# USEEP2 - Sciences et techniques de l'ingénieur S5

Mis à jour le 25-05-2021

**Code : USEEP2**

Unité spécifique de type cours

7 crédits

**Responsabilité nationale :** EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / 1

## Présentation

## Programme

### Contenu

- **STI251 Outils mathématiques**

Logique

Propositions, connecteurs, formes propositionnelles.

Prédicats, quantificateurs. Récurrences, définitions récursives.

Arithmétique

Division euclidienne, nombres premiers, PGCD, PPCM, identité de Bezout.

Algèbre

Ensembles, éléments, parties d'un ensemble, fonctions. Opérations sur les ensembles. Dénombrements. Cardinal d'un ensemble, ensembles finis, ensembles dénombrables.

Relation d'équivalence, relation d'ordre, diagramme de Hasse. Treillis, algèbre de Boole, théorème de Stone. Fonctions booléennes, forme canonique disjonctive, systèmes d'équations booléennes. Chaînes de contacts, portes. Simplification des formules, méthodes de Karnaugh.

Trigonométrie des nombres complexes

Matrices

Calcul matriciel. Résolution d'un système d'équations linéaires par la méthode du pivot. Programmation linéaire : résolution graphique et par la méthode du pivot. Problème du maximum, méthode du simplexe. Problème de minimum, dual d'un programme linéaire.

Analyse

Généralités sur l'étude d'une fonction numérique. Fonctions linéaire, affine, polynôme, exponentielle et logarithme. Dérivée et dérivées logarithmiques. Fonctions à plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle totale. Calcul intégral, méthodes d'intégration. Intégrales multiples. Calcul différentiel, développements limités. Equations différentielles. Transformation de Laplace. Suites et séries.

Mathématiques financières

Suites arithmétiques et géométriques. Intérêts simples. Intérêts composés. Valeur acquise. Valeur actuelle d'un capital. Escompte. Annuités constantes. Amortissements.

Statistiques

Calcul des probabilités. Probabilités et fréquences. Formules de calcul de probabilités. Théorèmes de Bayes. Variables aléatoires. Lois de probabilité. Propriétés de l'espérance mathématique et de la variance. Lois de probabilité continues : Loi exponentielle, Loi normale, Loi Erlang. Variable hyper exponentielle. Lois régissant une variable discontinue : Variable de Bernoulli, Loi binomiale, Loi de Poisson. Test du KI2. Régressions linéaires : Droite d'ajustement. Corrélation. Méthodes des moindres carrés.

- **STI252 Electromagnétisme et compatibilité**

- Charge électrique:
  - Charges en mouvement : courant électrique, unités
  - Loi de conservation de la charge

- Électrostatique dans le vide et la matière
  - Loi de Coulomb
  - Interaction locale
  - Théorème de Gauss
  - Potentiel électrique, énergie électrostatique
  - Électrostatique des conducteurs, images
  - Équation de Poisson. Simulation de champs.
- Magnétostatique dans le vide et la matière
  - Interaction magnétique
  - Descriptions en termes de champ
  - Théorème d'Ampère
  - Potentiel vecteur ; forces et énergie magnétique
- Comptabilité électromagnétique :
  - Définition de la CEM / Sources de perturbations
  - Aperçu de la législation (directives…) relative à la CEM
  - Aspects normatifs
  - Bruits et signaux perturbateurs, propagation des signaux perturbateurs
  - Solutions à apporter : réduction des perturbations, protections…
  - Rôle des câbles dans les équipements : notion de blindage…
  - Mesures en CEM
  - Notion de masse et de terre.
  - Les composants et circuits de protection.
- Mesure et instrumentation pour la CEM.
  - Définition de la CEM / Sources de perturbations
  - Aperçu de la législation (directives…) relative à la CEM
  - Aspects normatifs
  - Bruits et signaux perturbateurs, propagation des signaux perturbateurs
  - Solutions à apporter : réduction des perturbations, protections…
  - Rôle des câbles dans les équipements : notion de blindage…
  - Mesures en CEM

- **STI253 Thermodynamique et Energétique**

- **Introduction à la thermodynamique**
- Les deux principes de la thermodynamique
- **Propriétés des corps purs**
- Diagrammes de phase.  Tables et diagrammes.
- **Propriétés des mélanges**

  Lois de Dalton, Raoult. Mélanges zéotropes, mélanges azéotropes : introduction aux diagrammes de phase.

- **Cycles thermodynamiques**

  Cycle de Carnot.

  Les cycles à vapeur (cycles moteurs et cycle de réfrigération).

  Les cycles à gaz (cycles moteurs et de réfrigération)

  Cycle combiné

- **Introduction à la combustion**

Application du premier principe. Enthalpie de formation.

PCI, PCS. Température de flamme adiabatique.

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final