



Semaine du 20 au 24 avril 2026

Programme de colle de physique n°23

? 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 les machines thermiques et/ou sur les TP.
2. Un exercice sur le 2^e principe puis sur le mouvement à force centrale s'il reste du temps.

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 (*Nécessaire pour traiter les exercices et le cours sur le 2^e principe*)
- Chapitre n°16 Théorème du moment cinétique pour un point matériel (*En tant qu'outils uniquement*)
- Chapitre n°17 Mouvements dans un champ de force centrale conservative (*En exercices uniquement*)
- Chapitre n°18 Deuxième principe. Bilans d'entropie (*En cours et exercices*)

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 : $s(T) = c \ln \left(\frac{T}{T_{\text{ref}}} \right) + s_{\text{ref}}$

5 - □ Gaz parfait

- Énoncer les conditions d'application des lois de Laplace.
- Donner une loi de Laplace.
- Établir les deux autres lois de Laplace à partir de la précédente.

6 - □ On considère n moles d'un gaz parfait initialement à la température T_1 , est placé en contact avec un thermostat à la température T_2 jusqu'à l'équilibre thermique.

- Énoncer le deuxième principe de la thermo.
- Exprimer la variation d'entropie.
- Exprimer l'entropie échangée.
- En déduire l'entropie créée. Commenter.
- Citer la/les sources d'irréversibilité de la transformation.

7 - □ On étudie une tasse de café chaude abandonnée dans la cuisine qu'on laisse évoluer jusqu'à équilibre.

- Énoncer le deuxième principe de la thermo.
- Exprimer la variation d'entropie.
- Exprimer l'entropie échangée.
- En déduire l'entropie créée. Commenter.
- Citer la/les sources d'irréversibilité de la transformation.

8 - □ On mélange, dans une une bouteille isolée thermiquement, deux masses d'eau liquide (respectivement m_1 et m_2) de températures initiales différentes (resp. T_1 et T_2).

- Énoncer le deuxième principe de la thermo.
- Exprimer la variation d'entropie.
- Exprimer l'entropie échangée.
- En déduire l'entropie créée. Commenter.

e) Citer la/les sources d'irréversibilité de la transformation.

9 - Transition de phase.

a) Énoncer le deuxième principe de la thermo.

b) Donner la relation entre l'entropie massique de changement d'état et l'enthalpie massique de changement d'état. Quelle est la température qui intervient dans la formule ?

c) On étudie un glaçon sorti du congélateur à -18 °C et abandonné dans la cuisine à 20 °C :

i. Exprimer la variation d'entropie.

ii. Exprimer l'entropie échangée (il faudra établir l'expression du transfert thermique, en utilisant le premier principe).

iii. En déduire l'entropie créée. Commenter.

iv. Citer la/les sources d'irréversibilité de la transformation.

Chapitre n°19 Machines thermiques *En questions de cours 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.

10 - 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 ;