

Programme de colle semaine du 18/05

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 24. Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

1 Systèmes thermodynamique

- Savoir définir un système, le milieu extérieur, la frontière.
- Savoir ce qu'est un système fermé, isolé et ouvert.
- Savoir définir les différentes échelles d'étude (microscopique, macroscopique et mésoscopique).

2 Description macroscopique d'un système

- Savoir que l'état macroscopique du système peut être connu grâce aux variables d'état.
- Savoir définir une variable d'état et connaître les principales (P , T , V et n) ainsi que les unités.
- Savoir définir une variable extensive ou intensive.
- Savoir ce qu'est une équation et une fonction d'état.
- Savoir définir un système thermoélastique.

3 L'énergie interne

- Savoir définir l'énergie interne à l'aide du théorème de König.
- Savoir interpréter l'énergie mécanique en énergie mécanique microscopique (énergie interne) et l'énergie mécanique macroscopique.
- Savoir définir l'énergie interne dans le cas où le système est macroscopiquement au repos.
- Savoir définir la capacité thermique à volume constant C_V .

4 Etude des systèmes gazeux

- Savoir définir la pression à partir des chocs et de la force exercée sur une paroi.
- Savoir décrire le modèle du GP.
- Connaître l'OG du libre parcours moyen.
- Connaître les hypothèses concernant la distribution des vitesses des molécules gazeuses.

- Savoir relier l'énergie interne à la vitesse quadratique moyenne.
- Savoir la première loi de Joule.
- Pour un GP, savoir exprimer U en fonction de T et C_V .
- Connaître la valeur de C_V pour un GP monoatomique et diatomique.
- Savoir définir les grandeurs massiques et molaires.
- Savoir que le GP est un modèle "basse pression" de gaz réel.

5 Etude des phases condensées

- Savoir que, à priori, U est une fonction de T et V .
- Savoir définir les coefficients thermoélastique α et χ_T .
- Savoir expliquer l'approximation de la phase condensée incompressible et indilatable (PCII).
- Savoir que pour une PCII $V = \text{cte}$.
- Savoir que pour une PCII U ne dépend que de T et savoir l'exprimer en fonction de C_V .

Chap 25. Premier principe de la thermodynamique

1 Bilan énergétique

- Savoir décomposer l'énergie mécanique d'un système en énergie interne + énergie mécanique macroscopique et savoir ce que signifie ces deux notions.
- Savoir la différence entre une variation élémentaire et une variation.
- Savoir énoncer le premier principe en expliquant la signification de tous les termes.
- Savoir exprimer le premier principe de manière élémentaire.
- Savoir que U est une fonction d'état et les conséquences sur sa variation.

2 Travail des forces de pression

- Savoir établir le travail des forces de pression en étant précis sur la notion de pression extérieure P_e
- Savoir que dans le cas quasi-statique $P_e = P$ et savoir le justifier.
- Savoir établir le travail des forces de pression pour une isochore, une monobare, une isobare.
- Savoir interpréter graphiquement le travail dans un diagramme de Watt.

3 Détermination du transfert thermique

- Savoir qu'il faut déterminer Q en faisant la différence entre ΔU et W .
- Savoir déterminer Q pour une adiabatique.
- Savoir déterminer Q pour une isochore.
- Maîtriser la détente de Joule-Gay-Lussac.
- Savoir déterminer Q pour une isotherme.
- Connaître la définition de l'enthalpie et son lien avec Q .

4 Coefficients calorimétriques

- Savoir définir C_V et C_P .
- Savoir démontrer les relations de Mayer pour un GP.
- Savoir les valeurs de C_V , C_P et γ pour un GP monoatomique et diatomique.
- Savoir établir la loi de Laplace et ses hypothèses
- Savoir comparer la pente d'une adiabatique q.s et d'une isotherme (d'un GP) dans un diagramme P-V.
- Savoir définir un thermostat.

5 Cas des phases condensées

- Savoir démontrer que pour une PCII $\Delta H \simeq \Delta U$ et $C_P \simeq C_V$.
- Savoir que pour une PCII $Q = C\Delta T$.
- Connaître la définition d'une calorie.

Chap 26. Second principe de la thermodynamique

1 Second principe et entropie

- Savoir énoncer le second principe (de manière élémentaire ou non).
- Savoir définir une transformation une transformation réversible et les conditions nécessaires à la réversibilité.
- Savoir calculer l'entropie créée et échangée pour une transformation adiabatique, monotherme, isotherme, réversible.
- Savoir utiliser les propriétés de fonction d'état de l'entropie.

2 Entropie d'une phase condensée et d'un gaz parfait

- Savoir déterminer la variation d'entropie d'une phase condensée et d'un gaz parfait.

3 Transformations particulières d'un GP

- Savoir traiter le cas d'une transformation monobare (exemple d'une masse M jetée sur une enceinte fermée par un piston)
- Savoir démontrer la loi de Laplace pour une adiabatique réversible.
- Savoir calculer la variation d'entropie d'une détente de Joule-Gay-Lussac.

4 Interprétation statistique de l'entropie

- Savoir expliquer ce qu'est un macro-état et un micro-état.
- Savoir expliquer l'hypothèse micro-canonique (équiprobabilité des micro-états).
- Connaître la formule de Boltzmann et savoir l'utiliser sur des exemples simples.