



## 6.4 Mathématiques – groupe 2 – Orientation Nature, paysage et alimentation

### 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
Nombre de périodes d'enseignement	200			200	240	200	200
Nombre d'heures de formation (arrondi)	245			245	295	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

#### 6.4.4.2 Groupe 2

##### Domaine d'études HES apparenté à la profession CFC : « Agriculture et économie forestière »

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

Les compétences spécifiques à maîtriser aussi sans moyens auxiliaires portent la mention « aussi sans moyens auxiliaires ».

Domaine de formation et domaines partiels (selon PEC MP)	Compétences spécifiques (selon PEC MP)	Contenu concret	Nombre Périodes	Idées pour les TIB
<b>1. Arithmétique / algèbre (40 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>40</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>		4	
<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) (aussi sans moyens auxiliaires)</li> </ul>		6	<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 (aussi sans moyens auxiliaires), décomposer des polynômes du second degré en facteurs linéaires (aussi sans moyens auxiliaires)</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 (aussi sans moyens auxiliaires)</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 en base 10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>convertir une équation exponentielle en l'équation logarithmique correspondante et inversement  <math display="block">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>savoir 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>	10	
<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 (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>• résoudre des équations élémentaires contenant des puissances à exposants entiers et rationnels (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>• résoudre des équations élémentaires contenant des exponentielles (aussi sans moyens auxiliaires)</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 (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>• illustrer graphiquement l'ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires à deux variables (aussi sans moyens auxiliaires)</li> </ul>		10	

<b>3. Fonctions</b>  <b>(50 périodes d'enseignement)</b>	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		<b>50</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 (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> <li>• visualiser et interpréter des équations à l'aide de fonctions</li> <li>• déterminer de manière graphique et numérique les intersections de graphes de fonctions</li> </ul>		8	<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. Graphes de fonctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reconnaitre le graphe d'une fonction élémentaire</li> <li>esquisser le graphe d'une fonction élémentaire à partir de son équation</li> </ul>		8	
<b>3.3. Fonctions du 1<sup>er</sup> degré</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>visualiser le graphe d'une fonction du 1<sup>er</sup> degré comme une droite (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>interpréter géométriquement les coefficients de la fonction (pente, ordonnée à l'origine) (aussi sans moyens auxiliaires)</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>3.4. Fonctions quadratiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>expliquer la différence entre les différentes représentations de la fonction et passer de l'une à l'autre (forme générale, en fonction des zéros (factorisation) et en fonction de l'extremum) (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>interpréter géométriquement les différentes représentations de la fonction (convexité, zéros, extremum, ordonnée à l'origine) (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>résoudre des problèmes de valeurs extrêmes (aussi sans moyens auxiliaires)</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>	12	
<b>3.5. Fonction exponentielle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>représenter graphiquement des fonctions exponentielles <math>f:x \mapsto a^x</math> où <math>a \in \mathbb{R}^*_+</math>, <math>a \neq 1</math> (aussi sans moyens auxiliaires)</li> <li>interpréter, modéliser, visualiser et calculer les processus de croissance, de décroissance et de saturation à l'aide de fonctions exponentielles (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>	12	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>visualiser la fonction exponentielle naturelle (fonction e), effectuer un changement de base vers n'importe quelle base (aussi sans moyens auxiliaires)</li> </ul>			
<b>4. Analyse de données et calcul des probabilités (45 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>		<b>45</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>utiliser un tableur pour effectuer l'analyse descriptive et l'exploitation de données</li> <li>discuter de la récolte et de la qualité des données</li> </ul>		8	<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>4.2. 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>		15	

<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) de petits échantillons (aussi sans moyens auxiliaires) et de grands échantillons (avec moyens auxiliaires), et vérifier la plausibilité de ces mesures</li> <li>choisir la mesure appropriée en fonction de la situation</li> </ul>		10	
<b>4.4. Bases du calcul des probabilités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>expliquer l'expérience aléatoire comme modèle des processus aléatoires dans le monde réel</li> <li>reconnaître et expliquer la relation entre les grandeurs modélisées « probabilité », « espérance mathématique » et « écart-type » et les grandeurs empiriques correspondantes « fréquence », « moyenne arithmétique » et « écart-type empirique »</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>calculer et interpréter l'espérance mathématique dans des exemples tels que la Loterie à numéros, Euromillion, etc.</li> </ul>	12	
<b>5. Géométrie (30 périodes d'enseignement)</b>  La géométrie est traitée parallèlement aux chapitres ci-avant.	<b>Les personnes en formation sont en mesure de :</b>		30	
<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>		3	
<b>5.2. Géométrie du plan et de l'espace</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, prisme, cylindre, pyramide, cône, sphère) et déterminer algébriquement les relations</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>	12	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculer leurs caractéristiques (hauteurs, médiane, bissectrice, médiatrice, ligne médiane dans le trapèze, corde, sécante, tangente, secteur, segment, angle) ainsi que leurs relations (périmètre, aire, distance)</li> <li>• utiliser la similitude pour des calculs</li> <li>• estimer des tailles, des aires et des volumes par des méthodes d'approximation</li> </ul>			
<b>5.3. Trigonométrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• effectuer des calculs dans le triangle rectangle et dans le triangle quelconque à l'aide de fonctions trigonométriques</li> <li>• lire approximativement les valeurs des fonctions sinus, cosinus et tangente pour n'importe quel angle sur le cercle unitaire (aussi sans moyens auxiliaires)</li> </ul>		15	

## 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 mathématique (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, Equations / 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.

Branches du domaine fondamental	Formes d'examen	
<b>Mathématiques pour les domaines d'études HES ci-après apparentés à la profession CFC :</b>		
Agriculture et économie forestière	Écrit	120 minutes (dont 60 minutes sans moyens auxiliaires)