Semaine du 18 au 22 novembre 2024

Programme de colle de physique n°7

Que faire pour les colles ?

AVANT la colle

- ★ Apprendre le cours,
- ★ Refaire les exercices,
- ★ S'assurer que les questions de cours sont maîtrisées (prendre une feuille et essayer de les faire).

PENDANT la colle

- ★ Apporter le livret de colles,
- ★ Sur le tableau, représenter les schémas, écrire les calculs,
- ★ La colle est un ORAL (donc il faut parler !) : il faut expliquer ce que vous avez écrit, répondre aux questions...

APRÈS la colle

- ★ Si certains points n'avaient pas été compris avant la colle, les reprendre attentivement avec le cours,
- ★ Relire les commentaires laissés par l'interrogateur sur le livret de colles afin de progresser.

Déroulé de la colle :

1. Une question de cours parmi celles indiquées ci-après, portant sur le chapitre n°7 essentiellement.
2. Un exercice portant sur le chapitre n°6 ou le n°7.

Chapitre n°6 Oscillateur libres amortis *En exercices uniquement*

Chapitre n°7 Oscillateurs en régime sinusoïdal forcé *En cours uniquement*

1 - ❑ Établir l'équation différentielle de l'oscillateur mécanique vertical amorti et dont le point d'attache présente un mouvement sinusoïdal : $z_A(t) = Z_{Am}\cos(\omega t)$.

- — Établir l'expression de la position d'équilibre en l'absence d'excitation.
- — Établir l'équation différentielle vérifiée par z et la mettre sous forme canonique en introduisant ω_0 et Q,
- — Puis introduire la variable Z qui est l'écart à la position d'équilibre, et établir l'équation différentielle vérifiée par Z.

2 - ❑ On considère l'équation différentielle $\ddot{Z} + \dfrac{\omega_0}{Q}\dot{Z} + \omega_0^2 Z = \omega_0^2 z_A(t)$, avec $z_A(t) = Z_{Am}\cos(\omega t)$.

- — Que peut-on dire de la solution générale, Z_H, de l'équation homogène quelque soit le facteur de qualité ?
- — Sous quelle forme cherche-t-on la solution particulière vu le second membre ? Écrire l'expression de Z_p et définir les différentes grandeurs y intervenant.
- — Après quelques τ (durée caractéristique du régime transitoire), que peut-on dire de la solution générale de l'équation différentielle ?
- — Comment appelle-t-on le régime après le régime transitoire dans ce cas ?
- — Que faut-il déterminer pour étudier ce régime ? Quelle méthode va-t-on utiliser ?

3 - ❑ Représentation complexe d'un signal sinusoïdal :

- Pour $s(t) = S_m \cos(\omega t + \varphi)$, comment s'appellent S_m ? φ ?
- Donner la représentation complexe de $s(t) = S_m \cos(\omega t + \varphi)$.
- Exprimer l'amplitude complexe associée à $\underline{s}$.
- Connaissant l'amplitude complexe, comment détermine-t-on l'amplitude de s ? la phase à l'origine des temps de s ?
- Exprimer $\dfrac{\mathrm{d}\underline{s}}{\mathrm{d}t}$ et $\displaystyle\int \underline{s}\mathrm{d}t$.

4 - ❑ Résolution de $\ddot{Z} + \dfrac{\omega_0}{Q}\dot{Z} + \omega_0^2 Z = \omega_0^2 z_A(t)$, avec $z_A(t) = Z_{Am}\cos(\omega t)$.

- Donner la forme de $Z(t)$ en régime forcé.
- Donner les représentations complexes de z_A et $Z(t)$, introduire l'amplitude complexe de $\underline{Z}$.
  Expliquer comment déterminer l'amplitude et la phase à l'origine des temps à partir de l'amplitude complexe.
- Déterminer l'expression de l'amplitude complexe $\underline{Z_m}$ de $\underline{Z}$.

5 - ❑ Étude de la résonance en élongation, à partir de l'amplitude complexe de l'élongation fournie par l'interrogateur : $\underline{Z_m} = \dfrac{\omega_0^2 Z_{Am}}{\omega_0^2 - \omega^2 + j\dfrac{\omega\omega_0}{Q}}$

- Déterminer les équivalents de $\underline{Z_m}$ à basse et haute fréquences.
- En déduire les valeurs de Z_m et φ à basse et haute fréquences.
- Exprimer l'amplitude Z_m.
- Déterminer la pulsation de résonance et la condition sur Q pour qu'elle existe.
- Tracer les allures de Z_m et φ en fonction de ω. On distinguera en fonction de la valeur de Q.

6 - ❑ Impédances :

- Établir l'expression de l'impédance d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
  Partez de la relation courant/tension « réelle » et passez en notation complexe. En déduire l'impédance à l'aide de son expression. Déterminer le déphasage de la tension par rapport à l'intensité, à partir de l'impédance complexe.
- Déterminer le comportement des dipôles précédents à basse et haute fréquences.
  À partir de l'expression de l'impédance complexe, déterminer ses valeurs limites à basses et hautes fréquences, en déduire le comportement du dipôle.

7 - ❑ Association d'impédances :

- Donner l'impédance équivalente de l'association série / parallèle de deux dipôles linéaires en RSF d'impédances complexes $\underline{Z_1}$ et $\underline{Z_2}$.
- Donner les relations des ponts diviseurs de tension et de courant pour deux dipôles linéaires en RSF d'impédances complexes $\underline{Z_1}$ et $\underline{Z_2}$

8 - ❑ Résonance en tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série alimenté par un générateur de fem $e(t) = E_m \cos(\omega t)$.

- Établir l'expression de l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur.
  Partez du circuit RLC série. En utilisant la notation complexe, les impédances et la relation du pont diviseur de tension, établir l'expression de l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur.
- Étudier l'amplitude et la phase de la tension aux bornes du condensateur.
  Dans le cours, l'étude de la résonance en tension aux bornes de C n'a pas été directement étudiée, mais nous avons établi l'amplitude complexe à partir du circuit, et nous avons constaté que son écriture était identique à celle de l'élongation, par conséquent toute l'étude de l'amplitude complexe de l'élongation peut être transposée à l'identique pour l'amplitude complexe de la tension aux bornes du condensateur.