

# Programme de colle

du 26 avril au 1er mai

Travail

- ◇ Revenir devant son écran reposé et à jour dans son travail (cours de thermo à maîtriser).
- ◇ Revoir les bases de la chimie.
- ◇ Travailler la correction de la compo 5.
- ◇ TD-TH4. Préparer les TLB et 5 exos.
- ◇ TP Calormétrie à la maison (facultatif).
- ◇ Interro  $Q_{\max}$  : faire au minimum l'un des 2 interros  $Q_{\max}$  (la première avant dimanche 18 avril, la 2e avant dimanche 25 avril). Si vous faites les 2, c'est mieux ! Vous pouvez vous entraîner avec l'application.

## TH1 - Systèmes thermodynamiques

### TH2 - Description des systèmes à l'équilibre

- ◇ moyennes statistiques et échelles.
- ◇ théorie cinétique du gmp : modèle, hypothèses, vitesses caractéristiques, pression cinétique, définition de la température, énergie interne.
- ◇ gaz parfait polyatomique.
- ◇ gaz réel, description et limites du modèle du gaz parfait.
- ◇ énergie interne, capacité thermique à volume cst. GP et phases condensées.
- ◇ phases condensées

### TH3 - Energie échangée par un système

- ◇ Transformations d'un système thermodynamique
- ◇ Echanges d'énergie avec le milieu extérieur. Convention de signe.
- ◇ Transfert d'énergie sous forme de travail.
- ◇ Echange d'énergie sous forme de transfert thermique : les différents transferts thermiques (conduction, convection, rayonnement), notion de thermostat. Différences entre une transformation isotherme et une transformation adiabatique.

### TH4 - Premier Principe de la thermo

Cours uniquement

- ◇ Echanges d'énergie avec le milieu extérieur. Convention de signe.
- ◇ Echange d'énergie sous forme de travail.
- ◇ Premier principe de la thermo : Conservation de l'énergie et énoncé.
- ◇ Propriétés, transformations élémentaires, transformations particulières.
- ◇ Capacité thermique à volume constant.
- ◇ Enthalpie : transformation monobare, définition, Capacité thermique à pression constante.
- ◇ Energie interne et enthalpie des phases condensées.
- ◇ Gaz parfait : les lois de Joule. Relation de Mayer. Coefficient de Laplace.
- ◇ Gaz parfait un contact d'un thermostat : transformation brutale, transformation isotherme.

### TH5 - Second principe de la thermo

cours uniquement

- ◇ Enoncé du second principe de la thermo. Commentaires. Variation d'entropie au cours d'une transformation réversible.
- ◇ Exemple de calcul de variation d'entropie d'un GP pour une transformation isochore ou isotherme.

- ⇒ *Compétences et savoir-faire de la semaine précédente.*
- ⇒ *Reconnaître une transformation adiabatique.*
- ⇒ *Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.*
- ⇒ *Proposer de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.*
- ⇒ *Etablir pour un système un bilan énergétique faisant intervenir travail  $W$  et transfert thermique  $Q$*
- ⇒ *Exploiter les propriétés d'extensivité, d'additivité et le caractère de fonction d'état de l'énergie interne et de l'enthalpie.*
- ⇒ *Calculer le transfert thermique  $Q$  sur un chemin donné connaissant le travail  $W$  et la variation d'énergie interne  $\Delta U$ .*
- ⇒ *Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.*
- ⇒ *Savoir que  $U_m$  ne dépend que de  $T$  pour un gaz parfait (première loi de Joule) et pour une phase condensée indilatable et incompressible.*
- ⇒ *Calculer une variation d'énergie interne à partir d'une capacité thermique.*
- ⇒ *Savoir que  $H_m$  ne dépend que de  $T$  pour un gaz parfait (deuxième loi de Joule) et pour une phase condensée indilatable et incompressible.*
- ⇒ *Calculer une variation d'enthalpie à partir d'une capacité thermique.*
- ⇒ *Connaître l'ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.*
- ⇒ *Calculer une variation d'enthalpie à partir de tables thermodynamiques.*
- ⇒ *Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et l'état final.*
- ⇒ *Définir l'enthalpie de changement d'état.*
- ⇒ *Réaliser des bilans enthalpiques incluant des transitions de phase.*

## Questions de cours - exemples

- ◇ Décrire les différents types de transformation. Comparer une transformation adiabatique et une transformation isotherme.
- ◇ Travail des forces de pression. Représentation dans un diagramme de Watt.
- ◇ Énoncer complètement le premier principe en termes d'énergie interne, c'est-à-dire non seulement le bilan énergétique mais aussi les propriétés de  $U$ . Donner des exemples dans le cas de transformations particulières.
- ◇ Capacité thermique à Volume constant et à Pression constante : définitions, cas des phases condensées.
- ◇ Enthalpie : étude d'une transformation monobare. définition et intérêt.
- ◇ Gaz parfait : conséquence sur l'énergie interne et sur l'enthalpie. Relation de Mayer et définition du coefficient isentropique  $\gamma$ .
- ◇ Phase condensée : équation d'état, lien entre  $\Delta u$  et  $\Delta h$ . Capacité thermique.
- ◇ Définir l'enthalpie d'un système et donner ses propriétés. Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare.
- ◇ Dans le cas d'un gaz parfait, exprimer  $C_p$  et/ou  $C_v$  à partir du coefficient de Laplace (ou coefficient isentropique)  $\gamma$  et de la relation de Mayer.
- ◇ Définir l'enthalpie de changement d'état. Procéder à un bilan enthalpique avec changement d'état dans un cas simple (voir TP).
- ◇ Énoncer le second principe de la thermo. Intérêt, interprétation, cas de transformations particulières.