

Questions de cours – exemples

- ❶ Obtention de l'équation différentielle d'un système masse-ressort horizontal sans frottement.
- ❷ Forme canonique et résolution de l'équation d'un oscillateur harmonique.
- ❸ Obtention de la condition sur M pour obtenir les différents régimes de l'oscillateur amorti.
- ❹ Définitions de thermodynamique

1 Mécanique – Oscillateurs

1.1 Oscillateur harmonique

- Connaître la forme canonique de l'équation différentielle correspond à l'oscillateur harmonique
- Savoir résoudre l'équation différentielle pour des conditions initiales données.

1.2 Non conservation de l'énergie mécanique : modèle d'ordre 2

- Obtenir l'équation différentielle d'un oscillateur amorti
- Connaître les formes canoniques de l'oscillateur amorti (en utilisant, au choix, le coefficient d'amortissement M ou le facteur de qualité Q).
- Savoir résoudre cette équation différentielle (les étapes du calcul seront détaillées par l'examineur)
- Maîtriser notamment le cas où $M \ll 1$ (ou $Q \gg 1$)
- Savoir qu'il y a besoin de deux conditions initiales (généralement sur la position *et* la vitesse) pour obtenir l'équation du mouvement.
- Obtenir l'équation complète du mouvement grâce aux conditions initiales

2 Thermodynamique – Formes et transferts d'énergie

2.1 Formes d'énergie et vocabulaire thermodynamique

- Savoir définir l'énergie interne
- Savoir que l'énergie interne d'un gaz parfait (GP) et d'une phase indilatable et incompressible (PII) ne dépend que de T
- Savoir que pour un GP et une PII, $\Delta U = C_v \Delta T$ (C_v sera considéré indépendant de T)
- Savoir qu'un thermostat est une source de température qui garde une température constante
- Savoir définir un système thermodynamique et caractériser son état thermodynamique
- Définitions : systèmes isolé, fermé, ouvert
- Pouvoir dire d'une grandeur si elle est intensive ou extensive
- Équation d'état du gaz parfait $PV = nRT$
- Caractériser une transformation : monobare, isobare, monotherme, isotherme, isochore, adiabatique

2.2 Transferts d'énergie

- Transferts d'énergie sous forme de travail : $\delta W = -P_{\text{ext}} dV$
- Transferts d'énergie sous forme de chaleur ; différence entre chaleur et température
- Types de transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement
- Relation entre puissance et transfert d'énergie : $W = \mathcal{P} \Delta t$ ou $Q = \mathcal{P} \Delta t$