



Semaine du 17 au 21 mars 2025

Programme de colle de physique n°20

? 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 sur le début du premier chapitre de thermo, et la fin du chapitre sur le mouvement d'un solide.
2. Un exercice sur le mouvement de rotation d'un solide (et sur le mouvement à force centrale s'il reste du temps à la fin).

Chapitre n°15 Mouvements dans un champ de force centrale conservative

En exercices uniquement

Chapitre n°16 Mouvement d'un solide (*En cours et exercices*)

- 1 - Pendule pesant. On note (Oz) l'axe de rotation du solide et $J_{(Oz)}$ le moment d'inertie du solide par rapport à l'axe (Oz) . On néglige tous les frottements. On repère la position du solide par l'angle θ que fait la droite (OG) avec la verticale descendante (Ox) . On note d la distance OG .
 - a) Donner l'expression du moment cinétique du solide par rapport à (Oz) .
 - b) Établir l'équation du mouvement.
 - c) Établir l'intégrale première du mouvement.
Interpréter les différents termes et la signification de l'équation.

Attention le portrait de phase n'est plus au programme.

- 2 - Pendule de torsion. Il est constitué d'une barre homogène de longueur L , de masse m et fixée en un point O (confondu avec le centre d'inertie de la barre) à un fil. On fait tourner le fil sur lui-même de manière à le « tordre » et on lâche sans vitesse initiale et la barre se met à tourner autour de l'axe (Oz) .
 - a) On note C la constante de torsion. Donner l'expression du moment du couple de torsion exercé par le fil.
 - b) Établir l'équation différentielle du mouvement.
 - c) Établir l'intégrale première du mouvement. Interpréter les différents termes et la signification de l'équation.

Attention le portrait de phase n'est plus au programme.

3 - ☐ Aspect énergétique.

- a) Donner l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- b) Donner les expressions de la puissance et du travail d'une action mécanique qui s'exerce sur un solide en rotation.
- c) Énoncer le TPC et le TEC pour un solide.
- d) Établir l'équation du mouvement du pendule pesant avec le TPC.

4 - ☐ Système déformable : le tabouret d'inertie.

Une personne est assise sur un tabouret dont le siège peut tourner quasiment sans frottement autour d'un axe vertical Δ .

La personne se met en rotation, les bras repliés sur elle-même (état 1), à la vitesse angulaire ω_1 . Ensuite elle détend les bras (état 2) et sa rotation se fait à une vitesse angulaire différente ω_2 .

- a) Comparer les moments d'inertie dans les deux états (bras écartés / bras resserrés).
- b) Justifier la conservation du moment cinétique.
- c) En déduire l'évolution de la vitesse de rotation.
- d) Effectuer un bilan d'énergie et déterminer le travail des actions mécaniques intérieures.

Chapitre n°17 Système thermodynamique à l'équilibre (En cours uniquement)

5 - ☐ Systèmes thermodynamiques :

- a) Calculer des ordres de grandeurs de nombre de particules dans différents systèmes thermodynamiques.
- b) Définir les trois échelles d'observation. Expliquer la nécessité de l'échelle mésoscopique.
- c) Définir système fermé, ouvert, isolé.

6 - ☐ Équilibre thermodynamique :

- a) Définir l'équilibre thermodynamique macroscopique.
- b) Donner les conditions d'équilibre thermique (température du système, température ext/int selon la nature de la paroi diathermane/athermane).
- c) Établir les conditions d'équilibre mécanique à partir d'un exemple : deux enceintes remplies de gaz l'une en dessous de l'autre séparées par une paroi de masse m (cf ex. du cours), en l'absence de frottement.

7 - ☐ Température cinétique.

- a) Donner la définition de la température cinétique (ex d'un GPM).
- b) En déduire l'ordre de grandeur de la vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.

8 - ☐ Pression cinétique *Pour les étudiants les plus à l'aise uniquement.*

Utiliser un modèle unidirectionnel avec une distribution discrète de vitesse pour démontrer que la pression est proportionnelle à la masse des particules, à la densité particulaire et à la vitesse quadratique moyenne.

Vous devez connaître le raisonnement et savoir l'expliquer, et réaliser le calcul pour arriver au résultat :

- a) Exprimer la variation de la quantité de mouvement d'une particule qui arrive en incidence normale sur la paroi.
- b) Compter le nombre de particules qui tapent la paroi pendant dt , en lien avec le nombre de particules par unité de volume, la surface de la paroi, la vitesse v^* des particules et dt .
- c) En déduire la force exercée sur la paroi par les particules par application du PFD aux particules et utilisation ensuite de la 3^e loi de Newton.