**MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE**

**ADMINISTRATION GENERALE DE L’ENSEIGNEMENT**

**ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE**

## DOSSIER PEDAGOGIQUE

## UNITE D'ENSEIGNEMENT

**MATHEMATIQUES APPLIQUÉES**

**ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE TYPE COURT**

**DOMAINE : SCIENCES DE L’INGENIEUR ET TECHNOLOGIE**

|  |
| --- |
| **CODE: 01 13 02 U31 D1** |
| **Code du domaine de FORMATION: 002** |
| **DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX** |

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 1er septembre 2020,**

**sur avis conforme du Conseil général**

|  |
| --- |
| **MATHEMATIQUES APPLIQUÉES**  **enseignement superieur DE TYPE COURt** |

1. **FINALITES DE L’UNITE D'ENSEIGNEMENT**
   1. **Finalités générales**

Conformément à l’article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement 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 d’enseignement vise à permettre à l'étudiant :

* d’utiliser des concepts des sciences fondamentales afin de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences et techniques de l’ingénieur ;
* d’analyser une situation mathématique en adoptant une démarche scientifique dans le respect de la logique et des notations mathématiques ;
* d’utiliser des outils numériques pour résoudre des problèmes issus des sciences fondamentales ;
* de porter un regard critique sur une solution grâce à un calcul d’erreur ou une analyse dimensionnelle ;
* de réaliser une modélisation mathématique d’un problème concret issu des sciences fondamentales ;
* de s'adapter aux évolutions technologiques et numériques du domaine scientifique.

1. **CAPACITES PREALABLES REQUISES**
   1. **Capacités**

*à partir d’une situation professionnelle relevant du domaine des sciences de l’ingénieur industriel proposée par le Conseil des études,*

*dans le respect des normes en vigueur, des consignes données :*

1. de l’analyser au regard de la documentation fournie ;
2. de présenter les résultats de cette analyse en mettant en évidence :

* sa connaissance suffisante et l’utilisation pertinente des concepts scientifiques et technologiques,
* sa capacité à développer une réflexion critique,
* sa capacité d’évaluer sa démarche sur les difficultés qu’il a rencontrées.
  1. **Titre pouvant en tenir lieu**

Un Grade de Bachelier, parmi ceux listés dans la législation en vigueur pour l’accès aux sections de Master en sciences de l’ingénieur industriel – orientations : chimie, électronique ou électromécanique ou assimilés : annexe à l’Arrêté du Gouvernement de la communauté française du 29 août 2018 modifiant l’Arrêté du Gouvernement de la communauté française du 30 août 2017 pris en application de l’article 111§2, 1° du Décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l’enseignement supérieur et l’organisation académique des études.

1. **ACQUIS D'APPRENTISSAGE**

**Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :**

*à partir d’une application technique relevant du domaine des sciences fondamentales de l’ingénieur industriel et issue de la vie professionnelle,*

*en recourant, selon les circonstances, à la modélisation informatique, aux calculs d’erreur et à l’analyse dimensionnelle,*

*en travaillant de manière individuelle,*

*en disposant d’outils numériques, de la documentation ad hoc en langue française et/ou en langue anglaise,*

*en développant des compétences de communication orale et écrite en langue française et/ou en langue anglaise, notamment en recourant aux outils numériques collaboratifs (cloud …),*

*en développant des compétences d’esprit critique,*

*en respectant les consignes fournies par le chargé de cours,*

* de résoudre des applications contextualisées issues du domaine des sciences fondamentales en prenant le soin de détailler et de respecter les différentes étapes du développement mathématique ;
* de rédiger les développements mathématiques de manière claire, précise et rigoureuse ;
* de respecter le glossaire mathématique adéquat ;
* d’effectuer une analyse critique des résultats.

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

* niveau de cohérence : la capacité à établir une majorité de liens logiques pour former un ensemble organisé,
* niveau de précision : la clarté, la concision, la rigueur au niveau de la terminologie, des concepts et des techniques/principes/modèles,
* niveau d’intégration : la capacité à s’approprier des notions, concepts, techniques et démarches en les intégrant dans son analyse, son argumentation, sa pratique ou la recherche de solutions,
* niveau d’autonomie : la capacité de faire preuve d’initiatives démontrant une réflexion personnelle basée sur une exploitation des ressources et des idées en interdépendance avec son environnement.

1. **PROGRAMME**

L’étudiant sera capable :

*à partir d’une ou de plusieurs applications techniques, relevant du domaine des sciences fondamentales de l’ingénieur industriel et issues de la vie professionnelle,*

*en travaillant seul ou en équipe,*

*en recourant, selon les circonstances, à la modélisation mathématique, aux calculs d’erreur et à l’analyse dimensionnelle,*

*en disposant d’outils numériques, de la documentation ad hoc en langue française, et/ou en langue anglaise,*

*en développant des compétences de communication orale et écrite en langue française et/ou en langue anglaise, notamment en recourant aux outils numériques collaboratifs (cloud …),*

*en développant des compétences d’esprit critique,*

*en respectant les consignes fournies par le chargé de cours,*

* d’utiliser les notions fondamentales d’algèbre, de trigonométrie, de géométrie, d’analyse, dans le traitement des nombres complexes et de résoudre des applications relatives à ces notions ;
* de développer les notions de mathématiques de la géométrie analytique et du calcul matriciel par :
* les espaces vectoriels (vecteurs linéairement dépendant ou indépendant, base, produit scalaire,…),
* la géométrie analytique (vecteurs géométriques, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, équations de droites et de plans,…),
* le calcul matriciel (matrices, opérations, déterminants, matrices inverses,…),
* les systèmes linéaires (formes matricielles, système compatible ou incompatibles, …) ;
* de développer les notions de mathématiques du calcul numérique par :
* la représentation des nombres (système décimal, système binaire, les unités,…),
* l’analyse des erreurs (erreurs d’arrondis, calcul d’erreurs, propagation des erreurs,…),
* l’analyse dimensionnelle (équations aux dimensions,…),
* l’échantillonnage d’une fonction,
* le système surdéterminé et les régressions linéaires,
* les méthodes d’intégration ;
* de développer les fondements de l’analyse mathématique par :
* les fonctions réelles d’une variable réelle (fonctions élémentaires, exponentielles, logarithmiques,…),
* les limites (la continuité, les comportements asymptotiques,…),
* les dérivées, les différentielles, le développement de Taylor,
* les fonctions de plusieurs variables (courbes de niveau, différentielles, gradient, recherche d’extrema,…),
* les primitives (calculs directs, par substitution ou par parties,…),
* les intégrales et l’analyse de l’intégrabilité des fonctions sur un intervalle,
* le calcul d’intégrales simples et d’intégrales doubles avec changement de variables,
* les équations différentielles ordinaires,
* l’introduction aux séries de Fourrier, à la transformée de Laplace et à la transformée en Z,
* les intégrales curvilignes et les intégrales de surface ;
* d’utiliser des outils numériques (logiciel Matlab, tableurs, calculatrices…) pour vérifier des résultats obtenus par calculs ;
* de développer les concepts fondamentaux de la théorie des probabilités (variables aléatoires discrètes et continues,…) et les techniques de calculs correspondantes ;
* de résoudre des problèmes d’analyse combinatoires réels ou simulés ;
* d’exploiter les concepts des principales lois de distribution (distribution normale, binomiale, de Poisson, de Bernoulli, …) ;
* de résoudre des problèmes simples de statistique inférentielle réels ou simulés ;
* d’utiliser ces derniers acquis mathématiques dans des applications issues d’autres domaines scientifiques.

1. **CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT**

Aucune recommandation particulière

1. **CHARGE(S) DE COURS**

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L’expert devra justifier de compétences particulières issues d’une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

1. **HORAIRE MINIMUM DE L’UNITE D'ENSEIGNEMENT**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **7.1. Dénomination des cours** | **Classement** | **Code U** | **Nombre de périodes** |
| Laboratoire de Mathématiques appliquées | CT | S | 96 |
| **7.2. Part d'autonomie** | | P | 24 |
| **Total des périodes** | | | **120** |