

Faculté de sciences appliquées



ELEC2530 Electronique I : circuits fondamentaux des amplificateurs

[30h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Jean-Didier Legat, Charles Trullemans

Langue d'enseignement : français

Niveau : Second cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Les cours d'électronique 1, 2 et 3 constituent un cours fondamental d'électronique consacré aux circuits électroniques actifs - linéaires et non-linéaires, analogiques et digitaux - dans le contexte d'une réalisation sous forme de circuits intégrés (qui est introduite d'emblée) ou sous forme d'assemblage de composants discrets.

Ce premier cours utilise à la fois des notions propres à la théorie des circuits et la connaissance de la physique des dispositifs électroniques pour permettre l'analyse de circuits amplificateurs.

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure

- d'exposer les fondements théoriques permettant de décrire le comportement et les performances d'amplificateurs, et de cellules élémentaires et dispositifs vus comme composants de ces amplificateurs
- de mettre en oeuvre les concepts et méthodes nécessaires aux démarches d'analyse des circuits étudiés sur base de schémas, de calcul et de mesures en laboratoire
- de réaliser dans certains cas des démarches d'optimisation ou de conception

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Voir résumé

Résumé : Contenu et Méthodes

- Le premier regard sur un amplificateur est le regard de celui qui le voit depuis l'extérieur : l'amplificateur est un quadripôle, la première chose à faire est d'en définir les caractéristiques externes lorsqu'il est chargé. Au passage, on aborde des concepts nécessaires à l'analyse et à la synthèse de circuits électroniques : modélisation par circuits équivalents, contre-réaction, réponse en fréquence et réponse temporelle, pôles dominants.
- Les amplificateurs sont construits à partir de dispositifs actifs généralement non linéaires. Les techniques d'analyse propres à la théorie des circuits linéaires leur sont cependant applicables à condition d'utiliser des modèles variationnels, ou modèles petits signaux - autre concept fondamental.
- Ces dispositifs permettent la réalisation de cellules élémentaires à un transistor dont on étudie les propriétés, pour assembler ensuite les cellules en blocs plus complexes (miroir de courant, cascode, différentiel, push-pull). On étudie enfin le schéma complet d'un amplificateur opérationnel.
- En régime non-linéaire, les mêmes cellules sont le coeur des circuits de l'électronique digitale. On montre comment elles permettent d'appliquer à un signal un nombre arbitrairement grand d'opérations et comment elles permettent de le mémoriser.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Cours, exercices en salle, laboratoire

- La complexité du comportement des dispositifs et circuits impose de recourir tantôt à une approche systématique, tantôt à une approche fondée sur le jugement et l'intuition. La pratique de ces démarches les rend familières, ce qui suppose des connaissances et du métier.

Pré-requis

- Module complet ou réduit de la matière "Méthodes mathématique et physique de l'électricité"

Mode d'évaluation

- L'examen accorde une grande importance non seulement aux connaissances acquises mais également à l'aisance avec laquelle un étudiant peut mettre en œuvre les différentes démarches. Il comporte une partie écrite et un oral.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELEC21	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur (5 crédits) civil électricien	Obligatoire
ELME21/M	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur (5 crédits) civil électro-mécanicien (mécatronique)	Obligatoire