Programme de colle

S28 : 19 - 23 Mai

Questions de cours et exercices

Introduction à la thermodynamique

1. Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité.
2. Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
3. Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
4. Déduire une température d'une condition d'équilibre thermique.
5. Savoir exprimer la pression cinétique en fonction de la vitesse quadratique moyenne d'un gaz parfait.
6. Citer l'équation d'état des gaz parfaits.
7. Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.
8. Savoir exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique et diatomique en fonction de la température. En déduire les capacités thermiques à volume constant d'un gaz parfait.
9. Exploiter la loi de Joule pour un gaz parfait et une phase condensée (exercice type calorimétrie).
10. Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes expérimentales en coordonnées d'Amagat.
11. Savoir lire et exploiter un diagramme de phase d'un corps pur dans un diagramme de Clapeyron. Connaître notamment les noms usuels : courbe de rosée, courbe d'ébullition, point critique et savoir utiliser (sans démontrer) la règle des moments pour déterminer la composition d'un mélange.
12. Savoir positionner les phases dans les diagrammes (P,T).
13. À partir des coefficients de compressibilité isotherme et de dilatation isochore supposés constants pour une phase condensée, savoir relier la variation de volume à la variation de température ou de pression. Application : stockage des fluides.

Transformations thermodynamiques

14. Connaître les définitions des transformations usuelles : isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme, adiabatiques*, polytropique d'ordre k^* . (*pas d'exercices dessus)
15. Savoir exprimer le travail des forces de pression et choisir le système adéquat pour l'exprimer en fonction de la pression extérieure au système.
16. Savoir exprimer le travail des forces de pression sur un système contenant un gaz parfait en équilibre mécanique avec le milieu extérieur et subissant une transformation isotherme.
17. Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail et transfert thermique.
18. Utiliser le "premier principe de la thermodynamique" entre deux états voisins. Exploiter l'extensivité de l'énergie interne.
19. Calculer le transfert thermique sur un chemin donné connaissant le travail et la variation de l'énergie interne.