Semaine du 13 au 17 octobre 2025

Programme de colle de physique n°5

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 de TP.
2. Une question de cours sur les chapitres n°5 ou n°6.
3. Des exercices variés sur le chapitre n°4 : circuits linéaires du premier ordre ; ou sur le chapitre n°5 : uniquement oscillateur mécanique, sans frottement, sans aspect énergétique.

TP n°0 Incertitudes en TP

1 - ❑ Qu'appelle-t-on évaluation de type A des incertitudes ? Comment procède-t-on ? que doit-on évaluer ? Comment écrit-on le résultat d'une mesure ?

TP n°4 Étude du circuit RC

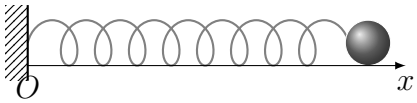
2 - ❑ Représenter le schéma du circuit RC alimenté par un GBF à effectuer pour observer la tension délivrée par le GBF, et la tension aux bornes du condensateur. À quoi faut-il faire attention ?

Chapitre n°3 Circuits électriques dans l'ARQS (*En tant qu'« outils » uniquement*)

Chapitre n°4 Circuits linéaires du premier ordre *(Exercices uniquement)*

Chapitre n°5 Oscillateur harmonique mécanique ou électrique *(Cours et exercices)*

3 - ❑ On étudie le système ci-contre : une masse est accrochée à un ressort de constante de raideur k et de longueur à vide ℓ_0.



a) Exprimer la force de rappel élastique qui s'exerce sur la masse.

b) Établir l'équation différentielle du mouvement vérifiée par x.

c) L'écrire sous forme canonique, et identifier ω_0 et $x_{\text{éq}}$. Quels sont les noms et unités de ces deux grandeurs ?

d) La résoudre avec $x(0) = x_{\text{éq}} + a$ et $\dfrac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}(0) = v_0$. Tracer l'allure.

4 - ❑ Aspect énergétique de l'oscillateur mécanique.

a) Donner les définitions de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique.

b) À partir de l'expression de $x(t)$ fournie par l'interrogateur, établir les expressions de l'énergie cinétique, potentielle élastique et mécanique.

c) Conclure sur la conservation de l'énergie mécanique.

d) Représenter les allures des trois énergies.

5 - ❑ Oscillateur harmonique électrique :
On étudie le circuit LC série. Le condensateur a été chargé au préalable sous une tension E pour $t < 0$, et l'interrupteur est fermé à $t = 0$.

a) Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur. L'écrire sous forme canonique et identifier la pulsation propre.

b) Déterminer proprement les conditions initiales sur u_c et sa dérivée.

c) Résoudre l'équation différentielle précédente. Représenter l'allure de $u_c(t)$.

6 - ❑ Aspect énergétique de l'oscillateur électrique.

a) Établir le bilan de puissance du circuit LC (en régime libre, sans générateur, avec un condensateur chargé au préalable).

b) En déduire la conservation de l'énergie totale, et l'exprimer à l'aide des conditions initiales.

Chapitre n°6 Oscillateur amorti mécanique ou électrique *(cours uniquement)*

7 - ❑ On étudie le mouvement d'un oscillateur amorti constitué d'une masse m accrochée à l'extrémité inférieure d'un ressort vertical. Elle est soumise à une force de frottement fluide $\overrightarrow{f} = -\lambda\overrightarrow{v}$. On note (Oz) l'axe vertical descendante avec O au niveau du point d'attache du ressort.

a) Établir l'équation différentielle du mouvement.

b) L'écrire sous forme canonique : $\dfrac{\mathrm{d}^2z}{\mathrm{d}t^2} + \dfrac{\omega_0}{Q}\dfrac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}t} + \omega_0^2 z = \omega_0^2 z_{\text{éq}}$
Identifier les expressions de ω_0 et Q. Quels sont leurs noms et leurs unités ?

8 - ❑ Résolution de $\dfrac{\mathrm{d}^2z}{\mathrm{d}t^2} + \dfrac{\omega_0}{Q}\dfrac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}t} + \omega_0^2 z = \omega_0^2 z_{\text{éq}}$

a) Établir pour $Q > \dfrac{1}{2}$ la solution générale.

b) Quel est le nom donné à ce régime ?