

## PROGRAMME DE COLLE 3

### Semaine du 28 septembre 2026

## Chapitre EC3 - Oscillateurs électroniques

Questions de cours et exercices.

**Questions de cours :**

- Pour un circuit linéaire du deuxième ordre, constitué de 2 blocs bouclés l'un sur l'autre sans entrée extérieure : donner la condition d'auto-oscillation, dans les domaines temporel et fréquentiel.
- Exemple d'oscillateur quasi sinusoïdal : oscillateur à pont de Wien. Établir la fonction de transfert  $\underline{A}(j\omega)$  pour le bloc d'amplification et la fonction de transfert  $\underline{B}(j\omega)$  pour le bloc de filtrage. En déduire la condition d'auto-oscillation et la pulsation des oscillations obtenues.
- Pour un oscillateur quasi sinusoïdal en pratique : comment remplir la condition d'auto-oscillation, et comment limiter la croissance des oscillations.
- Oscillateurs à relaxation : principe général, exemple du multivibrateur astable. Rappeler les relations entrée-sortie des deux blocs puis étudier l'ensemble en effectuant une hypothèse de départ sur la tension de sortie du comparateur. Déterminer la période des signaux générés et tracer leur allure.

**Ce qu'il faut savoir faire en exercice :**

- Identifier si un oscillateur est du type quasi sinusoïdal ou à relaxation. Dans un oscillateur quasi sinusoïdal, le(s) ALI est (sont) supposé(s) fonctionner en régime linéaire, alors que dans un oscillateur à relaxation, il y a un bloc non linéaire, donc avec un ALI fonctionnant en régime saturé.
- Tout ce qu'il faut savoir faire dans le chapitre EC2, afin de pouvoir étudier les blocs utilisés dans les oscillateurs.
- Dans le cas d'un oscillateur quasi sinusoïdal : identifier le bloc amplificateur et le bloc de filtrage, utiliser la condition d'auto-oscillation dans le domaine fréquentiel et/ou dans le domaine temporel.
- Dans le cas d'un oscillateur à relaxation : raisonner sur les basculements de la tension de sortie du bloc non linéaire pour déterminer l'allure et la période des signaux générés.

## Chapitre EC4 - Modulation et démodulation

Questions de cours et exercices.

**Questions de cours :**

- Définir un signal modulé en amplitude, en fréquence et en phase. Pour une porteuse sinusoïdale et un signal modulant donné, tracer l'allure du signal modulé en amplitude, en fréquence, en phase. Ordre de grandeur de la fréquence de la porteuse pour la radio AM, la radio FM et la téléphonie mobile.
- Pour une porteuse sinusoïdale et un signal modulant sinusoïdal également, écrire l'expression  $s(t)$  du signal modulé en amplitude, et l'expression obtenue si l'on rajoute la porteuse à  $s(t)$ . Représenter le spectre correspondant, et commenter : taille de l'antenne à utiliser pour l'émission du signal modulé, et encombrement spectral.
- Justifier la nécessité d'une opération non linéaire pour démoduler, et expliquer le principe de la démodulation synchrone. On s'appuiera notamment sur les spectres des signaux.

**Ce qu'il faut savoir faire en exercice :**

- Écrire l'expression temporelle et dessiner le spectre du signal obtenu en sortie d'un multiplieur analogique.
- Connaissant les fréquences présentes dans le spectre d'un signal  $s(t)$ , prévoir les fréquences présentes dans le spectre du produit  $s(t) \times A \cos(2\pi ft + \varphi)$ .
- Tout ce qu'il faut savoir faire dans le chapitre EC2, afin de pouvoir étudier les blocs utilisés dans les circuits modulateurs et démodulateurs.
- Raisonner sur la caractéristique courant-tension d'une diode idéale.

## Chapitre C1 - Thermochimie du premier principe

Questions de cours uniquement.

### Questions de cours :

- Vocabulaire des systèmes (ouvert, fermé, isolé) et/ou des transformations (isochore, isobare, etc).
- Démonstration du premier principe en enthalpie pour un système en évolution monobare, avec équilibre mécanique dans l'état initial et l'état final.
- Définition des capacités thermiques à volume constant et à pression constante, définition de  $\gamma$  et démonstration des relations de Mayer pour un gaz parfait.
- Expression de l'activité chimique pour les 4 cas suivants : constituant en phase aqueuse (cas très dilué), constituant en phase gazeuse (mélange idéal de gaz parfaits), constituant liquide ou solide seul dans sa phase (assimilé à une phase condensée idéale), constituant liquide dans un mélange de liquides miscibles.
- Définition de l'état standard d'une espèce chimique et de l'état standard de référence d'un élément chimique. Citer l'état standard de référence à 298 K des éléments H, C, N et O.
- Définition de l'enthalpie standard de formation d'un constituant, loi de Hess, approximation d'Ellingham, prise en compte éventuelle d'une enthalpie de changement d'état.
- Interprétation du signe de  $\Delta_r H^\circ$ . Pour un système siège d'une réaction chimique unique, en évolution monobare et adiabatique, présenter le raisonnement permettant de calculer la température de fin de réaction.