des graphiques de deux fonctions</li><li>Déterminer les parties de <math>\mathbb{R}</math> où une fonction est positive, négative ou nulle et construire le tableau de signes correspondant</li><li>Déterminer les parties de <math>\mathbb{R}</math> où une fonction est croissante ou décroissante et construire le tableau de variation correspondant</li><li>Résoudre des équations et inéquations de type : <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math> (y compris lorsque <math>g</math> est une fonction constante)</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la recherche d'éléments caractéristiques du graphique d'une fonction</li><li>Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la comparaison des graphiques de fonctions</li><li>Esquisser le graphique d'une fonction qui répond à des conditions données</li></ul>	<b>Graphique d'une fonction</b>  Variable dépendante, variable indépendante  Intervalles de $\mathbb{R}$ (union, intersection, différence)  Éléments caractéristiques d'une fonction exclusivement à partir de son graphique <ul style="list-style-type: none"><li>Domaine et ensemble-image</li><li>Image d'un réel</li><li>Zéro(s)</li><li>Signe</li><li>Croissance-décroissance</li><li>Maximum - minimum</li></ul>	
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Verbaliser la dépendance entre les variables, à partir d'un graphique contextualisé</li><li>Reconnaître parmi un ensemble de courbes celles qui représentent une fonction</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Exploiter un graphique Utiliser les opérateurs ensemblistes Utiliser l'outil informatique		

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ24 UAA2		Unité d'acquis d'apprentissage	Le premier degré
<b>Compétences à développer</b> LIRE, CONSTRUIRE, INTERPRÉTER, EXPLOITER UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UNE FORMULE TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT DES FONCTIONS DU PREMIER DEGRÉ RECONNAÎTRE UNE SITUATION QUI SE MODÉLISE PAR UNE FONCTION DU PREMIER DEGRÉ			
Processus		Ressources	
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li><li>Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule</li><li>Calculer les paramètres <math>m</math> et <math>p</math> à partir d'un tableau de nombres</li><li>Etablir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres</li><li>Associer des graphiques, des tableaux de nombres, des formules</li><li>Rechercher des caractéristiques d'une fonction du premier degré</li><li>Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue</li><li>Déterminer algébriquement et graphiquement l'intersection des graphiques de deux fonctions du premier degré et/ou constantes</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème en utilisant un tableau de nombres, un graphique et/ou une formule</li><li>Résoudre un problème qui nécessite l'utilisation de fonctions, d'équations ou d'inéquations du premier degré</li></ul>	MQ24 UAA1 Fonction constante $x \rightarrow p$ Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ( $m \neq 0$ ) Représentation graphique Rôle des paramètres $m$ et $p$ Caractéristiques (Zéro – signe – croissance/décroissance) Représentation graphique de la fonction $x \rightarrow \frac{a}{x} \quad (a \neq 0)$ Équation et inéquation du premier degré à une inconnue Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes Nuage de points, ajustement linéaire	
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Reconnaître différents types de fonctions à partir de tableaux de nombres de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li><li>Identifier les paramètres <math>m</math> et <math>p</math> sur un graphique ou dans une formule</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Identifier, choisir et utiliser des unités pertinentes Résoudre des problèmes Modéliser une situation Utiliser l'outil informatique		

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ24 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage		Le deuxième degré
Compétences à développer TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT DES FONCTIONS DU DEUXIÈME DEGRÉ			
Processus		Ressources	
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li><li>• Associer l'expression analytique d'une fonction du deuxième degré à son graphique et réciproquement</li><li>• Rechercher des caractéristiques d'une fonction du deuxième degré</li><li>• Rechercher des caractéristiques d'une parabole d'axe vertical</li><li>• Résoudre une équation du deuxième degré</li><li>• Établir le tableau de signe d'une fonction du second degré</li><li>• Résoudre une inéquation du deuxième degré</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modéliser et résoudre des problèmes issus de situations diverses</li></ul>	MQ24 UAA1  Fonction du deuxième degré : $x \rightarrow ax^2 + bx + c$ $x \rightarrow a(x - \alpha)^2 + \beta$ $x \rightarrow a(x - x_1)(x - x_2)$  Rôle des paramètres $(a, c, \alpha, \beta, x_1, x_2)$  Caractéristiques de la fonction du deuxième degré Zéro Signe Croissance/décroissance Extremum  Caractéristiques d'une parabole d'axe vertical Sommet Axe de symétrie Concavité  Equations et inéquations du second degré  Représentation graphique de la fonction $x \rightarrow \sqrt{x}$	
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lier les diverses écritures de la fonction du deuxième degré avec certaines caractéristiques de la fonction ou de son graphique</li><li>• Interpréter graphiquement les solutions d'une équation ou d'une inéquation du deuxième degré</li><li>• Expliquer le lien entre les fonctions <math>x \rightarrow x^2</math> et <math>x \rightarrow \sqrt{x}</math></li></ul>		<b>Stratégies transversales</b>  Identifier, choisir et utiliser des unités pertinentes Résoudre des problèmes Modéliser une situation Utiliser l'outil informatique	

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ24 UAA4	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie
<b>Compétences à développer</b> UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE OU D'UN SOLIDE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE REPRÉSENTER DANS LE PLAN D'UN OBJET DE L'ESPACE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel</li> <li>Calculer le périmètre et l'aire d'une figure plane</li> <li>Calculer une aire et le volume d'un solide</li> <li>Déterminer l'échelle d'un plan.</li> <li>Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle.</li> <li>Calculer une longueur ou l'amplitude d'un angle dans un triangle rectangle</li> <li>Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Résoudre un problème de distance, de périmètre, d'aire ou de volume</li> <li>Calculer une longueur dans un solide en utilisant le théorème de Pythagore</li> <li>Exploiter des caractéristiques des familles de figures planes dans une situation contextualisée</li> <li>Exploiter des caractéristiques de solides dans une situation contextualisée</li> <li>Interpréter des données, des coordonnées ou des légendes d'un plan ou d'une carte.</li> <li>Choisir une échelle et réaliser un plan.</li> </ul>	Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier Solides Parallélépipède rectangle Cylindre Cône Sphère, Prisme droit Pyramide Théorème de Pythagore et sa réciproque Sinus, cosinus et tangente d'un angle dans le triangle rectangle
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques de figures planes en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie</li> <li>Connaître le théorème de Pythagore et sa réciproque</li> <li>Ecrire les liens entre côtés et angles dans un triangle rectangle</li> <li>Identifier les étapes de la construction d'une figure</li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement)	

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ24 UAA5	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique à une variable
<b>Compétences à développer</b> LIRE ET CONSTRUIRE UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UN DIAGRAMME RELATIF À UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES CALCULER ET INTERPRÉTER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées.</li><li>Construire des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques</li><li>Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>Commenter des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques</li><li>Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique de vulgarisation</li><li>Traiter des données statistiques en utilisant l'outil informatique (tableur)</li></ul>	Echantillon, population Variables statistiques Effectif, fréquence, effectif et fréquence cumulés Série statistique répartie en classe Valeurs centrales Mode Moyenne Médiane  Valeurs extrêmes - Étendue Quartile Indices de dispersion Ecart-type Intervalle interquartile  Représentations graphiques Polygone des effectifs Diagramme circulaire Diagramme en bâtonnets Histogramme Boîte à moustaches
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</li><li>Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li><li>Identifier les différents types de variables statistiques et décrire les informations graphiques et numériques qui peuvent y être associées</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Organiser des informations Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées Développer l'esprit critique	

## Troisième degré technique et artistique de qualification

### Mathématiques actives dans la formation qualifiante

1. Approche graphique d'une fonction
2. Modèles de croissance
3. Statistique
4. Probabilité

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ32 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage	Approche graphique d'une fonction
<b>Compétences à développer</b> RECHERCHER DES INFORMATIONS SUR DES FONCTIONS À PARTIR DE LEUR REPRÉSENTATION GRAPHIQUE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <b>À partir de graphiques de fonctions</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Rechercher le domaine, l'ensemble-image et les intersections avec les axes</li><li>Rechercher les points d'intersection des graphiques de deux fonctions</li><li>Déterminer les parties de <math>\mathbb{R}</math> où une fonction est positive, négative ou nulle et construire le tableau de signe correspondant</li><li>Déterminer les parties de <math>\mathbb{R}</math> où une fonction est croissante ou décroissante et construire le tableau de variation correspondant</li><li>Résoudre des équations et inéquations de type : <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math> (y compris lorsque <math>g</math> est une fonction constante)</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la recherche d'éléments caractéristiques du graphique d'une fonction</li><li>Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la comparaison des graphiques de fonctions</li></ul>	MQ22 UAA1  Variable dépendante, variable indépendante  Intervalle  Éléments caractéristiques d'une fonction exclusivement à partir de son graphique <ul style="list-style-type: none"><li>Domaine et ensemble-image</li><li>Image d'un réel</li><li>Zéro(s)</li><li>Signe</li><li>Croissance-décroissance</li><li>Maximum - minimum</li></ul>
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identifier l'image d'un réel par une fonction</li><li>Identifier l'antécédent d'un réel par une fonction</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Exploiter un graphique Utiliser l'outil informatique	

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ32 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Modèles de croissance
<b>Compétences à développer</b> TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE IDENTIFIER ET EXPLOITER UN MODÈLE DE CROISSANCE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule</li> <li>Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule</li> <li>Calculer un terme, la raison, la somme des termes d'une suite arithmétique et géométrique</li> <li>Prévoir l'évolution d'un capital</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établir la formule qui relie deux variables dans une situation simple</li> <li>Répondre à des questions inhérentes à une situation en utilisant un graphique, un tableau de nombres ou une formule</li> <li>Résoudre un problème qui nécessite la résolution d'une équation exponentielle</li> </ul>	MQ22 UAA1  Fonctions de référence $x \rightarrow kx^2$ $x \rightarrow kx^3$ $x \rightarrow a^x$  Caractéristiques de ces fonctions  Suite arithmétique et suite géométrique  Logarithme en base 10 en tant que nombre  Intérêt simple et intérêt composé
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître différents types de variation de fonctions à partir de graphiques ou de formules issus de contextes variés</li> <li>Reconnaître les caractéristiques des fonctions de référence</li> <li>Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt</li> <li>Identifier une suite arithmétique</li> <li>Identifier une suite géométrique</li> </ul>		
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Décoder des mécanismes d'épargne et de crédit Reconnaître dans des phénomènes naturels différents types de croissance Reconnaître dans des phénomènes naturels (par exemple : magnitude (échelle de Richter), puissance sonore (décibels), concentration (ph) ...)		

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ32 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique
<b>Compétences à développer</b> LIRE ET CONSTRUIRE UN TABLEAU, UN GRAPHIQUE, UN DIAGRAMME RELATIF À UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES CALCULER ET INTERPRÉTER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES INTERPRÉTER ET CRITIQUER LA PORTÉE D'INFORMATIONS GRAPHIQUES OU NUMÉRIQUES		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li><li>Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</li><li>Commenter et critiquer des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques</li><li>Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique</li><li>Réaliser une étude statistique et traiter les données en utilisant l'outil informatique (tableur)</li></ul>	MQ22 UAA3  <b>Statistique à une variable</b> Échantillon, population Quartiles Indices de dispersion (écart-type, intervalle interquartile) Boîte à moustaches  <b>Statistique à deux variables</b> Représentation graphique Ajustement linéaire Méthode de Mayer
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</li><li>Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique  S'aider d'un schéma pour éclairer une situation  Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées  Développer l'esprit critique	

Mathématiques actives dans la formation qualifiante		
MQ32 UAA4	Unité d'acquis d'apprentissage	Probabilité
Compétences à développer EXPLOITER LE CALCUL DES PROBABILITÉS POUR ANALYSER UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE DE LA VIE COURANTE.		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Conjecturer une probabilité à partir d'une expérience aléatoire ou d'une simulation</li><li>Calculer une probabilité dans une situation d'équiprobabilité</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème à caractère probabiliste</li></ul>	Approche empirique de la probabilité à partir de fréquences statistiques  Catégorie d'épreuves, événement  Événements équiprobables  Probabilité d'un événement  Outils d'appropriation et de calcul de probabilités (arbre, diagramme de Venn, simulation, tableau)  Probabilité conditionnelle
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter une probabilité en termes de résultats d'une statistique</li></ul>		
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique  S'aider d'un schéma pour éclairer une situation  Porter un regard critique sur les sondages et les jeux de hasard  Développer l'esprit critique		

## Troisième degré technique et artistique de qualification

### Mathématiques liées aux spécificités des options\*

1. Modèles de croissance
2. Statistique à deux variables
3. Probabilité
4. Lois de probabilité
5. Comportement asymptotique
6. Dérivée
7. Trigonométrie
- 8 Fonctions trigonométriques
9. Intégrale
10. Algèbre financière
11. Système d'équations linéaires
12. Programmation linéaire
- 13 Géométrie vectorielle
14. Géométrie dans l'espace
15. Nombres complexes

\* voir tableau de répartition des UAA dans l'introduction

Annexe II : Compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage	Modèles de croissance
<b>Compétences à développer</b> TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT UN TABLEAU, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE IDENTIFIER ET EXPLOITER UN MODÈLE DE CROISSANCE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer un terme, la raison, la somme des termes d'une suite arithmétique et d'une suite géométrique</li> <li>Associer tableaux de nombres, graphiques, expressions analytiques d'une fonction issus de contextes variés</li> <li>Résoudre une équation</li> <li>Prévoir l'évolution d'un capital</li> <li>Extraire des informations d'un graphique en coordonnées logarithmique ou semi-logarithmique</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établir la formule qui relie deux variables dans une situation simple</li> <li>Choisir une échelle pertinente et représenter les données d'un problème</li> <li>Répondre à des questions inhérentes à une situation en utilisant un graphique, un tableau de nombres ou une formule</li> <li>Résoudre un problème qui nécessite la résolution d'une équation exponentielle</li> <li>Résoudre un problème à l'aide d'une fonction logarithme ou exponentielle</li> </ul>	MQ24 UAA 1-2-3 Suite arithmétique et suite géométrique Famille des fonctions puissances $x \rightarrow x^p$ avec $p = \frac{1}{2}$ ou $p = \frac{1}{3}$ ou $p \in \mathbb{Z}$ Fonctions exponentielles Fonctions logarithmiques. Caractéristiques graphiques de ces fonctions Équations du type $a^x = b$ ; $x^p = b$ Échelles logarithmique et semi-logarithmique Intérêt simple et intérêt composé
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier, parmi un ensemble de suites données, celles qui sont arithmétiques et celles qui sont géométriques</li> <li>Associer à une situation donnée le modèle de croissance correspondant</li> <li>Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt</li> <li>Comparer les croissances des fonctions exponentielles, logarithmes et puissances sur <math>\mathbb{R}_0^+</math></li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Décoder des mécanismes d'épargne et de crédit Reconnaître dans des phénomènes naturels différents types de croissance Comprendre des échelles de mesure de phénomènes naturels (par exemple : magnitude (échelle de Richter), puissance sonore (décibels), concentration (ph) ...)	

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique à deux variables
<b>Compétences à développer</b> UTILISER UN AJUSTEMENT LINÉAIRE POUR EXPLOITER UNE SÉRIE STATISTIQUE A DEUX VARIABLES		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Déterminer l'équation d'une droite de Mayer et la tracer</li><li>Représenter une série statistique à deux variables et tracer une droite d'ajustement</li><li>Extraire des informations d'un ajustement (interpolation, extrapolation)</li><li>Déterminer l'équation d'une droite de régression et son coefficient de corrélation en utilisant l'outil informatique</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Commenter la pertinence et les limites d'un ajustement linéaire</li></ul>	Représentation d'une série statistique à deux variables Ajustement linéaire Méthode de Mayer Méthode des moindres carrés (sans démonstration) Coefficient de corrélation linéaire  Distinction entre causalité et corrélation
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Expliquer l'intérêt d'un ajustement linéaire</li><li>Expliquer à l'aide d'un exemple la différence entre causalité et corrélation</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Développer l'esprit critique	

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage	Probabilité
Compétences à développer EXPLOITER LE CALCUL DES PROBABILITÉS POUR ANALYSER UN PHÉNOMÈNE ALÉATOIRE DE LA VIE COURANTE		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Conjecturer une probabilité à partir d'une expérience aléatoire ou d'une simulation</li><li>Calculer une probabilité dans une situation d'équiprobabilité</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème à caractère probabiliste</li></ul>	Approche empirique de la probabilité à partir de fréquences statistiques Catégorie d'épreuves, événement Événements équiprobables Probabilité d'un événement Outils d'appropriation et de calcul de probabilités (p.ex. arbre, diagramme de Venn, simulation, tableau...) Probabilité conditionnelle
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter une probabilité en termes de résultats d'une statistique</li></ul>		
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique S'aider d'un schéma pour éclairer une situation Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées Développer l'esprit critique		

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA4	Unité d'acquis d'apprentissage		Lois de probabilité
Compétences à développer RÉSOLURE UN PROBLÈME EN UTILISANT LES LOIS DE PROBABILITÉ			
Processus			Ressources
Appliquer <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer une probabilité dans un contexte qui requiert l'usage d'une loi de probabilité</li><li>Déterminer un ensemble de valeurs en utilisant la lecture inverse de la loi normale</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème qui requiert l'utilisation d'une loi de probabilité</li></ul>		Variable aléatoire suivant une loi uniforme Espérance mathématique et écart-type  Variable aléatoire suivant une loi binomiale Epreuve et schéma de Bernoulli Coefficients binomiaux Probabilité de $k$ succès dans un schéma de Bernoulli Espérance mathématique et écart-type  Variable aléatoire suivant une loi normale Espérance mathématique et écart-type Graphique de la distribution de probabilité  Variable aléatoire suivant une loi de Poisson Espérance mathématique et écart-type Graphique de la distribution de probabilité
	Connaître <ul style="list-style-type: none"><li>Associer une loi de probabilité à un contexte donné et identifier ses paramètres</li><li>Interpréter graphiquement une probabilité dans le cadre de la loi normale</li></ul>		
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique S'aider d'un schéma pour éclairer une situation Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées Développer l'esprit critique			Tables et/ou outil informatique

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA5		Unité d'acquis d'apprentissage	Comportement asymptotique
Compétences à développer ARTICULER REPRÉSENTATION GRAPHIQUE ET COMPORTEMENT ASYMPTOTIQUE D'UNE FONCTION			
Processus			Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Écrire, à partir de l'expression analytique d'une fonction, les limites qui apportent des informations sur son graphique</li><li>Calculer des limites et les traduire graphiquement</li><li>Traduire en termes de limites les comportements asymptotiques d'une fonction, à partir de son graphique</li><li>Rechercher les équations des asymptotes au graphique d'une fonction donnée</li><li>Approcher la valeur d'une fonction en un point à l'aide de son comportement asymptotique</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Esquisser le graphique d'une fonction vérifiant certaines conditions sur les limites et les asymptotes</li><li>Apparier des graphiques et des informations sur les limites et les asymptotes d'une fonction</li><li>Établir l'expression analytique d'une fonction qui admet une ou plusieurs asymptotes données</li></ul>	MQ24 UAA1  Limite à l'infini Asymptote horizontale et asymptote oblique  Limite infinie en un réel Asymptote verticale  Calculs de limites utiles à la recherche d'asymptote.  Dans cette UAA, on se limitera, pour les calculs, aux fonctions rationnelles	
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Écrire l'équation d'une asymptote à partir de sa représentation graphique</li><li>Écrire la limite qui traduit un comportement asymptotique d'une fonction à partir de sa représentation graphique</li></ul>			
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées			

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA6		Unité d'acquis d'apprentissage	Dérivée
<b>Compétences à développer</b> LIER LES CONCEPTS DE TANGENTE, DE TAUX D'ACCROISSEMENT, DE CROISSANCE À L'OUTIL « DÉRIVÉE » RÉSOLURE UN PROBLÈME D'OPTIMISATION DANS DES CONTEXTES DIVERS			
<b>Processus</b>		<b>Ressources</b>	
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer la dérivée d'une fonction</li><li>Tracer la tangente en un point du graphique d'une fonction</li><li>Rechercher les extremums d'une fonction</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Distinguer, entre deux graphiques donnés, celui de la fonction et celui de sa dérivée première</li><li>Apparier des graphiques de fonctions et ceux de leur dérivée première</li><li>Esquisser localement l'allure du graphique d'une fonction à partir d'informations sur sa dérivée première</li><li>Résoudre un problème relatif au comportement local d'une fonction</li><li>Résoudre un problème d'optimisation</li></ul>	Taux d'accroissement Nombre dérivé Tangente en un point du graphique d'une fonction Fonction dérivée Dérivée de $x \rightarrow k$ $x \rightarrow x^p$ ( $p \in \mathbb{Z}$ ) $x \rightarrow \sqrt{x}$ Formules de dérivation (somme, produit, quotient, composée) Liens entre la dérivée première et la croissance d'une fonction Extremum local	
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Interpréter graphiquement la définition du nombre dérivé</li><li>Associer le comportement d'une fonction au signe de sa dérivée première</li></ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Développer différentes stratégies d'optimisation Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées		

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34U/AA7	Unité d'acquis d'apprentissage	Trigonométrie
Compétences à développer RÉSOUTRE UN PROBLÈME EN UTILISANT DES OUTILS TRIGONOMÉTRIQUES		
Processus		Ressources
Appliquer <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer l'amplitude d'un angle d'un triangle avec une calculatrice</li><li>Calculer la longueur d'un côté d'un triangle avec une calculatrice</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Utiliser les relations trigonométriques dans une application concrète</li><li>Calculer une distance inaccessible dans le plan ou dans l'espace</li></ul>	Eléments de trigonométrie de MQ24U/AA4  Définition des sinus, cosinus et tangente d'un angle dans le cercle trigonométrique Relations principales $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ $\tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$  Relation des sinus Théorème d'Al Kashi
Connaître <ul style="list-style-type: none"><li>Représenter sur le cercle trigonométrique le point correspondant à un angle donné, ainsi que ses nombres trigonométriques</li><li>Interpréter géométriquement les relations principales</li></ul>		
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique Vérifier la plausibilité d'un résultat Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés Situer les apports mathématiques dans l'histoire et dans différentes cultures		

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA8	Unité d'acquis d'apprentissage		Fonctions trigonométriques
<b>Compétences à développer</b> RELIER LA NOTION DE NOMBRES TRIGONOMÉTRIQUES D'UN ANGLE À CELLE DE NOMBRES TRIGONOMÉTRIQUES D'UN RÉEL MODÉLISER ET RÉSoudre UN PROBLÈME À L'AIDE DE FONCTIONS TRIGONOMÉTRIQUES			
Processus			Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer une amplitude d'angle, une longueur d'arc de cercle et une aire de secteur circulaire</li><li>Trouver l'expression analytique d'une transformée simple d'une fonction trigonométrique de référence à partir de son graphique</li><li>Résoudre des équations du type <math>\sin(x) = a</math>, <math>\cos(x) = a</math>, <math>\tan(x) = a</math> en utilisant la calculatrice, le cercle trigonométrique et les fonctions trigonométriques</li><li>Résoudre graphiquement et/ou algébriquement une équation trigonométrique du type <math>a\sin(bx + c) = k</math></li><li>Déterminer l'amplitude, la période, le déphasage et les extremums d'une fonction trigonométrique</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème qui requiert l'utilisation d'une fonction trigonométrique</li></ul>		Nombre $\pi$ Angle, arc de cercle, secteur circulaire Radian Angle orienté Fonctions trigonométriques de référence $x \rightarrow \sin(x)$ $x \rightarrow \cos(x)$ $x \rightarrow \tan(x)$  Transformée d'une fonction trigonométrique de référence en lien avec une symétrie orthogonale, une translation, une affinité  Fonction trigonométrique $x \rightarrow a\sin(bx + c)$ Amplitude, période, déphasage
<b>Connaître</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Associer graphiquement les nombres trigonométriques d'un angle et les images d'un réel par une fonction trigonométrique</li><li>Représenter graphiquement les fonctions trigonométriques</li><li>Interpréter le rôle des paramètres <math>a</math>, <math>b</math> et <math>c</math> de la fonction <math>x \rightarrow a\sin(bx + c)</math></li></ul>			
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés Reconnaître des phénomènes naturels périodiques			

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA9		Unité d'acquis d'apprentissage	Intégrale
Compétences à développer RÉSoudre UN PROBLÈME À L' AIDE DU CALCUL INTÉGRAL			
Processus		Ressources	
Appliquer	<ul style="list-style-type: none"><li>Approximer une aire par une somme d'aires élémentaires à l'aide d'un outil informatique</li><li>Vérifier qu'une fonction donnée est la primitive d'une autre</li><li>Déterminer une primitive</li><li>Calculer une intégrale définie</li><li>Calculer une aire, un volume de solide de révolution</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème en utilisant le calcul intégral</li></ul>	Encadrement d'une aire, d'un volume Intégrale définie Théorème fondamental Primitives Primitivation de fonctions du type $x \rightarrow f(ax + b)$ Primitivation par décomposition Aire d'une surface plane Volume d'un solide de révolution
	Connaître	<ul style="list-style-type: none"><li>Illustrer graphiquement et justifier la formule du calcul d'une aire</li><li>Illustrer graphiquement et justifier la formule du calcul d'un volume de révolution</li><li>Ecrire les intégrales qui permettent de calculer l'aire d'une zone sélectionnée sur un graphique</li></ul>	
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés Vérifier la plausibilité d'un résultat Prendre conscience de la diversité des outils et en choisir un de manière raisonnée			

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA10	Unité d'acquis d'apprentissage		Algèbre financière
Compétences à développer RÉSOLURE UN PROBLÈME D'ALGÈBRE FINANCIÈRE			
Processus		Ressources	
Appliquer <ul style="list-style-type: none"><li>Construire un tableau d'amortissement</li><li>Construire un tableau décrivant l'évolution d'un capital</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème nécessitant le calcul d'annuités</li></ul>		MQ34UAA1 Valeur acquise et actualisation Annuité, amortissement
	Connaitre <ul style="list-style-type: none"><li>Illustrer en contexte les formules d'algèbre financière</li></ul>		
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique Mobiliser dans d'autres disciplines et dans le quotidien les concepts installés			

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34 UAA11	Unité d'acquis d'apprentissage	Système d'équations linéaires
<b>Compétences à développer</b> RESOUDRE UN PROBLÈME SE RAMENANT À UN SYSTÈME D'ÉQUATIONS LINÉAIRES		
Processus		Ressources
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre un système</li> </ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre un problème se ramenant à la résolution d'un système</li> </ul>	Système de 2 équations du premier degré à 2 inconnues  Système de 3 équations du premier degré à 3 inconnues  Méthode de Gauss
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître un système impossible, un système indéterminé</li> </ul>	<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique  Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés	

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA12		Unité d'acquis d'apprentissage	Programmation linéaire
Compétences à développer RÉSOLURE UN PROBLÈME DE PROGRAMMATION LINÉAIRE			
Processus		Ressources	
Appliquer <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre graphiquement une inéquation linéaire à deux inconnues</li><li>Résoudre graphiquement un système d'inéquations linéaires à deux inconnues</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème économique d'optimisation</li></ul>	Inéquation linéaire à deux inconnues Système d'inéquations linéaires à deux inconnues	
Connaitre <ul style="list-style-type: none"><li>Identifier dans un énoncé les données qui concernent les contraintes de celles qui concernent la fonction à optimiser</li></ul>			
Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés			

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA13	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie vectorielle	
Compétences à développer UTILISER L'OUTIL VECTORIEL DANS UNE APPLICATION PRATIQUE			
Processus		Ressources	
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer les coordonnées de la somme de deux vecteurs dans un repère, du produit d'un vecteur par un réel</li><li>Construire la somme de deux vecteurs, le produit d'un vecteur par un réel</li><li>Déterminer les coordonnées de l'image d'un point par une translation</li><li>Déterminer les coordonnées de l'image d'un point par une rotation d'un quart de tour autour de l'origine</li></ul>	<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Résoudre un problème géométrique en utilisant l'outil vectoriel</li></ul>	Vecteur Coordonnées d'un vecteur Norme d'un vecteur Opérations sur les vecteurs Addition Multiplication par un réel	
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Reconnaitre, en situation, des vecteurs égaux, des vecteurs colinéaires</li><li>Expliquer un procédé de construction de la somme de deux vecteurs</li></ul>			
<b>Stratégies transversales</b> Prendre conscience de la diversité des outils et en choisir un de manière raisonnée Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés			

Mathématiques liées aux spécificités des options			
MQ34 UAA14	Unité d'acquis d'apprentissage		Géométrie dans l'espace
Compétences à développer VISUALISER DANS L'ESPACE			
Processus		Ressources	
<b>Appliquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Représenter un solide à l'aide d'instruments ou d'un logiciel</li><li>• Conjecturer la nature de la section d'un solide et justifier</li></ul>		<b>Transférer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Etablir la coplanarité de points, de droites</li><li>• Déterminer le plan de section d'un solide donné pour obtenir une figure plane imposée</li></ul>	Position relative de droites et de plans Incidence Parallélisme Orthogonalité
<b>Connaitre</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier, sur un solide, les positions relatives d'arêtes, de faces</li></ul>		Section plane d'un solide  Remarque : on se limitera au parallélépipède rectangle et au tétraèdre	
<b>Stratégies transversales</b> Utiliser l'outil informatique  Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement)  Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés			

Mathématiques liées aux spécificités des options		
MQ34 UAA15	Unité d'acquis d'apprentissage	Nombres complexes
Compétences à développer UTILISER L'OUTIL « NOMBRE COMPLEXE » DANS LE CADRE D'UN COURS D'ÉLECTRICITÉ		
Processus		Ressources
Appliquer <ul style="list-style-type: none"><li>Convertir un nombre complexe d'une forme à l'autre</li><li>Effectuer un calcul en utilisant la forme la plus adéquate d'un nombre complexe</li></ul>	Transférer <ul style="list-style-type: none"><li>Utiliser la forme adéquate d'un nombre complexe pour résoudre un problème lié à l'OBG</li></ul>	Formes algébrique et trigonométrique d'un nombre complexe  Point image d'un nombre complexe  Affixe d'un point du plan de Gauss  Somme de deux nombres complexes Produit de deux nombres complexes Inverse d'un nombre complexe
	Connaitre <ul style="list-style-type: none"><li>Illustrer graphiquement les formes algébrique et trigonométrique d'un nombre complexe</li></ul>	
Stratégies transversales  Mobiliser dans d'autres disciplines les concepts installés Confronter les notations mathématiques aux notations de l'OBG		

## Annexe II

**Compétences minimales en mathématiques  
à l'issue de la section de qualification  
lorsque l'apprentissage des mathématiques  
figure au programme d'études  
HUMANITES PROFESSIONNELLES ET TECHNIQUES**

En application de l'arrêté du Gouvernement de la Communauté française du 8 mai 2014 déterminant les compétences terminales et savoirs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en éducation scientifique, ainsi que les compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études, il peut être dérogé aux compétences visées dans la présente annexe, conformément aux articles 3 à 7 dudit arrêté.

Vu pour être annexé au décret du 4 décembre 2014.

Fait à Bruxelles, le 4 décembre 2014.

Le Ministre-Président,

Rudy DEMOTTE.

La Vice-Présidente et Ministre de l'Education, de la Culture et de l'Enfance

Joëlle MILQUET



CORPUS



# MATHÉMATIQUES DE BASE

DEUXIÈME DEGRÉ PROFESSIONNEL

2 PÉRIODES/SEMAINE



# Deuxième degré professionnel

*Mathématiques de base*

*2 périodes semaine*



## **TABLE DES MATIERES**

### **INTRODUCTION DISCIPLINAIRE** **1**

1. PRÉSENTATION DE LA DISCIPLINE	1
2. GUIDE DE LECTURE DU PROGRAMME	1
3. L'OUTIL INFORMATIQUE	5
4. LA PLACE DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES	5
5. LA PLANIFICATION DES UAA	6

### **MB22 UAA1 – TABLEAUX, GRAPHIQUES, FORMULES** **7**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>7</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	7
2. CONTEXTE	8
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	9
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	10

### **MB22 UAA2 - GÉOMÉTRIE** **15**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>15</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	15
2. CONTEXTE	16
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	17
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	18

### **MB22 UAA3 - STATISTIQUE** **24**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>24</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	24
2. CONTEXTE	25
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	26
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	27

### **GLOSSAIRE** **30**



# INTRODUCTION DISCIPLINAIRE

## 1. Présentation de la discipline

Les mathématiques contribuent à la formation intellectuelle, sociale et culturelle de l'individu. Elles ont pour but de donner à l'élève les outils nécessaires à son intégration en tant que citoyen dans la société ainsi qu'à la poursuite de sa formation.

Les mathématiques, dans les filières professionnelles, ont notamment pour but de fournir aux futurs adultes de solides connaissances de base pour s'adapter aux besoins du marché du travail. Il y a trop souvent des tensions entre les programmes de mathématiques et les besoins mathématiques liés aux pratiques professionnelles ; c'est pourquoi il est impératif que tout enseignant professant dans ces classes en prenne conscience et s'adapte aux exigences des programmes d'études des options de base groupées.

L'enseignant assurera la cohérence et la continuité des apprentissages. En proposant des situations d'apprentissages liées à l'option et à la vie quotidienne, utiles et valorisantes, il donnera à la discipline tout son sens et favorisera la curiosité des élèves. En puisant des exemples, notamment, dans les médias, les nouvelles technologies, l'écologie, les arts... il montrera l'implication des mathématiques dans de nombreux domaines.

Le calcul algébrique fournit des outils pour résoudre des problèmes. Leur résolution représentant l'essentiel de l'activité mathématique, il convient d'apprendre à l'élève à les analyser, à choisir les outils nécessaires à leur résolution, ainsi qu'à tenir un discours justifiant sa démarche.

La géométrie lui ouvre des perspectives sur des professions liées au dessin, à la construction, à la conception d'images... L'exploitation des propriétés géométriques des figures et des solides ainsi qu'une bonne habileté dans les constructions lui seront indispensables dans la résolution de problèmes.

Le traitement de données offre des ressources diverses pour permettre à l'élève d'objectiver le rapport qu'il entretient avec son environnement, la consommation...

**Bien que de nombreuses ressources listées dans ces UAA soient les mêmes que dans les Humanités générales et technologiques, la pédagogie et la méthodologie à mettre en œuvre doivent être adaptées aux besoins des élèves.**

## 2. Guide de lecture du programme

Les programmes sont construits à partir du référentiel « Compétences minimales et savoirs requis en mathématiques » des Humanités Techniques et Professionnelles. Ils respectent le découpage en « Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) ».

Le concept « d'Unités d'Acquis d'Apprentissage » permet d'organiser des ensembles cohérents, finalisés et évaluables en fonction de l'histoire et de la didactique de la discipline scolaire. L'expression « acquis d'apprentissage » désigne ce qu'un élève sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage.

Chaque UAA du programme est développée selon le schéma suivant :

## 2.1 Compétences à développer

Une ou plusieurs compétences sont visées dans chaque UAA. Elles donnent l'orientation générale de l'UAA concernée, et déterminent les ressources et processus qui seront mis en œuvre lors des activités d'apprentissage et d'évaluation.

## 2.2 Objectifs et balises

Les *objectifs et balises* exposent les buts poursuivis dans l'apprentissage des contenus et dans la mise en œuvre des processus de l'UAA. Ils précisent le domaine d'applicabilité de certaines ressources mais fixent également les limites à ne pas dépasser.

## 2.3 Contexte

Le *contexte* établit les liens entre les apprentissages des années antérieures, ceux de l'année en cours ainsi que ceux des années qui suivent montrant ainsi une continuité et une progression spiralaire dans les apprentissages. Les liens entre les UAA sont ainsi mis en évidence.

Etant donné la diversité des parcours scolaires des élèves de cette orientation, l'enseignant apportera une attention toute particulière à vérifier si les prérequis nécessaires sont acquis. C'est pourquoi les prérequis listés, extraits de la deuxième étape des « Socles de compétences », le sont uniquement à titre informatif. Le recours au référentiel « Socles de compétences » est indispensable.

Pour assurer une progression spiralaire, certaines UAA se répartissent sur les deux années des degrés. Cette répartition permet de revenir sur des concepts déjà étudiés pour les compléter, les enrichir. De plus, cela donne du temps aux élèves pour s'approprier les notions, les réinvestir et comprendre leur utilité.

## 2.4 Situation d'apprentissage

La *situation d'apprentissage* décrit le dispositif mis en place pour l'apprentissage.

### a. Cadre formel

On propose une estimation du nombre de périodes à consacrer à cette UAA et son éventuel découpage en plusieurs séquences pédagogiques.

On y rappelle que l'évaluation revêt plusieurs formes.

L'évaluation formative fait partie intégrante de l'apprentissage, elle permet d'apprécier les progrès de l'élève, de comprendre la nature de ses difficultés; elle

fournit à l'enseignant des informations lui permettant de réajuster ses méthodes d'enseignement et de proposer des remédiations. Partant de l'idée « on apprend de ses erreurs », l'erreur peut devenir constructive et permettre d'engager un processus d'analyse et de progression. La formation mathématique contribue ainsi à développer une meilleure estime de soi chez l'élève.

L'évaluation sommative, envisagée en fin de séquence ou d'UAA, établit un bilan des acquis d'apprentissage. Les trois processus (connaître, appliquer, transférer) devront être pris en compte dans l'élaboration des questionnaires d'évaluation sommative. Ceux-ci seront en adéquation avec les activités proposées en apprentissage. Cependant, évaluer une UAA ne signifie pas évaluer tous les processus de cette UAA.

### **b. Points d'ancrage**

La rubrique *points d'ancrage* propose quelques situations d'introduction afin de provoquer une réflexion de la part de l'élève ainsi qu'une motivation pour aborder différentes notions et ressources de l'UAA.

### **c. Stratégies pédagogiques**

On y retrouve un ensemble d'aptitudes et démarches à développer chez l'élève ainsi que des conseils pédagogiques à destination des enseignants.

## **2.5 Orientations méthodologiques**

La partie *orientations méthodologiques* reprend les ressources, les processus et les stratégies transversales du référentiel. Lorsque des informations, précisions et conseils sont nécessaires, ceux-ci sont explicitement détaillés.

La pondération proposée, à titre indicatif, pour l'évaluation des processus a été établie en fonction des items repris sous les processus « connaître, appliquer et transférer ».

### **À PROPOS DES RESSOURCES**

La liste des ressources du référentiel a été intégralement reprise. Elle détaille les nouveaux savoirs et savoir-faire à installer et à entraîner chez l'élève en vue d'acquérir les compétences visées dans l'UAA.

Des commentaires, précisions et conseils pédagogiques sont développés en regard de la colonne des ressources. Ils précisent les savoirs et savoir-faire à développer, les notations à employer ainsi que les liens entre différentes notions.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques ressources peuvent y être reprises deux fois.

### **À PROPOS DES PROCESSUS**

#### **a. Connaître = Construire et expliciter des ressources**

Les items repris dans le processus « connaître » demandent à l'élève d'explicitier des savoirs, d'identifier des caractéristiques, de développer sa pensée afin d'attester de la

bonne compréhension d'une démarche et de développer ainsi un niveau « méta ». L'élève doit savoir « *quand, pourquoi, comment utiliser tel savoir (concept, modèle, théorie...) ou tel savoir-faire (procédure, démarche, stratégie...)* ».<sup>1</sup>

Cela ne signifie nullement que les définitions, théorèmes ou propriétés ne doivent plus être connus mais qu'en fin d'apprentissage l'élève perçoive les savoirs comme outils mobilisables pour résoudre des tâches. Par exemple, l'élève doit justifier l'emploi d'une propriété, identifier des unités de mesure, rendre compte de caractéristiques...

### **b. Appliquer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées**

Les tâches d'application constituent un lien entre les savoirs et la résolution de problèmes. L'élève doit utiliser un ensemble de procédures et d'outils afin de développer des automatismes nécessaires à la résolution de tâches de transfert.

La consigne d'une question du type « *appliquer* » permet à l'élève d'identifier aisément la procédure à mettre en œuvre pour résoudre la tâche proposée, néanmoins la compétence d'analyse de la consigne reste importante. Par exemple, l'élève doit résoudre une équation, établir des liens entre tableaux de nombres et formules, calculer des mesures, construire un graphique statistique...

### **c. Transférer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles**

Dans le processus « *transférer* », la stratégie à mettre en œuvre pour effectuer une tâche n'est pas précisée. L'élève doit analyser la tâche proposée, dégager les informations utiles et choisir les outils (procédures, propriétés...) qui lui seront nécessaires, construire son raisonnement et formuler sa réponse par une phrase correctement rédigée.

Ce processus doit être entraîné en classe par la résolution de problèmes divers. Ensuite, grâce à la liberté laissée à chacun, l'élève pourra développer progressivement ses qualités d'initiative et d'autonomie. Ce faisant, il apprendra à identifier des classes de problèmes et à choisir les outils pour les résoudre.

Le choix des tâches est important ; en effet, elles ne doivent pas véhiculer l'idée que ce sont nécessairement des tâches compliquées réservées aux meilleurs élèves ! De plus, une tâche qui relève du transfert à un moment de l'apprentissage peut devenir une tâche d'application lorsque l'élève aura développé des automatismes.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques processus peuvent y être repris deux fois.

## **À PROPOS DES STRATÉGIES TRANSVERSALES**

Les stratégies transversales pointent les liens qui existent entre les disciplines ou au sein même de la discipline.

---

<sup>1</sup> Compétences minimales en mathématiques HTP p.3

Il importe de faire percevoir les liens qui existent entre les mathématiques et les cours de l'option, les arts, les sciences, les technologies, l'économie, les sciences humaines et l'environnement.

En mathématiques, l'apprentissage du raisonnement et de la justification développe l'esprit critique ainsi que des compétences indispensables pour devenir un citoyen responsable. Ces compétences seront exercées, par exemple, en structurant un raisonnement, en modélisant un problème, en jugeant de la plausibilité d'une solution, de la pertinence d'informations...

La communication en mathématiques exige d'employer les termes exacts, de faire preuve de rigueur et de s'exprimer clairement, tant au niveau du langage que des symboles spécifiques. Ces compétences seront exercées, par exemple, lors de la production d'un dessin ou graphique clairement annotés, de la traduction du langage mathématique en un langage usuel et réciproquement, de la présentation structurée des données, des arguments, des solutions...

### **3. L'outil informatique**

Les outils informatiques tels que logiciels, didacticiels aident l'enseignant à « représenter les mathématiques », à illustrer rapidement et efficacement un savoir et rendent la perception des mathématiques plus aisée. Cependant, il ne lui suffit pas de montrer mais d'intégrer ces outils dans ses cours afin de susciter la discussion en classe et de favoriser le raisonnement.

L'utilisation de ces outils par l'élève doit faire partie de l'apprentissage et doit lui permettre de visualiser, construire et conjecturer des propriétés.

Lors de la résolution de problèmes l'utilisation de la calculatrice est indispensable. La finalité étant que l'élève soit amené à encoder les séquences de manière raisonnée ainsi que de pouvoir estimer l'ordre de grandeur et vérifier la cohérence du résultat.

Il est donc essentiel que les enseignants et les élèves puissent disposer de ce type d'outils.

### **4. La place de la résolution de problèmes**

Pour résoudre des problèmes, l'élève doit pouvoir s'appuyer sur des ressources solides ainsi que des techniques et des raisonnements élémentaires. Ceux-ci doivent être régulièrement entraînés dans des situations où ils font sens. La participation active de l'élève lors de la résolution de problèmes facilitera la prise d'initiatives lors de raisonnements plus complexes.

Ces nouveaux programmes accordent beaucoup d'importance aux savoirs actifs et à la résolution de problèmes ; ils proposent donc un cadre propice à l'acquisition de compétences en mathématiques.

## 5. La planification des UAA

Le programme n'est pas un plan de matières, aucun ordre n'est imposé dans l'enseignement des UAA, mais il va de soi que certaines représentent des préalables à d'autres.

L'estimation du nombre de périodes proposée à titre indicatif tient compte des évaluations et des périodes de remédiations nécessaires.

Le référentiel présentant les compétences, les ressources et les processus des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degrés, les rédacteurs du programme ont fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années de ceux-ci.

<b>Deuxième degré : mathématiques de base</b>		
<b>Première année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MB22 UAA1	Tableaux, graphiques, formules	20 à 24
MB22 UAA2	Géométrie	32 à 36
<b>Deuxième année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MB22 UAA1	Tableaux, graphiques, formules	22 à 24
MB22 UAA2	Géométrie	18 à 20
MB22 UAA3	Statistique	14 à 16
<b>Troisième degré : mathématiques de base</b>		
<b>Première année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MB32 UAA1	Tableaux, graphiques, formules	21 à 24
MB32 UAA2	Géométrie	21 à 24
<b>Deuxième année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MB32 UAA1	Tableaux, graphiques, formules	21 à 24
MB32 UAA2	Géométrie	21 à 24
<b>Troisième année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MB32 UAA3	Statistique et probabilité	42 à 48

# MB22 UAA1 – Tableaux, graphiques, formules

## Compétences à développer

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

### 1. Objectifs et balises

#### 1.1 Objectifs

Un premier objectif de cette UAA est d'étudier des situations de proportionnalité et de les traduire par un tableau, un graphique et une formule. La résolution de problèmes simples permettra notamment de résoudre des équations du premier degré, de réactiver les bases du calcul numérique (la finalité n'étant pas de revoir systématiquement ce qui aurait été vu au premier degré).

Un autre objectif est d'entretenir les acquis du système métrique en n'omettant pas les unités de mesure de temps et de vitesse. Les exercices de conversion proviendront de situations concrètes issues de préférence de l'option. Les unités de mesures spécifiques à l'option seront quant à elles entretenues durant tout le degré.

Un dernier objectif de l'UAA est d'apprendre à l'élève à situer des points dans un plan muni d'un repère orthogonal et d'identifier leur coordonnée.

#### 1.2 Balises

**Les notions abordées dans cette UAA figurent au programme du premier degré. Pour que celles-ci conservent tout leur sens, il est important qu'elles soient enseignées avec une autre approche.**


Dans les problèmes faisant intervenir la proportionnalité ou des expressions numériques, on choisira de préférence des valeurs ne nécessitant pas des calculs trop longs. On autorisera l'usage de la calculatrice.

L'étude des formules  $y = ax$  et  $y = ax + b$  ne demandent pas d'introduire la notion de fonction du premier degré.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences (deuxième étape du continuum pédagogique)

- Identifier et effectuer des opérations dans des situations variées (avec des nombres naturels et des décimaux limités au millième).
- Vérifier le résultat d'une opération.
- Comparer et mesurer.
- Calculer des pourcentages.
- Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.
- Dans une situation de proportionnalité directe, compléter un tableau mettant en relation deux grandeurs.
- Lire un tableau, un graphique, un diagramme.
- Se situer et situer des objets dans un système de repérage.



### MB22 UAA1 – Tableaux, graphiques, formules



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans l'UAA1 du troisième degré :

- **MB32 UAA1 – Tableaux, graphiques, formule**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est étalée sur les deux années du degré.

En première année, elle est prévue pour 20 à 24 périodes et concerne les priorités des opérations, les unités de mesure et le traitement de la proportionnalité.

En deuxième année, elle est prévue pour 22 à 24 périodes et aborde les puissances de **10** à exposants naturels, la proportionnalité des accroissements et la résolution des équations du premier degré.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

L'usage de la calculatrice permet de rappeler les propriétés et les règles de priorité des opérations.

Par l'étude de grandeurs directement proportionnelles issues de situations concrètes, on mettra en correspondance le tableau de valeurs, l'alignement des points avec l'origine du repère et on dégagera la formule  $y = ax$ .

L'analyse, par exemple, de la variation du prix d'une course en taxi en fonction de la distance parcourue (avec prise en charge) permettra de constater que l'alignement des points de la représentation graphique ne se fait plus sur l'origine du repère. La formule  $y = ax + b$  émergera de ces observations.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de l'UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- se servir correctement d'une calculatrice et à en interpréter l'affichage ;
- repérer et à placer un point sur une droite graduée ainsi que dans un plan cartésien ;
- passer d'une représentation à une autre (formule, tableau de valeurs, graphique) ;
- distinguer une situation de proportionnalité d'une situation de non proportionnalité ;
- nommer les axes en fonction des variables intervenant dans le problème traité ;
- résoudre une équation en appliquant les principes d'équivalence ;
- vérifier la solution d'une équation ;
- déterminer si un nombre est ou non la solution d'une équation ;
- vérifier la plausibilité d'un résultat ;
- choisir une unité pertinente pour exprimer une grandeur ;
- exprimer en contexte la solution d'un problème.

Il insistera sur le fait que :

- la formule permet de déterminer l'ordonnée des points du graphique ;
- deux points suffisent pour tracer le graphique traduisant une proportionnalité directe et/ou une proportionnalité des accroissements.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
Priorités des opérations	<p>On réactivera les bases du calcul numérique avant de travailler sur des formules et expressions issues des cours de l'OBG et contenant un nombre raisonnable d'opérations.</p> <p>On appliquera les règles de calcul relatives aux quatre opérations (y compris la distributivité) et aux puissances à exposant 2 ou 3 dans l'ensemble des nombres rationnels.</p> <p>Les problèmes seront, de préférence, issus des cours de l'OBG et/ou liés à la vie citoyenne.</p> <p>On apprendra à l'élève à utiliser correctement une calculatrice.</p>
Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps, vitesse)	<p>Une grandeur s'exprimant à l'aide d'une unité de mesure, on profitera d'exemples utiles à l'OBG et/ou en rapport avec la vie quotidienne pour revoir les techniques de conversion (abaque, règle de trois, rapports inverses entre le nombre et l'unité de mesure...) ainsi que les différents préfixes.</p> <p>Les unités de vitesse (<b>km/h, m/s, tours/min...</b>) demanderont une attention particulière.</p> <p>On ne manquera pas de faire le lien entre les unités de volume et de capacité.</p> <p>Ces ressources seront entretenues dans les autres UAA du degré lors de la résolution de divers problèmes.</p>
Puissance de 10 à exposant naturel	<p>Les puissances de 10 seront mises en relation avec les préfixes des unités de mesure les plus courants : <b>kilo, milli, giga, téra...</b></p> <p>Ces puissances et leurs propriétés seront exploitées dans des situations problèmes. Si, lors de la résolution d'un problème, la calculatrice affiche une puissance à exposant négatif, on en expliquera la signification (sans pour autant effectuer des calculs avec ces puissances).</p>

Système d'axes	Le vocabulaire (axe(s), abscisse, ordonnée, coordonnée) sera mis en place.
Proportionnalité entre deux grandeurs	<p>On montrera que deux grandeurs (<b>x</b> et <b>y</b>) proportionnelles sont caractérisées par un coefficient de proportionnalité, par une formule du type <b><math>y = ax</math></b>, par un alignement de points avec l'origine du repère.</p> <p>Le calcul de pourcentages, la règle de trois et le calcul d'une échelle seront mis en correspondance avec la notion de proportionnalité.</p> <p>A partir de deux rapports égaux, on dégagera la propriété fondamentale des proportions et on calculera la quatrième proportionnelle.</p>
Équation du premier degré à une inconnue (du type <b><math>a + x = b</math></b> )	<p>Le traitement de situations de proportionnalité permettra de résoudre les équations du type <b><math>ax = b</math></b>.</p> <p>La résolution de problèmes simples conduira à des équations du type <b><math>a + x = b</math></b>.</p> <p>Toutefois, les principes d'équivalence des égalités ne seront pas établis.</p>
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
Proportionnalité des accroissements	<p>Les points alignés d'un graphique ne traduisent pas nécessairement une proportionnalité directe; on montrera que, dans ce cas, ce sont les accroissements de <b>x</b> et de <b>y</b> qui sont proportionnels.</p> <p>Le rapport constant <math>\frac{\Delta y}{\Delta x}</math> sera calculé à partir d'un graphique ou d'un tableau de nombres.</p> <p>On établira la formule <b><math>y = ax + b</math></b>.</p>
Équation du premier degré à une inconnue (du type <b><math>ax + b = c</math></b> )	<p>Les principes d'équivalence des égalités seront formalisés et permettront de justifier la démarche mise en place lors de la résolution des équations <b><math>ax = b</math></b> et <b><math>a + x = b</math></b>. Ils seront exploités pour la résolution de l'équation <b><math>ax + b = c</math></b>.</p> <p>Les équations à résoudre seront issues de problèmes ; on veillera à vérifier la plausibilité de la solution et à l'interpréter en contexte.</p>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
<b>Connaitre</b>	
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	L'élève doit exprimer par calcul et/ou en langage usuel la proportionnalité de deux grandeurs.
<b>Appliquer</b>	
Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité	
Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule	L'élève construit un graphique de proportionnalité dans un système d'axes déjà gradués
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	Dans les situations proposées à l'élève, le coefficient de proportionnalité doit être un nombre aisé à identifier.
<b>Transférer</b>	
Associer graphiques, tableaux de nombres, formules	Les situations proposées à l'élève sont issues de la vie courante et/ou en lien avec l'OBG.
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)	L'élève est autorisé à utiliser la calculatrice mais sa démarche doit être apparente.
Choisir l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation	

## 2<sup>e</sup> année du degré

### Connaître

Identifier les unités de mesure pertinentes

Justifier la proportionnalité des accroissements à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés

L'élève doit exprimer par calcul et/ou sur un graphique la proportionnalité des accroissements de deux grandeurs.

### Appliquer

Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule

L'élève construit un graphique à partir d'une formule ou d'un tableau de nombres dans un système d'axes qu'il aura gradués.

Résoudre une équation du premier degré à une inconnue

### Transférer

Associer graphiques, tableaux de nombres, formules

Les situations proposées à l'élève sont issues de la vie courante et/ou en lien avec l'OBG.

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

L'élève est autorisé à utiliser la calculatrice mais sa démarche doit être apparente.

Choisir l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation

L'élève doit résoudre une équation, analyser un graphique et/ou un tableau de valeurs pour répondre à des questions portant sur un problème.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

**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**

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année du degré	20 %	40 %	40 %
Deuxième année du degré	20 %	40 %	40 %

# MB22 UAA2 - Géométrie

## Compétences à développer

UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE  
VISUALISER DES REPRÉSENTATIONS D'OBJETS DE L'ESPACE

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

Un premier objectif de cette UAA est d'entretenir les acquis du système métrique.

Un autre objectif est la manipulation (découpage, pliage...) et l'observation de figures planes et de solides afin de développer des images mentales facilitant d'une part la découverte des formules de périmètre, d'aire, de volume et d'autre part la lecture et la réalisation de plans, de schémas liés aux options.

Un dernier objectif est la découverte de la relation de Pythagore permettant de calculer la mesure d'un des côtés d'un triangle rectangle utile et de sa réciproque pour vérifier une perpendicularité sans avoir recours aux instruments.

### 1.2 Balises

**Certaines notions abordées dans cette UAA figurent au programme du premier degré. Pour que celles-ci conservent tout leur sens, il est important qu'elles soient enseignées avec une autre approche.**

**Il est notamment recommandé de familiariser l'élève à une utilisation réfléchie d'un logiciel de géométrie dynamique.**

On s'assurera préalablement que les constructions de la parallèle et de la perpendiculaire à une droite donnée comprenant un point donné soient acquises.

Le théorème de Pythagore fera l'objet d'une monstration et non d'une démonstration.

Celui-ci permet de découvrir des nombres irrationnels ; il n'est cependant pas dans l'optique de cette UAA de développer les propriétés liées à ceux-ci. On s'en tiendra à en déterminer une valeur approchée avec une calculatrice.

Pour les constructions de l'image d'un point ou d'une figure simple par une rotation, on se limitera à des amplitudes de **30°, 45°, 60°** et **90°**. On ne fera pas une recherche systématique des invariants des transformations du plan.


On se limitera à quelques-uns des développements de chacun des solides étudiés.

A moins d'une utilité pour l'option, les vues coordonnées seront abordées au troisième degré.

## 2. Contexte

### Prérequis – Socles de compétences (deuxième étape du continuum pédagogique)

- Se situer et situer des objets dans un système de repérage.
- Représenter, sur un plan, le déplacement correspondant à des consignes données.
- Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier et les classer sur base des propriétés des côtés et des angles.
- Construire des solides et des figures simples avec du matériel varié.
- Tracer des figures simples en lien avec les propriétés des figures et au moyen de la règle graduée, de l'équerre et du compas.
- Connaître et énoncer les propriétés de côtés et d'angles utiles dans les constructions de quadrilatères et de triangles.
- Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessin, relever la présence de régularités en reconnaissant la présence d'un axe de symétrie.
- Reconnaître et construire des agrandissements et des réductions de figures en s'appuyant sur des quadrillages.
- Comprendre et utiliser, dans leur contexte, les termes usuels propres à la géométrie pour décrire, comparer, tracer.
- Comparer, mesurer.



## MB22 UAA2 – Géométrie



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans l'UAA2 du 3<sup>e</sup> degré :

- **MB32 UAA2 - Géométrie**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est étalée sur les deux années du degré.

En première année du degré, elle est prévue pour 32 à 36 périodes et concerne les figures planes, les transformations du plan ainsi que la découverte du théorème de Pythagore et de sa réciproque.

En deuxième année du degré, elle est prévue pour 18 à 20 périodes et aborde les solides (parallélépipède rectangle et cylindre) et leurs représentations.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

La classification des figures planes et des solides se fera à partir d'objets qui sont familiers aux élèves et éventuellement issus de l'option.

L'observation de frises, de pavages et de rosaces permet de découvrir les transformations de plan et leurs éléments caractéristiques. Le recours à un logiciel de géométrie dynamique permet de visualiser les différents mouvements associés à ces transformations.

Les puzzles de Pythagore donnent l'occasion de découvrir de manière concrète l'énoncé du théorème. Sa réciproque peut être introduite de manière active par la corde à treize nœuds.

La comparaison des aires des carrés construits sur les côtés de triangles de différents types fait découvrir que la relation de Pythagore ne se vérifie que lorsque le triangle est rectangle.

Des images animées permettent d'observer et d'établir le lien entre les solides et leurs développements.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- exécuter et/ou établir des programmes de construction ;
- apporter soin et précision aux constructions ;
- s'exprimer en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie ;
- décoder un plan pour en tirer des informations utiles à la résolution d'un problème.

L'enseignant veillera à faire la distinction entre périmètre d'un cercle et aire d'un disque.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
Unités de mesure (longueur, aire, volume, capacité, angle)	<p>On abordera ou rappellera l'utilisation du rapporteur pour mesurer et construire un angle. Ce sera l'occasion de classer les angles (aigu, droit, obtus, plat...).</p> <p>On résoudra des problèmes faisant intervenir différentes unités afin d'entretenir les connaissances des élèves sur le système métrique.</p>
Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier	<p>On observera des triangles, des quadrilatères, des polygones réguliers pour en dégager les propriétés (des côtés et des angles). Ils seront ensuite définis en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie.</p> <p>On définira un cercle, un diamètre, un rayon, une corde.</p> <p>On montrera que dans tout triangle, la somme des angles vaut <b>180°</b> et que dans tout quadrilatère, cette somme est <b>360°</b>. Par manipulation, on découvrira la condition d'existence d'un triangle et on énoncera l'inégalité triangulaire.</p> <p>On construira les figures à partir de mesures données (en vraies grandeurs ou à l'échelle), d'un codage ou d'un croquis en utilisant les instruments de géométrie. L'identification des différentes étapes de ces constructions facilitera l'emploi d'un logiciel de géométrie dynamique.</p> <p>On définira et construira les droites remarquables des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers. On déterminera avec précision le centre et le rayon des cercles inscrits et circonscrits à un triangle sans oublier le cas particuliers du triangle rectangle.</p> <p>La construction, aux instruments, de l'agrandissement et/ou de la réduction d'une figure sera mise en lien avec la proportionnalité (vue dans la MB22 UAA1).</p> <p>Des manipulations telles que découpages en triangles, pavages, l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique permettront d'établir les formules de périmètre et d'aire.</p> <p>On résoudra des problèmes dans lesquels on manipulera les formules du périmètre et de l'aire de ces figures ; ces problèmes permettront de revoir certaines propriétés du calcul ainsi que les transformations de formules.</p>

Symétrie centrale, symétrie orthogonale, translation, rotation dans le plan	<p>On aura recours aux pavages, frises et pliages... afin d'aborder les transformations du plan et à un logiciel de géométrie dynamique pour les illustrer, en dégager les éléments caractéristiques.</p> <p>On construira aux instruments quelques images de figures simples.</p> <p>On définira le centre et les axes de symétrie éventuels d'une figure plane avant de les rechercher sur des exemples.</p> <p>On pourra également rechercher les rotations pour lesquelles un polygone régulier est sa propre image.</p>
Théorème de Pythagore et sa réciproque	<p>On se limitera à une monstration du théorème à l'aide de découpages, d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'une animation vidéo.</p> <p>Les applications du théorème sont nombreuses mais dans cette année du degré, on ne traitera que des situations faisant appel à des représentations de figures planes.</p> <p>Le calcul de mesures à partir du théorème de Pythagore permet de découvrir des nombres irrationnels. On utilisera la calculatrice pour déterminer une valeur approchée d'un irrationnel ; le but n'étant pas de faire du calcul avec des radicaux.</p>
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
Parallélépipède rectangle et cylindre Perspective cavalière Développement de solides	<p>Les caractéristiques, les formules des aires et de volumes du parallélépipède rectangle, du cube et cylindre seront rappelées.</p> <p>On mettra en évidence les éventuels parallélisme, perpendicularité, orthogonalité de droites, de plans sur des objets réels avant de les observer sur leurs représentations dans le plan.</p> <p>Des peintures, icônes, photographies... permettent de montrer différentes techniques de représentation d'objets. Seule la perspective cavalière sera étudiée ; elle pourra être introduite à partir de l'ombre au soleil d'une « armature » d'un parallélépipède rectangle et on en dégagera les caractéristiques. On utilisera les conventions habituellement employées pour représenter les parties vues et cachées.</p> <p>On observera quelques développements au départ de boîtes d'emballages usuelles.</p> <p>L'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique, de différentes animations permettent de découvrir les patrons.</p> <p>Les vues coordonnées de solides et d'objets peuvent être envisagées selon les besoins de l'OBG mais figurent au programme du 3<sup>e</sup> degré.</p> <p>On rappellera le théorème de Pythagore et sa réciproque afin de calculer des distances dans des solides, de justifier une perpendicularité.</p>

On traitera notamment les exemples suivants :

- le calcul de la diagonale d'un cube ;
- le calcul de la diagonale d'un parallélépipède rectangle ;
- la justification de l'angle droit d'une section triangulaire...

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Identifier les unités de mesure pertinentes	
Relever une régularité dans une figure plane, dans un motif à caractère répétitif	L'élève doit reconnaître la transformation du plan qui permet de passer d'un motif à un autre dans une frise, un pavage, une rosace.
Reconnaître et décrire des caractéristiques d'une figure plane en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie	L'élève doit utiliser le vocabulaire, les notations et le codage.
Connaître le théorème de Pythagore et sa réciproque	L'élève doit énoncer le théorème de Pythagore et/ou sa réciproque et les traduire dans des situations non prototypiques.
Identifier les étapes de la construction d'une figure	L'élève doit pouvoir mettre en correspondance un programme de construction et une figure. Il doit pouvoir également compléter, écrire ou réorganiser un programme de construction d'une figure donnée.
<b>Appliquer</b>	
Construire une figure par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel	L'élève doit construire une figure plane, par exemple, à partir de ses propriétés, ses droites remarquables...
Construire une figure plane en s'appuyant sur ses propriétés, ses régularités	
Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane	
Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle	
Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore	L'élève peut faire usage de la calculatrice.
Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore	

<b>Transférer</b>	
Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée	Lors de la résolution d'un problème, l'élève doit interpréter des données, effectuer des conversions d'unités et choisir l'unité pertinente pour exprimer sa solution.  Les problèmes seront de préférence issus de l'OBG et/ou de la vie courante.
Exploiter des propriétés élémentaires des familles de figures planes dans une situation contextualisée	
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)	
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Reconnaitre et décrire des caractéristiques d'un solide en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie	A partir d'un solide réel ou d'une de ses représentations, l'élève doit : - le décrire en utilisant le vocabulaire adéquat (sommet, face, arête, base, surface latérale...) ; - préciser l'appartenance ou non d'un sommet, d'une arête, d'un segment à une ou plusieurs de ses faces.
Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement	
<b>Appliquer</b>	
Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel	L'élève doit représenter un solide en perspective cavalière ou par un développement.
Calculer une aire et le volume d'un solide	
Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore	L'élève peut effectuer ses calculs à l'aide d'une calculatrice et formuler sa conclusion par une phrase correcte.
<b>Transférer</b>	
Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée	Lors de la résolution d'un problème, l'élève doit interpréter des données, effectuer des conversions d'unités et choisir l'unité pertinente pour exprimer sa solution.  L'élève doit associer un solide à sa vue en perspective cavalière et/ou à son développement et inversement. L'élève doit être capable de relever des cotes à partir d'un plan.
Associer différentes représentations d'un même objet	
Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte	

## 4.3 Stratégies transversales

### Décoder un plan, un schéma, une carte

Même si le décodage est une technique plus utilisée dans certaines options, décoder un plan d'architecte, une notice de construction d'un meuble en kit... fait partie de la vie citoyenne ; tous les élèves doivent donc s'y exercer.

De plus, le décodage est une étape indispensable lors de la réalisation d'une tâche.

### Représenter une situation géométrique par une esquisse

### Estimer l'ordre de grandeur d'une mesure, d'un résultat

Il est indispensable que l'élève soit entraîné à se poser la question de la plausibilité d'un résultat.

### Prendre conscience de l'erreur sur un résultat numérique causée par les erreurs ou incertitudes sur les données utilisées

## 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année du degré	30 %	40 %	30 %
Deuxième année du degré	20 %	50 %	30 %

# MB22 UAA3 - Statistique

## 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

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

L'objectif de l'UAA est de faire acquérir aux élèves les premiers outils de la statistique descriptive d'une part et d'autre part de les habituer à avoir une attitude de lecteur responsable face aux informations issues de contextes divers (médias, autres disciplines...).

Il est indispensable d'apprendre aux élèves à traiter manuellement des données statistiques mais également à utiliser le menu statistique d'une calculatrice ainsi que les fonctions de base d'un tableur.

### 1.2 Balises

Il est important de donner un but aux études statistiques ; calculer sur des données non contextualisées ne revêt aucun intérêt.

On se limitera à des variables statistiques discrètes qui ne nécessitent pas un regroupement en classes.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences (deuxième étape du continuum pédagogique)

- Organiser selon un critère.
- Associer un point à ses coordonnées dans un repère (droite, repère cartésien).
- Lire un graphique, un tableau, un diagramme.
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.
- Représenter des données par un graphique, un diagramme.
- Déterminer la moyenne arithmétique.



### MB22 UAA3 - Statistique



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans l'UAA3 du 3<sup>e</sup> degré :

- **MB32 UAA3 – Statistique et probabilité**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est prévue pour 14 à 16 périodes.

Cette UAA est abordée en deuxième année du degré.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

Pour découvrir les notions statistiques de population, échantillon, caractères qualitatif, quantitatif discret, effectifs et fréquences, on peut exploiter des graphiques et des tableaux issus des médias, de sites officiels, des relevés de consommations (téléphonie, eau, électricité...).

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre l'objectif de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- décoder et comparer les informations reprises dans des tableaux et des graphiques ;
- choisir les représentations appropriées au type de données proposées ;
- répondre à des questions en interprétant des tableaux et des graphiques ;
- apporter des indications précises sur les graphiques pour garantir leur lisibilité (légende, titres et échelles des axes) ;
- utiliser les outils informatiques (calculatrice, tableur...).

L'enseignant sensibilisera les élèves à apprécier la pertinence du type de graphiques retenu pour présenter des données.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
Pourcentages Effectif, fréquence	On définira le vocabulaire en se basant sur des exemples.
Valeurs centrales mode médiane moyenne	La moyenne est une notion déjà rencontrée au premier degré. On calculera la moyenne à l'aide des effectifs ou des fréquences. A partir d'exemples bien choisis, on mettra en évidence les différentes informations qu'apportent les valeurs centrales ; on montrera que la moyenne est influencée par les valeurs extrêmes contrairement à la médiane.
Valeurs extrêmes, étendue	L'étendue traduit l'étalement des données statistiques mais on attirera l'attention sur les éventuelles valeurs aberrantes de la série.
Représentation graphique : Polygone des effectifs Diagramme circulaire Diagramme en bâtonnets Remarque : on n'envisagera pas les effectifs et fréquences cumulés	Chacun des graphiques sera réalisé manuellement avant de l'être avec des outils informatiques. On attirera l'attention sur l'importance des informations (titre, légende, noms et unités des axes, échelles) à apporter sur le graphique. Les calculs nécessaires à la construction des différents diagrammes permettront de réactiver les règles de calcul des pourcentages et proportions ainsi que la règle de trois. Le tableur sera également employé pour représenter les différents graphiques.

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
Connaître	
Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques	Les situations proposées seront choisies de préférence dans l'OBG de l'élève, les médias ou la vie courante. Il devra identifier le type de variables statistiques et utiliser correctement le vocabulaire.
Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques	
Appliquer	
Calculer des pourcentages	
Comparer des rapports en termes de pourcentages	
Calculer des pourcentages successifs	
Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	Lorsque le nombre de données est important, l'élève doit utiliser l'outil informatique (calculatrice ou tableur).
Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées	L'élève doit dresser un tableau contenant les modalités, les effectifs, les fréquences, les fréquences cumulées dans le but de déterminer la moyenne, la médiane ou de construire un graphique, un graphique cumulé. Si on donne des données brutes à l'élève, on en limitera le nombre.
Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques	
Transférer	
Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	L'élève doit interpréter et éventuellement critiquer, par exemple, les conclusions d'une enquête statistique en fonction du contexte proposé.
Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques	L'élève devra déterminer un effectif, une fréquence, l'effectif total et/ou dresser un tableau de données. Il devra également déterminer le mode, l'étendue, les valeurs extrêmes et éventuellement dresser un tableau pour déterminer la moyenne, la médiane.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### **Décoder des informations statistiques issues de divers contextes**

Fournir des techniques pour organiser et synthétiser des données. L'élève peut être invité à exercer son esprit critique en repérant dans divers documents des présentations approximatives voire trompeuses.

#### **Utiliser l'outil informatique**

L'utilisation d'un tableur permet de représenter graphiquement un ensemble de données statistiques.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Statistique	30 %	50 %	20 %

# GLOSSAIRE

**Condition nécessaire** :  $P$  est une condition nécessaire pour avoir  $Q$  si dès que  $Q$  est vraie alors nécessairement  $P$  est vraie.

**Condition suffisante** :  $P$  est une condition suffisante pour avoir  $Q$  s'il suffit que  $P$  soit vraie pour que  $Q$  le soit.

**Conjecture** : hypothèse qui n'a reçu encore aucune confirmation.

**Evaluation 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<sup>1</sup>.

**Evaluation sommative** : épreuve située à la fin d'une séquence d'apprentissage et visant à établir le bilan des acquis des élèves<sup>1</sup>.

**Prototypique** : conforme à un modèle.

**Vues coordonnées** : les vues coordonnées d'un objet sont ses projections orthogonales sur un plan frontal, horizontal et de profil.

---

<sup>1</sup> Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre.

# MATHÉMATIQUES ACTIVES DANS LA FORMATION QUALIFIANTE

DEUXIÈME DEGRÉ  
TECHNIQUE ET ARTISTIQUE DE QUALIFICATION

2 PÉRIODES/SEMAINE



**Deuxième degré  
technique et artistique de  
qualification**

*Mathématiques actives  
dans la formation  
qualifiante*

*2 périodes semaine*



## **TABLE DES MATIERES**

### **INTRODUCTION DISCIPLINAIRE** **1**

1. PRÉSENTATION DE LA DISCIPLINE	1
2. GUIDE DE LECTURE DU PROGRAMME	1
3. L'OUTIL INFORMATIQUE	5
4. LA PLACE DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES	5
5. LA PLANIFICATION DES UAA	5

### **MQ22 UAA1 – LE PREMIER DEGRÉ** **7**

#### **COMPÉTENCES À DÉVELOPPER** **7**

1. OBJECTIFS ET BALISES	7
2. CONTEXTE	8
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	9
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	11

### **MQ22 UAA2 - GÉOMÉTRIE** **16**

#### **COMPÉTENCES À DÉVELOPPER** **16**

1. OBJECTIFS ET BALISES	16
2. CONTEXTE	17
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	18
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	20

### **MQ22 UAA3 – STATISTIQUE À UNE VARIABLE** **25**

#### **COMPÉTENCES À DÉVELOPPER** **25**

1. OBJECTIFS ET BALISES	25
2. CONTEXTE	26
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	27
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	28

### **GLOSSAIRE** **32**



# INTRODUCTION DISCIPLINAIRE

## 1. Présentation de la discipline

Les mathématiques contribuent à la formation intellectuelle, sociale et culturelle de l'individu. Elles ont pour but de donner à l'élève les outils nécessaires à son intégration en tant que citoyen dans la société ainsi qu'à la poursuite de sa formation. Elles doivent être utiles pour gérer la vie quotidienne, aborder des études supérieures, accéder à un emploi et servir de base à des formations continuées.

En veillant à la maîtrise suffisante des acquis du premier degré, l'enseignant assurera la cohérence et la continuité des apprentissages. En proposant des applications variées liées à l'option et à la vie quotidienne, utiles et valorisantes, il donnera à la discipline tout son sens et favorisera la curiosité des élèves. En puisant des exemples, notamment, dans les médias, les nouvelles technologies, l'écologie, les arts, il montrera l'implication des mathématiques dans de nombreux domaines.

L'algèbre et l'analyse fournissent des outils pour résoudre des problèmes. Leur résolution représentant l'essentiel de l'activité mathématique, il convient d'apprendre à l'élève à analyser la situation, à choisir les outils nécessaires à sa résolution, ainsi qu'à tenir un discours justifiant sa réflexion et sa démarche.

La géométrie lui ouvre des perspectives sur des professions liées à la représentation ou à la conception. L'exploitation des propriétés géométriques des figures et des solides ainsi qu'une bonne habileté dans les constructions lui seront indispensables dans la résolution de problèmes.

Le traitement de données offre des ressources diverses pour permettre à l'élève d'objectiver le rapport qu'il entretient avec son environnement, la consommation...

**Bien que de nombreuses ressources listées dans ces UAA soient les mêmes que dans les Humanités générales et technologiques, la pédagogie et la méthodologie à mettre en œuvre doivent être adaptées aux besoins des élèves.**

## 2. Guide de lecture du programme

Les programmes sont construits à partir du référentiel « Compétences minimales et savoirs requis en mathématiques » des Humanités Techniques et Professionnelles. Ils respectent le découpage en « Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) ».

Le concept « d'Unités d'Acquis d'Apprentissage » permet d'organiser des ensembles cohérents, finalisés et évaluables en fonction de l'histoire et de la didactique de la discipline scolaire. L'expression « acquis d'apprentissage » désigne ce qu'un élève sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage.

Chaque UAA du programme est développée selon le schéma suivant :

## 2.1 Compétences à développer

Une ou plusieurs compétences sont visées dans chaque UAA. Elles donnent l'orientation générale de l'UAA concernée, et déterminent les ressources et processus qui seront mis en œuvre lors des activités d'apprentissage et d'évaluation.

## 2.2 Objectifs et balises

Les *objectifs et balises* exposent les buts poursuivis dans l'apprentissage des contenus et dans la mise en œuvre des processus de l'UAA. Ils précisent le domaine d'applicabilité de certaines ressources mais fixent également les limites à ne pas dépasser.

## 2.3 Contexte

Le *contexte* établit les liens entre les apprentissages des années antérieures, ceux de l'année en cours ainsi que ceux des années qui suivent montrant ainsi une continuité et une progression spiralaire dans les apprentissages. Les liens entre les UAA sont ainsi mis en évidence.

Pour assurer une progression spiralaire, certaines UAA de ce programme se répartissent sur les deux années du degré. Cette répartition permet de revenir sur des concepts déjà étudiés pour les compléter, les enrichir. De plus, cela donne du temps aux élèves pour s'approprier les notions, les réinvestir et comprendre leur utilité.

## 2.4 Situation d'apprentissage

La *situation d'apprentissage* décrit le dispositif mis en place pour l'apprentissage.

### a. Cadre formel

On propose une estimation du nombre de périodes à consacrer à l'UAA et son éventuel découpage en plusieurs séquences pédagogiques.

On y rappelle que l'évaluation revêt plusieurs formes.

L'évaluation formative fait partie intégrante de l'apprentissage, elle permet d'apprécier les progrès de l'élève, de comprendre la nature de ses difficultés ; elle fournit à l'enseignant des informations lui permettant de réajuster ses méthodes d'enseignement et de proposer des remédiations. Partant de l'idée « on apprend de ses erreurs », l'erreur peut devenir constructive et permettre d'engager un processus d'analyse et de progression. La formation mathématique contribue ainsi à développer une meilleure estime de soi chez l'élève.

L'évaluation sommative, envisagée en fin de séquence ou d'UAA, établit un bilan des acquis d'apprentissage. Les trois processus (connaître, appliquer, transférer) devront être pris en compte dans l'élaboration des questionnaires d'évaluation sommative. Ceux-ci seront en adéquation avec les activités proposées en apprentissage. Cependant, évaluer une UAA ne signifie pas évaluer tous les processus de cette UAA.

## **b. Points d'ancrage**

La rubrique *points d'ancrage* propose quelques situations d'introduction dont le but est de provoquer une réflexion de la part de l'élève ainsi qu'une motivation pour aborder différentes notions et ressources de l'UAA.

## **c. Stratégies pédagogiques**

On y retrouve un ensemble d'aptitudes et démarches à développer chez l'élève ainsi que des conseils pédagogiques à destination des enseignants.

## **2.5 Orientations méthodologiques**

La partie *orientations méthodologiques* reprend les ressources, les processus et les stratégies transversales du référentiel. Lorsque des informations, précisions et conseils sont nécessaires, ceux-ci sont explicitement détaillés.

La pondération proposée, à titre indicatif, pour l'évaluation des processus a été établie en fonction des items repris sous les processus « connaître, appliquer et transférer ».

### **À PROPOS DES RESSOURCES**

La liste des ressources du référentiel a été intégralement reprise. Elle détaille les nouveaux savoirs et savoir-faire à installer et à entraîner chez l'élève en vue d'acquérir les compétences visées dans l'UAA.

Des commentaires, précisions et conseils pédagogiques sont développés en regard de la colonne des ressources. Ils précisent les notations à employer, les liens entre différentes notions, ainsi que les savoirs et savoir-faire.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques ressources peuvent y être reprises deux fois.

### **À PROPOS DES PROCESSUS**

#### **a. Connaître = Construire et expliciter des ressources**

Les items repris dans le processus « *connaître* » demandent à l'élève d'explicitier des savoirs, de justifier les conditions dans lesquelles ceux-ci peuvent être mobilisés, de développer sa pensée afin d'attester de la bonne compréhension d'une démarche et de développer ainsi un niveau « méta ». L'élève doit savoir « *quand, pourquoi, comment utiliser tel savoir (concept, modèle, théorie...) ou tel savoir-faire (procédure, démarche, stratégie...)* ».<sup>1</sup>

Cela ne signifie nullement que les définitions ou théorèmes ne doivent plus être connus mais qu'en fin d'apprentissage l'élève perçoive les savoirs comme outils mobilisables pour résoudre des tâches. Par exemple, l'élève doit justifier l'emploi d'une propriété, identifier et interpréter des paramètres ou des relations, rendre compte de caractéristiques graphiques...

---

<sup>1</sup> Compétences minimales en mathématiques HTP p.3

## **b. Appliquer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées**

Les tâches d'application constituent un lien entre les savoirs et la résolution de problèmes. L'élève doit utiliser un ensemble de procédures et d'outils afin de développer des automatismes nécessaires à la résolution de tâches de transfert.

La consigne d'une question du type « *appliquer* » permet à l'élève d'identifier aisément la procédure à mettre en œuvre pour résoudre la tâche proposée. Néanmoins, la compétence d'analyse de la consigne reste importante. Par exemple, l'élève doit résoudre une (in)équation ou un système d'(in)équations, apparier des graphiques et des informations mathématiques, calculer une longueur ou l'amplitude d'un angle, rechercher les caractéristiques d'une fonction...

## **c. Transférer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles**

Les tâches ou productions qui sont de l'ordre de l'application ou de l'ordre du transfert, se distinguent tant par la variabilité des paramètres (recontextualisation, capacité d'assembler diverses ressources ou d'ajuster un modèle, une procédure, une stratégie) que par le degré d'autonomie attendu de l'élève.

Dans le processus « *transférer* », la stratégie à mettre en œuvre pour effectuer une tâche n'est pas précisée. L'élève doit analyser la tâche proposée, dégager les informations utiles et choisir les outils (procédures, théorèmes, propriétés...) qui lui seront nécessaires, construire son raisonnement et formuler sa réponse par une phrase correctement rédigée.

Ce processus doit être entraîné en classe par la résolution de problèmes divers. Ensuite, grâce à la liberté laissée à chacun, l'élève pourra développer progressivement ses qualités d'initiative et d'autonomie. Ce faisant, il apprendra à identifier des classes de problèmes et à choisir les outils pour les résoudre.

Le choix des tâches est important ; en effet, elles ne doivent pas véhiculer l'idée que ce sont nécessairement des tâches compliquées réservées aux meilleurs élèves ! De plus, une tâche qui relève du transfert à un moment de l'apprentissage peut devenir une tâche d'application lorsque l'élève aura développé des automatismes.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques processus peuvent y être repris deux fois.

## **À PROPOS DES STRATÉGIES TRANSVERSALES**

Les stratégies transversales pointent les liens qui existent entre les disciplines ou au sein même de la discipline.

Il importe de faire percevoir les liens qui existent entre les mathématiques et les cours de l'option, les arts, les sciences, les technologies, l'économie, les sciences humaines et l'environnement.

En mathématiques, l'apprentissage du raisonnement et de la justification développe l'esprit critique ainsi que des compétences indispensables pour devenir un citoyen responsable. Ces compétences seront exercées, par exemple, en structurant un

raisonnement, en comparant diverses méthodes de résolutions, en modélisant un problème, en jugeant de la pertinence d'informations...

La communication en mathématiques exige d'employer les termes exacts, de faire preuve de rigueur et de s'exprimer clairement, tant au niveau du langage que des symboles spécifiques. Ces compétences seront exercées, par exemple, lors de la production d'un dessin ou graphique clairement annotés, de la traduction du langage mathématique en langage usuel et réciproquement, de la présentation structurée des données, des arguments, des solutions...

### **3. L'outil informatique**

Les outils informatiques tels que logiciels, didacticiels et calculatrices graphiques aident l'enseignant à «représenter les mathématiques», à illustrer rapidement et efficacement un savoir ou un concept rendant la perception des mathématiques plus aisée. Cependant, il ne lui suffit pas de montrer mais d'intégrer ces outils dans ses cours afin de susciter la discussion en classe et de favoriser le raisonnement. Il est nécessaire que l'utilisation de ces outils fasse l'objet d'un apprentissage.

L'utilisation de ces outils par l'élève doit faire partie de l'apprentissage et doit lui permettre de visualiser, construire et conjecturer des propriétés.

Il est donc essentiel que les enseignants et les élèves puissent disposer de ce type d'outils.

### **4. La place de la résolution de problèmes**

La compréhension et l'appropriation des notions mathématiques dépendent de l'activité de l'élève lors de situations créant problème. C'est alors qu'il mobilise des outils ou des techniques acquises, qu'il élabore de nouvelles stratégies et élargit le champ de ses connaissances. Il est important qu'un élève puisse identifier la structure d'un problème afin de transférer ces stratégies.

Ces nouveaux programmes accordent beaucoup d'importance aux savoirs actifs et à la résolution de problèmes ; ils proposent donc un cadre propice à l'acquisition de compétences en mathématiques.

### **5. La planification des UAA**

Le programme n'est pas un plan de matières, aucun ordre n'est imposé dans l'enseignement des UAA, mais il va de soi que certaines représentent des préalables à d'autres.

L'estimation du nombre de périodes proposée à titre indicatif tient compte des évaluations et des périodes de remédiations nécessaires.

Le référentiel présentant les compétences, les ressources et les processus du degré, les rédacteurs du programme ont fait le choix, au 2<sup>e</sup> degré, de planifier les trois UAA sur les deux années de celui-ci.

<b>Deuxième degré : mathématiques actives dans la formation qualifiante</b>		
<b>Première année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MQ22UAA1	Le premier degré	14 à 20
MQ22UAA2	Géométrie	14 à 20
MQ22UAA3	Statistique à une variable	14 à 20
<b>Deuxième année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MQ22UAA1	Le premier degré	14 à 20
MQ22UAA2	Géométrie	14 à 20
MQ22UAA3	Statistique à une variable	14 à 20
<b>Troisième degré : mathématiques actives dans la formation qualifiante</b>		
<b>Première année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MQ32UAA1	Approche graphique d'une fonction	22 à 25
MQ32UAA3	Statistique	22 à 25
<b>Deuxième année du degré</b>		<b>Estimation du nombre de périodes</b>
MQ32UAA2	Modèle de croissance	22 à 25
MQ32UAA4	Probabilité	22 à 25

# MQ22 UAA1 – Le premier degré

## Compétences à développer

LIRE, CONSTRUIRE, INTERPRÉTER, EXPLOITER UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UNE FORMULE

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

Un des premiers objectifs de cette UAA est de compléter le travail sur la proportionnalité initié lors des années antérieures. Les différentes représentations (tableau de valeurs, expression analytique, graphique) sont exploitées pour préciser les caractéristiques d'une fonction du premier degré et/ou constante, des fonctions  $\frac{1}{x}$  et  $\sqrt{x}$  ou pour répondre à des questions relatives à une situation modélisable par de telles fonctions.

Un autre objectif est d'entretenir les méthodes de résolution des équations et d'aborder la résolution des inéquations à une inconnue.

Un dernier objectif est la résolution de problèmes.

### 1.2 Balises

Les droites rencontrées dans cette UAA sont les graphiques des fonctions du premier degré ; elles ne sont en aucun cas étudiées en tant qu'objets géométriques. En effet, l'équation d'une droite ne figure pas dans le présent programme.

Les propriétés des équivalences des inégalités seront introduites à l'aide d'exemples numériques mais ne seront pas nécessairement traduites à l'aide de quantificateurs.

La détermination algébrique de la coordonnée du point d'intersection de deux fonctions **f** et **g** passera par la résolution de l'équation **f(x) = g(x)**. Il ne s'agit pas, dans ce contexte, de résoudre un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Utiliser l'égalité en terme de résultat et en terme d'équivalence.
- Transformer des expressions littérales, en respectant la relation d'égalité et en ayant en vue une forme plus commode.
- Construire des expressions littérales où les lettres ont le statut de variables ou d'inconnues.
- Résoudre et vérifier une équation du premier degré à une inconnue issue d'un problème simple.
- Calculer les valeurs numériques d'une expression littérale.
- Associer un point à ses coordonnées dans un repère (droite, repère cartésien).
- Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.
- Dans une situation de proportionnalité directe, compléter, construire, exploiter un tableau qui met en relation deux grandeurs.
- Reconnaître un tableau de proportionnalité directe parmi d'autres.
- Lire un graphique, un tableau, un diagramme.
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.
- Représenter des données par un graphique, un diagramme.



## MQ22 UAA1 – Le premier degré



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans certaines UAA du 3<sup>e</sup> degré :

- **MQ32 UAA1 - Approche graphique d'une fonction**
- **MQ32 UAA2 - Modèles de croissance**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est répartie sur les deux années du degré.

En première année, elle est prévue pour 14 à 18 périodes et peut être divisée en deux séquences pédagogiques. La première concernerait les fonctions du premier degré et constante, la seconde aborderait la résolution d'équations.

En deuxième année, elle est prévue pour 14 à 18 périodes et peut également être divisée en deux séquences pédagogiques. L'une aborderait les fonctions  $x \rightarrow \frac{1}{x}$  et  $x \rightarrow \sqrt{x}$  et l'autre porterait sur la résolution des inéquations.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

La notion de coefficient de proportionnalité sera rappelée à partir de situations concrètes de proportionnalité directe, pour mettre en évidence la fonction  $x \rightarrow mx$  ( $m \neq 0$ ) qui lui est associée, ainsi que l'alignement des points de leur représentation graphique avec l'origine du repère.

Les exemples seront issus de situations concrètes et de thèmes interdisciplinaires. Les conversions d'unités anglo-saxonnes en unités SI (Système International), les conversions d'unités monétaires sont des illustrations habituelles de fonctions linéaires tandis que la conversion de degrés Celsius en degrés Fahrenheit est un exemple de fonction affine.

La fonction  $x \rightarrow \frac{1}{x}$  peut être introduite à partir de problèmes de rendement, de débit ou de toute autre situation dans laquelle lorsqu'une des grandeurs augmente l'autre diminue dans les mêmes proportions.

La fonction  $x \rightarrow \sqrt{x}$  peut être illustrée par la représentation de la mesure du côté d'un carré en fonction de son aire.

La résolution d'équations et d'inéquations prend tout son sens lorsqu'elle permet de résoudre des problèmes.

L'utilisation de l'outil informatique (calculatrice, tableur, logiciel graphique ou de géométrie dynamique) contribue à la mise en place du concept de fonction dans ses aspects numériques et graphiques.

### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de l'UAA, l'enseignant insistera sur le fait que :

- l'ordonnée des points du graphique de la fonction est calculée à partir de l'expression analytique de celle-ci ;
- deux points suffisent pour tracer le graphique d'une fonction du premier degré et qu'un troisième point permet de valider la construction ;
- la fonction inverse  $x \rightarrow \frac{1}{x}$  n'est pas une fonction du premier degré, qu'elle est définie dans  $\mathbb{R}_0$  et que son graphique n'a pas d'intersection avec les axes ;
- dans un tableau de valeurs associé à la fonction inverse, les produits de  $x$  et  $f(x)$  sont égaux à l'unité ;
- la fonction racine carrée n'est pas une fonction du premier degré, qu'elle est définie dans  $\mathbb{R}^+$  et que son graphique passe par l'origine du repère.

Il habituera l'élève à :

- passer d'une représentation à une autre (expression analytique – tableau – graphique) ;
- vérifier la concordance entre les valeurs des paramètres et le tracé du graphique de la fonction du premier degré ;
- associer le zéro de la fonction du premier degré à l'abscisse du point d'intersection de son graphique avec l'axe des abscisses ;
- résoudre des équations en respectant les principes d'équivalence et écrire correctement la solution ;
- vérifier la solution d'une équation ;
- résoudre des inéquations en respectant les principes d'équivalence, écrire l'ensemble solution et le représenter sur une droite graduée ;
- vérifier si un nombre est solution d'une équation ou appartient à l'ensemble solution d'une inéquation ;
- interpréter la solution d'une (in)équation dans le contexte du problème à résoudre.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
Fonction constante $x \rightarrow p$	On fera remarquer que la fonction constante n'est pas une fonction du premier degré.
Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ( $m \neq 0$ ) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation graphique</li> <li>- Rôle des paramètres <math>m</math> et <math>p</math></li> <li>- Caractéristiques               <ul style="list-style-type: none"> <li>Zéro</li> <li>Signe</li> <li>Croissance/décroissance</li> </ul> </li> </ul>	<p>Il est nécessaire de mettre en place le vocabulaire (abscisse, ordonnée, image, fonction, variable...) ainsi que les notations.</p> <p>On introduira le paramètre <math>m</math> à partir d'accroissement unitaire de la variable, dans un tableau de valeurs et sur un graphique.</p> <p>L'utilisation d'un logiciel graphique permettra d'observer le rôle des paramètres <math>m</math> (pente de la droite) et <math>p</math> (ordonnée à l'origine) ainsi que le lien entre le signe de <math>m</math> et la croissance (ou décroissance) de la fonction.</p> <p>On fera remarquer que le paramètre <math>p</math> est l'ordonnée du point d'intersection du graphique de la fonction avec l'axe des ordonnées mais est aussi l'image de <math>0</math> par la fonction.</p> <p>On mettra en correspondance les différentes représentations d'une fonction du premier degré (expression analytique, tableau, graphique) et on montrera comment passer d'une représentation à une autre.</p> <p>Le zéro et le signe d'une fonction du premier degré doivent être déterminés graphiquement et éventuellement algébriquement.</p>
Équation du premier degré à une inconnue	<p>On mettra en œuvre les principes d'équivalence des égalités pour résoudre des équations du premier degré à une inconnue et le cas échéant, la propriété fondamentale des proportions.</p> <p>On attirera l'attention des élèves sur le fait que la solution de <math>f(x) = 0</math> est le zéro de la fonction du premier degré, abscisse du point d'intersection du graphique avec l'axe des abscisses.</p> <p>On n'omettra pas de traiter les équations impossibles et indéterminées.</p>
Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes	<p>La recherche de l'abscisse du point d'intersection des fonctions <math>f</math> et <math>g</math> passera par la résolution de l'équation <math>f(x) = g(x)</math>. L'ordonnée de ce point est l'image par <math>f</math> ou <math>g</math> de cette valeur.</p>

## 2<sup>e</sup> année du degré

<p>Représentation graphique des fonctions de référence :</p> <p><math>x \rightarrow \frac{1}{x}</math> et <math>x \rightarrow \sqrt{x}</math></p>	<p>A partir de situations concrètes, les graphiques de ces fonctions se construiront point par point.</p> <p>On complètera ces ébauches par la recherche des caractéristiques de ces fonctions : domaines de définition, croissance/décroissance, zéro, signe, graphique complet.</p> <p>On fera remarquer que le graphique de <math>x \rightarrow \frac{1}{x}</math> admet le point <b>(0 ; 0)</b> comme centre de symétrie.</p> <p>On comparera l'allure des graphiques de ces deux fonctions avec celle des graphiques des fonctions du premier degré et/ou constante.</p>
<p>Équation et inéquation du premier degré à une inconnue</p>	<p>On découvrira les principes d'équivalences des inégalités à partir d'exemples numériques pour ensuite les appliquer lors de la résolution des inéquations du premier degré à une inconnue.</p> <p>L'ensemble des solutions d'une inéquation sera écrit sous forme d'une partie de <math>\mathbb{R}</math> et représenté sur une droite graduée. Les intervalles seront écrits sous la forme <math>[a,b]</math>, <math>]a,b[</math>, <math>[a,b[</math>, <math>]a,b]</math>, <math>[a,+\infty[</math>, <math>]a,+\infty[</math>, <math>]-\infty,a]</math> et <math>]-\infty,a[</math>.</p> <p>On attirera l'attention sur différentes conventions utilisées pour représenter graphiquement l'ensemble des solutions d'une inéquation (couleurs, symboles...).</p>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Reconnaître différents types de fonctions à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés	L'élève doit reconnaître les fonctions du premier degré (linéaire et affine) et la fonction constante.
<b>Appliquer</b>	
Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule	Les données fournies aux élèves concernent des fonctions du premier degré et/ou constante.
Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule	
Etablir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres	On choisit de préférence des valeurs ne nécessitant pas des calculs trop longs.
Etablir des correspondances entre des graphiques, des tableaux de nombres, des formules	L'élève doit notamment apparier les différentes représentations d'une même fonction du premier degré et/ou constante.
Rechercher des caractéristiques d'une fonction du premier degré	L'élève doit préciser la croissance/décroissance, le signe et le zéro d'une fonction.
Déterminer algébriquement et graphiquement l'intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes	Pour la détermination algébrique, l'élève doit d'abord résoudre l'équation $f(x) = g(x)$ puis veiller à écrire la solution sous la forme de la coordonnée d'un point.
<b>Transférer</b>	
Se servir de l'expression appropriée (tableau de nombres, graphique, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation	L'élève doit être capable de modéliser une situation contextualisée à l'aide de la représentation la mieux adaptée.
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Reconnaître différents types de fonctions à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés	L'élève doit reconnaître les fonctions du premier degré (linéaire et affine), la fonction constante et les fonctions $x \rightarrow \frac{1}{x}$ et $x \rightarrow \sqrt{x}$ .

Appliquer	
Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule	Les données fournies aux élèves concernent principalement les fonctions $x \rightarrow \frac{1}{x}$ et $x \rightarrow \sqrt{x}$ .
Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule	
Etablir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres	
Etablir des correspondances entre des graphiques, des tableaux de nombres, des formules	L'élève doit notamment apparier les différentes représentations d'une même fonction. Les données fournies aux élèves concernent principalement les fonctions $x \rightarrow \frac{1}{x}$ et $x \rightarrow \sqrt{x}$ .
Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue	L'élève doit écrire l'ensemble solution sous la forme d'une partie de $\mathbb{R}$ et/ou le représenter sur une droite graduée.
Transférer	
Se servir de l'expression appropriée (tableau de nombres, graphique, formule) pour répondre à des questions inhérentes à une situation.	L'élève doit être capable de modéliser une situation contextualisée par une fonction du premier degré, constante, $\frac{1}{x}$ ou $\sqrt{x}$ en utilisant la représentation la mieux adaptée.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes

##### Utiliser l'outil informatique

L'utilisation de l'outil informatique permet de mettre en évidence les caractéristiques des fonctions abordées dans cette UAA.

#### Prendre conscience des avantages et des limites d'un modèle mathématique qui traduit une réalité

C'est l'occasion de développer le sens critique de l'élève.

## 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année	10 %	70 %	20 %
Deuxième année	20 %	50 %	30 %

# MQ22 UAA2 - Géométrie

## Compétences à développer

UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE OU D'UN SOLIDE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE

REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

Un des objectifs de cette UAA est d'entretenir les acquis élémentaires des années antérieures et d'exploiter les propriétés connues des figures et des solides. On les réinvestira pour traiter des situations issues de contextes divers et résoudre des problèmes.

Un deuxième objectif consiste à familiariser l'élève à la représentation plane des objets de l'espace (perspective cavalière et développement).

Un dernier objectif est la découverte de la relation de Pythagore pour calculer des mesures de côtés dans un triangle rectangle, de sa réciproque pour vérifier une perpendicularité sans avoir recours aux instruments.

### 1.2 Balises

**Certaines notions abordées dans cette UAA figurent au programme du premier degré. Pour que celles-ci conservent tout leur sens, il est important qu'elles soient enseignées avec une autre approche.**

**Il est recommandé de familiariser l'élève à une utilisation réfléchie d'un logiciel de géométrie dynamique.**

Le théorème de Pythagore fera l'objet d'une monstration et non d'une démonstration.

Celui-ci permet de découvrir des nombres irrationnels ; il n'est cependant pas dans l'optique de cette UAA de développer les propriétés liées à ceux-ci. On s'en tiendra à en déterminer une valeur approchée avec une calculatrice.

On se limitera à quelques-uns des développements de chacun des solides étudiés.

Les vues coordonnées d'un objet de l'espace seront étudiées au troisième degré sauf si les attendus de certaines OBG le requièrent.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Se situer et situer des objets dans un système de repérage.
- Représenter, sur un plan, le déplacement correspondant à des consignes données.
- Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier et les classer sur base des propriétés des côtés et des angles.
- Construire des solides et des figures simples avec du matériel varié.
- Tracer des figures simples en lien avec les propriétés des figures et au moyen de la règle graduée, de l'équerre et du compas.
- Connaître et énoncer les propriétés de côtés d'angles utiles dans les constructions de quadrilatères et de triangles.
- Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessin, relever la présence de régularités en reconnaissant la présence d'un axe de symétrie.
- Reconnaître et construire des agrandissements et des réductions de figures en s'appuyant sur des quadrillages.
- Comprendre et utiliser, dans leur contexte, les termes usuels propres à la géométrie pour décrire, comparer, tracer.
- Comparer, mesurer.



## MQ22 UAA2 - GEOMETRIE



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront réinvestis dans des problèmes de la vie courante ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est étalée sur les deux années du degré.

En première année du degré, elle est prévue pour 14 à 18 périodes et peut être divisée en deux séquences pédagogiques.

La première concernerait la géométrie des figures planes et la seconde traiterait du théorème de Pythagore et de ses applications.

En deuxième année du degré, elle est prévue pour 14 à 18 périodes et peut également être divisée en deux séquences pédagogiques. L'une aborderait les solides et leurs représentations planes et l'autre permettrait de réactiver le théorème de Pythagore pour calculer des distances dans des solides.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

Les puzzles de Pythagore donnent l'occasion de découvrir de manière concrète l'énoncé de ce théorème.

Sa réciproque peut être introduite de manière active par la corde à treize nœuds.

La comparaison des aires des carrés construits sur les côtés de triangles de différents types fait découvrir que la relation de Pythagore ne se vérifie que lorsque le triangle est rectangle.

La perspective cavalière pourra être introduite à partir de l'ombre au soleil d'une « armature » d'un parallélépipède rectangle.

Des boîtes d'emballages usuelles permettent de découvrir différents patrons ; des images animées, un logiciel de géométrie dynamique permettent d'observer et d'établir le lien entre les solides et leurs développements.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- exécuter et/ou établir des programmes de construction ;
- apporter soin et précision aux constructions ;
- s'exprimer en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie ;
- décoder un plan pour en tirer des informations utiles à la résolution d'un problème ;
- choisir l'échelle la mieux adaptée pour représenter une situation ;
- déterminer l'échelle d'un plan ;
- calculer des longueurs à partir d'une échelle lors de la construction de figures ou lors de la représentation dans le plan d'un objet de l'espace.

Il habituera ses élèves à :

- utiliser des unités adéquates ;
- formuler la solution d'un problème en langage usuel ;
- vérifier la cohérence de sa solution dans le contexte de la situation.

L'enseignant emploiera un logiciel de géométrie dynamique pour illustrer des propriétés, pour conjecturer et les élèves s'en serviront également pour réaliser différentes constructions.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier	<p>On reprécisera le vocabulaire : côté, angle, sommet, rayon, diamètre, corde, avant de définir et de classer ces figures planes.</p> <p>On construira ces figures à partir de mesures données (en vraies grandeurs ou à l'échelle), d'un codage ou d'un croquis, en utilisant les instruments de géométrie. C'est l'occasion d'identifier les différentes étapes d'une construction et d'utiliser un logiciel de géométrie dynamique.</p> <p>On rappellera la condition d'existence d'un triangle à partir de l'inégalité triangulaire.</p> <p>On redéfinira et construira les droites remarquables des triangles, des quadrilatères et des polygones réguliers.</p> <p>On déterminera avec précision le centre et le rayon des cercles inscrit et circonscrit à un triangle.</p> <p>On résoudra des problèmes dans lesquels on manipulera les formules du périmètre et de l'aire de ces figures ce qui permettra de revoir certaines notions de calcul algébrique.</p>
Théorème de Pythagore et sa réciproque	<p>On se limitera à une monstration du théorème à l'aide de découpages, d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'une animation vidéo.</p> <p>A partir d'exemples, on sensibilisera les élèves à distinguer la réciproque de la contraposée du théorème.</p> <p>Les applications du théorème sont nombreuses, mais dans cette année du degré, on ne traitera que des situations faisant appel à des représentations de figures planes, notamment les problèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- le calcul de la diagonale d'un carré, d'un rectangle ;</li><li>- le calcul de la hauteur d'un triangle équilatéral ;</li><li>- le calcul de la distance entre deux points dans un repère orthonormé ;</li><li>- la construction d'un segment dont le carré de la longueur est un naturel (aux instruments ou avec un logiciel de géométrie).</li></ul>

## 2<sup>e</sup> année du degré

<p>Solides</p> <p>Parallélépipède rectangle</p> <p>Cylindre</p> <p>Cône</p> <p>Sphère</p> <p>Prisme droit</p> <p>Pyramide</p>	<p>On rappellera les caractéristiques et les propriétés des solides rencontrés au premier degré.</p> <p>Les caractéristiques, les formules des aires et de volumes du cône, de la sphère et de la pyramide seront découvertes.</p> <p>On travaillera d'abord sur des objets réels (cube, parallélépipède, pyramide...) pour rappeler les positions relatives de droites et de plans et ensuite sur leurs représentations planes.</p> <p>Les différents solides seront représentés en perspective cavalière. On utilisera les conventions habituellement employées pour représenter les parties vues et cachées.</p> <p>L'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique, de différentes animations permettent d'illustrer les différents patrons.</p> <p>Les vues coordonnées des solides et d'objets peuvent être envisagées selon les besoins de l'option mais figurent au programme du 3<sup>e</sup> degré.</p>
<p>Théorème de Pythagore et sa réciproque</p>	<p>On rappellera le théorème de Pythagore et sa réciproque afin de calculer des distances dans des solides, de justifier une perpendicularité.</p> <p>On traitera notamment les exemples suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le calcul de la diagonale d'un cube ;</li> <li>- le calcul de la diagonale d'un parallélépipède rectangle ;</li> <li>- la justification de l'angle droit d'une section triangulaire...</li> </ul>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
1 <sup>re</sup> année du degré	
Connaitre	
Reconnaitre et décrire des caractéristiques de figures planes en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie	L'élève doit utiliser le vocabulaire, les notations et le codage mathématiques.
Connaitre le théorème de Pythagore et sa réciproque	L'élève doit énoncer le théorème de Pythagore et sa réciproque et les traduire dans des situations non prototypiques.
Identifier les étapes de la construction d'une figure	L'élève doit pouvoir apparier un programme de construction à une figure. Il doit également pouvoir compléter, écrire ou réorganiser un programme de construction d'une figure donnée.
Appliquer	
Construire une figure (ou représenter un solide) par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel	Dans la première année du degré, on se limitera à des figures planes.
Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane	
Déterminer l'échelle d'un plan	
Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle	
Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore	L'élève peut effectuer ses calculs à l'aide d'une calculatrice et formulera sa conclusion par une phrase correcte.
Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore	
Transférer	
Résoudre un problème de périmètre, d'aire (ou de volume)	Lors de la résolution d'un problème, l'élève doit interpréter des données, effectuer des conversions d'unités et choisir l'unité pertinente pour exprimer sa solution.  Les problèmes sont de préférence issus du contexte de l'OBG et/ou de la vie courante.
Exploiter des caractéristiques des familles de figures planes dans une situation contextualisée	
Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte	
Choisir une échelle et réaliser un plan	

## 2<sup>e</sup> année du degré

### Connaître

Reconnaitre et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie

A partir d'un solide ou d'une de ses représentations, l'élève doit :

- le décrire en utilisant le vocabulaire (sommet, face, arête, base, surface latérale...) ;
- préciser l'appartenance ou non d'un sommet, d'une arête, d'un segment à une ou plusieurs faces.

Connaitre le théorème de Pythagore et sa réciproque

### Appliquer

Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel

L'élève doit représenter un solide en perspective cavalière ou en développement.

Calculer le périmètre, l'aire d'une figure plane

Calculer une aire et le volume d'un solide

Les situations sont, de préférence, choisies en lien avec l'OBG.

Calculer une longueur en utilisant le théorème de Pythagore

Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore

L'élève peut effectuer ses calculs à l'aide d'une calculatrice et formuler sa conclusion par une phrase correcte.

### Transférer

Résoudre un problème de périmètre, d'aire ou de volume

Exploiter des caractéristiques de figures planes dans une situation contextualisée

Exploiter des caractéristiques de solides dans une situation contextualisée

Interpréter des données, des coordonnées ou la légende d'un plan ou d'une carte

Choisir une échelle et réaliser un plan

Les problèmes sont notamment issus du contexte de l'OBG et/ou de la vie courante.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

**Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes**

**Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement).**

C'est l'occasion de resituer dans l'Histoire l'évolution des techniques de représentation.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année du degré	20 %	50 %	30 %
Deuxième année du degré	20 %	40 %	40 %

# MQ22 UAA3 – Statistique à une variable

## Compétences à développer

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

CALCULER ET INTERPRÉTER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

L'objectif de cette UAA est de faire acquérir aux élèves les premiers outils de la statistique descriptive d'une part et d'autre part de les habituer à avoir une attitude de lecteur responsable face aux informations issues de contextes divers (médias, autres disciplines ...).

Il est indispensable d'apprendre aux élèves à traiter manuellement des données statistiques mais également à utiliser le menu statistique d'une calculatrice, les fonctions de bases d'un tableur.

### 1.2 Balises

Il est important de donner un but aux études statistiques; faire des calculs sur des tableaux de nombres sans questions réelles est sans intérêt.

Les outils informatiques doivent être utilisés pour éviter des calculs routiniers et fastidieux.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Organiser selon un critère des données issues de contextes divers.
- Lire un graphique, un tableau, un diagramme.
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.
- Représenter des données par un graphique, un diagramme.
- Déterminer un effectif, un mode, une fréquence, la moyenne arithmétique, l'étendue d'un ensemble de données discrètes.



## MQ22 UAA3 – STATISTIQUE A UNE VARIABLE



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans l'UAA3 du 3<sup>e</sup> degré :

- **MQ32 UAA3 - Statistique**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est répartie sur les deux années du degré.

En première année du degré, elle est prévue pour 14 à 18 périodes.

En deuxième année du degré, elle est également prévue pour 14 à 18 périodes.

L'évaluation formative doit prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

L'exploitation des graphiques et des tableaux statistiques issus des médias, de sites officiels, de documents domestiques (factures d'eau et d'électricité...) permet de réactiver les notions de statistiques abordées au premier degré, d'illustrer les notions de population, d'échantillon, de caractères qualitatif, quantitatif discret, d'effectifs et fréquences, cumulés ou non.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre l'objectif de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- décoder et comparer les informations reprises dans des tableaux et des graphiques ;
- critiquer la pertinence du type de graphique ou des paramètres statistiques choisis pour présenter des données ;
- apporter des indications précises sur les graphiques pour garantir leur lisibilité (légende, titres et échelles des axes, coupure d'axe...) ;
- utiliser les outils informatiques (calculatrice, tableur...).

L'enseignant veillera à montrer les effets visuels induits par certains types de graphiques (3D notamment) ou par un choix particulier des unités et de l'origine des axes.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
<i>Remarque : on se limitera à des variables statistiques discrètes qui ne nécessitent pas un regroupement en classes</i>	
Variables statistiques	On précisera le vocabulaire statistique habituel : population, échantillon, modalité. On montrera par des exemples concrets (de préférence en relation avec l'OBG) les différents types de variables statistiques (qualitatif, quantitatif discret ou continu). Cependant les situations envisagées ne concerneront que des variables discrètes. Le tableur et ses fonctions seront utilisés pour traiter un nombre important de données statistiques.
Effectif, fréquence	Les notions d'effectif, d'effectif total, de fréquence ont été vues de manière intuitive au premier degré. On les définira de manière rigoureuse.
Valeurs centrales : Moyenne	On établira la formule de la moyenne pondérée (à partir des effectifs ou des fréquences).
Représentation graphique : Diagramme circulaire Diagramme en bâtonnets Polygone des effectifs	Chacun des graphiques sera réalisé aux instruments avant de l'être avec un outil informatique. On attirera l'attention sur l'importance des informations à porter sur le graphique (titre, légende, noms et unités des axes, échelles). Les calculs nécessaires à la construction des différents diagrammes permettront de réactiver les règles de calcul des pourcentages et proportions ainsi que la règle de trois.

## 2<sup>e</sup> année du degré

*Remarque : on se limitera à des variables statistiques discrètes qui ne nécessitent pas un regroupement en classes*

Effectif et fréquence cumulés	A partir d'exemples pratiques, on introduira et on définira avec un vocabulaire précis (par exemple : au moins, au plus, moins de, plus de) les notions d'effectifs et de fréquences cumulés.
Valeurs centrales : Mode Médiane Moyenne	A partir d'exemples bien choisis, on mettra en évidence les différentes informations qu'apportent les valeurs centrales ; on montrera que la moyenne est influencée par les valeurs extrêmes contrairement à la médiane. On envisagera la construction d'un diagramme en escaliers pour représenter les effectifs cumulés afin, notamment, d'y positionner la médiane.
Valeurs extrêmes - Étendue	L'étendue traduit l'étalement des données statistiques mais on attirera l'attention des élèves sur les éventuelles valeurs aberrantes de la série.

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> années du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques	Les situations proposées sont choisies de préférence dans l'OBG de l'élève, les médias ou la vie courante. Il doit identifier le type de variables statistiques et utiliser correctement le vocabulaire.
Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques	
Identifier les différents types de variables statistiques et décrire les informations graphiques et numériques qui peuvent y être associées	L'élève doit reconnaître les différents types de variables statistiques à partir d'un tableau ou d'un graphique. A partir de données, il doit identifier le(s) graphique(s) qui représente(nt) cette série statistique. L'élève doit apparier des tableaux recensés et des graphiques.
<b>Appliquer</b>	
Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	Lorsque le nombre de données est important, l'élève doit utiliser l'outil informatique (calculatrice ou tableur).
Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées	En première année du degré, l'élève doit dresser un tableau contenant les modalités, les effectifs, les fréquences dans le but de déterminer la moyenne ou de construire un graphique. En deuxième année du degré, il doit y ajouter les fréquences cumulées dans le but de déterminer la médiane ou de construire le graphique cumulé. Si on donne des données brutes à l'élève, on en limite le nombre.
Construire une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques	
Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques	En première année du degré, l'élève doit déterminer un effectif, une fréquence, l'effectif total et/ou dresser un tableau de données. En deuxième année du degré, il doit également déterminer le mode, l'étendue, les valeurs extrêmes et/ou dresser un tableau afin de déterminer les effectifs et fréquences cumulés ainsi que la médiane.
<b>Transférer</b>	
Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	L'élève doit interpréter et éventuellement critiquer, par exemple, les conclusions d'une enquête statistique en fonction du contexte proposé.

Commenter des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques	L'élève doit répondre à des questions mais aussi commenter les effets trompeurs de certains graphiques (échelles, coupures d'axes...).
Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique	L'élève doit commenter, par exemple, la crédibilité des résultats d'une étude statistique en fonction de la représentativité de l'échantillon.
Traiter des données statistiques en utilisant l'outil informatique (tableur)	L'élève doit utiliser les commandes statistiques du tableur pour effectuer des calculs et/ou construire le graphique adapté à la situation proposée.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### Utiliser l'outil informatique

A l'aide d'un tableur, l'élève sera capable de présenter un travail décrivant une étude statistique.

#### Organiser des informations

Fournir des techniques pour organiser et synthétiser des données est l'objet même de la statistique descriptive.

#### Développer l'esprit critique

L'élève peut être invité à exercer sa vigilance et son esprit critique en repérant dans les médias des graphiques bien construits mais aussi des présentations approximatives peu éclairantes voire trompeuses.

#### Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus \ Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année du degré	20 %	40 %	40 %
Deuxième année du degré	20 %	40 %	40 %

# GLOSSAIRE

**Condition nécessaire** :  $P$  est une condition nécessaire pour avoir  $Q$  si dès que  $Q$  est vraie alors nécessairement  $P$  est vraie.

**Condition suffisante** :  $P$  est une condition suffisante pour avoir  $Q$  s'il suffit que  $P$  soit vraie pour que  $Q$  le soit.

**Conjecture** : hypothèse qui n'a reçu encore aucune confirmation.

**Evaluation 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<sup>1</sup>.

**Evaluation sommative** : épreuve située à la fin d'une séquence d'apprentissage et visant à établir le bilan des acquis des élèves<sup>1</sup>.

**Prototypique** : conforme à un modèle.

**Vues coordonnées** : les vues coordonnées d'un objet sont ses projections orthogonales sur un plan frontal, horizontal et de profil.

---

<sup>1</sup> Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre.





**Deuxième degré  
technique et artistique de  
qualification**

*Mathématiques liées aux  
spécificités des options*

*4 périodes semaine*



## **TABLE DES MATIERES**

### **INTRODUCTION DISCIPLINAIRE** **1**

1. PRÉSENTATION DE LA DISCIPLINE	1
2. GUIDE DE LECTURE DU PROGRAMME	1
3. L'OUTIL INFORMATIQUE	5
4. LA PLACE DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES	5
5. LA PLANIFICATION DES UAA	6

### **MQ24 UAA1 – APPROCHE GRAPHIQUE D'UNE FONCTION** **10**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>10</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	10
2. CONTEXTE	11
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	12
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	13

### **MQ24 UAA2 – LE PREMIER DEGRÉ** **16**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>16</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	16
2. CONTEXTE	17
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	18
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	20

### **MQ24 UAA3 – LE DEUXIÈME DEGRÉ** **24**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>24</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	24
2. CONTEXTE	25
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	26
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	27

### **MQ24 UAA4 – GÉOMÉTRIE** **31**

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>31</b>
1. OBJECTIFS ET BALISES	31
2. CONTEXTE	32
3. SITUATION D'APPRENTISSAGE	33
4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	35

---

<b>MQ24 UAA5 – STATISTIQUE À UNE VARIABLE</b>	<b>40</b>
---	-----------

<b>COMPÉTENCES À DÉVELOPPER</b>	<b>40</b>
---------------------------------	-----------

- |                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. OBJECTIFS ET BALISES         | 40 |
| 2. CONTEXTE                     | 41 |
| 3. SITUATION D'APPRENTISSAGE    | 42 |
| 4. ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES | 43 |

<b>GLOSSAIRE</b>	<b>47</b>
------------------	-----------

---

# INTRODUCTION DISCIPLINAIRE

## 1. Présentation de la discipline

Les mathématiques contribuent à la formation intellectuelle, sociale et culturelle de l'individu. Elles ont pour but de donner à l'élève les outils nécessaires à son intégration en tant que citoyen dans la société ainsi qu'à la poursuite de sa formation. Elles doivent être utiles pour gérer la vie quotidienne, aborder des études supérieures, accéder à un emploi et servir de base à des formations continuées.

En veillant à la maîtrise suffisante des acquis du premier degré, l'enseignant assurera la cohérence et la continuité des apprentissages. En proposant des applications variées liées à l'OBG et à la vie quotidienne, utiles et valorisantes, il donnera à la discipline tout son sens et favorisera la curiosité des élèves. En puisant des exemples, notamment, dans les médias, les nouvelles technologies, l'écologie, les arts, il montrera l'implication des mathématiques dans de nombreux domaines.

L'algèbre et l'analyse fournissent des outils pour résoudre des problèmes. Leur résolution représentant l'essentiel de l'activité mathématique, il convient d'apprendre à l'élève à analyser la situation, à choisir les outils nécessaires à sa résolution, ainsi qu'à tenir un discours justifiant sa réflexion et sa démarche.

La géométrie lui ouvre des perspectives sur des professions liées à la représentation ou à la conception. L'exploitation des propriétés géométriques des figures et des solides ainsi qu'une bonne habileté dans les constructions lui seront indispensables dans la résolution de problèmes.

Le traitement de données offre des ressources diverses pour permettre à l'élève d'objectiver le rapport qu'il entretient avec son environnement, la consommation...

**Bien que de nombreuses ressources listées dans ces UAA soient les mêmes que dans les Humanités générales et technologiques, la pédagogie et la méthodologie à mettre en œuvre doivent être adaptées aux besoins des élèves.**

## 2. Guide de lecture du programme

Les programmes sont construits à partir du référentiel « Compétences minimales et savoirs requis en mathématiques » des Humanités Techniques et Professionnelles. Ils respectent le découpage en « Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) ».

Le concept « d'Unités d'Acquis d'Apprentissage » permet d'organiser des ensembles cohérents, finalisés et évaluables en fonction de l'histoire et de la didactique de la discipline scolaire. L'expression « acquis d'apprentissage » désigne ce qu'un élève sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage.

Chaque UAA du programme est développée selon le schéma suivant :

## 2.1 Compétences à développer

Une ou plusieurs compétences sont visées dans chaque UAA. Elles donnent l'orientation générale de l'UAA concernée, et déterminent les ressources et processus qui seront mis en œuvre lors des activités d'apprentissage et d'évaluation.

## 2.2 Objectifs et balises

Les *objectifs et balises* exposent les buts poursuivis dans l'apprentissage des contenus et dans la mise en œuvre des processus de l'UAA. Ils précisent le domaine d'applicabilité de certaines ressources mais fixent également les limites à ne pas dépasser.

## 2.3 Contexte

Le *contexte* établit les liens entre les apprentissages des années antérieures, ceux de l'année en cours ainsi que ceux des années qui suivent montrant ainsi une continuité et une progression spiralaire dans les apprentissages. Les liens entre les UAA sont ainsi mis en évidence.

Pour assurer une progression spiralaire, certaines UAA de ce programme se répartissent sur les deux années du degré. Cette répartition permet de revenir sur des concepts déjà étudiés pour les compléter, les enrichir. De plus, cela donne du temps aux élèves pour s'approprier les notions, les réinvestir et comprendre leur utilité.

## 2.4 Situation d'apprentissage

La *situation d'apprentissage* décrit le dispositif mis en place pour l'apprentissage.

### a. Cadre formel

On propose une estimation du nombre de périodes à consacrer à l'UAA et son éventuel découpage en plusieurs séquences pédagogiques.

On y rappelle que l'évaluation revêt plusieurs formes.

L'évaluation formative fait partie intégrante de l'apprentissage, elle permet d'apprécier les progrès de l'élève, de comprendre la nature de ses difficultés ; elle fournit à l'enseignant des informations lui permettant de réajuster ses méthodes d'enseignement et de proposer des remédiations. Partant de l'idée « on apprend de ses erreurs », l'erreur peut devenir constructive et permettre d'engager un processus d'analyse et de progression. La formation mathématique contribue ainsi à développer une meilleure estime de soi chez l'élève.

L'évaluation sommative, envisagée en fin de séquence ou d'UAA, établit un bilan des acquis d'apprentissage. Les trois processus (connaître, appliquer, transférer) devront être pris en compte dans l'élaboration des questionnaires d'évaluation sommative. Ceux-ci seront en adéquation avec les activités proposées en apprentissage. Cependant, évaluer une UAA ne signifie pas évaluer tous les processus de cette UAA.

## **b. Points d'ancrage**

La rubrique *points d'ancrage* propose quelques situations d'introduction dont le but est de provoquer une réflexion de la part de l'élève ainsi qu'une motivation pour aborder différentes notions et ressources de l'UAA.

## **c. Stratégies pédagogiques**

On y retrouve un ensemble d'aptitudes et démarches à développer chez l'élève ainsi que des conseils pédagogiques à destination des enseignants.

## **2.5 Orientations méthodologiques**

La partie *orientations méthodologiques* reprend les ressources, les processus et les stratégies transversales du référentiel. Lorsque des informations, précisions et conseils sont nécessaires, ceux-ci sont explicitement détaillés.

La pondération proposée, à titre indicatif, pour l'évaluation des processus a été établie en fonction des items repris sous les processus « connaître, appliquer et transférer ».

### **À PROPOS DES RESSOURCES**

La liste des ressources du référentiel a été intégralement reprise. Elle détaille les nouveaux savoirs et savoir-faire à installer et à entraîner chez l'élève en vue d'acquérir les compétences visées dans l'UAA.

Des commentaires, précisions et conseils pédagogiques sont développés en regard de la colonne des ressources. Ils précisent les notations à employer, les liens entre différentes notions, ainsi que les savoirs et savoir-faire.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques ressources peuvent y être reprises deux fois.

### **À PROPOS DES PROCESSUS**

#### **a. Connaître = Construire et expliciter des ressources**

Les items repris dans le processus « *connaître* » demandent à l'élève d'explicitier des savoirs, de justifier les conditions dans lesquelles ceux-ci peuvent être mobilisés, de développer sa pensée afin d'attester de la bonne compréhension d'une démarche et de développer ainsi un niveau « méta ». L'élève doit savoir « *quand, pourquoi, comment utiliser tel savoir (concept, modèle, théorie...) ou tel savoir-faire (procédure, démarche, stratégie...)* ».<sup>1</sup>

Cela ne signifie nullement que les définitions ou théorèmes ne doivent plus être connus mais qu'en fin d'apprentissage l'élève perçoive les savoirs comme outils mobilisables pour résoudre des tâches. Par exemple, l'élève doit justifier l'emploi d'une propriété, identifier et interpréter des paramètres ou des relations, rendre compte de caractéristiques graphiques...

---

<sup>1</sup> Compétences minimales en mathématiques HTP p.3

## **b. Appliquer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations entraînées**

Les tâches d'application constituent un lien entre les savoirs et la résolution de problèmes. L'élève doit utiliser un ensemble de procédures et d'outils afin de développer des automatismes nécessaires à la résolution de tâches de transfert.

La consigne d'une question du type « *appliquer* » permet à l'élève d'identifier aisément la procédure à mettre en œuvre pour résoudre la tâche proposée. Néanmoins la compétence d'analyse de la consigne reste importante. Par exemple, l'élève doit résoudre une (in)équation ou un système d'(in)équations, appairer des graphiques et des informations mathématiques, calculer une longueur ou l'amplitude d'un angle, rechercher les caractéristiques d'une fonction...

## **c. Transférer = Mobiliser des acquis dans le traitement de situations nouvelles**

Les tâches ou productions qui sont de l'ordre de l'application ou de l'ordre du transfert, se distinguent tant par la variabilité des paramètres (recontextualisation, capacité d'assembler diverses ressources ou d'ajuster un modèle, une procédure, une stratégie) que par le degré d'autonomie attendu de l'élève.

Dans le processus « *transférer* », la stratégie à mettre en œuvre pour effectuer une tâche n'est pas précisée. L'élève doit analyser la tâche proposée, dégager les informations utiles et choisir les outils (procédures, théorèmes, propriétés...) qui lui seront nécessaires, construire son raisonnement et formuler sa réponse par une phrase correctement rédigée.

Ce processus doit être entraîné en classe par la résolution de problèmes divers. Ensuite, grâce à la liberté laissée à chacun, l'élève pourra développer progressivement ses qualités d'initiative et d'autonomie. Ce faisant, il apprendra à identifier des classes de problèmes et à choisir les outils pour les résoudre.

Le choix des tâches est important ; en effet, elles ne doivent pas véhiculer l'idée que ce sont nécessairement des tâches compliquées réservées aux meilleurs élèves ! De plus, une tâche qui relève du transfert à un moment de l'apprentissage peut devenir une tâche d'application lorsque l'élève aura développé des automatismes.

Le groupe de rédacteurs ayant fait le choix de planifier certaines UAA sur les deux années du degré, quelques processus peuvent y être repris deux fois.

## À PROPOS DES STRATÉGIES TRANSVERSALES

Les stratégies transversales pointent les liens qui existent entre les disciplines ou au sein même de la discipline.

Il importe de faire percevoir les liens qui existent entre les mathématiques et les cours de l'OBG, les arts, les sciences, les technologies, l'économie, les sciences humaines et l'environnement.

En mathématiques, l'apprentissage du raisonnement et de la justification développe l'esprit critique ainsi que des compétences indispensables pour devenir un citoyen responsable. Ces compétences seront exercées, par exemple, en structurant un raisonnement, en comparant diverses méthodes de résolution, en modélisant un problème, en jugeant de la pertinence d'informations...

La communication en mathématiques exige d'employer les termes exacts, de faire preuve de rigueur et de s'exprimer clairement, tant au niveau du langage que des symboles spécifiques. Ces compétences seront exercées, par exemple, lors de la production d'un dessin ou graphique clairement annotés, de la traduction du langage mathématique en langage usuel et réciproquement, de la présentation structurée des données, des arguments, des solutions...

### 3. L'outil informatique

Les outils informatiques tels que logiciels, didacticiels et calculatrices graphiques aident l'enseignant à «représenter les mathématiques», à illustrer rapidement et efficacement un savoir ou un concept rendant la perception des mathématiques plus aisée. Cependant, il ne lui suffit pas de montrer mais d'intégrer ces outils dans ses cours afin de susciter la discussion en classe et de favoriser le raisonnement. Il est nécessaire que l'utilisation de ces outils fasse l'objet d'un apprentissage.

L'utilisation de ces outils par l'élève doit faire partie de l'apprentissage et doit lui permettre de visualiser, construire et conjecturer des propriétés.

Il est donc essentiel que les enseignants et les élèves puissent disposer de ce type d'outils.

### 4. La place de la résolution de problèmes

La compréhension et l'appropriation des notions mathématiques dépendent de l'activité de l'élève lors de situations créant problème. C'est alors qu'il mobilise des outils ou des techniques acquises, qu'il élabore de nouvelles stratégies et élargit le champ de ses connaissances. Il est important qu'un élève puisse identifier la structure d'un problème afin de transférer ces stratégies.

Ces nouveaux programmes accordent beaucoup d'importance aux savoirs actifs et à la résolution de problèmes ; ils proposent donc un cadre propice à l'acquisition de compétences en mathématiques.

## 5. La planification des UAA

Le programme n'est pas un plan de matières, aucun ordre n'est imposé dans l'enseignement des UAA, mais il va de soi que certaines représentent des préalables à d'autres.

L'estimation du nombre de périodes proposée à titre indicatif tient compte des évaluations et des périodes de remédiations nécessaires.

Le référentiel présentant les compétences, les ressources et les processus du degré, les rédacteurs du programme ont fait le choix de planifier l'UAA de géométrie sur les deux années de ce degré.

Deuxième degré : mathématiques liées aux spécificités des options		
Première année du degré		Estimation du nombre de périodes
MQ24 UAA1	Approche graphique d'une fonction	20 à 25
MQ24 UAA2	Le premier degré	40 à 50
MQ24 UAA4	Géométrie	40 à 50
Deuxième année du degré		Estimation du nombre de périodes
MQ24 UAA3	Le deuxième degré	45 à 55
MQ24 UAA4	Géométrie	25 à 35
MQ24 UAA5	Statistique à une variable	30 à 40

**Troisième degré : mathématiques liées aux spécificités des options**

MQ34 UAA1	Modèle de croissance
MQ34 UAA2	Statistique à deux variables
MQ34 UAA3	Probabilité
MQ34 UAA4	Lois de probabilité
MQ34 UAA5	Comportement asymptotique
MQ34 UAA6	Dérivée
MQ34 UAA7	Trigonométrie
MQ34 UAA8	Fonctions trigonométriques
MQ34 UAA9	Intégrale
MQ34 UAA10	Algèbre financière
MQ34 UAA11	Système d'équations linéaires
MQ34 UAA12	Programmation linéaire
MQ34 UAA13	Géométrie vectorielle
MQ34 UAA14	Géométrie dans l'espace
MQ34 UAA15	Nombres complexes

En accord avec l'AG CF du 22/05/2014, le référentiel<sup>2</sup> réparti, au troisième degré, les UAA par OBG selon les tableaux suivants :

<b>Troisième degré : mathématiques liées aux spécificités des options</b>	
<b>Industrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technicien/technicienne en informatique</li> <li>• technicien/technicienne en usinage</li> <li>• mécanicien/automaticien</li> <li>• technicien/technicienne en électronique</li> <li>• électricien/automaticien</li> <li>• technicien/technicienne en microtechniques</li> <li>• technicien/technicienne du froid</li> <li>• mécanicien polyvalent automobile</li> </ul>	
<b>Première année du degré</b>	<b>Deuxième année du degré</b>
MQ34 UAA5 – Comportement asymptotique	MQ34 UAA1 – Modèles de croissance
MQ34 UAA6 – Dérivée	MQ34 UAA3 – Probabilité
MQ34 UAA7 – Trigonométrie	MQ34 UAA9 – Intégrale
MQ34 UAA8 – Fonctions trigonométriques	MQ34 UAA11 – Système d'équations linéaires
MQ34 UAA13 – Géométrie vectorielle	MQ34 UAA14 – Géométrie dans l'espace
	MQ34 UAA15 - Nombres complexes (*)

(\*) Orientation électrotechnique

<b>Construction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technicien/technicienne en construction et travaux publics</li> <li>• dessinateur en construction</li> <li>• technicien/technicienne en équipements thermiques</li> <li>• technicien/technicienne des industries du bois</li> </ul>	
<b>Première année du degré</b>	<b>Deuxième année du degré</b>
MQ34 UAA5 – Comportement asymptotique	MQ34 UAA1 – Modèles de croissance
MQ34 UAA6 – Dérivée	MQ34 UAA3 – Probabilité
MQ34 UAA7 – Trigonométrie	MQ34 UAA9 – Intégrale
MQ34 UAA14 – Géométrie dans l'espace	MQ34 UAA13 – Géométrie vectorielle

<sup>2</sup> Compétences minimales en mathématiques HTP p.5

Sciences appliquées	
<ul style="list-style-type: none"> <li>technicien chimiste</li> </ul>	
<b>Première année du degré</b>	<b>Deuxième année du degré</b>
MQ34 UAA5 – Comportement asymptotique	MQ34 UAA1 – Modèles de croissance
MQ34 UAA6 – Dérivée	MQ34 UAA3 – Probabilité
MQ34 UAA7 – Trigonométrie	MQ34 UAA9 – Intégrale
MQ34 UAA8 – Fonctions trigonométriques	MQ34 UAA14 – Géométrie dans l'espace
	MQ34 UAA13 – Géométrie vectorielle

On ne regroupera pas des OBG à 4 périodes/semaine avec des OBG à 2 périodes/semaine, ces programmes ne comportant pas d'UAA communes.

D'autre part, le réseau Wallonie-Bruxelles Enseignement a choisi d'imposer un programme particulier à l'OBG technicien/technicienne en comptabilité (secteur 7). Ces élèves suivront le cours de mathématiques à 2 périodes par semaine tant en 5<sup>e</sup> qu'en 6<sup>e</sup> année. Par contre, en 6<sup>e</sup> année, ils auront 2 périodes/semaine supplémentaires où ils suivront des UAA supplémentaires dédiées.

Voici le tableau spécifique pour cette OBG :

Economie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>technicien/technicienne en comptabilité</li> </ul>	
<b>Première année du degré</b>	<b>Deuxième année du degré</b>
MQ32 UAA1 – Approche graphique d'une fonction	MQ32 UAA2 – Modèles de croissance
MQ32 UAA3 – Statistique	MQ34 UAA10 – Algèbre financière
	MQ32 UAA4 – Probabilité
	MQ34 UAA4 – Lois de probabilité
	MQ34 UAA12 – Programmation linéaire

On veillera à ce que les 2 périodes/semaine dédiées prévues en 6<sup>e</sup> année ne soient pas regroupées avec d'autres OBG, les MQ34UAA4, MQ34UAA10 et MQ34UAA12 étant spécifiques à cette OBG.

Le choix des UAA variant en fonction de l'OBG, le nombre de périodes de cours consacré à chacune d'entre elles sera adapté pour répartir harmonieusement les thèmes d'études imposés.

# MQ24 UAA1 – Approche graphique d'une fonction

## Compétences à développer

RECHERCHER DES INFORMATIONS SUR DES FONCTIONS À PARTIR DE LEUR REPRÉSENTATION GRAPHIQUE

### 1. Objectifs et balises

#### 1.1 Objectifs

L'objectif de cette UAA est de faire émerger progressivement la notion de fonction en tant que processus faisant correspondre un nombre à un autre nombre et d'étudier ainsi les variations d'une grandeur en fonction d'une autre.

La recherche d'informations sur une fonction (domaine, ensemble-image, croissance, extrema, zéros, variations de signe) se fera uniquement à partir de sa représentation graphique et donnera l'occasion de fixer le vocabulaire et les notations propres aux fonctions.

Les exemples seront issus de situations concrètes, choisis dans les cours de l'OBG, dans d'autres disciplines, dans les médias...

#### 1.2 Balises

**L'expression analytique des fonctions représentées n'est pas donnée dans cette UAA.**

Les différentes recherches se feront uniquement par analyse du graphique sans effectuer de calculs.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Associer un point à ses coordonnées dans un repère (droite, repère cartésien).
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.



## MQ24 UAA1 – Approche graphique d'une fonction



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans certaines UAA des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degrés :

- **MQ24 UAA2 – Le premier degré**
- **MQ24 UAA3 – Le deuxième degré**
- **MQ34 UAA1 – Modèles de croissance**
- **MQ34 UAA2 – Statistique à deux variables**
- **MQ34 UAA5 – Comportement asymptotique**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA prévue pour 20 à 25 périodes de cours ne demande pas à être découpée en plusieurs séquences. Une évaluation sommative sera envisagée à la fin de l'UAA.

Cette unité peut être vue à n'importe quel moment de l'année mais avant l'UAA2.

Plusieurs évaluations formatives doivent prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

Les graphiques seront choisis dans des documents en relation avec l'OBG, dans la presse, dans la publicité, dans d'autres cours... Les exemples traités ne doivent pas être limités à des représentations graphiques où les points sont alignés. En effet, travailler avec des fonctions non affines permet d'introduire les notions de variation et d'extrema.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre l'objectif de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- interpréter les observations faites sur le graphique et les formuler par des phrases écrites en langage usuel ;
- utiliser correctement le vocabulaire et les notations propres aux fonctions.

Il insistera sur le fait que :

- les valeurs prises par la fonction se portent sur l'axe  $y$  ;
- les zéros de la fonction sont les abscisses des points d'intersection de son graphique avec l'axe horizontal.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
Graphique d'une fonction	<p>On définira le graphique d'une fonction comme l'ensemble des points de coordonnée <math>(x, f(x))</math> tels que <math>x</math> appartient au domaine de <math>f</math>.</p> <p>On attirera l'attention sur différentes conventions utilisées pour montrer sur la représentation graphique qu'un point lui appartient ou non (couleurs, symboles...). Le symbole d'appartenance sera utilisé pour signaler qu'un point appartient ou non à la représentation graphique d'une fonction.</p> <p>On fera la distinction entre relation et fonction ; la définition de la notion de fonction fera référence à la notion de couple et au sens logique de l'expression « au plus un » ou encore, une fonction <math>f</math> sera définie comme une relation qui, à un nombre <math>x</math>, associe au plus un nombre noté <math>f(x)</math>.</p> <p>On n'hésitera pas à sortir du contexte mathématique pour illustrer une relation et une fonction.</p>
Variable dépendante, variable indépendante	On insistera sur les notations : $f$ est la fonction, $x$ est la variable (indépendante), $f(x)$ est l'image de $x$ par la fonction (variable dépendante).
Intervalles de $\mathbb{R}$ (union, intersection, différence)	<p>Le vocabulaire ensembliste sera utilisé pour noter les parties de <math>\mathbb{R}</math>.</p> <p>Les intervalles seront écrits sous la forme <math>[a, b]</math>, <math>]a, b[</math>, <math>[a, b[</math>, <math>]a, b]</math>, <math>[a, +\infty[</math>, <math>]a, +\infty[</math>, <math>]-\infty, a]</math> et <math>]-\infty, a[</math>.</p>
Éléments caractéristiques d'une fonction exclusivement à partir de son graphique Domaine et ensemble-image Image d'un réel Zéro(s) Signe Croissance-décroissance Maximum - minimum	<p>Le vocabulaire est utilisé en situation sans introduire de définitions formelles. L'élève sera familiarisé aux notations relatives aux fonctions.</p> <p>On fera remarquer que les expressions « <math>c</math> a pour image <math>d</math> par la fonction <math>f</math> », « <math>d</math> est l'image de <math>c</math> par la fonction <math>f</math> », « <math>f(c) = d</math> » et « le point de coordonnée <math>(c, d)</math> appartient au graphique de <math>f</math> » sont équivalentes.</p> <p>Les éléments caractéristiques d'une fonction peuvent être efficacement synthétisés dans un tableau.</p> <p>La notion d'extremum local d'une fonction continue peut être envisagée de manière intuitive.</p>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
Connaître	
Verbaliser la dépendance entre les variables, à partir d'un graphique contextualisé	
Reconnaître parmi un ensemble de courbes celles qui représentent une fonction	L'élève doit justifier qu'un graphique donné est celui d'une fonction.
Appliquer	
A partir de graphiques de fonctions	
Rechercher le domaine, l'ensemble-image et les intersections avec les axes	
Rechercher les points d'intersection des graphiques de deux fonctions	
Déterminer les parties de $\mathbb{R}$ où une fonction est positive, négative ou nulle et construire le tableau de signes correspondant	L'élève doit utiliser correctement le vocabulaire et les notations propres aux fonctions.
Déterminer les parties de $\mathbb{R}$ où une fonction est croissante ou décroissante et construire le tableau de variation correspondant	
Résoudre des équations et inéquations de type : <b><math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) &gt; g(x)</math></b> (y compris lorsque <b><math>g</math></b> est une fonction constante)	
Transférer	
Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la recherche d'éléments caractéristiques du graphique d'une fonction	Les questions doivent être posées en langage courant, l'élève doit y répondre en formulant une phrase cohérente dans le contexte.
Répondre à une question dans un contexte qui nécessite la comparaison des graphiques de fonctions	

Esquisser le graphique d'une fonction qui répond à des conditions données	L'élève doit tracer un graphique de fonction à partir d'une liste d'informations (tableau, domaine, croissance, zéros...) mais jamais à partir d'une expression analytique.
---	---

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### Exploiter un graphique

Les graphiques seront issus de situations concrètes ou d'autres disciplines afin de donner du sens à l'apprentissage.

#### Utiliser les opérateurs ensemblistes

L'élève sera initié à l'utilisation des opérateurs ensemblistes.

#### Utiliser l'outil informatique

L'outil informatique peut être utilisé pour réaliser un graphique point par point à partir de données expérimentales portées dans un tableau de valeurs.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus \ Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Approche graphique d'une fonction	10 %	70 %	20 %

# MQ24 UAA2 – Le premier degré

## Compétences à développer

LIRE, CONSTRUIRE, INTERPRÉTER, EXPLOITER UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE, UNE FORMULE

TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT DES FONCTIONS DU PREMIER DEGRÉ

RECONNAÎTRE UNE SITUATION QUI SE MODÉLISE PAR UNE FONCTION DU PREMIER DEGRÉ

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

La MQ24UAA1 a fait émerger la notion de fonction en tant que processus faisant correspondre un nombre à un autre nombre. Dans cette UAA, ce processus est explicité par une expression analytique simple à partir de laquelle le graphique est facilement construit.

Les différentes représentations (tableau de valeurs, expression analytique, graphique) sont mises en correspondance et exploitées pour préciser les caractéristiques d'une fonction du premier degré, répondre à des questions relatives à une situation modélisable par une telle fonction.

Les caractéristiques graphiques seront mises en correspondance avec les caractéristiques analytiques de la fonction.

Cette UAA permettra également de compléter le travail réalisé sur la proportionnalité dans les années antérieures.

Un autre objectif est d'entretenir les méthodes de résolution des équations et d'aborder la résolution des inéquations à une inconnue.

Un dernier objectif est la résolution de problèmes.

### 1.2 Balises

Les droites rencontrées dans cette UAA sont avant tout des graphiques de fonctions et ne doivent pas être étudiées en tant qu'objets géométriques. L'équation d'une droite ne figure pas dans le présent programme.

Ainsi, la détermination algébrique de la coordonnée du point d'intersection des graphiques de deux fonctions **f** et **g** passera par la résolution de l'équation. Il ne s'agit pas, dans ce contexte, de déterminer la coordonnée du point d'intersection de deux droites par résolution d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues mais bien de déterminer le nombre qui a même image par **f** et par **g**.

La modélisation d'un ensemble de données par une fonction du premier degré ne fait pas appel à la statistique à deux variables.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Résoudre et vérifier une équation du premier degré à une inconnue issue d'un problème simple.
- Calculer les valeurs numériques d'une expression littérale.
- Associer un point à ses coordonnées dans un repère (droite, repère cartésien).
- Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.
- Dans une situation de proportionnalité directe, compléter, construire, exploiter un tableau qui met en relation deux grandeurs.
- Reconnaître un tableau de proportionnalité directe parmi d'autres.
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.

ainsi que MQ24 UAA1 - Approche graphique d'une fonction



## MQ24 UAA2 – Le premier degré



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment investis dans certaines UAA des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degrés :

- **MQ24 UAA3 – Le deuxième degré**
- **MQ34 UAA1 – Modèles de croissance**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est prévue pour 40 à 50 périodes de cours. Une évaluation sommative sera envisagée en fin de l'UAA.

Cette unité doit être enseignée après la MQ24UAA1 mais pas nécessairement à sa suite.

Plusieurs évaluations formatives doivent prendre place tout au long de l'apprentissage.

L'utilisation de l'outil informatique (calculatrice, tableur, logiciel graphique ou de géométrie dynamique) contribue à la mise en place du concept de fonction dans ses aspects numériques et graphiques.

#### 3.2 Points d'ancrage

Les caractéristiques des fonctions étudiées dans cette UAA seront observées sur les graphiques avant d'être traduites analytiquement.

La notion de coefficient de proportionnalité sera rappelée à partir de situations concrètes afin de mettre en évidence la fonction  $x \rightarrow mx$  ( $m \neq 0$ ) qui lui est associée ainsi que l'alignement des points du graphique avec l'origine du repère.

Les exemples seront issus de situations concrètes en relation avec l'OBG, de thèmes interdisciplinaires, de la vie courante, présentés sous forme de problèmes, de formules ou de tableaux. Les conversions d'échelles de températures Celsius-Fahrenheit, les conversions d'unités anglo-saxonnes en unités SI (Système International), les conversions d'unités monétaires en sont des illustrations.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de l'UAA, l'enseignant insistera sur le fait que :

- l'ordonnée des points du graphique de la fonction est calculée à partir de l'expression analytique de celle-ci ;
- deux points suffisent pour tracer le graphique d'une fonction du premier degré et qu'un troisième point permet de valider la construction.

Il habituera l'élève à :

- déterminer les paramètres  $m$  et  $p$  à partir du tableau de valeurs, de la représentation graphique ou de l'expression analytique d'une fonction ;
- à passer d'une représentation à une autre (expression analytique – tableau – graphique) ;
- vérifier la concordance entre les valeurs des paramètres et le tracé du graphique de la fonction ;

- faire la relation entre la croissance/décroissance d'une fonction du premier degré et le signe de  $m$  ;
- associer la valeur de  $p$  à l'ordonnée du point d'intersection du graphique de la fonction du premier degré et de l'axe des ordonnées ;
- associer le zéro de la fonction du premier degré à l'abscisse du point d'intersection de son graphique avec l'axe des abscisses ;
- synthétiser les caractéristiques d'une fonction du premier degré (zéros et signe) dans un tableau ;
- vérifier si un nombre donné est solution d'une équation ;
- écrire la solution d'une équation ;
- vérifier si un nombre fait partie de l'ensemble des solutions d'une inéquation ;
- écrire l'ensemble des solutions d'une inéquation sous forme d'une partie de  $\mathbb{R}$  et à représenter cet ensemble sur une droite graduée.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
MQ24 UAA1	
Fonction constante $x \rightarrow p$	On fera remarquer que la fonction constante n'est pas une fonction du premier degré.
<p>Fonction du premier degré</p> <p><math>x \rightarrow mx + p</math> (<math>m \neq 0</math>)</p> <p>Représentation graphique</p> <p>Rôle des paramètres <math>m</math> et <math>p</math></p> <p>Caractéristiques (Zéro - signe - croissance/décroissance)</p>	<p>L'utilisation d'un logiciel graphique permettra d'observer le rôle des paramètres <math>m</math> (pente de la droite) et <math>p</math> (ordonnée à l'origine) ainsi que le lien entre le signe de <math>m</math> et la croissance (ou décroissance) de la fonction.</p> <p>Dans un repère orthogonal, la propriété des accroissements <math>\frac{\Delta f(x)}{\Delta x}</math> (<math>m</math>) constants sera reliée à la pente du graphique de la fonction.</p> <p>On fera remarquer que le paramètre <math>p</math> est l'ordonnée du point d'intersection du graphique de la fonction avec l'axe des ordonnées mais est aussi l'image de <math>0</math> par la fonction.</p> <p>Le zéro et le signe d'une fonction, déterminés graphiquement dans la MQ24UAA1, doivent être également déterminés à partir de l'expression analytique et peuvent être synthétisés dans un tableau.</p> <p>On mettra en correspondance les différentes représentations d'une fonction du premier degré (expression analytique, tableau, graphique) et on montrera comment passer d'une représentation à une autre.</p>
Représentation graphique de la fonction $x \rightarrow \frac{a}{x}$ ( $a \neq 0$ )	<p>A partir de situations de proportionnalité inverse, on abordera la représentation de la fonction <math>x \rightarrow \frac{a}{x}</math> (<math>a \neq 0</math>)</p> <p>On déterminera le domaine de cette fonction, sa croissance et on fera remarquer que le graphique de cette fonction admet le point <math>(0 ; 0)</math> comme centre de symétrie.</p>

Équation et inéquation du premier degré à une inconnue	<p>L'interprétation graphique (MQ24 UAA1) ne permettant qu'un résultat approximatif, la résolution algébrique des (in)équations prendra tout son sens.</p> <p>On formalisera les principes d'équivalence des égalités et inégalités pour ensuite résoudre des équations et inéquations du premier degré à une inconnue. Parmi celles-ci, on n'omettra pas de traiter les (in)équations impossibles et indéterminées.</p> <p>L'élève sera habitué à vérifier si un nombre est solution d'une (in)équation, à écrire l'ensemble des solutions d'une inéquation sous forme d'une partie de <math>\mathbb{R}</math> et à représenter cet ensemble sur une droite graduée.</p>
Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes	<p>La détermination algébrique de la coordonnée du point d'intersection des graphiques de deux fonctions <b><math>f(x)</math></b> et <b><math>g(x)</math></b> passera exclusivement par la résolution de l'équation <b><math>f(x) = g(x)</math></b>. La résolution de systèmes d'équations ne sera abordée qu'au troisième degré (MQ34 UAA11).</p>
Nuage de points, ajustement linéaire	<p>A partir de données expérimentales, on représentera un nuage de points que l'on modélisera par une fonction du premier degré.</p>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>Connaitre</b>	
Reconnaître différents types de fonctions à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés	L'élève doit reconnaître les fonctions du premier degré (linéaire et affine), la fonction constante et la fonction inverse.
Identifier les paramètres <b>m</b> et <b>p</b> sur un graphique ou dans une formule	Lorsqu'il s'agit d'identifier les paramètres à partir d'une formule ou d'un graphique, les données fournies à l'élève doivent être suffisamment explicites de manière à réduire au maximum les calculs.
<b>Appliquer</b>	
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	
Calculer les paramètres <b>m</b> et <b>p</b> à partir d'un tableau de nombres	Lorsqu'il s'agit de calculer les paramètres à partir d'un tableau, le couple <b>(0, p)</b> ne fait pas nécessairement partie des données.
Etablir la formule qui relie deux variables à partir d'un tableau de nombres	Les données fournies aux élèves concerneront des fonctions du premier degré, constante et inverse.
Associer des graphiques, des tableaux de nombres, des formules	On propose à l'élève des exercices d'appariement des différentes représentations des fonctions du premier degré, constante et inverse.
Rechercher des caractéristiques d'une fonction du premier degré	
Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue	La résolution d'une (in)équation du premier degré à une inconnue se fera algébriquement. L'élève veillera à écrire la solution sous la forme d'un intervalle.
Déterminer algébriquement et graphiquement l'intersection des graphiques de deux fonctions du premier degré et/ou constantes	

Transférer	
Résoudre un problème en utilisant un tableau de nombres, un graphique et/ou une formule	L'élève doit être capable de modéliser une situation contextualisée à l'aide de la représentation la mieux adaptée.
Résoudre un problème qui nécessite l'utilisation de fonctions, d'équations ou d'inéquations du premier degré	

### 4.3 Stratégies transversales

#### Identifier, choisir et utiliser des unités pertinentes

##### Résoudre des problèmes

Les problèmes seront de préférence choisis en rapport avec l'OBG des élèves.

##### Modéliser une situation

Modéliser consiste à trouver la fonction qui traduit le problème afin de pouvoir le résoudre.

##### Utiliser l'outil informatique

L'utilisation de l'outil informatique permet de mettre en évidence les caractéristiques des fonctions abordées dans cette UAA.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus \ Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Le premier degré	10 %	60 %	30 %

# MQ24 UAA3 – Le deuxième degré

## Compétences à développer

TRAITER UN PROBLÈME EN UTILISANT DES FONCTIONS DU DEUXIÈME DEGRÉ

### 1. Objectifs et balises

#### 1.1 Objectifs

Un des buts de cette UAA est de prolonger l'approche graphique des fonctions (MQ24 UAA1) et l'étude de la fonction du premier degré (MQ24UAA2) en se dotant des outils algébriques qui permettront d'étudier la fonction du second degré.

Les caractéristiques graphiques de la parabole seront mises en correspondance avec les caractéristiques analytiques de la fonction.

L'idée que toute parabole d'axe vertical est la représentation graphique d'une fonction du second degré sera installée.

Un autre objectif est de mettre en place une méthode de résolution des équations complètes du second degré, méthode qui viendra s'ajouter aux outils algébriques déjà installés.

Un dernier objectif est l'étude du tableau de signes de la fonction du second degré qui permettra de résoudre les inéquations nécessaires à l'étude des problèmes d'optimisation (MQ34UAA6).

#### 1.2 Balises

Les inéquations réductibles au deuxième degré doivent notamment préparer les élèves à réaliser des études de signes de fonctions dérivées. Le niveau de difficulté des (in)équations proposées doit rester raisonnable et répondre aux besoins d'un cours de quatrième technique de qualification.

Dans la recherche de l'expression analytique d'une fonction du deuxième degré à partir de conditions données, il faut éviter de devoir résoudre un système complet de trois équations à trois inconnues.

## 2. Contexte

### Prérequis

- MQ24 UAA 1 - Approche graphique d'une fonction
- MQ24 UAA 2 – Le premier degré



## MQ24 UAA3 – Le deuxième degré



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans certaines UAA du 3<sup>e</sup> degré :

- **MQ34 UAA1 – Modèles de croissance**
- **MQ34 UAA6 – Dérivée**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est prévue pour 45 à 55 périodes de cours. Une évaluation sommative sera envisagée en fin de l'UAA.

Plusieurs évaluations formatives doivent prendre place tout au long de l'apprentissage.

L'utilisation de l'outil informatique (calculatrice, tableur, logiciel graphique ou de géométrie dynamique) contribue à la mise en place du concept de fonction dans ses aspects numériques et graphiques.

#### 3.2 Points d'ancrage

Avec un logiciel de géométrie dynamique, la représentation des coefficients de la fonction  $f(x) = ax^2 + bx + c$  par des curseurs permet de découvrir le rôle des coefficients  $a$  et  $c$  dans le tracé de son graphique.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre l'objectif de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- repérer et exploiter la forme de l'expression analytique de la fonction du deuxième degré la plus judicieuse en vue de répondre au problème posé ;
- choisir un repère permettant de simplifier la modélisation d'un problème ;
- utiliser la méthode la plus efficace pour résoudre une équation du second degré (sans passer nécessairement par le calcul du discriminant) ;
- exploiter le graphique de la fonction pour aider à la factorisation d'un trinôme du second degré ;
- exploiter les zéros d'une fonction du deuxième degré pour déterminer la position de l'axe de symétrie de son graphique ;
- développer leur esprit critique en vérifiant la plausibilité de la (des) solution(s) dans le contexte du problème.

L'enseignant fera remarquer que la valeur négative d'un discriminant n'empêche pas la construction de la parabole mais donne une information quant à la position relative de celle-ci par rapport à l'axe des abscisses.

Il veillera, chaque fois que l'occasion se présente, à exploiter les ressources, les processus des UAA étudiées précédemment pour réactiver des acquis mais aussi pour apporter un point de vue complémentaire.

Le recours à un logiciel traceur de courbes pour représenter les graphiques des fonctions permet de visualiser et de vérifier l'ensemble des solutions d'une (in)équation obtenu algébriquement.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
MQ24 UAA1 Fonction du deuxième degré : $x \rightarrow ax^2 + bx + c$ $x \rightarrow a(x - \alpha)^2 + \beta$ $x \rightarrow a(x - x_1)(x - x_2)$	Après avoir introduit la fonction $f(x) = x^2$ , on abordera de manière progressive l'étude de $x \rightarrow ax^2 + bx + c$ . Le rôle des paramètres, les caractéristiques de la fonction permettront d'établir les liens entre les formes d'écriture. On ne manquera pas de montrer l'intérêt de chacune d'elles. On fera remarquer les éventuelles intersections avec l'axe des abscisses ainsi que la coordonnée de l'extremum.
Rôle des paramètres $(a, c, \alpha, \beta, x_1, x_2)$	
Caractéristiques de la fonction du deuxième degré Zéro Signe Croissance/décroissance Extrémum	Les caractéristiques de la fonction du second degré et celles de la parabole sont directement liées. On mettra en correspondance : <ul style="list-style-type: none"> <li>- le signe du coefficient de <math>x^2</math> avec la concavité de la parabole, avec la croissance/décroissance de la fonction et la nature de son extremum ;</li> <li>- le signe et les zéros de la fonction avec les positions relatives de la parabole et de l'axe horizontal ;</li> <li>- la moyenne arithmétique des zéros éventuels de la fonction avec l'abscisse de l'extremum et la position de l'axe de symétrie de la parabole.</li> </ul> Ces différentes observations pourront être synthétisées dans des tableaux. La propriété de symétrie d'une parabole doit être exploitée pour faciliter son tracé.
Caractéristiques d'une parabole d'axe vertical Sommet Axe de symétrie Concavité	
Equations et inéquations du second degré	La méthode de résolution de l'équation complète du second degré $ax^2 + bx + c = 0$ sera établie à partir d'exemples bien choisis. Elle peut également être mise en place à partir de la forme $a(x - \alpha)^2 + \beta = 0$ du trinôme du second degré. Pour résoudre des équations incomplètes, on réactivera les méthodes de factorisation et on évitera d'utiliser la méthode générale. La résolution de l'équation et/ou de l'inéquation du deuxième degré est à mettre en correspondance avec la recherche des zéros et avec l'étude de signe de la fonction.

<p>Représentation graphique de la fonction <math>x \rightarrow \sqrt{x}</math></p>	<p>On commencera par tracer la fonction point par point et on en déduira qu'elle n'est définie que dans <math>\mathbb{R}^+</math> (domaine de <math>f</math>).</p> <p>On mettra en évidence la réciprocity des fonctions <math>x \rightarrow x^2</math> et <math>x \rightarrow \sqrt{x}</math> sur <math>\mathbb{R}^+</math> et la symétrie de leurs graphiques par rapport à la première bissectrice.</p>
--	--

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
<b>Connaitre</b>	
Lier les diverses écritures de la fonction du deuxième degré avec certaines caractéristiques de la fonction ou de son graphique	<p>A partir du graphique, l'élève doit pouvoir identifier les paramètres <math>a, c, \alpha, \beta, x_1, x_2</math> et proposer une expression analytique.</p> <p>A partir d'une expression analytique, l'élève doit identifier et interpréter les paramètres <math>a, c, \alpha, \beta, x_1, x_2</math></p> <p>A partir des paramètres d'une fonction du deuxième degré, l'élève doit rendre compte des caractéristiques de son graphique.</p>
Interpréter graphiquement les solutions d'une équation ou d'une inéquation du deuxième degré	
Expliquer le lien entre les fonctions $x \rightarrow x^2$ et $x \rightarrow \sqrt{x}$	
<b>Appliquer</b>	
Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule	
Associer l'expression analytique d'une fonction du deuxième degré à son graphique et réciproquement	L'élève doit justifier son choix.
Rechercher des caractéristiques d'une fonction du deuxième degré	L'élève doit rechercher des caractéristiques algébriquement et/ou graphiquement.
Rechercher des caractéristiques d'une parabole d'axe vertical	
Résoudre une équation du deuxième degré	<p>L'élève doit résoudre une équation du deuxième degré par la méthode du discriminant et/ou par la mise en œuvre d'une méthode de factorisation.</p> <p>L'élève doit vérifier algébriquement une solution déterminée graphiquement et inversement, dans le cas où le graphique de la fonction est donné.</p> <p>Le graphique d'une fonction du deuxième degré étant donné, l'élève doit déterminer les solutions de l'équation du deuxième degré qui s'y rapporte.</p>
Établir le tableau de signe d'une fonction du second degré	L'élève établit le tableau de signe à partir du graphique ou de l'expression analytique.

Résoudre une inéquation du deuxième degré	<p>L'élève doit déterminer l'ensemble des solutions d'une inéquation du deuxième degré, le représenter sur une droite graduée et l'écrire à l'aide d'intervalle(s).</p> <p>L'élève doit vérifier algébriquement l'ensemble de solutions déterminé graphiquement et inversement, dans le cas où le graphique de la fonction est donné.</p> <p>Le graphique d'une fonction du deuxième degré étant donné, l'élève doit déterminer l'ensemble des solutions de l'inéquation du deuxième degré qui s'y rapporte.</p>
<b>Transférer</b>	
Modéliser et résoudre des problèmes issus de situations diverses	Les situations seront, si possible, choisies dans l'OBG de l'élève ou issues du quotidien.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### Identifier, choisir et utiliser des unités pertinentes

##### Résoudre des problèmes - Modéliser une situation

Modéliser consiste à trouver la fonction qui traduit le problème afin de pouvoir le résoudre.

##### Utiliser l'outil informatique

L'outil informatique (tableur, logiciel de géométrie dynamique) doit être utilisé par l'enseignant à des fins de présentation et d'illustration.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus \ Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Le deuxième degré	20 %	60 %	20 %

# MQ24 UAA4 – Géométrie

## Compétences à développer

UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES D'UNE FIGURE PLANE OU D'UN SOLIDE DANS UNE SITUATION CONCRÈTE

REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

Bien que « Solides et figures » soit un domaine des Socles de compétences, un des objectifs de cette UAA est d'exploiter les propriétés des figures et des solides dans des situations variées.

Un autre est d'établir et d'utiliser la relation entre les mesures des trois côtés d'un triangle rectangle.

Un troisième est de découvrir et d'exploiter les relations trigonométriques pour calculer des mesures de longueurs et des amplitudes d'angles.

### 1.2 Balises

On réactivera les notions vues au premier degré en fonction des situations abordées et des OBG.

L'exploitation du théorème de Pythagore fait découvrir des nombres irrationnels. Etant donné que ces nombres expriment des distances, on ne tiendra compte que de leur valeur positive. On se limitera à déterminer une valeur approchée de la racine carrée (positive) d'un nombre à l'aide d'une calculatrice, le but étant la résolution de problèmes et non l'exploitation des propriétés des radicaux d'ordre 2.


La « résolution complète d'un triangle rectangle » induit des automatismes stériles et n'est pas la seule application à envisager.

Remarque : Les figures planes et les solides abordés dans cette UAA figurent au programme du premier degré. Pour que celles-ci conservent tout leur sens, il serait important qu'elles soient enseignées avec une autre approche. On réinvestira les acquis pour exploiter des situations issues de contextes divers et résoudre des problèmes. Cependant, les attendus de certaines OBG demanderont un développement plus spécifique de ces ressources - (par exemple, les vues coordonnées d'un objet de l'espace).

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier et les classer sur base des éléments de symétrie pour les figures et sur base de leurs éléments caractéristiques pour les solides.
- Tracer des figures simples en lien avec les propriétés des figures et des instruments y compris le rapporteur.
- Connaître et énoncer les propriétés de côtés et d'angles utiles dans les constructions de quadrilatères et de triangles.
- Connaître et énoncer les propriétés des diagonales d'un quadrilatère.
- Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement).
- Construire un parallélépipède rectangle en perspective cavalière.
- Dans une représentation plane d'un objet de l'espace, repérer les éléments en vraies grandeurs.
- Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessins, relever la présence de régularité en reconnaissant la présence d'un axe de symétrie.
- Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations.
- Comprendre et utiliser, dans leur contexte, les termes usuels propres à la géométrie pour décrire, comparer, tracer.
- Mesurer des angles.
- Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes.



## MQ24 UAA4 – Géométrie



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront notamment réinvestis dans certaines UAA du 3<sup>e</sup> degré :

- **MQ34 UAA7 - Trigonométrie**
- **MQ34 UAA14 - Géométrie dans l'espace**

ainsi que dans d'autres contextes disciplinaires.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est répartie sur les deux années du degré.

En première année du degré, elle est prévue pour 40 à 50 périodes et peut être divisée en deux séquences pédagogiques. L'une traiterait des figures planes et l'autre du théorème de Pythagore et sa réciproque.

En deuxième année du degré, elle est prévue pour 25 à 35 périodes et peut être divisée en trois séquences pédagogiques : l'une aborderait les solides et leurs représentations, une autre réactiverait le théorème de Pythagore et sa réciproque appliqués aux solides et une dernière étudierait les relations trigonométriques dans le triangle rectangle.

Une évaluation sommative sera envisagée en fin de chaque séquence.

Plusieurs évaluations formatives doivent prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

Les puzzles de Pythagore donnent l'occasion de découvrir l'énoncé du théorème de manière concrète.

Sa réciproque peut être introduite de manière active par la corde à treize nœuds.

La comparaison des aires des carrés construits sur les côtés de triangles de différents types fait découvrir que la relation de Pythagore ne se vérifie que lorsque le triangle est rectangle.

Un logiciel de géométrie dynamique permet d'introduire le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle comme des rapports constants dans des triangles rectangles semblables.

Des images animées, un logiciel de géométrie dynamique permettent d'observer et d'établir le lien entre les solides et leurs développements.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre les objectifs de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- exécuter et/ou à établir des programmes de construction ;
- apporter soin et précision aux constructions ;
- s'exprimer en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie ;
- déterminer les conditions nécessaires et suffisantes pour définir une figure ;
- décoder un plan pour en tirer des informations utiles à la résolution d'un problème ;
- choisir l'échelle la mieux adaptée à la situation, à déterminer l'échelle d'un plan, à calculer des longueurs à partir d'une échelle lors de la construction de figures, lors de la représentation dans le plan d'un objet de l'espace ;

- élaborer un plan de résolution avant de commencer à effectuer des calculs ;
- ne calculer que les éléments qui interviennent dans la recherche de la solution et à éviter tout calcul inutile qui nuit à la clarté de la présentation de la solution ;
- choisir la relation trigonométrique à utiliser pour calculer une mesure de longueur, une amplitude d'angle en fonction des informations données ;
- la manipulation de la calculatrice scientifique.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>1<sup>re</sup> année du degré</b>	
Figures planes Triangle Quadrilatère Cercle Polygone régulier	<p>On réactivera les propriétés des figures planes vues au premier degré au fur et à mesure des apprentissages. On insistera sur les conditions nécessaires et suffisantes qui caractérisent ces figures.</p> <p>On construira ces figures à partir de mesures données (en vraies grandeurs ou à l'échelle), d'un codage ou d'un croquis, en utilisant les instruments de géométrie. Ce sera l'occasion de manipuler un logiciel de géométrie dynamique.</p> <p>La résolution de problèmes de calculs de périmètres et d'aires de figures nécessitera des transformations de formules et réactivera le calcul littéral.</p>
Théorème de Pythagore et sa réciproque	<p>Selon l'OBG, le théorème de Pythagore pourra être démontré. Cependant tout en n'étant pas une démonstration, une monstration à l'aide de puzzles ou d'animations sera indispensable.</p> <p>En calculant des longueurs à l'aide du théorème de Pythagore, on découvrira des nombres irrationnels.</p> <p>Les applications du théorème sont nombreuses, on traitera, par exemple, les problèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- la corde à treize nœuds ;</li><li>- l'escargot des irrationnels ;</li><li>- le calcul de la diagonale d'un carré, d'un rectangle ;</li><li>- le calcul de la hauteur d'un triangle équilatéral ;</li><li>- le calcul de la distance entre deux points dans un repère orthonormé.</li></ul>

## 2<sup>e</sup> année du degré

<p>Solides</p> <p>Parallélépipède rectangle</p> <p>Cylindre</p> <p>Cône</p> <p>Sphère</p> <p>Prisme droit</p> <p>Pyramide</p>	<p>On rappellera les propriétés des solides rencontrés au premier degré.</p> <p>On découvrira et exploitera les formules d'aires et de volumes. On montrera la relation entre le volume du cône et du cylindre, le volume de la pyramide et du prisme droit (de même base et de même hauteur). Les formules de l'aire et du volume de la sphère seront données.</p> <p>Les développements, les vues coordonnées et la perspective cavalière de certains solides seront envisagés.</p> <p>La résolution de problèmes de calculs d'aires et de volumes nécessitera des transformations de formules et réactivera le calcul littéral.</p> <p>Un logiciel de géométrie dynamique permettra de mieux appréhender les représentations planes des solides.</p>
<p>Théorème de Pythagore et sa réciproque</p>	<p>On rappellera le théorème de Pythagore et sa réciproque pour calculer des distances dans des solides.</p> <p>On traitera notamment les exemples suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcul de la diagonale d'un cube, d'un parallélépipède rectangle ;</li> <li>- justification qu'un triangle, section d'un solide par un plan, est rectangle ou non.</li> </ul>
<p>Sinus, cosinus et tangente d'un angle dans le triangle rectangle</p>	<p>Le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle seront définis comme des rapports dans un triangle rectangle. Chacun de ces rapports étant une caractéristique propre à l'angle, on découvre ainsi des ensembles de triangles rectangles semblables.</p> <p>On établira ensuite les inégalités <math>0 \leq \sin \alpha \leq 1</math> et <math>0 \leq \cos \alpha \leq 1</math> ainsi que <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>.</p> <p>On recherchera les nombres trigonométriques de <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> et <math>60^\circ</math> dans des triangles rectangles particuliers.</p> <p>On attirera l'attention sur les relations entre les nombres trigonométriques d'angles complémentaires.</p> <p>On associera la pente à la tangente et l'inclinaison au sinus d'un angle.</p>

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
1 <sup>re</sup> année du degré	
Connaître	
Reconnaître et décrire des caractéristiques de figures planes en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie	L'élève doit s'exprimer correctement en langage usuel et mathématique.
Connaitre le théorème de Pythagore et sa réciproque	L'élève doit énoncer le théorème de Pythagore et sa réciproque. Il doit traduire le théorème dans des situations non prototypiques.
Identifier les étapes de la construction d'une figure	L'élève doit apparier un programme de construction à une figure ; compléter, écrire ou réorganiser un programme de construction d'une figure donnée.
Appliquer	
Construire une figure par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel	
Calculer le périmètre et l'aire d'une figure plane	
Déterminer l'échelle d'un plan	
Calculer une vraie grandeur à partir d'un schéma à l'échelle	
Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore	L'élève utilise la calculatrice pour effectuer ses calculs et formulera sa conclusion par une phrase correcte.
Calculer une longueur dans un triangle rectangle	
Transférer	
Résoudre un problème de distance, de périmètre, d'aire	Les problèmes sont notamment issus de l'OBG et/ou de la vie courante.
Exploiter des caractéristiques des familles de figures planes dans une situation contextualisée	
Interpréter des données, des coordonnées ou des légendes d'un plan ou d'une carte	

Choisir une échelle et réaliser un plan.	
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie	L'élève doit s'exprimer correctement en langage usuel et mathématique.
Ecrire les liens entre côtés et angles dans un triangle rectangle	
Identifier les étapes de la construction d'une figure	L'élève doit apparier un programme de construction à une figure ; compléter, écrire ou réorganiser un programme de construction d'une figure donnée.
<b>Appliquer</b>	
Construire une figure ou représenter un solide par un usage raisonné d'instruments tels que règle, équerre, compas, rapporteur ou d'un logiciel	L'élève doit construire les représentations (en trois vues ou le développement) d'un solide donné ou représenté en perspective cavalière et inversement.
Calculer une aire et le volume d'un solide	
Calculer une longueur ou l'amplitude d'un angle dans un triangle rectangle	L'élève doit choisir judicieusement entre le théorème de Pythagore et la relation trigonométrique adéquate pour calculer certains éléments d'un triangle.
Vérifier si un triangle est rectangle en utilisant la réciproque du théorème de Pythagore	Les exercices portent sur des distances dans des solides. L'élève utilise la calculatrice pour effectuer ses calculs et formulera sa conclusion par une phrase correcte.
<b>Transférer</b>	
Résoudre un problème de distance, de périmètre, d'aire ou de volume	Les problèmes sont notamment issus de l'OBG et/ou de la vie courante.
Calculer une longueur dans un solide en utilisant le théorème de Pythagore	
Exploiter des caractéristiques de solides dans une situation contextualisée	

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### **Utiliser l'outil informatique**

Un logiciel de géométrie dynamique peut être utilisé par l'enseignant à des fins de présentation et d'illustration.

#### **Identifier, choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes**

#### **Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement (vues coordonnées, perspective cavalière, développement)**

C'est l'occasion de resituer dans l'histoire l'évolution des techniques de représentation.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus Contenus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Première année du degré	20 %	40 %	40 %
Deuxième année du degré	20 %	40 %	40 %

# MQ24 UAA5 – 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 ET INTERPRÉTER DES VALEURS CARACTÉRISTIQUES D'UN ENSEMBLE DE DONNÉES STATISTIQUES

## 1. Objectifs et balises

### 1.1 Objectifs

L'objectif de l'UAA est de faire acquérir aux élèves les premiers outils de la statistique descriptive d'une part et d'autre part de les habituer à avoir une attitude de lecteur responsable face aux informations issues de contextes divers à partir de données discrètes ou continues (médias, autres disciplines...).

Il est indispensable d'apprendre aux élèves à traiter manuellement des données statistiques mais également à utiliser le menu statistique d'une calculatrice, les fonctions de bases d'un tableur.

### 1.2 Balises

Il est important de donner un but aux études statistiques : faire des calculs sur des tableaux de nombres sans question réelle sous-jacente n'est pas d'un grand intérêt.

Les outils actuels (tableurs, calculatrices) doivent être utilisés pour éviter les calculs routiniers et fastidieux. Il n'y a dès lors plus de frein à exploiter des données statistiques réelles, plus porteuses de sens pour les élèves. Toutefois, il reste nécessaire de calculer les indicateurs de position ou de dispersion sans outils afin de décoder les formules. Dans ce cas, le nombre et le choix des données doivent rester raisonnables.

Le signe sommatoire  $\Sigma$  peut être utilisé pour écrire les formules. Toutefois, la manipulation de ce symbole à des fins techniques n'est pas envisagée.

## 2. Contexte

### Prérequis - Socles de compétences

- Organiser selon un critère des données issues de contextes divers.
- Lire un graphique, un tableau, un diagramme.
- Interpréter un tableau de nombres, un graphique, un diagramme.
- Représenter des données par un graphique, un diagramme.
- Déterminer un effectif, un mode, une fréquence, la moyenne arithmétique, l'étendue d'un ensemble de données discrètes.



## MQ24 UAA5 – Statistique à une variable



### Prolongements

Les acquis de cette UAA seront réinvestis dans certaines UAA du 3<sup>e</sup> degré :

- **MQ34 UAA2 – Statistique à deux variables**
- **MQ34 UAA3 – Probabilité**
- **MQ34 UAA4 – Lois de probabilité**

ainsi que dans d'autres contextes.

### 3. Situation d'apprentissage

#### 3.1 Cadre formel

Cette UAA est prévue pour 30 à 40 périodes. Une évaluation sommative sera envisagée en fin d'UAA.

Plusieurs évaluations formatives doivent prendre place tout au long de l'apprentissage.

#### 3.2 Points d'ancrage

L'exploitation des graphiques et des tableaux statistiques issus des médias, de sites officiels, de documents domestiques (factures d'eau et d'électricité...) permet de réactiver les notions de statistiques abordées au premier degré, d'illustrer les notions de population, d'échantillon, de caractères qualitatif, quantitatif discret ou continu, d'effectifs et fréquences, cumulés ou non.

#### 3.3 Stratégies pédagogiques

Pour atteindre l'objectif de cette UAA, l'enseignant entrainera les élèves à :

- décoder et comparer les informations reprises dans des tableaux et des graphiques ;
- critiquer la pertinence du type de graphique ou des paramètres statistiques choisis pour présenter des données ;
- choisir les représentations appropriées au type de données proposées (discret ou continu) ;
- choisir une représentation utile pour soutenir une argumentation ;
- porter des indications précises sur les graphiques pour garantir leur lisibilité (légende, titres et échelles des axes, coupure d'axe...) ;
- utiliser les outils informatiques (calculatrice, tableur...).

L'enseignant veillera à montrer les effets visuels induits par certains types de graphiques (3D notamment) ou par un choix particulier des unités et de l'origine des axes.

## 4. Orientations méthodologiques

### 4.1 Ressources

La colonne « ressources » liste les nouveaux savoirs et parfois les savoir-faire à installer et à entraîner chez les élèves. Les ressources des années antérieures et des UAA précédentes ne sont pas rappelées ici.

Ressources	Commentaires, précisions et conseils méthodologiques
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
Echantillon, population	On fera remarquer que les observations statistiques portent généralement sur un échantillon et donc que les paramètres statistiques calculés sur celui-ci ne sont qu'une estimation de ceux de la population.
Variables statistiques	A partir d'exemples concrets, on distinguera les différents types de variables statistiques (quantitative, qualitative, discrète et continue).
Effectif, fréquence, effectif et fréquence cumulés	Les notions d'effectif, d'effectif total, de fréquence ont été vues au premier degré. On les rappellera à partir d'exemples pratiques avant d'introduire les notions d'effectifs et de fréquences cumulés. On n'omettra pas de préciser le vocabulaire « au moins », « au plus », « moins de » et « plus de ». On complètera un tableau recensé.
Série statistique répartie en classes	On montrera que, pour un même échantillon, le nombre de classes peut influencer la lisibilité et l'interprétation de la situation.
Valeurs centrales Mode Moyenne Médiane	À partir d'exemples bien choisis, on remarquera que les valeurs centrales apportent des informations différentes. On observera notamment que, contrairement à la médiane, la moyenne est influencée par les valeurs extrêmes de la série statistique.
Valeurs extrêmes - Étendue	La formule de la moyenne peut être écrite en utilisant le signe sommatoire.
Quartile	On définira les quartiles à partir du graphique des fréquences cumulées ou du tableau recensé.
Indices de dispersion Écart-type Intervalle interquartile	On n'omettra pas de faire remarquer que l'intervalle interquartile, qui contient la « moitié centrale » des données statistiques, n'est pas affecté par les valeurs marginales et constitue donc un indicateur de dispersion incontournable. Les formules de la variance et de l'écart type peuvent être écrites à l'aide du signe sommatoire.

Représentations graphiques	Chacun des graphiques sera réalisé aux instruments avant de l'être avec des outils informatiques.
Polygone des effectifs	À cette occasion, on réactivera les règles de calcul sur les pourcentages, les proportions ainsi que la règle de trois.
Diagramme circulaire	On attirera l'attention sur le choix d'une représentation graphique des données ainsi que sur l'importance des informations à y porter (titre, légende, noms et unités des axes, échelles).
Diagramme en bâtonnets	On utilisera la boîte à moustaches pour visualiser la dispersion des données. Les longueurs des moustaches seront limitées à une fois et demie l'écart interquartile afin de mettre en évidence les valeurs atypiques.
Histogramme	On pourra envisager la construction d'un diagramme cumulatif afin d'y positionner la médiane.
Boîte à moustaches	

## 4.2 Processus

Les processus définis par le référentiel sont ici précisés lorsque cela s'avère nécessaire. Ils permettent de mettre en œuvre les ressources listées plus haut et seront source d'inspiration pour les évaluations.

Processus	Commentaires
<b>2<sup>e</sup> année du degré</b>	
<b>Connaître</b>	
Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques	Les exemples traités sont choisis de préférence dans l'OBG de l'élève, dans les médias ou dans des situations de la vie courante. L'élève doit identifier le type de variable statistique, décoder les représentations graphiques proposées en utilisant correctement le vocabulaire.
Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques	
Identifier les différents types de variables statistiques et décrire les informations graphiques et numériques qui peuvent y être associées	L'élève doit reconnaître le type de variable étudié à partir d'un tableau, d'un graphique, des données d'un problème. Il doit également mettre en correspondance le type de variable et les informations graphiques ou numériques utiles.
<b>Appliquer</b>	
Calculer des valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	Lorsque le nombre de données est important, l'élève doit utiliser l'outil informatique.
Construire un tableau à partir de données brutes ou recensées	L'élève doit dresser un tableau contenant les informations utiles pour déterminer la moyenne, la médiane ou construire un graphique. Si on lui donne des données brutes, on en limitera le nombre.
Construire des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques	
Extraire des informations d'une représentation graphique de données statistiques	L'élève doit, par exemple, déterminer un effectif, le mode, la médiane, l'étendue...
<b>Transférer</b>	
Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques	L'élève doit interpréter et éventuellement critiquer un résultat obtenu en fonction du contexte.
Commenter des représentations graphiques liées à un ensemble de données statistiques	L'élève doit analyser les effets « trompeurs » de certains graphiques (échelles, coupures d'axes, amplitudes différentes de classes...), l'influence de certaines données sur la moyenne...
Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique de vulgarisation	

Traiter des données statistiques en utilisant l'outil informatique (tableur)

L'élève doit éventuellement dresser un tableau complet, sélectionner et construire le graphique adapté à la situation proposée et utiliser les fonctions statistiques du tableur.

### 4.3 Stratégies transversales

Les stratégies transversales suivantes seront pratiquées tout au long de l'UAA.

#### Utiliser l'outil informatique

À l'aide d'un tableur, l'élève sera capable de présenter un travail personnel, propre et bien structuré décrivant une étude statistique.

#### Organiser des informations

Fournir des techniques qui permettent d'organiser et de synthétiser des données est l'objet même de la statistique descriptive.

#### Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées

#### Développer l'esprit critique

L'élève peut être invité à exercer sa vigilance et son esprit critique en repérant dans les médias des graphiques bien construits et appropriés mais aussi des présentations approximatives, peu éclairantes voire trompeuses. Il rédigera correctement ses constatations et observations.

### 4.4 Pondération des processus

Pour la pondération de l'évaluation sommative, la répartition suivante est proposée.

Processus \ Contenus	Processus	Connaitre	Appliquer	Transférer
Statistique à une variable		30 %	50 %	20 %

# GLOSSAIRE

**Condition nécessaire** :  $P$  est une condition nécessaire pour avoir  $Q$  si dès que  $Q$  est vraie alors nécessairement  $P$  est vraie.

**Condition suffisante** :  $P$  est une condition suffisante pour avoir  $Q$  s'il suffit que  $P$  soit vraie pour que  $Q$  le soit.

**Conjecture** : hypothèse qui n'a reçu encore aucune confirmation.

## Connecteurs logiques

- Implication  $\Rightarrow$  : l'implication  $P \Rightarrow Q$  n'est fausse que si  $P$  est vraie et  $Q$  fausse ; elle est vraie dans les trois autres cas.
- Equivalence  $\Leftrightarrow$  : l'équivalence de deux propositions  $P$  et  $Q$  est vraie lorsque  $P$  et  $Q$  sont soit toutes les deux vraies, soit toutes les deux fausses.

**Evaluation 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<sup>1</sup>.

**Evaluation sommative** : épreuve située à la fin d'une séquence d'apprentissage et visant à établir le bilan des acquis des élèves<sup>1</sup>.

**Prototypique** : conforme à un modèle.

**Vues coordonnées** : les vues coordonnées d'un objet sont ses projections orthogonales sur un plan frontal, horizontal et de profil.

---

<sup>1</sup> Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre.