

# Programme de colle de la semaine du 05/01/26

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2025-2026

## Chapitres au programme

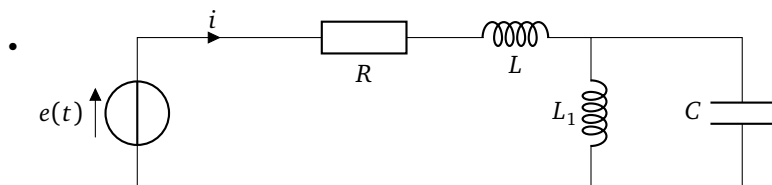
- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”, Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Outil mathématique “Géométrie”, Chapitre M1 “Cinématique”, Chapitre C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel”, en exercice(s) seulement.
- Chapitre E5 “Régime sinusoïdal forcé” 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 E5 “Régime sinusoïdal forcé”

- Définir les régimes permanent et transitoire. Expliquer que le régime sinusoïdal forcé est la solution particulière d’une équation différentielle du deuxième ordre à présenter.
- Après avoir présenté la forme générale d’un signal sinusoïdal, définir les valeurs moyenne et efficace. Établir leur expression en fonction de l’amplitude pour un signal sinusoïdal.
- Expliquer, comment à partir du tracé de deux signaux sinusoïdaux synchrones, on mesure le déphasage entre ces deux signaux.  
On commencera bien sûr par définir le déphasage.
- Après avoir défini le signal complexe associé à un signal physique sinusoïdal, présenter les opérations élémentaires en représentation complexe : somme, dérivation, intégration.
- Utiliser la représentation complexe (les impédances et admittances peuvent aussi être utilisées mais cela n’a pas encore été travaillé en cours) pour résoudre l’intensité d’un circuit  $RL$  série alimenté par une tension sinusoïdale ainsi que la tension  $u_L$  aux bornes de la bobine.  
Commenter sur l’effet inductif du dipôle  $RL$ .  
Expliquer ce qu’on appelle effet inductif.
- Définir les notions d’impédance et d’admittance. Établir les impédances/admittances des résistance, condensateur et bobine.  
En déduire les équivalents des bobines/condensateurs à basses et hautes fréquences.  
Appliquer au montage diviseur de tension, au montage diviseur de courant.



$$e(t) = E_m \cos(\omega t)$$

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi)$$

(i) Montrer que l’impédance du circuit peut se mettre sous la forme

$$\underline{Z} = R + jX$$

avec

$$X = L\omega \left( \frac{\omega_1^2 - \omega^2}{\omega_2^2 - \omega^2} \right)$$

- (ii) En déduire les expressions de  $I_m$  et  $\varphi$  en fonction de  $U_m$ ,  $R$  et  $X$ .
- (iii) Vérifier le comportement du dipôle aux fréquences faibles et élevées.
- Utiliser les impédances pour établir l'intensité du courant dans un circuit  $RC$  et la tension aux bornes du condensateur lorsque le circuit  $RC$  est alimenté par une tension sinusoïdale.  
En déduire la définition de l'effet capacitif.  
Expliquer ce qu'on appelle effet inductif, effet capacitif.
- Résoudre l'intensité d'un circuit  $RLC$  série alimenté par une tension sinusoïdale grâce aux impédances. En déduire la pulsation de résonance et la largeur de la bande passante.
- Résoudre la tension aux bornes du condensateur d'un circuit  $RLC$  série alimenté par une tension sinusoïdale grâce aux complexes.  
En déduire la condition sur le facteur de qualité  $Q$  pour qu'il y ait résonance en tension. Dans ce cas-là, en déduire la pulsation de résonance.
- Expliquer comment mesurer la pulsation propre  $\omega_0$  et le facteur de qualité  $Q$  grâce à l'amplitude et au déphasage de la tension aux bornes de la résistance  $R$  d'un circuit  $RLC$  série alimenté par une tension sinusoïdale.
- Expliquer comment mesurer la pulsation propre  $\omega_0$  et le facteur de qualité  $Q$  grâce à la phase de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit  $RLC$  série alimenté par une tension sinusoïdale.
- Résoudre la vitesse d'une masse  $m$  accrochée à un ressort dont la seconde extrémité varie sinusoïdalement dans le temps. En déduire la pulsation de résonance et la largeur de la bande passante.
- Résoudre le déplacement d'une masse  $m$  accrochée à un ressort dont la seconde extrémité varie sinusoïdalement dans le temps.  
En déduire la condition sur le facteur de qualité  $Q$  pour qu'il y ait résonance en déplacement. Dans ce cas-là, en déduire la pulsation de résonance.