



MP2 Economie et services, type économie	1 année	Leçons
Branche : Mathématiques		240
Moyens d'enseignement : cours du maître		
Matériel complémentaire :		

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 (calculatrice, ordinateur) permettent de visualiser les mathématiques et encouragent l'exploration de situations mathématiques.

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.

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.



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

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

Utilisation de moyens auxiliaires dans le type « économie » :

- calculatrice de poche avec fonctions financières de base, sans CAS ni capacités graphiques
- formulaire

Utilisation de moyens auxiliaires dans les type « services » :

- calculatrice de poche sans CAS ni capacités graphiques
- formulaire



Domaine de formation et domaines partiels (selon PEC MP)	Compétences spécifiques (selon PEC MP)	Contenu concret	Nbre pér.	Idées pour le TIB
1. Arithmétique / algèbre (50 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		50	
1.1 Bases	<ul style="list-style-type: none"> • identifier la structure d'expressions algébriques et en tenir compte lors de calculs ou de transformations 		1	
1.2. Nombres et opérations de base correspondantes	<ul style="list-style-type: none"> • comprendre la structure des nombres (signe, valeur absolue, arrondi, relations d'ordre) et classer les nombres en fonction de leur nature (N, Z, Q et R) • noter des ensembles de nombres, en particulier des intervalles et les visualiser à l'aide de la droite des réels • effectuer des opérations de base dans différents ensembles de nombres en respectant les règles (règle des signes, hiérarchie des opérations) 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculs de base sur Z et Q • Arrondis • Propriétés des opérations +, -, * et /(commutativité, associativité, élément neutre, élément absorbant, distributivité */+ et */-) 	9	<ul style="list-style-type: none"> • L'invention du zéro (histoire et mathématiques). • Les mathématiques dans la littérature (français). • Les mathématiques de la nature (biologie, chimie, physique).
1.3. Opérations de base avec des termes algébriques	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Notions d'équations • Règle de transformations algébriques d'équations et de formules algébriques • Produits remarquables • Factorisation • Simplifications d'expressions algébriques 	10	

1.4. Puissances	<ul style="list-style-type: none"> comprendre les règles des puissances et les appliquer à des exemples simples (sans moyens auxiliaires) identifier et appliquer la hiérarchie des opérations 	<ul style="list-style-type: none"> Notation scientifique, de l'infiniment grand à l'infiniment petit, exploiter les notations et les propriétés des puissances dans l'étude des grandeurs macroscopiques et microscopiques (astronomie, atomes, molécules,...) Applications des propriétés des puissances et racines pour la simplification d'expressions algébriques 	10	
1.5. Logarithmes	<ul style="list-style-type: none"> convertir une équation exponentielle en l'équation logarithmique correspondante et inversement : $a^x = b \Leftrightarrow x = \log_a(b) \text{ où } a, b \in R_+^*, a \neq 1$ appliquer les règles de calcul des logarithmes dans les calculs effectuer des calculs numériques avec des logarithmes dans différentes bases 	<ul style="list-style-type: none"> utilisation des logarithmes en chimie pour mesurer le pH d'une solution notion d'échelle logarithmique 	20	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de phénomènes (économie, technique, biologie,...) à croissance ou décroissance exponentielle

2. Equations et systèmes d'équations (50 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		50	
2.1. Bases	<ul style="list-style-type: none"> formuler des situations dans un contexte économique sous forme d'équation 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. Equations	<ul style="list-style-type: none"> résoudre des équations linéaires et quadratiques résoudre des équations élémentaires contenant des puissances à exposants entiers et rationnels résoudre des équations exponentielles et logarithmiques élémentaires 	<ul style="list-style-type: none"> proportions, équations linéaires méthode par tâtonnement pour les équations quadratiques unitaires résoudre des équations en fonction de différents paramètres dans des exemples de maths financières... 	30	
2.3. Systèmes d'équations linéaires	<ul style="list-style-type: none"> résoudre un système d'équations linéaires à deux variables illustrer graphiquement et interpréter l'ensemble des solutions d'un système d'équations linéaires à deux variables 	<ul style="list-style-type: none"> Méthodes de résolution: substitution, addition et graphique Mise en équation 	15	<ul style="list-style-type: none"> Cours donné par le maître alémanique pour les étudiants romands et cours donné par le maître romand pour les étudiants alémaniques

3. Fonctions (70 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		70	
3.1. Bases	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 utiliser les équations de fonction, les tableaux de valeurs, et les graphes en fonction du contexte 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 $f(x)$ 	<ul style="list-style-type: none"> Définition d'une fonction mathématique selon Piskounov 	5	<ul style="list-style-type: none"> Le microcrédit : conditions générales, mensualités, taux d'intérêts (économie et droit). Assurances maladies : comparaison des primes en fonction de la franchise choisie entre les différentes assurances, rabais en cas de paiement annuel,... (économie, économie politique).
3.2. Graphes de fonction	<ul style="list-style-type: none"> esquisser le graphe d'une fonction élémentaire à partir de son équation et déterminer l'équation d'une fonction élémentaire à partir de son graphe 		5	

3.3. Fonctions du 1 ^{er} degré	<ul style="list-style-type: none"> représenter le graphe d'une fonction du 1^{er} degré sous la forme d'une droite dans le plan cartésien interpréter géométriquement les coefficients de la fonction (pente, ordonnée à l'origine) établir l'équation d'une droite déterminer de manière graphique et par calcul les inter- sections de graphes de fonctions tirer des fonctions du 1^{er} degré du contexte économique, par exemple la fonction prix-vente 	<ul style="list-style-type: none"> utilisation des fonctions du 1^{er} degré pour comparer les coûts de différentes assurances maladies (franchise, primes) Fcts linéaires et affines applications économiques (calcul du point mort, seuil de rentabilité, l'offre et de demande) 	20	
3.4. Fonctions quadratiques	<ul style="list-style-type: none"> visualiser le graphe d'une fonction quadratique comme une parabole interpréter géométriquement les différentes représentations de la fonction (convexité, zéros, extremum, ordonnée à l'origine) déterminer de manière graphique et numérique les inter- sections de graphes de fonctions 	<ul style="list-style-type: none"> Forme canonique, factorisée et standard formules de Viète $\Delta \geq 0, \Delta = 0; \Delta \leq 0$ 	20	
3.5. Fonctions puissances et racines	<ul style="list-style-type: none"> calculer, interpréter et représenter graphiquement la fonction racine comme une fonction réciproque de la fonction puissance avec des exposants entiers 		5	
3.6. Fonctions exponentielles et logarithmiques	<ul style="list-style-type: none"> interpréter les coefficients a, b et c de la fonction exponentielle $f : x \mapsto f(x) = a \cdot e^{b \cdot x} + c$ (processus de croissance, de désintégration et de saturation) calculer et visualiser la fonction logarithmique comme fonction réciproque de la fonction exponentielle 	<ul style="list-style-type: none"> utilisation des logarithmes et des exponentielles (problèmes de capitalisation et d'amortissement) 	15	

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. Connaissances de base	<ul style="list-style-type: none"> expliquer les concepts de base de l'analyse de données (population, données brutes, échantillon, taille d'échantillon, rang (statistiques d'ordre)) discuter de la récolte et de la qualité des données 	<ul style="list-style-type: none"> population, échantillon Enquête, sondage Caractère=variable statistique, modalités 	2	Faire un sondage, résumer les données récoltées, calculer les indicateurs et interpréter les résultats.
4.2. Représentations graphiques	<ul style="list-style-type: none"> caractériser des données univariées (par catégories, discrètes, continues), les ordonner, les classer (statistiques d'ordre, répartition par classe) et les visualiser (dia- gramme 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 	<ul style="list-style-type: none"> Série statistique qualitative ou quantitative (continue ou discontinue) effectifs, fréquences polygone des fréquences Effectifs et fréquences cumulés Caractéristiques de forme Série statistique double (2 caractères) 	10	A l'aide des données brutes d'une étude statistique menée par l'OFS ou des statistiques cantonales mener l'étude complète et interpréter les résultats.
4.3. Mesures	<ul style="list-style-type: none"> calculer et interpréter les mesures de tendance centrale (moyenne, médiane, mode) et de dispersion (écart-type, intervalle interquartile) et vérifier la plausibilité de ces me- sures choisir la mesure appropriée en fonction de la situation 	<ul style="list-style-type: none"> Valeurs centrales= caractéristiques de position Notion de moyenne arithm. et pondérée, \bar{x} Différents paramètres de dispersion V, σ, \bar{e} C_v 	8	

5. Eléments de mathématiques économiques (50 périodes d'enseignement)	Les personnes en formation sont en mesure de :		50	
5.1. Bases	<ul style="list-style-type: none"> comprendre de manière approfondie l'optimisation linéaire, les mathématiques financières et la formation des prix appliquer des modèles mathématiques pour résoudre des problèmes simples tirés du contexte économique résoudre des problèmes de taux d'intérêt simples et composés 		3	
5.2. Calcul de l'intérêt composé	<ul style="list-style-type: none"> appliquer la formule de base du calcul de l'intérêt composé aux dettes et autres domaines économiques utiliser la formule de base du calcul des taux d'intérêt équivalents et la résoudre en fonction de toutes les variables appliquer la formule de base de l'annuité dans un contexte économique et la résoudre en fonction de toutes les variables (hormis l'intérêt) appliquer la formule de base de l'annuité aux prêts et aux rentes résoudre d'autres exercices de capitalisation et d'annuité 	<ul style="list-style-type: none"> notion de progression géométrique utiliser la notion d'emprunt pour aborder le sujet des crédits à la consommation à l'aide d'une publicité annuité, rente, amortissement et actualisation 	25	<ul style="list-style-type: none"> Economie et société : utiliser la notion d'emprunt pour aborder le sujet du leasing automobile. Comprendre le modèle suisse du système de prévoyance des trois piliers Finances, évaluation du couple risque/rendement d'un portefeuille de titres,

5.3. Formation des prix	<ul style="list-style-type: none"> • modéliser et résoudre algébriquement des problèmes de concurrence parfaite avec des fonctions linéaires pour l'offre et la demande • expliquer la formation des prix en cas de monopoles, déterminer le prix optimal et la zone de profit à l'aide de modèles simples 	<ul style="list-style-type: none"> • Loi de l'offre et de la demande 	7	Le business plan.
5.4. Inéquations, systèmes d'inéquations et optimisation linéaire	<ul style="list-style-type: none"> • résoudre des inéquations linéaires à une variable • formuler des situations issues du contexte économique sous forme d'inéquation ou de système d'inéquations • illustrer graphiquement et interpréter l'ensemble des solutions d'un système d'équations ou d'inéquations linéaires à deux variables • 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) 		15	



Références

- Algèbre et analyse de données / Frommenwiler & Studer / (éd. Cornelsen)
- Géométrie (géométrie plane, trigonométrie, géométrie vectorielle, géométrie de l'espace) / Frommenwiler & Studer / (éd. Cornelsen)
- Algèbre / Swokowski & Cole / (éd. LEP)
- Trigonométrie, géométrie vectorielle et analytique / Swokowski & Cole / (éd. LEP)
- FUNDAMENTUM de mathématique (éd. 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 : <http://sesamath.ch/> (version pdf ou OpenOffice téléchargeable)
- Algèbre, calcul littéral, Equations / Bovet Hubert / (éd. Polymaths)
- **Mathématiques de gestion / Favre J.-P. (prof. HEIG Yverdon) (éd. Digilex)**
Aide mémoire de mathématiques de gestion (éd. Digilex)
- Mathematik I Algebra / Marthaler, Jakob / (éd. hep)
- Mathematik II Geometrie / Marthaler, Jakob / (éd. hep)



Evaluation 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 :

$$\text{Note} = (\text{nb pts obtenus} * 5) / \text{nb pts total} + 1$$

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

Mathématiques

pour les domaines d'études HES ci-après apparentés à la profession CFC :

Economie et services (type « économie »)	écrit	120 min avec moyens auxiliaires (recueil de formules, calculatrice sans CAS, avec fonctions financières élémentaires, sans fonction graphique)
--	-------	--