

# USGE7T - Sciences de l'ingénieur

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

L'UE « **Sciences de l'ingénieur** » regroupe 4 Eléments Constitutifs :

USGE7T-1 « Mécanique » : Présenter les principes généraux de la mécanique en vue de mettre en place des actions de maintenance sur les ensembles mécaniques des équipements.

USGE7T-2 « Technologie des matériaux » : Présenter les notions de base qui permettent d'opérer les choix judicieux des matériaux des équipements à acquérir et de proposer les solutions adaptées à leur maintenance

USGE7T-3 « Electricité fondamentale » : Présenter les hypothèses, outils et méthodes de base qui sous-tendent l'électrostatique et l'électricité en tant que prérequis à toute action de maintenance sur systèmes électriques.

USGE7T-4 « Automatique » : Donner à des non-automaticiens les connaissances d'automatique de base nécessaires à la mise en œuvre de la commande des systèmes continus linéaires : modélisation, asservissement, régulation. Les initier à un logiciel d'automatique (Matlab, Scilab) par des travaux pratiques. Les familiariser à ces techniques au travers d'études de cas industriels.

## Compétences

### USGE7T-1

Présenter les principes généraux de la mécanique en vue de mettre en place des actions de maintenance sur les ensembles mécaniques des équipements

### USGE7T-2

Présenter les notions de base qui permettent d'opérer les choix judicieux des matériaux des équipements à acquérir et de proposer les solutions adaptées à leur maintenance

### USGE7T-3

Savoir mettre en œuvre les principales méthodes de résolution des circuits électriques. Savoir expliquer les notions théoriques de base en électrostatique. Être capable d'exploiter les connaissances de l'électricité fondamentale dans la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur.

### USGE7T-4

Être capable d'aborder concrètement un problème d'analyse ou de commande des systèmes continus de l'industrie avec les outils et techniques de base de l'automatique.

## Programme

### Contenu

#### USGE7T-1 : Mécanique

Equilibre de systèmes mécaniques (liaisons ; mobilités...)

Cinématique du solide (repérage ; liaisons ; loi de composition, torseurs...)

Travaux pratiques :

- Moments d'inertie
- Pendule à g variable
- Mouvements oscillatoires

#### USGE7T-2 : Technologie des matériaux

Mis à jour le 20-06-2024



### Code : USGE7T

Unité spécifique de type cours

7 crédits

#### Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Chouki ZERROUKI

#### Contact national :

Antenne Alternance

61, rue du Landy

93210 La Plaine-Saint-Denis

Francine Richard

[alternance.eicnam-](mailto:alternance.eicnam-landy@cnam.fr)

[landy@cnam.fr](mailto:landy@cnam.fr)

Structures-propriétés des matériaux ; Comportement (élastique, élasto-plastique, visqueux) ;  
Oxydation sèche / Corrosion aqueuse / Protection

### **USGE7T-3 : Electricité fondamentale**

Champ électrique : force de Coulomb, potentiel, symétrie, champ vectoriel, théorème de Gauss, condensateur, énergie

Champ magnétique : loi de Biot et Savart, potentiel, symétrie, théorème d'Ampère, force de Lorentz, de Laplace, induction, dipôle, bobine, énergie

Lois générales de l'électricité - éléments localisés - analyse des circuits électriques linéaires en régimes permanent et transitoire (Norton, Thévenin)

Travaux pratiques :

- Mesure de champ magnétique dans un solénoïde
- Charge décharge dans un condensateur, circuit résonnant

### **USGE7T-4 : Automatique**

Principes et outils de base de l'automatique des systèmes continus linéaires : Étapes de la conception en automatique : modélisation, identification, simulation, commande, réalisation matérielle. Transformée de Laplace. Fonction de transfert. Stabilité. Réponse fréquentielle. Courbes de Nyquist, de Bode. Analyses temporelle et fréquentielle des systèmes élémentaires et des systèmes quelconques.

Modélisation des systèmes : Principes de modélisation physique. Notion de représentation d'état. Schéma fonctionnel. Linéarisation. Identification. Exemples de modélisation de systèmes mécaniques, électriques, hydrauliques, thermiques.

Commande des systèmes en boucle fermée : Stabilité en boucle fermée. Marges de robustesse. Sensibilité. Commande par régulateurs à avance de phase, à retard de phase, à action proportionnelle, intégrale, dérivée (PID) : méthode empirique, méthode fréquentielle, méthode de placement de pôles. Exemples d'asservissement et de régulation de procédés industriels.

Introduction à la commande par ordinateur : Ordinateur en ligne. Systèmes échantillonnés. Application de la transformée en z. Discrétisation.

Travaux pratiques : Utilisation du logiciel Matlab et/ou Scilab : analyse et simulation de systèmes, conception de régulateurs.

## **Modalités de validation**

- Contrôle continu
- Examen final

## **Description des modalités de validation**

Control Continu, Comptes-rendus de TP, Examen