



Semaine du 4 au 7 mai 2026

Programme de colle de physique n°25

? 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 champ magnétique ou le mouvement de rotation d'un solide.
2. Un exercice sur le mouvement de rotation d'un solide ou 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 tant qu'outils 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 exercices uniquement)

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.

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

5 - 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 !

6 - 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.

7 - 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.
- Donner l'expression du moment cinétique du solide par rapport à (Oz) .
- Effectuer le bilan des actions mécaniques et exprimer leurs moments par rapport à (Oz) .
- Établir l'équation du mouvement.
- 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.

8 - 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) .

- On note C la constante de torsion. Donner l'expression du moment du couple de torsion exercé par le fil.
- Établir l'équation différentielle du mouvement.
- 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.

9 - Aspect énergétique.

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

10 - 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 .

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

Chapitre n°21 Champ magnétique *En cours uniquement*

11 - Champ magnétique.


- Donner l'allure des cartes de champ des champs magnétiques créés par un aimant droit, un aimant en U, une boucle de courant et une bobine longue.
- Préciser comment identifier les zones de champ uniforme, de champ faible, ...
- Préciser le lien entre le sens du courant électrique et du champ magnétique.
- Donner l'ordre de grandeur du champ magnétique créé par un aimant, la Terre, une bobine IRM.

12 - Symétrie et invariance du champ magnétique.

On étudie un fil infini parcouru par un courant permanent :

- Quel est le système de coordonnées approprié ? Représenter le schéma du fil infini, avec les coordonnées et la base correspondante.
- Écrire la forme la plus générale du champ magnétique.
- Déterminer un plan d'antisymétrie de la distribution de courant : $(M, \vec{u}_{...}, \vec{u}_{...})$.
Comment est \vec{B} par rapport à ce plan ?
- Déterminer un plan de symétrie de la distribution de courant : $(M, \vec{u}_{...}, \vec{u}_{...})$.
Comment est \vec{B} par rapport à ce plan ?
- Conclure que $\vec{B} = B_{...}(\dots, \dots, \dots)\vec{u}_{...}$

f) Déterminer les invariances de la distribution de courant. Conclure sur les variables dont ne dépend pas la composante.

 Je veux les phrases par cœur du cours formulées de façon exacte : « Le plan $(M, \vec{u}_{\dots}, \vec{u}_{\dots})$ est un plan de / Le champ appartient/est perpendiculaire à ce plan. Donc la/les composante/s est/sont nulles, donc.... »

« La distribution de courant est invariante par toute translation/rotation d'axe donc la composante B_{\dots} ne dépend pas de »

13 - Moment magnétique.

- Définir le vecteur surface d'une spire plane. *On l'illustrera avec un schéma.*
- Définir le moment magnétique d'une spire plane.
- Exprimer sa généralisation dans le cas de N spires planes coaxiales parcourues par le même courant.
- Donner des ordres de grandeur