



6.4 Mathématiques – groupe 1 – Orientation technique, architecture et sciences de la vie

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 ►	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
Mathématiques dans le domaine fondamental ▼									
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

6.4.4.1 Groupe 1

Domaines d'études HES apparentés à la profession CFC : « Technique et technologies de l'information » ; « Architecture, construction et planification » ; « Chimie et sciences de la vie »

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 et le TIP
1. Arithmétique / algèbre (45 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		45	
1.1. Bases	identifier la structure d'expressions algébriques et en tenir compte lors de calculs ou de transformations		2	- l'invention du zéro (histoire) - les mathématiques dans la littérature (français) - racine de 2, nombre irrationnel ? Quelle histoire ! (histoire au temps des Grecs)
1.2 Nombres et opérations de base correspondantes	- représenter des nombres (écriture fractionnaire, en pourcent et décimale), les classer en fonction de leur nature (N, Z, Q, R) et expliquer leurs propriétés élémentaires (signe, valeur absolue, arrondi, relations d'ordre) - décrire de manière formelle et graphique des ensembles de nombres, en particulier des intervalles sur la droite des réels - effectuer des opérations de base sur différents ensembles de nombres en respectant les règles (règle des signes, hiérarchie des opérations) (aussi sans moyens auxiliaires)		15	- les mathématiques dans la littérature (français) - poésie des mathématiques (français) - la mesure du temps « les calendriers » (histoire) - les mathématiques de la nature (biologie, chimie, physique)

1.3 Opérations de base avec des termes algébriques	- manipuler des termes algébriques en respectant les règles en vue d'effectuer les opérations de base, sans division polynomiale (aussi sans moyens auxiliaires) - factoriser des termes algébriques simples (aussi sans moyens auxiliaires)		20	
1.4. Puissances et racines (puissance de dix et racines carrées)	- comprendre et appliquer les règles des racines et des puissances (aussi sans moyens auxiliaires) - identifier et appliquer la hiérarchie des opérations	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.)	8	
2. Équations, inéquations et systèmes d'équations (35 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		35	
2.1. Bases	- formuler des situations données dans le contexte technique sous forme d'équation, d'inéquation ou de système d'équations - comprendre et utiliser les équivalences algébriques - 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		5	
2.2. Équations linéaires et quadratiques	résoudre des équations linéaires et quadratiques, expliquer et appliquer différentes méthodes de résolution, y compris la discussion en fonction d'un paramètre (aussi sans moyens auxiliaires)	exploiter les notions de mouvements, mélanges et épargne (problèmes à texte)	20	

2.3. Systèmes d'équations linéaires	- résoudre un système d'équations linéaires à trois variables au maximum (aussi sans moyens auxiliaires) - illustrer graphiquement et interpréter l'ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires à deux variables (aussi sans moyens auxiliaires)	utiliser la notion de système d'équations pour résoudre des problèmes liés aux lois de KIRCHHOFF (physique-électricité)	10	
3. Fonctions (50 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		50	
3.1. Bases	- comprendre et expliquer les fonctions réelles comme une correspondance / application d'un ensemble de définition D vers un ensemble image E - 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 - lire, écrire et interpréter des fonctions réelles sous forme verbale, sous forme de tableau, de graphe dans un repère cartésien et sous forme analytique avec divers symboles pour les arguments et les valeurs - utiliser les équations de fonction, les tableaux de valeurs et les graphes en fonction du contexte		10	- les pourcentages au quotidien (prix, déclaration fiscale, chômage, etc.) (économie) - le microcrédit : conditions générales, mensualités, taux d'intérêts (économie et droit)

	- lire et écrire des fonctions réelles ($f: D \rightarrow E$) en utilisant différentes notations : - application $x \mapsto f(x)$ - équation de la fonction $f: D \rightarrow E$ par $y = f(x)$ - élément de la fonction $f(x)$ - visualiser et interpréter des équations à l'aide de fonctions - déterminer de manière graphique et numérique les intersections de graphes de fonctions			
3.2. Fonctions du 1^{er} degré	- représenter le graphe d'une fonction du 1^{er} degré sous la forme d'une droite dans le plan cartésien (aussi sans moyens auxiliaires) - interpréter géométriquement les coefficients de la fonction (pente, ordonnée à l'origine) (aussi sans moyens auxiliaires) - établir l'équation d'une droite (aussi sans moyens auxiliaires)	tirer profit des propriétés des fonctions du 1^{er} degré pour traiter la proportionnalité, la croissance	15	- élasticité de l'offre et de la demande (économie) - 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)
3.3. Fonctions quadratiques	- 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) - interpréter géométriquement les différentes représentations de la fonction (convexité, zéros, extremum, ordonnée à l'origine) (aussi sans moyens auxiliaires) - établir l'équation d'une fonction quadratique - résoudre des problèmes de valeurs extrêmes (aussi sans moyens auxiliaires)	mouvement et balistique : utilisation des fonctions affines et quadratiques pour décrire un mouvement ou un tir	25	expériences de balistique afin de comparer théorie et réalité et analyse des différences (physique)

4. Analyse de données (20 périodes d'enseignement)	Prérequis : 1. Arithmétique / algèbre. Peut être traité parallèlement à d'autres chapitres. Les personnes en formation sont en mesure de :		20	
4.1. Bases	- expliquer les concepts de base de l'analyse de données (population, données brutes, échantillon, taille d'échantillon, rang (statistiques d'ordre)) - utiliser un tableur pour effectuer l'analyse descriptive et l'exploitation de données - discuter de la récolte et de la qualité des données		2	faire un sondage, résumer les données récoltées, calculer les indicateurs et interpréter les résultats (économie, sociologie)
4.2. Représentations graphiques	- 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>)) - caractériser et interpréter des représentations graphiques (symétrique, asymétrique, unimodale, multimodale) - caractériser, visualiser et interpréter des données bivariées - choisir la représentation graphique appropriée en fonction de la situation		10	créer des diagrammes (à partir de valeurs de l'OFS par exemple) dont la représentation est sciemment manipulée (échelle, dimensions), afin de soutenir un argumentaire (français)

4.3. Mesures	- 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 - choisir la mesure appropriée en fonction de la situation		8	- analyse statistique des revenus en Suisse (moyenne, médiane, etc.) selon différents facteurs : sexe, région, âge, etc. (données OFS) - se familiariser avec un budget mensuel, en corrélation avec l'IPC, et analyser différentes données statistiques de la population (économie).
5. Géométrie (50 périodes d'enseignement) La géométrie est traitée parallèlement aux chapitres ci-avant.	Les personnes en formation sont en mesure de :		50	
5.1. Bases	- faire une esquisse de l'exercice proposé permettant de confirmer un résultat calculé - utiliser indifféremment le degré et le radian comme mesure d'angle		4	
5.2. Géométrie du plan	- décrire des situations géométriques dans le plan (carré, rectangle, triangle quelconque, triangle particulier, parallélogramme, losange, trapèze, cercle) - calculer les caractéristiques (hauteur, médiane, bissectrice, médiatrice, ligne médiane dans le trapèze, corde, sécante, tangente, secteur, segment, angle) ainsi que leurs relations (périmètre, aire, distance) - utiliser la similitude pour des calculs dans le plan	- Pythagore, hauteur, Euclide, Thalès, angles inscrits - aires : calculer des longueurs et des aires et donner les résultats en va- leur exacte (sans calculatrice)	18	conception d'un terrain de sport

5.3. Trigonométrie de base	effectuer des calculs dans le triangle rectangle et dans le triangle quelconque à l'aide de fonctions trigonométriques		10	la cartographie (triangulation, projection, etc.) (histoire)
5.4. Cercle trigonométrique	- expliquer la définition du sinus, du cosinus et de la tangente dans le cercle trigonométrique et leurs opérations inverses - déterminer et visualiser sur le cercle unité les valeurs du sinus, du cosinus et de la tangente pour des angles choisis - expliquer les relations trigonométriques élémentaires (Pythagore en trigonométrie, périodicité, symétries, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right) = \cos(\varphi)$, etc. (aussi sans moyens auxiliaires)		12	
5.5. Équations trigonométriques	visualiser des équations trigonométriques élémentaires sur le cercle unitaire et les résoudre à l'aide des fonctions trigonométriques réciproques		6	

Références

- Algèbre et analyse de données / Frommenwiler & Studer / (Éditions Cornelsen)
- Géométrie (géométrie plane, trigonométrie, géométrie vectorielle, géométrie de l'espace) / Frommenwiler & Studer / (Editions 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° 30
 - Géométrie vectorielle et analytique - CRM N° 29
- Sésamath : sesamath.ch / (version PDF ou OpenOffice téléchargeable)
- Polycopiés de Jean-Philippe Javet : www.gymomath.ch/javmath/index.html
- Polycopiés et autres ressources de Didier Müller : www.apprendre-en-ligne.net/index.php
- Algèbre, calcul littéral, Equations / Bovet Hubert / (Éditions Polymaths)
- MATHS pour la matu pro / Favre Jean-Pierre / (Éditions Promath)
- 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 : $\text{Note} = (\text{nb pts obtenus} * 5) / \text{nb pts total} + 1$

Remarque :

Le Groupe 1 « Technique et technologies de l'information » ; « Architecture, construction et planification » ; « Chimie et sciences de la vie », contient deux branches « mathématiques » distinctes : la branche « mathématiques » du domaine fondamental et la branche « mathématiques » du domaine spécifique.

La branche « mathématiques » du domaine fondamental se traite avant la branche « mathématiques » du domaine spécifique. Ces deux branches distinctes font l'objet d'une note et d'un examen final propre à chacune. La branche « mathématiques » du domaine fondamental peut faire l'objet d'un examen final avancé (par exemple : fin janvier pour la formation post-CFC, fin janvier pour la formation duale en 3 ans et fin de deuxième année pour la formation duale en quatre ans).

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.

Remarques concernant les moyens auxiliaires autorisés lors des examens finaux :

Les cantons statuent de manière autonome sur les moyens auxiliaires autorisés lors des examens finaux. Les cantons indiquent les moyens auxiliaires autorisés dans la convocation à l'examen. Les prestataires de formation connaissent les moyens auxiliaires autorisés dans leur canton et peuvent informer les candidats en conséquence.

Les moyens auxiliaires doivent être autorisés là où leur utilisation s'avère nécessaire et judicieuse pour effectuer les tâches. La preuve des compétences requises doit être fournie indépendamment du recours à des moyens auxiliaires. L'utilisation de moyens auxiliaires ne doit pas conduire à une diminution du niveau d'exigences de la maturité professionnelle.

Formes des examens finaux dans le domaine fondamental

Branches du domaine fondamental	Formes d'examen	
Mathématiques pour les domaines d'études HES ci-après apparentés à la profession CFC :		
Technique et technologies de l'information Architecture, construction et planification Chimie et sciences de la vie	écrit	150 minutes (dont 75 minutes sans moyens auxiliaires)