Semaine du 8 au 12 janvier 2024

# Programme de colle de physique n°12

## 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 les chapitres 9, 1 ou 11.
2. Un exercice portant sur les chapitres 8, 9 et 10.

## Chapitre n°8 Filtrage linéaire *En exercices*

## Chapitre n°9 Amplificateurs Linéaires Intégrés – Filtres actifs *En cours et exercices*

1 - ❑ Pour l'un des montages suivants fournis au choix de l'interrogateur : suiveur, amplificateur non inverseur, amplificateur inverseur, intégrateur :

- Donner le modèle de l'ALI idéal.
- Pourquoi peut-on envisager le fonctionnement linéaire ? En donner la conséquence.
- Établir la relation entrée-sortie.
- Établir l'expression de l'impédance d'entrée du montage. Commenter.
- Pour le suiveur, expliquer l'intérêt/l'utilisation possible du montage.

## Chapitre n°10 Propagation d'une onde *En cours et exercices*

1 - ❑ Onde progressive dans le cas d'une propagation unidimensionnelle.

- Définir une onde progressive.
- Donner les 4 écritures mathématiques d'une onde progressive. *Il y a au total, 4 écritures de signaux transportés par une onde progressive dans le cours : 2 pour une onde se propageant dans le sens des $x$ croissants, et 2 pour une onde dans le sens des $x$ décroissants.*
- Au choix des colleurs :
  - Expliquer $f(x - ct)$ (imaginez que l'on prend la photo d'une vague à deux instants différents) :
    - Représenter le signal à deux instants $t$ différents ($t = 0$ et $t > 0$) en fonction de $x$.

  - Comparer ces deux signaux afin d'écrire $s(x,t) = s(x\dots, t=0)$
  - En déduire l'écriture demandée.
- Expliquer $f(t - x/c)$ (imaginez les deux surfeurs attendant leur vague) :
  - Représenter le signal en deux positions $x$ différentes en fonction de $t$
  - Comparer ces deux signaux afin d'écrire $s(x,t) = s(x=0, t\dots)$
  - En déduire l'écriture demandée.

2 - ❑ Onde progressive sinusoïdale : écriture, double périodicité, déphasage.

- Donner l'expression générale d'un signal sinusoïdal se propageant selon les $x$ croissants/décroissants. *Faire attention aux signes. Pensez à définir toutes les grandeurs que vous introduisez (amplitude, pulsation, vecteur d'onde $k$).*
- Représenter le signal en fonction de $t$ (à $x$ fixé), définir la période, et l'exprimer en fonction de $\omega$.
- Représenter le signal en fonction de $x$ (à $t$ fixé), définir la longueur d'onde (période spatiale), et l'exprimer en fonction de $k$, puis de la fréquence $f$.

3 - ❑ Déphasage entre les deux ondes reçues en deux points différents.

- Relier le déphasage entre les deux signaux reçus par deux points, au retard temporel.
  *Exprimer le signal en deux points distincts, et introduire la phase à l'origine des temps en ces deux points là, afin d'écrire $s(x_{1,2}, t) = S_m \cos(\omega t + \varphi_{1,2})$.*
  *Relier alors le déphasage $\Delta\varphi_{2/1} = \varphi_2 - \varphi_1$, aux positions des deux, puis au retard temporel, c'est-à-dire au temps mis par l'onde pour aller d'un point à l'autre.*
- Définir « en phase » et « en opposition de phase ».

## Chapitre n°11 Superposition de deux ondes *En cours uniquement*

4 - ❑ Interférences entre deux ondes mécaniques de même fréquence.

- Définir le phénomène d'interférence.
- Établir l'expression de l'amplitude de l'onde résultante de la superposition des deux ondes (de même fréquence) en un point en fonction du déphasage.
- Exprimer les conditions d'interférences constructives et destructives.

5 - ❑ Différence de chemin optique pour les trous d'Young.

- Décrire le dispositif des trous d'Young.
- Donner la définition du chemin optique et de la différence de chemin optique.
- Exprimer les distances entre chaque trou et le point $M$ de l'écran en utilisant le théorème de Pythagore.
- Utiliser le développement limite de $\sqrt{1+\varepsilon}$ (au voisinage de 0) pour déterminer une expression approchée de la différence de chemin optique.

6 - ❑ Les trous d'Young.

- Donner la relation entre le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique.
- À partir de l'expression de la différence de chemin optique fournie par l'interrogateur ($\delta(M) = n\frac{ax}{D}$) et de la formule de Fresnel [admise et fournie] ($I(M) = 2I_0(1 + \Delta\varphi(M))$), exprimer l'intensité de l'onde lumineuse résultant de la superposition des deux ondes.
- Décrire la figure d'interférence observée sur l'écran.
- À quelle condition les interférences sont-elles constructives ? destructives ?
- Déterminer l'interfrange : comme évolue-t-elle avec les différents paramètres du dispositif ?