

## 6.4 Mathématiques – groupe 4 – Orientation arts visuels et arts appliqués

### 6.4.1 Vue d'ensemble de la branche fondamentale « Mathématiques »

Orientations de la maturité professionnelle ►	Technique, architecture et sciences de la vie			Nature, paysage et alimentation	Économie et services		Arts visuels et arts appliqués	Santé et social
Domaines d'études HES apparentés à la profession CFC ►								
Mathématiques dans le domaine fondamental ▼	Technique et technologies de l'information	Architecture, construction et planification	Chimie et sciences de la vie	Agriculture et économie forestière	Économie et services (Type « économie »)	Économie et service (Type « services »)	Design	Santé
Nombre de périodes d'enseignement	200		200	240	200	200	200	
Nombre d'heures de formation (arrondi)	245		245	295	245	245	245	

## 6.4.2 Objectifs généraux

La branche fondamentale « Mathématiques » transmet des connaissances, des capacités et des aptitudes spécifiques et interdisciplinaires. Elle apprend aux personnes en formation à analyser, à traiter et à résoudre des problèmes. De ce fait, l'approche exacte et logique, l'attitude critique et l'utilisation précise de la langue sont tout autant exercées que la vivacité d'esprit, la concentration et la persévérance. En encourageant la réflexion logico-mathématique, les mathématiques apportent une contribution essentielle à la formation et à la culture.

L'enseignement permet aux personnes en formation de se familiariser avec les méthodes spécifiques des mathématiques. Les moyens auxiliaires techniques actuels permettent de visualiser les mathématiques et encouragent l'exploration de situations mathématiques. Les personnes en formation acquièrent des aptitudes qui peuvent être transposées à d'autres situations et appliquées dans d'autres domaines scientifiques.

La branche fondamentale « Mathématiques » développe aussi des compétences telles que la capacité d'abstraction, d'argumentation et de résolution expérimentale de problèmes et génère ainsi chez les personnes en formation la compréhension mathématique requise pour entamer des études HES.

## 6.4.3 Compétences transdisciplinaires

Les compétences transdisciplinaires suivantes sont particulièrement encouragées chez les personnes en formation :

- *Capacité de réflexion* : penser et évaluer de manière différenciée et critique ; argumenter de manière logique ; représenter et analyser de manière critique des modèles mathématiques (formules, équations, fonctions, formes géométriques, représentations structurées, planification de tâches mathématiques)
- *Compétence linguistique* : perfectionner sa compétence linguistique générale à l'oral et à l'écrit en mathématiques en tant que vocabulaire formel ; traduire des expressions courantes en langage mathématique et inversement ; s'exprimer avec aisance et de manière compréhensible avec des spécialistes et des profanes par exemple lors d'un travail interdisciplinaire
- *Comportement en situation d'apprentissage et de travail* : développer la persévérance, le soin, la capacité de concentration, le souci de l'exactitude et la résolution de problèmes par la rigueur mathématique ; s'approprier de nouvelles connaissances sans perdre sa curiosité ni sa volonté de rendement.

## 6.4.4 Domaines de formation et compétences spécifiques

Dans la branche « Mathématiques », les compétences spécifiques ci-après doivent être atteintes :

- comprendre, formuler, interpréter, illustrer et expliquer des lois mathématiques
- effectuer des calculs numériques et symboliques en tenant compte des règles
- mettre judicieusement à profit les moyens auxiliaires
- traiter des problèmes interdisciplinaires avec des méthodes mathématiques

#### 6.4.4.4 Groupe 4

##### Domaine d'études HES apparenté à la profession CFC : « Design »

L'utilisation de moyens auxiliaires fait partie des compétences spécifiques.

Domaine de formation et domaines partiels  (selon PEC MP)	Compétences spécifiques  (selon PEC MP)	Contenu concret	Nombre Périodes	Idées pour les TIB et le TIP
<b>1. Arithmétique / algèbre  (35 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>35</b>	
<b>1.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier la structure d'expressions algébriques et en tenir compte lors de calculs ou de transformations</li> </ul>		1	
<b>1.2 Nombres et opérations de base correspondantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre la structure des nombres (signe, valeur absolue, arrondi, relations d'ordre) et classer les nombres en fonction de leur nature (<math>\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}</math>)</li> <li>• effectuer des opérations de base sur différents ensembles de nombres en respectant les règles (règle des signes, hiérarchie des opérations)</li> </ul>		14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'invention du zéro (histoire et mathématiques)</li> <li>• les mathématiques dans la littérature (français)</li> <li>• les mathématiques de la nature (biologie, chimie, physique)</li> </ul>
<b>1.3 Opérations de base avec des termes algébriques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manipuler des termes algébriques en respectant les règles en vue d'effectuer les opérations de base, sans division polynomiale décomposer un polynôme du second degré en facteurs linéaires</li> </ul>		10	

<b>1.4. Puissances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre les règles des puissances à exposants entiers et rationnels et les appliquer à des exemples simples</li> <li>• identifier et appliquer la hiérarchie des opérations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser les puissances pour déterminer le nombre de nénuphars après <math>n</math> jours, sachant qu'on a démarré avec un nénuphar et qu'un nénuphar se dédouble en un jour</li> <li>• de l'infiniment grand à l'infiniment petit, exploiter les notations et les propriétés des puissances dans l'étude des grandeurs (astronomie, microscopie, molécules, etc.)</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technique et environnement : décroissance radioactive et traitement des déchets nucléaires</li> </ul>
<b>2. Équations et systèmes d'équations (35 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>35</b>	
<b>2.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler des situations données sous forme d'équation ou de système d'équations</li> <li>• comprendre et utiliser les équivalences algébriques</li> <li>• déterminer le type d'une équation et en tenir compte pour sa résolution, appliquer des méthodes de résolution et de reformulation pour parvenir au résultat et vérifier les solutions</li> </ul>		5	
<b>2.2. Équations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résoudre des équations linéaires et quadratiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exploiter les notions de mouvements, mélanges et épargne</li> </ul>	20	
<b>2.3. Systèmes d'équations linéaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résoudre un système d'équations linéaires à deux variables</li> <li>• illustrer graphiquement l'ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires à deux variables</li> </ul>		10	

<b>3. Fonctions</b>  <b>(35 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>35</b>	
<b>3.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre et expliquer les fonctions réelles comme une correspondance / application d'un ensemble de définition <math>D</math> vers un ensemble image <math>E</math></li> <li>• expliquer avec des fonctions comment la modification d'une grandeur indépendante influe sur une grandeur dépendante et saisir de ce fait le lien en tant qu'ensemble</li> <li>• lire, écrire et interpréter des fonctions réelles sous forme verbale, sous forme de tableau, de graphe (dans un repère cartésien) et sous forme analytique</li> <li>• utiliser les équations de fonction, les tableaux de valeurs et les graphes en fonction du contexte</li> <li>• lire et écrire des fonctions réelles (<math>f: D \rightarrow E</math>) en utilisant différentes notations :           <ul style="list-style-type: none"> <li>- application <math>x \mapsto f(x)</math></li> <li>- équation de la fonction <math>f: D \rightarrow E</math> par <math>y = f(x)</math></li> <li>- élément de la fonction <math>f(x)</math></li> </ul> </li> <li>• visualiser et interpréter des équations à l'aide de fonctions</li> </ul>		10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les pourcentages au quotidien (prix, déclaration fiscale, chômage, etc.) (économie)</li> <li>• le microcrédit : conditions générales, mensualités, taux d'intérêts (économie et droit)</li> <li>• assurances maladies : comparaison des primes en fonction de la franchise choisie entre les différentes assurances, rabais en cas de paiement annuel, etc. (économie, économie politique)</li> </ul>
<b>3.2. Fonctions du 1<sup>er</sup> degré</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpréter géométriquement les coefficients de la fonction (pente, ordonnée à l'origine)</li> <li>• visualiser le graphe d'une fonction du 1<sup>er</sup> degré comme une droite</li> <li>• calculer les intersections de graphes de fonctions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tirer profit des propriétés des fonctions du 1<sup>er</sup> degré pour traiter la proportionnalité, la croissance</li> <li>• utilisation des fonctions du 1<sup>er</sup> degré pour comparer les coûts de différentes assurances maladie (franchise, primes)</li> </ul>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• histoire et mathématiques : la méthode de la fausse position</li> </ul>

<b>3.3. Fonctions quadratiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpréter géométriquement l'équation de la fonction (convexité, zéros, extremum, ordonnée à l'origine)</li> <li>visualiser le graphe d'une fonction quadratique sous sa forme générale comme une parabole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mouvement et balistique : utilisation des fonctions affines et quadratiques pour décrire un mouvement ou un tir</li> </ul>	10	
<b>4. Analyse de données (20 périodes d'enseignement)</b>	<p><b>Prérequis :</b> 1. Arithmétique / algèbre. Peut être traité parallèlement à d'autres chapitres.</p> <p><b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b></p>		<b>20</b>	
<b>4.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>expliquer les concepts de base de l'analyse de données (population, données brutes, échantillon, taille d'échantillon, rang (statistiques d'ordre))</li> <li>évaluer la récolte et la qualité des données</li> </ul>		2	<ul style="list-style-type: none"> <li>créer et faire passer un sondage sur une thématique avec des statistiques, puis présenter les résultats dans une capsule vidéo</li> </ul>
<b>4.2. Représentations graphiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>caractériser des données univariées (par catégories, discrètes, continues), les ordonner, les classer (statistiques d'ordre, répartition par classe) et les visualiser (diagramme en bâtons, diagramme circulaire, histogramme, boîte à moustaches (<i>boxplot</i>))</li> <li>caractériser et interpréter des représentations graphiques (symétrique, asymétrique, unimodale, multimodale)</li> <li>caractériser, visualiser et interpréter des données bivariées</li> <li>choisir la représentation graphique appropriée en fonction de la situation</li> </ul>		10	<ul style="list-style-type: none"> <li>faire un sondage, résumer les données récoltées, calculer les indicateurs et interpréter les résultats (économie, sociologie)</li> <li>langue et mathématiques : présentation orale avec des infographies sur un sujet en lien avec la langue concernée</li> </ul>

<b>4.3. Mesures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>calculer et interpréter les mesures de tendance centrale (moyenne, médiane, mode) et de dispersion (écart-type, intervalle interquartile) et vérifier la plausibilité de ces mesures</li> <li>choisir la mesure appropriée en fonction de la situation</li> </ul>		8	<ul style="list-style-type: none"> <li>créer une « fake news » en utilisant des manipulations de données</li> <li>technique et environnement et mathématiques : création d'une affiche sur une thématique climatique</li> </ul>
<b>5. Géométrie (75 périodes d'enseignement)</b>  La géométrie est traitée parallèlement aux chapitres ci-avant.	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		75	
<b>5.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>faire une esquisse de l'exercice proposé permettant de confirmer un résultat calculé</li> </ul>		2	
<b>5.2. Géométrie dans le plan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>décrire des situations géométriques d'objets élémentaires (carré, rectangle, triangle quelconque, triangle particulier, parallélogramme, losange, trapèze, cercle, polygones réguliers)</li> <li>calculer leurs caractéristiques (hauteurs, médiane, bissectrice, médiatrice, ligne médiane dans le trapèze, corde, sécante, tangente, secteur, segment, angle (en degrés) ainsi que leurs relations (périmètre, aire, distance)</li> <li>utiliser la similitude pour des calculs</li> <li>comprendre et appliquer différentes constructions de la section d'or et construire des triangles et des rectangles d'or</li> <li>construire des polygones réguliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pythagore, hauteur, Euclide, Thalès, angles inscrits, aires : calculer des longueurs et des aires et donner les résultats en valeur exacte (sans calculatrice)</li> </ul>	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>géométrie et itinéraires urbains (histoire)</li> <li>la cartographie (triangulation, projection, etc.) (histoire)</li> <li>arts et mathématiques : architecture (pyramides, nombre d'or, etc.) ; peinture; pavages ; jardins (histoire)</li> <li>le théorème de Thalès dans la perspective et l'anamorphose plane</li> <li>la trigonométrie pour construire précisément un objet dont certains angles de la structure ne sont pas droits</li> <li>arts et mathématiques : à partir de tableaux, identifier les solides géométriques présents, analyser leur importance et expliquer leurs caractéristiques</li> </ul>

<b>5.3. Figures géométriques du plan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>comprendre et savoir exécuter des isométries (similitudes) et des homothéties sur des figures</li> </ul>		10	<ul style="list-style-type: none"> <li>arts, histoire et mathématiques : construction à la règle et au compas des polygones réguliers</li> </ul>
<b>5.4. Trigonométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>effectuer des calculs dans le triangle rectangle à l'aide des fonctions trigonométriques</li> </ul>		10	
<b>5.5. Géométrie de l'espace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>décrire des situations géométriques d'objets élémentaires (prisme, pyramide, cylindre de révolution, cône de révolution, sphère, polyèdre (convexe et concave))</li> <li>calculer algébriquement leurs éléments (diagonale du corps, hauteurs, angle d'ouverture, génératrice) et leurs relations (volume, surface, développement)</li> <li>comprendre les lois de la perspective parallèle (affinité) et représenter des parallélépipèdes rectangles, des prismes et des solides de Platon en perspective parallèle (isométrie, dimétrie (ou perspective ingénieur), oblique)</li> </ul>		28	

## 8. Références

- Algèbre et analyse de données / Frommenwiler & Studer / (Éditions Cornelsen)
- Géométrie (géométrie plane, trigonométrie, géométrie vectorielle, géométrie de l'espace) / Frommenwiler & Studer / (Éditions Cornelsen)
- Algèbre / Swokowski & Cole / (Éditions LEP)
- Trigonométrie, géométrie vectorielle et analytique / Swokowski & Cole / (Éditions LEP)
- FUNDAMENTUM de mathématiques (Editions du Tricorne) :
  - Notions élémentaires - CRM N° 27 / Analyse - CRM N° 25
- Sésamath : [sesamath.ch](http://sesamath.ch) / (version PDF ou OpenOffice téléchargeable)
- Algèbre, calcul littéral, Équations / Bovet Hubert / (Éditions Polymaths)
- Mathématiques pour la matu pro / Favre J.-P. / (Éditions Promath)
- Mathematik I Algebra / Marthaler, Jakob / (Éditions hep)
- Mathematik II Geometrie / Marthaler, Jakob / (Éditions hep)
- Formulaires : Formulaires et tables / CRM

## 9. Évaluation des prestations

L'évaluation sommative vise avant tout à déterminer les acquis de l'apprenant tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Elle a une fonction certificative, au contraire de l'évaluation formative qui a une fonction pédagogique. On veillera à réaliser au minimum 3 évaluations sommatives écrites par semestre.

Le barème appliqué pour les évaluations sommatives est le barème fédéral : Note = (nb pts obtenus \* 5) / nb pts total + 1

## 10. Formes des examens finaux

Le PEC MP fixe la forme et la durée des examens finaux, ce qui permet de procéder à l'évaluation probante d'un certain nombre de domaines de formation et de compétences spécifiques des plans d'études cadres spécifiques aux branches. Les compétences transdisciplinaires sont également prises en compte pour autant qu'elles se prêtent à une observation univoque et à une évaluation à l'aune de critères prédéfinis.

Pour les mathématiques de l'orientation arts visuels et arts appliqués, il s'agit d'un **examen écrit de 120 minutes**.