



## 6.4 Mathématiques – groupe 3 – Orientation Économie et services (type « économie » et type « services »)

### 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	200	200	200	200
Nombre d'heures de formation (arrondi)	245		245	245	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

### 6.4.4.3 Groupe 3

#### Domaine d'études HES apparenté à la profession CFC : « Économie et services »

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 le TIB
<b>1. Arithmétique / algèbre  (47 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>47</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>• noter des ensembles de nombres, en particulier des intervalles, et les visualiser à l'aide de la droite des réels</li> <li>• effectuer des opérations de base sur différents ensembles de nombres en respectant les règles (règle des signes, hiérarchie des opérations)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre dans quel ensemble de nombre on travaille</li> <li>• effectuer les 4 opérations de base</li> </ul>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'invention du zéro (histoire et mathématiques)</li> <li>• les mathématiques dans la littérature (français)</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 (aussi sans moyens auxiliaires), décomposer un polynôme du second degré en facteurs linéaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer les 4 opérations avec des monômes et des polynômes (division uniquement avec un monôme).</li> <li>• factoriser un polynôme de degré 2</li> <li>• appliquer l'ordre des opérations</li> </ul>	10	

<b>1.4. Puissances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>comprendre les règles des puissances avec des 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 propriétés des puissances</li> <li>passer d'une puissance rationnelle à l'écriture sous forme de racine</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  <math>a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a(b)</math> où <math>a, b \in R_+^*, a \neq 1</math></li> <li>appliquer les règles de calcul des logarithmes dans les calculs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>calculer un logarithme simple (par exemple <math>\log_3(27)</math>)</li> <li>utiliser les propriétés des logarithmes pour calculer la valeur d'une expression (par exemple <math>\log(4) + \log(25) = \log(100) = 2</math>)</li> <li>utiliser la formule du changement de base pour calculer tout logarithme (par exemple <math>\log_3(8)</math>)</li> <li>comprendre l'utilisation des logarithmes</li> <li>comprendre le lien entre puissance, racine et logarithme</li> <li>passer d'une expression logarithmique à une expression exponentielle et inversement</li> <li>comprendre et effectuer un changement de base</li> <li>effectuer des opérations contenant des logarithmes avec la calculatrice</li> </ul>	17	
<b>2. Équations et systèmes d'équations (48 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>48</b>	
<b>2.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>formuler des situations dans un contexte économique sous forme d'équation ou de système d'équations</li> <li>comprendre et utiliser les équivalences algébriques</li> </ul>		5	

	<ul style="list-style-type: none"> <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>			
<b>2.2. Équations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre des équations linéaires, quadratiques et avec des racines carrées</li> <li>résoudre des équations exponentielles et logarithmiques élémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre des équations en fonction de différents paramètres dans des exemples de maths financières</li> <li>résoudre des équations du 1er et 2ème degré</li> <li>passer d'un énoncé en français à une formulation mathématique</li> <li>résoudre des problèmes divers (orientés économie services) menant à des équations du 1er et 2ème degré</li> </ul>	28	
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre des systèmes d'équations linéaires</li> <li>passer d'un énoncé en français à une formulation mathématique</li> <li>résoudre des problèmes divers (orientés économie services) menant à des systèmes d'équations linéaires</li> <li>comprendre les liens entre les systèmes d'équations et les fonctions</li> <li>représenter/lire/interpréter graphiquement les systèmes d'équations et leurs solutions</li> </ul>	15	

<b>3. Fonctions</b>  <b>(60 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>60</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 et interpréter des fonctions réelles sous forme verbale, sous forme de tableau, de graphe (dans un repère cartésien) et (en partie) sous forme analytique avec divers symboles pour les arguments et les valeurs</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer si une correspondance donnée sous une forme quelconque (tableau de valeurs, graphique, diagramme sagittal) est une fonction ou pas</li> </ul>	5	<ul style="list-style-type: none"> <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>• représenter le graphe d'une fonction du 1<sup>er</sup> degré sous la forme d'une droite dans le plan cartésien</li> <li>• interpréter géométriquement les coefficients de la fonction (pente, ordonnée à l'origine)</li> <li>• établir l'équation d'une droite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utilisation des fonctions du 1<sup>er</sup> degré pour comparer les coûts de différentes assurances maladie (franchise, primes)</li> <li>• calculer les points d'intersection d'une droite avec les axes</li> <li>• recherche du seuil de rentabilité</li> </ul>	20	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer de manière graphique et par calcul les intersections de graphes de fonctions</li> <li>• tirer des fonctions du 1er degré du contexte économique, par exemple la fonction de coût, de recette ou de bénéfice</li> </ul>			
<b>3.3. Fonctions quadratiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• visualiser le graphe d'une fonction quadratique comme une parabole</li> <li>• interpréter géométriquement les différentes représentations de la fonction (convexité, zéros, extremum, ordonnée à l'origine)</li> <li>• déterminer de manière graphique et numérique les intersections de graphes de fonctions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tirer des fonctions du 2ème degré du contexte économique, par exemple la fonction de coût, de recette ou de bénéfice</li> </ul>	20	
<b>3.4. Fonctions racine carrée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculer, interpréter et représenter graphiquement la fonction racine carrée comme fonction réciproque de la fonction quadratique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• représenter la fonction racine carrée de <math>x</math> comme réciproque de la fonction <math>f(x) = x^2</math> dans un même repère et faire le lien avec les éléments vus précédemment (domaines de définition, symétrie, définition d'une fonction mathématique)</li> </ul>	1	
<b>3.5. Fonctions exponentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpréter, modéliser, visualiser et calculer des processus de croissance et de désintégration à l'aide de fonctions exponentielles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des logarithmes et des exponentielles liés à des problèmes de capitalisation et d'amortissement.</li> </ul>	14	

<b>4. Analyse de données (15 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>15</b>	
<b>4.1. Connaissances de base</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>• discuter de la récolte et de la qualité des données</li> </ul>		2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• faire un sondage, résumer les données récoltées, calculer les indicateurs et interpréter les résultats</li> <li>• à l'aide des données brutes d'une étude statistique menée par l'OFS faire l'étude complète et interpréter les résultats</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 visualiser des données univariées (diagramme en bâtons, camembert, histogramme, boîte à moustaches [boxplot])</li> <li>• caractériser et interpréter des représentations graphiques (symétrique, asymétrique, unimodale, multimodale)</li> </ul>		5	
<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)</li> <li>• choisir la mesure appropriée en fonction de la situation</li> </ul>		8	

<b>Éléments de mathématiques économiques (30 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>30</b>	
<b>5.1. Bases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre de manière approfondie l'optimisation linéaire et les mathématiques financières</li> <li>• appliquer des modèles mathématiques pour résoudre des problèmes simples tirés du contexte économique</li> <li>• résoudre des problèmes de taux d'intérêt simples et composés</li> </ul>		1	
<b>5.2. Calcul de l'intérêt composé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• appliquer la formule de base du calcul de l'intérêt composé aux dettes et autres domaines économiques</li> <li>• utiliser la formule de base du calcul des taux d'intérêt équivalents et la résoudre en fonction de toutes les variables</li> <li>• appliquer la formule de base de l'annuité dans un contexte économique et la résoudre en fonction de toutes les variables (hormis l'intérêt)</li> <li>• appliquer la formule de base de l'annuité aux prêts et aux rentes</li> <li>• résoudre d'autres exercices de capitalisation et d'annuité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser la notion d'emprunt pour aborder le sujet des crédits à la consommation à l'aide d'une publicité</li> </ul>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• économie et société : utiliser la notion d'emprunt pour aborder le sujet du leasing automobile</li> </ul>
<b>5.3. Inéquations, systèmes d'inéquations et optimisation linéaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler des situations issues du contexte économique sous forme d'inéquation ou de système d'inéquations du 1er degré.</li> <li>• illustrer graphiquement et interpréter l'ensemble des solutions d'un système d'équations ou d'inéquations linéaires à deux variables</li> </ul>		15	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● illustrer graphiquement et résoudre des problèmes d'optimisation linéaires à deux variables (formulation et représentation des contraintes sous forme d'inéquations ; formulation et représentation de la fonction objectif ; recherche et calcul de l'optimum par translation de la fonction objectif)</li> </ul>		
--	---	--	--

## 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 (Éditions du Tricorne) :
- Notions élémentaires - CRM N° 27 / Analyse - CRM N° 25
- Géométrie vectorielle et analytique plane - CRM N° 23 / Géométrie vectorielle et analytique de l'espace - CRM N° 24
- SéSAMATH : [sesamath.ch/](http://sesamath.ch/) / (version PDF ou OpenOffice téléchargeable)
- Algèbre, calcul littéral, Équations / Bovet Hubert / (Éditions Polymaths)
- Mathématiques de gestion / Favre J.-P. / (Éditions Digilex)
- Mathematik I Algebra / Marthaler, Jakob / (Éditions hep)
- Mathematik II Geometrie / Marthaler, Jakob / (Éditions hep)
- Formulaires : Formulaires et tables / CRM

## 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

## 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.

## 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>	
Économie et services (type « économie » et type « services »)	écrit 120 minutes avec moyens auxiliaires (recueil de formules, calculatrice sans CAS, avec fonction financière élémentaire, sans fonction graphique)