

# Programme de colle de la semaine du 06/10/25

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2025-2026

## Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Étude des circuits – dipôles”, en exercice(s) seulement.
- Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre” (avec la méthode d’Euler avec adimensionnalisation de l’équation qui précède la mise en oeuvre de la méthode d’Euler) en cours et exercices.
- Outil Mathématique “Oscillateur harmonique” en cours et exercices.

Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

**Exemples de questions de cours** Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n’est pas su.

## Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”

- Définir les termes circuit linéaire, circuit linéaire du premier ordre, régime permanent, régime transitoire, réponse libre, échelon de tension, réponse indicielle.
- Expliquer que la tension aux bornes d’un condensateur est continue, que l’intensité du courant à travers une bobine est continue.
- Schématiser la charge d’un condensateur en précisant la condition initiale, établir l’équation différentielle sur la tension à ses bornes, résoudre l’équation différentielle et tracer l’allure de l’évolution temporelle de la tension.
- Présenter les aspects énergétiques de la charge d’un condensateur (bilan de puissances, bilan d’énergie).
- Schématiser la décharge d’un condensateur en précisant la condition initiale, établir l’équation différentielle sur la tension à ses bornes, résoudre l’équation différentielle et tracer l’allure de l’évolution temporelle de la tension.
- Présenter les aspects énergétiques de la décharge d’un condensateur (bilan de puissances, bilan d’énergie).
- Énoncer la constante de temps  $\tau$  d’un circuit avec un condensateur, commenter son expression. Expliquer comment il est possible de deux manières différentes mesurer  $\tau$  à partir de la courbe qui à  $t$  associe  $u_c(t)$ , la tension aux bornes du condensateur.
- Schématiser l’établissement d’un courant dans une bobine, établir l’équation différentielle sur son intensité, résoudre l’équation différentielle et tracer l’allure de l’évolution temporelle de l’intensité.
- Schématiser la relaxation d’un courant traversant une bobine, établir l’équation différentielle sur l’intensité, résoudre l’équation différentielle et tracer l’allure de l’évolution temporelle de l’intensité.
- Présenter les aspects énergétiques de la relaxation d’un courant traversant une bobine (bilan de puissances, bilan d’énergie).
- Énoncer la constante de temps d’un circuit avec une bobine, commenter son expression. Expliquer comment il est possible de deux manières différentes de mesurer  $\tau$  à partir de la courbe qui à  $t$  associe  $i(t)$ , l’intensité du courant circulant dans la bobine.
- Adimensionner une équation différentielle du 1er ordre (charge du condensateur, décharge du condensateur, réponse indicielle de la bobine, régime libre de la bobine) en utilisant un temps caractéristique et une tension ou une intensité caractéristiques.
- Présenter la méthode d’Euler explicite pour résoudre une équation différentielle du premier ordre (scalaire).

## Outil Mathématique "Oscillateur harmonique"

- Donner la forme canonique de l'équation d'un oscillateur harmonique ainsi que la solution.  
Définir l'amplitude, la pulsation propre, la fréquence propre, la période propre, la phase (instantanée) et la phase initiale.
- Déterminer  $X_m$  et  $\varphi$ , puis  $A$  et  $B$  dans le cas de CIs simples ( $x_0$  et  $0$  ou  $0$  et  $v_0$ ) puis dans le cas des CIs générales ( $x_0$  et  $v_0$ ) dans le cas où  $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$  ou  $x(t) = A \cos \omega_0 t + B \sin \omega_0 t$ .
- Représenter graphiquement la fonction qui, à  $t$ , associe  $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ .