

# Électronique

## Semestre 5 -

MODULE	UE	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	
	<b>E5-B</b>	<b>Electronique générale 1</b>	V. LEBRET (Resp.)	<b>9.00</b>	
EA107		Electronique générale	P. DONDON V. LEBRET (Resp.) G. MORIZET	3.50	p. 0
EA108		Projet/Travaux pratiques	A. CURUTCHET N. DELTIMPLE (Resp.) E. KERHERVE V. LEBRET G. MORIZET	3.00	p. 0
EA118		Circuits et systèmes I	C. DEJOURS (Resp.)	2.50	p. 0

# EA107 : Electronique générale

## Partagé par l'UE (les UEs) :

E5-B Electronique générale 1

p. 0

## Crédits ECTS :

3.50

## Évaluation :

S1: ET(2h) x1

## Volumes horaires :

Cours : 17.33

Travaux Dirigés : 9.33

## Enseignant(s) :

DONDON Philippe

LEBRET Valery

MORIZET Guy

## Titre :

Electronique générale

## Résumé :

Les compétences visées par cet enseignement sont :

- la maîtrise des méthodes de calcul d'impédances équivalentes, de rapport de tensions, de courants dans un circuit électrique
- la modélisation de composants non linéaires (diodes, transistors) en "grand signal" (approximation aux limites) et en "petit signal" (linéarisation des caractéristiques)
- l'analyse de circuits non linéaires afin d'en déterminer les caractéristiques dynamiques (amplification en tension, impédance d'entrée, dynamique de sortie)
- la connaissance des circuits élémentaires utilisés en électronique afin d'être capable de pouvoir identifier les différents blocs fonctionnels d'un schéma et d'en estimer rapidement les performances.
- Etude des circuits à amplificateurs opérationnels en régime linéaire et non linéaire.

## Plan :

\* Le cours commence par la description des caractéristiques fondamentales d'un amplificateur (impédance d'entrée, de sortie, définitions des gains, problème des liaisons inter-étages...). Application en étudiant des circuits à amplificateurs opérationnels.

\* On s'intéresse ensuite aux composants non-linéaires (diode et transistor bipolaire) en se focalisant bien sûr sur l'aspect modélisation. La diode est d'abord étudiée dans les applications classiques de redressement qui font appel au modèle "grand signal". La linéarisation de sa caractéristique courant / tension est ensuite effectuée autour d'un point de repos pour introduire le modèle "petit signal" qui sera largement réutilisé ultérieurement lors de l'étude des transistors.

L'accent est mis sur la dualité polarisation (détermination du point de repos en régime statique) / linéarisation (approximation au 1er ordre de la caractéristique  $I(V)$  localement au voisinage de ce point de repos c'est-à-dire pour de petits signaux)

\* Après avoir modélisé de façon analogue le transistor bipolaire, on étudie celui-ci dans ses principales applications, d'abord en régime dit "linéaire" puis dans le domaine de l'amplification de puissance. L'étude physique de la jonction PN et de l'effet transistor est abordée de façon qualitative, permettant d'expliquer les caractéristiques électriques obtenues.

\* Enfin, le fonctionnement, les caractéristiques et la modélisation des transistors à effets de champ (JFET et MOSFET) sont présentés ainsi que quelques applications.

## PLAN DETAILLE

1 Rappels sur les lois de bases : lois de Kirchoff, modèle équivalent de Thévenin, Norton (&#8230;) et application sur des exemples de calcul de circuits

2 Rappels sur les circuits du 1er ordre : détermination de la constante de temps, réponse harmonique avec le diagramme de Bode, réponse temporelle sinusoïdale et indicielle, application sur des exemples de circuits

3 Fonction amplification : les différents types, modélisation, ampli OP idéal, principe de la contre-réaction

4 L'ampli OP en régime linéaire : étude des amplificateurs de tension, schéma blocs, calcul de l'amplification, impédance d'entrée, présentation des principaux circuits à ampli OP (intégrateur, filtres, &#8230;).

5 L'ampli OP en régime non linéaire : Etude des comparateurs et de leurs applications (astable,&#8230;), étude de quelques circuits à diodes (diodes idéales)

6 Imperfections de l'ampli OP : caractéristiques réelles, calcul de la bande passante en boucle fermée, comment lire une datasheet et choisir le bon ampli OP

7 Les diodes : fonctionnement interne simplifié, caractéristiques idéales et réelles, modélisation grand signal, autres diodes (LED, zener&#8230;)

8 Applications des diodes : problème de la modélisation des composants non-linéaires, application du modèle grand signal au redressement simple et double alternance avec et sans filtrage, détecteur de crête&#8230;

9 Le transistor bipolaire : principe de fonctionnement qualitatif, caractéristiques électriques idéales et modèle grand signal, caractéristiques réelles et modèle petit signal, principe de la polarisation, étude d'un exemple simple (commutation d'une LED)

10 Applications linéaires du transistor bipolaire (circuit élémentaire) : étude d'un circuit émetteur commun très simple (caractéristique de transfert, choix du point de polarisation et dynamique de sortie, schéma dynamique, recalcul de l'amplification, évolution du point de fonctionnement graphiquement)

11 Applications linéaires du transistor bipolaire (circuit amélioré) : polarisation par pont de base, stabilisation du point de repos, introduction de condensateurs de liaison et découplage, étude complète du circuit émetteur commun amélioré (dynamique de sortie, amplification en tension, impédances d'entrée et de sorties), autres montages possibles du transistor (collecteur commun&#8230;)

12 Amplification de puissance : classe de fonctionnement, rendement, étude du circuit pushpull à transistor bipolaire, distorsion de croisement, correction de la distorsion, emballement thermique, loi d'ohm thermique

13 Les transistors à effet de champ (JFET et MOS): principe de fonctionnement qualitatif, caractéristiques, modélisation, application linéaire (source commune) et en commutation (inverseur CMOS)

## Prérequis :

Lois de l'électricité (loi de Kirchoff et d'Ohm, base d'électrocinétique)  
Impédance complexe  
Courbes de Bode



**Document(s) :**

polycopié de cours

**Mot(s) clé(s) :**

amplification  
redressement  
diode  
transistor  
modélisation  
amplificateur opérationnel

**Cours en ligne :**

cours en ligne et à télécharger :

<http://www.enseirb.fr/~dondon>  
<http://perso.wanadoo.fr/xcotton/electron/coursetdocs.htm>  
et <http://www.abcelectronique.com/annuaire/cours.phtml>

# EA108 : Projet/Travaux pratiques

## Partagé par l'UE (les UEs) :

E5-B Electronique générale 1

p. 0

## Crédits ECTS :

3.00

## Évaluation :

S1: TP x0.333 + CC(PA,CR TP) x0.667

## Volumes horaires :

Travaux Pratiques : 33.00

## Enseignant(s) :

CURUTCHET Arnaud  
DELTIMPLE Nathalie  
KERHERVE Eric  
LEBRET Valery  
MORIZET Guy

## Titre :

Projet/Travaux pratiques

## Résumé :

Ces projets d'électronique de 1er semestre ont pour objectifs, d'une part de faire découvrir l'électronique de base à partir de quelques montages classiques réalisant des grandes fonctions du traitement analogique du signal, et d'autre part faire acquérir aux élèves la maîtrise des appareils de base du laboratoire, des méthodes, des protocoles de mesures. Ils sont découpés en séance de TD suivie d'une séance de TP afin de pouvoir directement mettre en pratique la partie théorique rappelée en TD. Certains TP donnent lieu la semaine suivante à un projet basé sur une séance complète.

## Plan :

TP1 - Découverte des appareils du laboratoire  
Objectifs : Découverte du laboratoire, de ses appareils (GBF, multimètres etc...). Construction d'une forme d'onde, visualisation à l'oscilloscope, mesure de valeurs moyennes, efficaces.  
Applications sur les montages R-C, C-R.

TP2 - Etude de l'amplificateur opérationnel en régime linéaire

TP3 - L'amplificateur opérationnel ; Applications non linéaires

TP4 - Mini-projet : générateur d'impulsions de largeur variable

TP5 - Diodes : caractéristiques et applications

TP6 - Alimentations de tension non-linéaires

TP7 - Caractéristiques du transistor bipolaire

TP8 - Caractérisation d'un amplificateur en classe A

TP9-10 - Mini-projet Amplificateur audio-fréquence en classe linéaire

## Prérequis :

Savoir-faires expérimentaux acquis en classes préparatoires.

**Document(s) :**

Manuel de travaux pratiques

# EA118 : Circuits et systèmes I

## Partagé par l'UE (les UEs) :

E5-B Electronique générale 1

p. 0

## Crédits ECTS :

2.50

## Évaluation :

S1: ET(1h30,E,da,ca) x1

## Volumes horaires :

Cours :	13.33
Travaux Dirigés :	4.00
Travail Individuel :	15.00

## Enseignant(s) :

DEJOURS Corinne

corinne.dejous@ims-bordeaux.fr

## Titre :

Circuits et systèmes I

## Résumé :

Objectifs : 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 ces entrées et ces sorties; 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.

Contenu : Après quelques généralités sur les systèmes physiques, l'accent est mis sur la notion de transmittance ou fonction de transfert de systèmes linéaires. L'étude de la réponse fréquentielle harmonique permet de présenter 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.

## Plan :

I/ Analyse des Systèmes Linéaires

1. Notions de systèmes et de Fonction de Transfert ou Transmittance
2. Réponse harmonique et représentation de BODE
3. Fonction de Transfert et Transformée de LAPLACE
4. Réponse temporelle transitoire

II/ Introduction aux 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

**Prérequis :**

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

**Document(s) :**

Polycopié - Ouvrages généraux sur les systèmes linéaires et les quadripôles

**Mot(s) clé(s) :**

Systèmes-Modélisation-Fonction de transfert-Réponse fréquentielle-Réponse transitoire-Réseau électrique-Graphe-Quadripôles-Matrices-Adaptation

**Cours en ligne :**

<http://www.enseirb.fr/~pistre/>

<http://dokeos.ipb.fr>, cours Circuits et systèmes I