



Semaine du 23 au 27 février 2026

## Programme de colle de physique n°17

### ? 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 de thermodynamique.
2. Un exercice sur le mouvement de particules chargées et/ou l'approche énergétique.

Chapitre n°10 Description et paramétrage du mouvement du point matériel (*En tant qu'outils uniquement*)

Chapitre n°11 Lois de Newton (*En tant qu'outils uniquement*)

Chapitre n°12 Approche énergétique du mouvement du point matériel (*En exercices uniquement*)

Chapitre n°13 Mouvements de particules chargées dans un champ électrique ou magnétique (*En exercices uniquement*)

Chapitre n°14 Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre (*En cours uniquement*)

1 - ☐ 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.

2 - ☐ Grandeurs d'état.

- a) Définir « grandeur d'état ».
- b) Définir « grandeur extensive » et « grandeur intensive ». Donner des exemples.
- c) Définir les grandeurs d'état massique et molaire associées à une grandeur massique  $G$ .
- d) Définir la pression

3 - □ Équilibre thermodynamique :

- Définir l'équilibre thermodynamique macroscopique.
- Donner les conditions d'équilibre thermique (température du système, température ext/int selon la nature de la paroi diathermane/athermane).
- 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.

4 - □ Température cinétique.

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

5 - □ 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 :

- Exprimer la variation de la quantité de mouvement d'une particule qui arrive en incidence normale sur la paroi.
- 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  $dt$ .
- En déduire la force exercée sur la paroi par les particules par application du PFD aux particules et utilisation ensuite de la 3<sup>e</sup> loi de Newton.

6 - □ Gaz parfaits.

- Énoncer la loi des gaz parfaits.
- Établir des ordres de grandeur de volume molaire et massique.
- Définir l'énergie interne et la capacité thermique à volume constant.
- Établir l'expression de l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique.
- Donner la propriété de l'énergie interne molaire d'un gaz parfait.
- Exprimer la variation de l'énergie interne d'un gaz parfait en fonction de  $n$ ,  $C_{Vm}$ , et les températures initiale  $T_I$  et finale  $T_F$ .

7 - □ Phase condensée.

- Donner le modèle des phases condensées peu dilatables et peu compressibles. Comparer au cas des gaz.
- Donner et/ou établir des ordres de grandeur de volume molaire et massique.
- Donner la propriété de l'énergie interne molaire d'une phase condensée.
- Exprimer la variation de l'énergie interne d'une phase condensée en fonction de  $m$ ,  $c_V$ , et les températures initiale  $T_I$  et finale  $T_F$ .

8 - □ Corps pur diphasé en équilibre :

- Donner le diagramme  $(P, T)$  d'un corps pur et le décrire (zones d'équilibre, courbes d'équilibre diphasée, les deux points particuliers : point triple et point critique).
- Donner celui de l'eau. Quelle est sa différence ?
- Définir la pression de vapeur saturante. Comment dépend-elle de la température ? Donner des exemples (température d'ébullition à la montagne, but d'un auto-cuiseur)

9 - □ Diagramme  $(P, v)$  pour l'équilibre liquide-vapeur : **Le théorème des moments n'a pas eu le temps d'être établi...**

- Tracer le diagramme  $(P, v)$  : isothermes (décrire leur allure), courbes de rosée et d'ébullition, positionner les phases.
- Tracer une isotherme en faisant le lien avec le diagramme  $(P, T)$ .