

Semaine 6

Programme de colle

Les notions en **gras** peuvent faire l'objet d'une question de cours.
Les démonstrations à connaître sont indiquées par le symbole (D).

Chapitre 1 : Pression des fluides

- **Notions de pression, de forces de pression et leur travail.** Savoir calculer la résultante des forces de pression pour des géométries simples (surfaces planes, cylindriques, sphériques).
- Opérateur gradient en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
- **Équation fondamentale de la statique des fluides** sous forme locale (D).
⚠ Attention à la convention choisie pour l'axe vertical ⚠
Intégration dans le cas des fluides incompressibles (D).
- **Définition du gaz parfait et son équation d'état.**
Modèle de l'atmosphère comme gaz parfait isotherme compressible (D).
- Expression de la **poussée d'Archimède**.
- **Tension superficielle** : expression formelle, calcul de la résultante des forces de tension pour des géométries simples, aspect énergétique, loi de Laplace.
- **Modèle élémentaire microscopique de la pression** : hypothèses à connaître (gaz parfait, chocs élastiques, distribution des vitesses homogène, isotrope et stationnaire selon six directions), vitesse quadratique, température et pression cinétiques. Savoir retrouver l'équation d'état du gaz parfait (D).

Chapitre 2 : Description d'un système thermodynamique - questions de cours uniquement

- Ordres de grandeur.
- **Définitions :**
Système fermé.
Paramètres d'état d'état intensifs et extensifs.
Grandeurs volumiques, molaires et massiques.
Équilibres mécanique, thermique et thermodynamique.
Thermostat et pressostat (définitions et exemples).
Corps purs, corps monophasés et phases condensées.
Variance (cas du système pur monophasé à l'équilibre thermodynamique).
Équation d'état.
Isobare et isotherme.
- **Coefficient de dilatation isobare α . Coefficient de dilatation linéaire des solides λ .**
- **Coefficient de compressibilité isotherme χ_T .**
- Savoir convertir des degrés celsius ($^{\circ}\text{C}$) en degrés kelvin (K) et réciproquement.
- Savoir donner les limites du modèle du gaz parfait (l'équation de Van der Waals n'est pas à connaître).
- Changements d'état - **définitions et description** : phases condensées, vocabulaires des transitions (fusion, sublimation, etc.), courbe d'analyse thermique, diagramme PT (général et cas de l'eau), points critique et triple, fluide supercritique, diagramme de Watt (PV) isothermes d'Andrews, diagramme de Clapeyron (PV_m ou Pv), courbes de d'ébullition / rosée / saturation.
- **Théorème des moments chimiques** (D).

Chapitre 3 : Énergie interne et premier principe de la thermodynamique - questions de cours uniquement.

- **Définitions :**

Système isolé.

Énergie interne.

Capacité thermique à volume constant.

Phase condensée idéale.

Parois calorifugées.

Transformations : quasi-statique, isotherme / isobare / isochore, monotherme / monobare, cyclique, adiabatique.

- **Travail algébrique (des forces de pression et électrique).** Cas du système isolé et des transformations monobare / quasistatique (pour un gaz parfait) (D). Interprétation géométrique dans un diagramme de Watt (D).
- **Transfert thermique algébrique.** Puissance, conductance et résistance thermique.
Cas de la transformation adiabatique.
- **Première loi de Joule. Énergie interne d'un gaz parfait monoatomique.**
- **Dépendance de la capacité thermique des gaz parfaits et phases condensées idéales.**
- **Premier principe de la thermodynamique** (comme énoncé en cours, sans oublier le moindre terme!).