



## 6.4 Mathématiques – groupe 5 – Orientation « Santé » et « Travail social »

### 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	Travail social
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 ; présenter 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

#### 6.4.4.5 Groupe 5

Domaines d'études HES apparentés à la profession : « Santé » ; « Travail social »

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  (45 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>45</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) (sans moyens auxiliaires)</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>• convertir des termes algébriques en respectant les règles pour effectuer les opérations de base, sans division polynomiale</li> <li>• décomposer un polynôme du second degré en facteurs linéaires</li> </ul>		12	

<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	
<b>1.5. Logarithmes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• convertir une équation exponentielle en l'équation logarithmique correspondante et inversement, y.c. changement de base</li> <li>• <math>a^x = b \Leftrightarrow x = \frac{\log_{10}(b)}{\log_{10}(a)}</math> où  <math>a, b \in R_+^*, a \neq 1</math></li> <li>• lire et utiliser les échelles logarithmiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilisation des logarithmes en chimie pour mesurer le PH d'une solution</li> </ul>	8	
<b>2. Équations et systèmes d'équations</b>  <b>(45 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>45</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> <li>• résoudre des équations exponentielles élémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exploiter les notions de mouvements, mélanges et épargne</li> <li>• résoudre des équations en fonction des différents paramètres dans des exemples de diffusion de médicaments, croissances bactériennes, décomposition radioactive, etc.</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 et interpréter l'ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires à deux variables</li> </ul>		20	
<b>3. Fonctions (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 linéaires, et exponentielles sous forme verbale, sous forme de tableau, de graphe et sous forme analytique</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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>utiliser les équations de fonction, les tableaux de valeurs, et les graphes en fonction du contexte</li> <li>lire et écrire des fonctions linéaires (<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> </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>	10	
<b>3.3. Fonctions exponentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpréter, modéliser, visualiser et calculer les processus de croissance, de décroissance et de saturation à l'aide de fonctions exponentielles</li> <li>visualiser la fonction exponentielle naturelle (fonction e), effectuer un changement de base vers n'importe quelle base (aussi sans moyens auxiliaires)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilisation des logarithmes et des exponentielles pour la demi-vie, les pH et les datations</li> </ul>	15	
<b>4. Analyse de données (35 périodes d'enseignement)</b>	<p><b>Prérequis : 1. Arithmétique / algèbre.</b> Peut être traité parallèlement à d'autres chapitres.</p> <p><b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b></p>		35	<ul style="list-style-type: none"> <li>faire un sondage, résumer les données récoltées, calculer les indicateurs et interpréter les résultats (économie, sociologie)</li> </ul>
<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> </ul>		2	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>discuter de la récolte et de la qualité des données</li> </ul>			
<b>4.2. Récolte des données</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>évaluer la qualité de la composition d'un échantillon et la méthode de collecte des données (par exemple questionnaire, mesures)</li> <li>déetecter les éventuelles erreurs dans les données (par exemple observations aberrantes ou valeurs extrêmes) et en tenir compte lors de l'exploitation des données</li> </ul>		8	
<b>4.3. Représentations graphiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>visualiser des ensembles de données ordonnées (diagramme en bâtons, diagramme circulaire, histogramme, boîte à moustaches (<i>boxplot</i>)), les discuter (symétrique / asymétrique, aplatissement, unimodal / bimodal / multimodal) et les interpréter</li> <li>choisir la représentation graphique appropriée en fonction de la situation</li> </ul>		13	
<b>4.4. Mesures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>caractériser les données univariées et bivariées (qualité/quantité, discrètes/continues), les ordonner et les classer (statistiques d'ordre, création de classes, tableau de fréquences, table de contingence)</li> <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>		12	

<b>5. Calcul des probabilités (40 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>40</b>	
<b>5.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reconnaître des questions et des problématiques relevant de la théorie des probabilités dans le contexte professionnel, les décrire et communiquer avec des spécialistes et des profanes</li> </ul>		1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les probabilités et la génétique (biologie)</li> </ul>
<b>5.2. Calcul élémentaire de probabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer les règles de base du calcul des probabilités</li> </ul>		7	
<b>5.3. Expériences aléatoires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer l'expérience aléatoire et ses éléments comme modèle des processus aléatoires dans le monde réel</li> <li>• expliquer les concepts de base de la théorie des expériences aléatoires discrètes (résultat, événement, distribution de probabilité) et distinguer les expériences aléatoires discrètes et continues</li> <li>• expliquer la relation entre les grandeurs modélisées et les grandeurs empiriques correspondantes « probabilité », « fréquence » (distribution de probabilité et de fréquence)</li> </ul>		2	
<b>5.4. Expériences aléatoires simples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire et visualiser les distributions des événements d'expériences aléatoires simples et les utiliser pour les calculs de probabilités</li> <li>• calculer, interpréter et utiliser l'espérance mathématique et l'écart-type de variables quantitatives discrètes</li> </ul>		10	

<b>5.5. Expériences aléatoires multiples</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• visualiser les distributions des événements d'expériences aléatoires multiples discrètes par des arbres de probabilité et les utiliser pour des calculs de probabilités</li> </ul>		10	
<b>5.6. Inférence statistique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer des intervalles de confiance en médecine et dans des sondages</li> <li>• appliquer la méthode du test statistique, montrer son interprétation correcte et les erreurs d'interprétation possibles</li> </ul>		10	

## 8. Références

- Algèbre et analyse de données / Frommenwiler & Studer / (Éditions Cornelsen)
- Algèbre / Swokowski & Cole / (Éditions LEP)
- FUNDAMENTUM de mathématiques (Éditions 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)
- Mathematik I Algebra / 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.

### 10.1 Formes des examens finaux dans le domaine fondamental

Branches du domaine fondamental	Formes d'examen	
<b>Mathématiques pour les domaines d'études HES ci-après apparentés à la profession CFC :</b>		
Santé	écrit	120 minutes
Travail social		