

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de savoir en :

Automatique 2:

L'objectif de l'enseignement est de faire acquérir aux élèves des compétences additionnelles au cours du S2 en automatique continu linéaire. Au terme de cet enseignement, les élèves seront capables de :

1. Déterminer des réponses fréquentielles
2. Analyser la stabilité d'un système continue linéaire, relier la stabilité aux caractéristiques fréquentielles
3. Prévoir les performances en termes de précision et de rapidité d'un système continue linéaire, relier la précision et la rapidité aux caractéristiques fréquentielles

Calcul formel :

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

- différencier erreur absolue et erreur relative
- identifier un problème de divergence due à l'arithmétique flottante et, dans certains cas, y remédier
- programmer (en Python), tester et vérifier quelques algorithmes mathématiques classiques

Thermodynamique chimique :

1. maîtriser la thermodynamique classique des machines thermiques cycliques
2. connaître et maîtriser les changements
3. maîtriser et calculer les fonctions d'états U, H, S et G
4. connaître les grandeurs thermodynamiques de réaction
5. les enthalpies standards de formation d'un composé
6. le diagramme de Hess ainsi que la combinaison des enthalpies molaires standard de formation

Description des ECUE

Automatique 2 :

1. Les réponses fréquentielles usuelles, les représentations graphiques pour ces dernières (Bode, Nyquist, Black), leur utilisation pour l'identification d'un système
2. Les conditions de stabilité des systèmes continus linéaires, critères algébriques et graphiques
3. Indicateurs de performances, Marge de robustesse dans le domaine fréquentiel

TD : Illustrent le cours et principalement le lien entre le domaine temporel des équations différentielles ordinaires et le domaine fréquentiel.

TP : L'objectif du TP est de montrer aux élèves comment résoudre des problèmes de base en automatique tels que l'analyse de la stabilité, les tracés fréquentiels sur des dispositifs expérimentaux (Moteurs électriques, Systèmes de Chauffage, Systèmes Mécaniques...)

Calcul Formel :

1. Problèmes du calcul numérique : représentation binaire, arithmétique flottante et leurs conséquences.
2. Différentes méthodes de résolution approchée de l'équation $f(x)=0$: dichotomie et méthode du point fixe.
3. Systèmes linéaires (pivot) en TP seulement.

Thermodynamique chimique :

Grandeurs thermodynamiques de réaction (équation chimique, chaleur de réaction, relation entre les chaleurs de réaction, enthalpie standard, enthalpie standard de formation d'un composé, diagramme de Hess, combinaison des enthalpies molaires standard de formation), Equilibre chimique (évolution vers l'équilibre, équilibre des gaz parfaits, mélange de gaz réels, potentiel chimique d'un corps condensé, Loi de Raoult, Loi d'Henry, Constante d'équilibre, influence des conditions opératoires pression et température).

Pré-requis

Maîtriser les concepts de base de la thermodynamique classique (premier et second principes), connaître et bien maîtriser le calcul des fonctions d'état U, H et S
Cours d'Automatique du S2

Analyse et Algorithmique des semestres précédents.

Bibliographie

[1] Baudin, M., *Méthodes numériques avec Python*, Dunod, 2023.

[2] Flasque, N., Lepoivre, F. et Sicard, N., *Exercices et problèmes d'algorithmique numérique*, Dunod, 2011.

[3] Schatzman, M. *Analyse numérique : Une approche mathématique*. Dunod, 2004.

1. Thermodynamique fondamentales et applications, J. Ph. Perez, A. M. Romulus, Edition Masson, Paris 1993.
2. Thermodynamique, J. Brochard, Edition Masson et C^{ie}, Paris, 1963.
3. Thermodynamique, A. Annequin, J. Boutigny, Edition Librairie Vuibert, Paris, 1973.
4. - Cours de Thermodynamique, B. Dreyfus, A. Lacaze, Edition Dunod, Paris, 1971.