

**Objectifs de l'UE**

**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

1. Comprendre le fonctionnement d'un ordinateur
2. Décomposer un problème et proposer une solution basée sur l'utilisation de modules
3. Lire et comprendre un algorithme écrit en pseudo-langage
4. Ecrire des algorithmes en pseudo-langage utilisant les structures conditionnelles et itératives usuelles
5. Manipuler la structure de données tableau
6. Comprendre le principe de fonctionnement d'un interpréteur et le processus de génération d'un exécutable par un compilateur

Cette UE contribue au développement des compétences spécifiques :

1. Utiliser différents paradigmes de programmation au travers de différents types de langages
2. Maîtriser les concepts du développement d'applications
3. Maîtriser les concepts de la compilation

Cette UE contribue au développement des compétences INSA :

4. CSTb : l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique
5. CSTc : la maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes
6. CSTd : la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants

La formation mathématique du département Sciences et Humanités pour l'Ingénieur vise deux objectifs :

1. L'acquisition d'un solide bagage de connaissances et de méthodes permettant notamment de passer de la perception intuitive de certaines notions à leur appropriation, afin de pouvoir les utiliser à un niveau supérieur, en mathématiques et dans les autres disciplines. Ce degré d'appropriation suppose la maîtrise du cours, c'est-à-dire des définitions, énoncés et démonstration des théorèmes figurant au programme ;
2. Le développement de compétences utiles aux ingénieurs pour identifier les situations auxquelles ils sont confrontés, dégager les meilleures stratégies pour les résoudre, prendre avec un recul suffisant des décisions dans un contexte complexe.

**Description des ECUE**

Outils Mathématiques pour la Physique :

1. Révisions et approfondissement du programme de la terminale S : équations, inéquations, trigonométrie, intégration
2. Calcul vectoriel (produits vectoriel et mixte)
3. Calcul différentiel pour les fonctions vectorielles. Equations différentielles linéaires du premier ordre et du second ordre (à coefficients constants pour ce dernier ordre)
4. Les systèmes de coordonnées cartésiennes, polaires, cylindriques et sphériques.
5. Intégration et longueur des arcs, intégrales double et triple. Changement de variables dans les intégrales multiples
6. Champs scalaires et vectoriels. Flux et circulation. Théorèmes de Stokes et Ostrogradski

#### Algorithmique et Programmation :

Cet ECUE a pour objectif d'apporter à l'étudiant les connaissances de base en algorithmique : notions de type, variable, structures conditionnelles et itératives, modules et passage de paramètres, structure de données tableau, afin qu'il soit en mesure de comprendre un algorithme écrit en pseudo-langage, et de concevoir un algorithme pour apporter une solution à un problème (simple) donné.

#### Programme :

1. Notions d'algorithme, de programme, de compilation et d'interprétation
2. Types de données simples, variables, primitives d'affectation, de lecture et d'écriture
3. Instructions conditionnelles et répétitives
4. Programmation modulaire, passage de paramètres, appel de modules
5. Introduction aux tableaux

### Prérequis

Le cours de Mathématiques et de Physique de terminale S  
Aucun prérequis pour l'informatique

### Bibliographie

Walter Appel Mathématiques pour la physique et les physiciens. H K éditeurs  
J.Lelong Ferrand Equations différentielles et intégrales multiples. Dunod  
J.-M. Monier, 2006, Analyse MPSI, Dunod.  
J.-M. Monier, 2006, Algèbre MPSI, Dunod.  
J.-M. Monier, 2006, Géométrie MPSI, Dunod.  
D. Guinin et B. Joppin, 2003, Analyse MPSI, Bréal.  
D. Guinin et B. Joppin, 2003, Algèbre et Géométrie MPSI, Bréal.  
J.-P. Ramis A. Warusfel et al., 2013, Mathématiques Tout-en-un pour la licence, Dunod.  
C. Haro, Algorithmique- Raisonner pour concevoir, Eni, ISBN 978-2-7460-4844-7  
N. Flasque, H. Kassel, B. Velikson, F. Lepoivre, Exercices et problèmes d'algorithmique, Dunod, ISBN 978-2-10-053310-7

