



Semaine du 27 au 30 avril 2026

Programme de colle de physique n°24

? 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 plutôt sur le mouvement de rotation d'un solide.
2. Un exercice sur les machines thermiques.

TP n°16 Calorimétrie

- 1 - a) Décrire un calorimètre.
 - b) Décrire le protocole pour mesurer la valeur en eau / capacité du calorimètre.
 - c) Décrire le protocole pour mesurer la capacité thermique massique d'un solide.
- 2 - Incertitudes :
 - a) Décrire l'évaluation de type A de l'incertitude.
 - b) Décrire la méthode Monte-Carlo utilisée, par exemple pour l'évaluation des incertitudes sur la mesure de la capacité thermique du calorimètre.

TP n°18 Spectrogoniomètre *En cours uniquement*

- 3 - Goniomètre
 - a) Décrire la constitution du goniomètre.
 - b) Décrire la procédure de réglage du goniomètre.
 - c) Décrire le spectre obtenu avec un réseau.
 - d) Décrire la lecture d'un angle sur un vernier angulaire.
- 4 - Spectro
 - a) Décrire le repérage de l'angle de déviation minimale.
 - b) Décrire le protocole permettant de mesurer le pas du réseau.
 - c) Décrire le protocole permettant de mesurer la longueur d'onde d'une radiation inconnue.

Chapitre n°14 Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre (En tant qu'outils uniquement)

Chapitre n°15 Énergie échangée. Premier principe (En tant qu'outils)

Chapitre n°18 Deuxième principe. Bilans d'entropie (En exercices uniquement)

Les expressions de la fonction d'état entropie doivent être fournies :

- Entropies molaires du gaz parfait :

$$— S_m(T, P) = C_{P,m} \ln \left(\frac{T}{T_{\text{ref}}} \right) - R \ln \left(\frac{P}{P_{\text{ref}}} \right) + S_{m,\text{ref}}$$

$$— S_m(T, V) = C_{V,m} \ln \left(\frac{T}{T_{\text{ref}}} \right) + R \ln \left(\frac{V}{V_{\text{ref}}} \right) + S_{m,\text{ref}}$$

$$— S_m(P, V) = C_{V,m} \ln \left(\frac{P}{P_{\text{ref}}} \right) + C_{P,m} \ln \left(\frac{V}{V_{\text{ref}}} \right) + S_{m,\text{ref}}$$

- Entropie massique d'une phase condensée : $s(T) = c \ln \left(\frac{T}{T_{\text{ref}}} \right) + s_{\text{ref}}$

Chapitre n°19 Machines thermiques (En questions de cours et exercices)

Note aux interrogateur.ice.s : le premier principe en écoulement, et donc les machines thermiques en écoulement ne sont plus au programme de 1^{re} année.

- 1 - □ Sur le cas du moteur ditherme ou de la machine frigorifique ou de la pompe à chaleur :

- donner le sens des échanges d'énergie ;
- énoncer les deux principes sur un cycle ;
- définir le rendement/l'efficacité thermodynamique de la machine ;
- donner des ordres de grandeur de rendement/efficacité de la machine ;
- établir l'efficacité/le rendement maximal ;

Chapitre n°20 Mouvement d'un solide (En cours uniquement)

- 2 - □ Mouvements d'un solide.

- Définir un solide.
- Définir le mouvement de translation et en donner des exemples (translation rectiligne, circulaire, elliptique).
- Définir le mouvement de rotation. Décrire le mouvement et exprimer le vecteur vitesse d'un point du solide (a été étudié le mouvement de rotation de la terre sur elle-même).

Attention à ne pas confondre translation circulaire et rotation !

- 3 - □ Solide en rotation.

- Donner les expressions du moment cinétique scalaire d'un solide en rotation autour d'un axe fixe en fonction du moment d'inertie.
- Décrire qualitativement la signification du moment d'inertie.
Comparer celui du disque avec celui du cerceau.
- Énoncer le théorème du moment cinétique scalaire pour un solide en rotation autour d'un axe fixe, par rapport à l'axe de rotation.

- 4 - □ 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 .

- Faire un schéma.

- b) Donner l'expression du moment cinétique du solide par rapport à (Oz) .
- c) Effectuer le bilan des actions mécaniques et exprimer leurs moments par rapport à (Oz) .
- d) Établir l'équation du mouvement.
- e) 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.

5 - Pendule de torsion.

Le pendule de torsion 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.

6 - 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.

7 - 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.