

# PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 24 : 15/04

## Systemes thermodynamiques

Exercices

Équations d'état des GP : extensive, intensives (avec le volume molaire et avec la masse volumique) ; unités SI, unités usuelles.

*Méthodologie exigée en exercices* : conservation ou bilan de quantité de matière.

*Application* : loi de Gay-Lussac (expression de la température finale pour une pression qui double à V constant ; intérêt historique = échelle kelvin).

Libre parcours moyen par le modèle des sphères dures. AN.

Vitesse quadratique moyenne et AN pour un gaz dans les conditions usuelles. Définition cinétique de la température. Modèle simplifié de calcul de la pression d'un gaz. Démonstration de la loi des GP.

Gaz de Van der Waals (*équation non exigible, à redonner*) : interprétation du terme de correction pour la pression. Phase condensée idéale : définition, équations d'état extensive et intensive.

Coefficients thermoélastiques  $\alpha$  et  $\beta$  (*à redonner : expressions non exigibles, mais exercices guidés possibles*)

Équilibre thermodynamique : définition. Transformations isothermes, isobares, isochores, adiabatiques.

## Changements d'état

Cours et exercices

Courbe de chauffage. Vocabulaire des transformations.

Diagramme P,T. Diagramme P,v : courbe de saturation, titres massiques, théorème des moments (*avec démonstration*), isothermes d'Andrews.

Air humide : pression de vapeur saturante à température donnée, vision « chimique » (Qr et Ko), degré d'hygrométrie.

## Premier principe

Cours

Énoncé, notion d'énergie interne.

Calcul de U pour un GP monoatomique, pour un GP diatomique aux températures usuelles. U fonction croissante de T et de V pour un gaz de VdW (*expression hors programme*).

*Application* : calcul de l'état final d'un mélange de gaz à volume constant.

Capacités thermiques à volume constant.

Travail de pression :  $\delta W_{pr} = -P_{ext} dV$  (*piston et cylindre, généralisation*), calcul pour les transformations isochores, monobares, isothermes mécaniquement réversibles du GP (+expression avec les pressions). Diagramme de Clapeyron pour les transformations mécaniquement réversibles : interprétation graphique du travail de pression, non conservativité du travail.

Transferts thermiques : modes, résistance chauffante, loi de Newton pour la convection.

Premier principe isobare : introduction de l'enthalpie, calcul de H pour les GP, capacités à pression constante, coefficient gamma du gaz, relation de Meyer, expression des capacités en fonction du  $\gamma$ .

*À partir de mercredi : enthalpies de changement d'état et calorimétrie en exercices.*