

Les élèves doivent se présenter en colle avec une **bonne connaissance du cours**. Le colle peut inclure une question de cours (en 10 minutes maximum). Un manque explicite de connaissance du cours entrainera une note inférieure à 10/20 pour la colle.

En plus du travail disciplinaire, une attention particulière sera accordée à l'attitude de l'élève à l'oral : tenue du tableau (organisation, utilisation des couleurs, taille et qualité de l'écriture), clarté d'expression, courtoisie, langage non verbal. En ce début d'année, il est opportun de signifier explicitement les lacunes dans ce domaine pour que les élèves puissent y remédier.

1 | Éléments de traitement du signal

Plan du cours	Capacités exigibles
ETS1 ★ Action d'un filtre linéaire sur des signaux périodiques I Effets d'un filtre linéaire sur un signal T-périodique I.1 Décomposition en série de Fourier d'un signal T-périodique I.2 Interprétation du spectre d'un signal T-périodique I.3 Filtres linéaires du 1 ^{er} et 2 ^e ordre I.4 Étude par principe de superposition I.5 ALI : amplificateur linéaire intégré II Applications II.1 Exemple pour un signal triangulaire avec un filtre passe-bas du 1 ^{er} ordre II.2 Exemple pour un signal créneau avec un filtre passe-bande du 2 ^e ordre II.3 Comportement intégrateur II.4 Comportement dérivateur III Transformée de Fourier des signaux non-périodiques III.1 Transformée de Fourier III.1.a Spectre continu III.1.b Exemple d'une impulsion unique III.2 Relation durée-fréquence	★ Commenter le spectre d'un signal périodique : relier la décomposition spectrale et l'allure du signal dans le domaine temporel. ★ Prévoir l'effet d'un filtrage linéaire sur la composition spectrale d'un signal périodique. Expliciter les conditions pour obtenir un comportement intégrateur ou dérivateur. ★ Mettre en œuvre un dispositif expérimental illustrant l'action d'un filtre sur un signal périodique.
ETS2 ★ Échantillonnage et numérisation d'un signal I Échantillonnage d'un signal analogique I.1 Principe d'une acquisition numérique I.2 Paramètres d'une acquisition numérique II Effets de l'échantillonnage sur la structure du spectre du signal II.1 Périodicité du spectre du signal après échantillonnage II.2 Théorème de Shannon et condition de Nyquist-Shannon II.3 Repliement de spectre	★ Réaliser l'échantillonnage d'un signal. ★ Choisir la fréquence d'échantillonnage afin de respecter la condition de Nyquist-Shannon. ★ Commenter la structure du spectre du signal obtenu après échantillonnage. ★ Mettre en évidence le phénomène de repliement de spectre au moyen d'un oscilloscope numérique ou d'un logiciel de calcul numérique. ★ Mettre en œuvre un convertisseur analogique/numérique et un traitement numérique afin de réaliser un filtre passe-bas ; utiliser un convertisseur numérique/analogique pour restituer un signal analogique.

2 | Résolution d'une équation différentielle linéaire d'ordre 1 ou 2 sans second membre

Merci de poser la résolution (famille de solutions ou solution unique si possible) d'une équation différentielle linéaire d'ordre 1 ou 2 à coefficients constants sans second membre au cours d'un exercice ou de façon indépendante (comptant pour 2 points pour la colle). Les étudiants devront notamment savoir donner la stabilité ou non de l'équation différentielle proposée avant de procéder à la résolution.

Par exemple :

- $\alpha^2 \ddot{x} = 2x$ avec $x(0) = 0$ et $\dot{x}(0) = \beta$, $(\alpha, \beta) \in \mathbb{R}_+^{*2}$
- $\alpha \dot{x} - 3x = 0$ avec $x(0) = \beta$, $(\alpha, \beta) \in \mathbb{R}_+^{*2}$
- $\alpha \dot{x} + \beta x = 0$, $(\alpha, \beta) \in \mathbb{R}_+^{*2}$
- ...