





## **1. FINALITES DE L'UNITE DE FORMATION**

### **1.1. Finalités générales**

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991, cette unité de formation doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

### **1.2. Finalités particulières**

L'unité de formation vise à permettre à l'étudiant qui souhaite entamer des études scientifiques dans l'enseignement supérieur :

- ◆ de développer l'aptitude à formuler un raisonnement mathématique ;
- ◆ de résoudre une situation-problème nouvelle en exploitant les compétences acquises dans l'enseignement secondaire supérieur ;
- ◆ de combler d'éventuelles lacunes dues au volume horaire des cours de mathématiques suivis par l'étudiant dans l'enseignement secondaire supérieur ;
- ◆ de découvrir l'abstraction.

## **2. CAPACITES PREALABLES REQUISES**

### **2.1. Capacités**

*Face à des situations-problèmes destinées à mesurer son aptitude à mener une démarche mathématique cohérente,*

- ◆ analyser les composants d'une situation;
- ◆ modéliser une situation ;
- ◆ restituer des connaissances ;
- ◆ se référer à des notions acquises pour les intégrer dans le traitement d'une situation ;
- ◆ organiser un ensemble d'informations ;
- ◆ appliquer un ensemble d'informations à la résolution d'un problème ;
- ◆ interpréter des solutions.

### **2.2. Titres pouvant en tenir lieu**

Attestation de réussite de l'unité de formation « ESS – MATHEMATIQUES 01 – 4 » ou le Certificat de l'enseignement secondaire supérieur.

### **3. RECOMMANDATIONS POUR LE DEDOUBLEMENT**

Aucune recommandation particulière.

#### 4. PROGRAMME

##### Remarque :

Le contenu notionnel repris en colonne de gauche n'est ni exhaustif, ni limitatif, ni chronologique ; il faut le lire comme un appui suggéré pour acquérir, au départ de situations-problèmes, les savoir-faire repris en colonne de droite, toujours en fonction des besoins du groupe pour atteindre les finalités particulières de l'UF.

<b>Pour les ensembles de nombres</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Définitions de $\mathbb{N}$ , $\mathbb{Z}$ , $\mathbb{Q}$ et $\mathbb{R}$ , ensembles bien ordonnés Opérations élémentaires sur les nombres Puissances et radicaux Les notations décimales et scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ d'ordonner une suite de réels ;</li> <li>◆ de classer les ensembles de nombres ;</li> <li>◆ de convertir une notation scientifique en notation décimale et réciproquement ;</li> <li>◆ de hiérarchiser les opérations sur les réels ;</li> </ul>

<b>Pour les groupes et corps</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Structure des ensembles de nombres Groupes Corps	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de montrer que <math>\mathbb{Z}, +</math> est un groupe commutatif ; (c.ex. <math>\mathbb{Z}</math>, n'est pas un groupe) ;</li> <li>◆ de montrer que l'ensemble <math>\mathbb{Q}</math> des rationnels forme un corps.</li> </ul>

<b>Pour la trigonométrie</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Définitions de sin, cos et tan Cercle trigonométrique Unités d'angles : degré et radian Nombres trigonométriques des angles associés Formule fondamentale : $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ Formules d'addition, de duplication, de Carnot et Simpson Les fonctions sin, cos, tan de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de montrer que sin, cos, tan sont des réels établis en calculant des rapports de longueurs dans un triangle rectangle ;</li> <li>◆ de calculer les éléments d'une figure ;</li> <li>◆ de résoudre des équations et des inéquations du type <math>\sin ax = \lambda</math> ;</li> <li>◆ de transformer, de simplifier des expressions trigonométriques ;</li> <li>◆ de construire le graphique des fonctions point par point ;</li> <li>◆ de déterminer la période.</li> </ul>

<b>Pour les nombres complexes</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Opérations élémentaires Représentation dans le plan de Gauss Conjugué de $z$ Module de $z$	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de découvrir et appliquer les règles de calculs dans <math>\mathbb{C}</math> ;</li> <li>◆ de pouvoir appliquer le théorème de Pythagore ;</li> <li>◆ de comprendre à l'aide d'exemples simples l'utilité des nombres complexes en maths, en physique,...</li> </ul>

<b>Pour les fonctions d'une variable réelle</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Domaine de définition d'une fonction Zéro(s) ou racine(s) d'une fonction Variation dans un intervalle donné Les fonctions usuelles Fonctions exponentielles et logarithmiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de représenter graphiquement une fonction ;</li> <li>◆ de découvrir l'allure générale d'une fonction point par point ;</li> <li>◆ de déterminer par calcul ou graphiquement la/les racines d'une fonction ;</li> <li>◆ d'étudier le signe et la croissance ;</li> <li>◆ de rechercher les extrema et les axes de symétries ;</li> <li>◆ de résoudre une équation exponentielle ou logarithmique.</li> </ul>

<b>Pour les limites</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Limite et continuité Cas généraux de recherche de limite Asymptotes Continuité	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de calculer la limite d'une fonction : <math>x \rightarrow a, x \rightarrow \pm \infty</math> ;</li> <li>◆ de déterminer l'équation des asymptotes : A.H, A.V, A.O ;</li> <li>◆ de définir une fonction continue en un point et sur un intervalle.</li> </ul>

<b>Pour la dérivation</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Nombre dérivé d'une fonction de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ Taux d'accroissement d'une fonction Fonction dérivée	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de calculer les dérivées des fonctions étudiées ;</li> <li>◆ de calculer l'équation de la tangente en un point et la représenter ;</li> <li>◆ de montrer des applications concrètes du calcul des dérivées : cinématique, recherche d'extrema dans des problèmes simples.</li> </ul>

<b>Pour l'intégration</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Primitives Ensemble de primitives et intégrale indéfinie $\int f(x)dx$ Techniques de primitivation : par parties et par substitution  Intégrales définies  Quadratures et cubatures	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de primitiver et interpréter la constante de primitivation en terme de condition(s) initiale(s) ;</li> <li>◆ de calculer des primitives qui ne sont pas immédiates ;</li> <li>◆ d'interpréter l'intégrale définie comme limite d'une somme, aire ;</li> <li>◆ d'appliquer l'intégrale définie dans diverses situations simples en physique : cinématique, travail, ... ;</li> <li>◆ de calculer l'aire de surfaces planes.</li> </ul>

<b>Pour les équations différentielles</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Notion d'équations différentielles Equations différentielles linéaires du 1 <sup>er</sup> ordre et du 1 <sup>er</sup> degré	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de résoudre des équations différentielles simples ;</li> <li>◆ de résoudre des équations différentielles ; à l'aide d'exemples simples de la physique (oscillateur harmonique, ...) ou de la biologie (dynamique de population, ...).</li> </ul>

<b>Pour les espaces vectoriels</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Opérations sur les vecteurs Le groupe additif des vecteurs Produit d'un vecteur par un réel  Notion d'espaces vectoriels	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de généraliser l'addition vectorielle dans le plan à l'addition des vecteurs dans l'espace ;</li> <li>◆ d'appliquer la notion de groupe à l'addition des vecteurs ;</li> <li>◆ d'appliquer les lois de colinéarité et de parallélisme ;</li> <li>◆ d'identifier les dix propriétés des opérations sur les vecteurs, du plan et de l'espace, conférant la structure d'espace vectoriel ;</li> <li>◆ de montrer que <math>\mathbf{R}</math>, <math>\mathbf{C}</math>, <math>\mathbf{R}^n</math>, <math>\mathbf{R}^{n \times p}</math> sont des espaces vectoriels.</li> </ul>

<b>Pour les espaces euclidiens <math>d = 2</math> et <math>d = 3</math></b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Notions élémentaires de géométrie analytique	<p><i>Dans un repère du plan :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de déterminer le coefficient angulaire d'une droite ;</li> <li>◆ de reconnaître les conditions de parallélisme et de perpendicularité de droites ;</li> <li>◆ de trouver une équation de la droite (connaissant un point et le coefficient angulaire ou les coordonnées de deux points de la droite) ;</li> <li>◆ de trouver l'équation d'une droite perpendiculaire à une droite donnée et passant par un point donné ;</li> </ul> <p><i>Dans l'espace :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ déterminer les composantes d'un vecteur directeur d'un plan dont on donne une équation cartésienne ;</li> <li>◆ déterminer les équations paramétriques d'une droite dont on donne des équations cartésiennes ;</li> <li>◆ déterminer les composantes d'un vecteur directeur d'une droite connaissant ses équations cartésiennes ;</li> <li>◆ déterminer l'intersection de deux droites, de deux plans, d'une droite et d'un plan ;</li> <li>◆ calculer la distance d'un point à une droite ou à un plan dans un repère orthonormé.</li> </ul>

<b>Pour les matrices et systèmes d'équations linéaires</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Définitions relatives aux matrices Addition et multiplication de matrices Déterminant d'une matrice carrée Systèmes linéaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ de calculer sur des matrices ;</li> <li>◆ de calculer le déterminant de matrices ;</li> <li>◆ de résoudre des systèmes par les méthodes les plus appropriées (substitution, Gauss, Cramer).</li> </ul>

<b>Pour les probabilités</b>	<b>L'étudiant sera capable :</b>
Définitions fondamentales : épreuve, événement, événements élémentaire, certain, équiprobable,... Loi de probabilité (axiomes de Kolmogorov) Probabilité conditionnelle - Indépendance	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ d'appliquer les définitions élémentaires à diverses situations simples ;</li> <li>◆ d'appliquer les propriétés relatives à la loi de probabilité ;</li> <li>◆ de calculer l'indépendance de deux événements</li> <li>◆ de calculer la probabilité de l'événement X, « <i>A se produit, sachant que B s'est produit</i> »</li> </ul>

## **5. FIXATION DES CAPACITES TERMINALES**

Face à des situations - problèmes nouvelles destinées à mesurer sa capacité à mener une démarche mathématique cohérente, l'étudiant sera capable d'exploiter les éléments pertinents que sont :

- ◆ l'analyse des composants d'une situation,
- ◆ la modélisation d'une situation,
- ◆ l'utilisation adéquate des unités de grandeur,
- ◆ la représentation et l'interprétation d'un graphique simple,
- ◆ l'organisation d'un ensemble d'informations,
- ◆ l'interprétation des solutions.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le niveau de précision et de complexité,
- ◆ la correction et la rigueur du vocabulaire utilisé,
- ◆ la pertinence des arguments développés.

## **6. PROFIL DU CHARGE DE COURS**

Le chargé de cours sera un enseignant.