

## PROGRAMME DE COLLE 4

### Semaine du 05 octobre 2026

## Chapitre EC4 - Modulation et démodulation

Exercices uniquement.

**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 et exercices.

**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.

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

- Déterminer  $\Delta_r H^\circ$  pour une réaction donnée, à l'aide des tables thermodynamiques.
- Interpréter le signe de  $\Delta_r H^\circ$ .
- Introduire un chemin fictif judicieux pour effectuer un bilan d'enthalpie.
- Pour une réaction chimique monobare, calculer le transfert thermique cédé au milieu extérieur dans le cas où toute la chaleur produite par la réaction est cédée à l'extérieur assimilé à un thermostat (cas monobare monotherme).
- Toujours pour une réaction chimique monobare, exprimer la température finale du milieu réactionnel (parfois appelée « température de flamme ») dans le cas où toute la chaleur produite par la réaction reste dans le milieu réactionnel (cas monobare adiabatique).
- Pour les calculs de température finale, exprimer correctement la capacité thermique à pression constante du milieu réactionnel **en fin de réaction**, sans oublier d'espèces chimiques et avec les bonnes quantités de matière. Le tableau d'avancement est indispensable.

## Chapitre T1 - Conduction électrique

Questions de cours uniquement.

**Questions de cours :**

- Définir l'échelle mésoscopique, expliquer son intérêt et l'utiliser pour définir les densités volumiques de charge  $\rho$  et de courant  $\vec{j}$ .
- Établir, en coordonnées cartésiennes (raisonnement sur élément mésoscopique), l'équation locale traduisant la conservation de la charge électrique, et interpréter chacun des termes.
- Définir une ligne de courant et un tube de courant. Exploiter la notion de tube de courant pour démontrer la loi des nœuds en régime stationnaire.