



## Présentation

**Code interne :** EEL5-EANA2

### Description

Objectifs :

Maîtriser l'étude de circuits électriques simples: lois fondamentales, circuits du 1er ordre, AOP idéal en régimes linéaire et non linéaire  
Appréhender les diverses grandeurs intervenant dans un système: grandeurs qui agissent sur le système (entrées) et grandeurs caractérisant l'état du système (sorties ou réponses du système).

Etablir les relations entre les entrées et sorties d'un système linéaire en déduire les propriétés du système: comportement fréquentiel, temporel, modes dominants,...

Appréhender l'étude d'un circuit électrique sous la forme d'un système représenté par l'association de quadripôles, découvrir la notion d'adaptation.

Savoir manipuler les outils adaptés à l'étude des systèmes linéaires : fonction de transfert ou transmittance, diagrammes de représentation en particulier le diagramme de BODE, transformée de Laplace, matrices caractéristiques

Aborder la fonction de filtrage, les gabarits associés, et l'implémentation de filtres par des éléments passifs et actifs

Donner une méthodologie de synthèse des fonctions de filtrage analogique

Apporter des éléments concernant les limitations des implémentations de filtre

Donner des exemples d'applications

Fixer les connaissances en cours d'acquisition dans un environnement de CAO en réalisant la conception et la simulation d'un filtre actif.

Contenu :

L'étude de circuits électriques simples est abordée dans un premier temps: lois fondamentales gouvernant les circuits (lois de Kirchoff, modèles équivalents de Thévenin et Norton...), étude des circuits du premier ordre (constante de temps, réponse harmonique, diagramme de Bode, réponse temporelle sinusoïdale et indicielle), étude de l'AOP idéal en régimes linéaire et non linéaire.

Après des généralités sur les systèmes physiques, l'accent est mis sur la notion de transmittance ou fonction de transfert de systèmes linéaires généralisés. L'étude de la réponse fréquentielle harmonique est associée à la représentation de BODE, très utilisée en électronique. L'utilisation de la transformée de Laplace, présentée parallèlement en mathématiques, permet ensuite de généraliser la notion de transmittance et de l'utiliser pour l'étude de la réponse temporelle en régime transitoire (réponses impulsionnelle, indicielle, rampe). Les aspects modèle de connaissance et modèle de comportement sont ainsi abordés. La notion de stabilité est à peine effleurée, ouvrant la voie aux systèmes asservis présentés en automatique au semestre suivant.

Cette présentation sur les systèmes linéaires est complétée par une introduction à l'étude des quadripôles, avec une présentation des principales matrices représentatives (impédance, admittance, hybride, de transfert), leurs propriétés et associations, les grandeurs caractéristiques : impédance d'entrée, de sortie, à vide, en charge, gains, impédance itérative, pour terminer sur la notion d'adaptation en puissance qui sera détaillée au semestre suivant.

Enfin, la synthèse de filtres est abordée, elle permet une mise en œuvre des concepts précédents. Les principes, applications et limitations de ces fonctions sont présentés, avant de réaliser un exemple de synthèse en CAO.

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	15h
TD	Travaux Dirigés	9h
TDM	Travaux Dirigés sur Machine	6h
TI	Travaux Individuels	12h

## Pré-requis obligatoires

Physique des classes préparatoires ou de licence physique appliquée L1 et L2

## Syllabus

I/ Généralités sur les circuits électroniques linéaires 1. Lois fondamentales: lois de Kirchoff, modèles équivalents de Thévenin et Norton 2. Circuits du 1er ordre : détermination de la constante de temps, réponse harmonique avec le diagramme de Bode, réponse temporelle sinusoïdale et indicielle 3. L'ampli OP idéal en régime linéaire : amplificateurs de tension, schéma blocs, calcul de l'amplification, impédance d'entrée, principaux circuits à ampli OP (intégrateur, filtres, ... ) 4. L'ampli OP idéal en régime non linéaire : étude des comparateurs et de leurs applications (astable,...), étude de quelques circuits à diodes (diodes idéales) II/ Analyse des Systèmes Linéaires généralisés 1. Notions de systèmes et de Fonction de Transfert ou Transmittance généralisée 2. Réponse harmonique et représentation de BODE 3. Fonction de Transfert et Transformée de LAPLACE 4. Réponse temporelle transitoire III/ Quadripôles 1. Matrices représentatives: impédance, admittance, hybrides, de transfert 2. Propriétés : symétries, associations 5. Grandeurs caractéristiques : impédances d'entrée, de sortie, à vide, en charge, gains en tension et en courant, notion d'adaptation en puissance

IV/ Filtres analogiques 1. Généralités sur la fonction « filtrage » 2. Types de filtre : Filtre passif, Filtre actif 3. Fonctions de filtrage et gabarits associés: Filtres passe-bas et passe-haut, Filtre passe-bande 4. Familles de filtre et formes de réponse 5. Bilan et comparaison 6. Synthèse de filtres 7. Limitations 8. Applications

## Informations complémentaires

Electronique analogique

Circuits et systèmes linéaires - Méthodes d'analyse

Filtres analogiques passifs et actifs - Méthodologie de synthèse

## Bibliographie

Polycopié - Ouvrages généraux sur les systèmes linéaires et les quadripôles

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Continu	Compte-Rendu			0.2		
Contrôle en cours de Semestre	Ecrit	120		0.8		sans document calculatrice autorisée

### Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		sans document calculatrice autorisée

## Infos pratiques

### Contacts

Corinne Dejous

✉ Corinne.Dejous@bordeaux-inp.fr