

MÉCANIQUE

M3. ÉNERGIE MÉCANIQUE

- Variations de l'énergie mécanique : théorème de la puissance mécanique $\frac{d\mathcal{E}_m}{dt} = \sum \mathcal{P}_{NoCo}$; théorème de l'énergie mécanique $\Delta\mathcal{E}_m(A \rightarrow B) = \sum W_{NoCo}(A \rightarrow B)$.

On retiendra le cas de la dissipation d'énergie par frottements fluides, où $\sum \mathcal{P}_{NoCo} = -\lambda v^2$

- Application du théorème de l'énergie mécanique exprimé entre deux positions.

+ pour ceux qui le souhaitent : démonstration du théorème de l'énergie mécanique à partir du principe fondamental de la dynamique (à connaître, en passant par le théorème de la puissance cinétique).

M4. OSCILLATIONS LIBRES

Oscillations libres non amorties.

Oscillations libres amorties à une dimension : régimes aperiodique, critique, pseudoperiodique ; facteur d'amortissement ; aspect énergétique, facteur de qualité.

⇒ Remarque : les équations différentielles du 2nd ordre seront mises sous la forme canonique :

$$\ddot{x} + 2M\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = \omega_0^2x_{eq} \quad \text{ou} \quad \ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0^2x = \omega_0^2x_{eq}$$

avec M (ou ξ) : facteur d'amortissement, Q : facteur de qualité, ω_0 : pulsation propre, x : la variable, à remplacer le cas échéant par le symbole approprié.

⇒ Oscillations couplées hors-programme.

THERMODYNAMIQUE

T2. TRANSFERTS D'ÉNERGIE

- Différentes formes d'énergies et paramètres les caractérisant. Énergie interne.
- Système isolé, fermé, ouvert.
- Propriétés énergétiques des phases condensées. Modélisation : phases condensées idéales (incompressibles et indilatables). Capacité thermique. Variation d'énergie interne.
- Propriétés énergétiques des gaz. Modélisation : gaz parfait. Capacité thermique isochore et isobare. Variation d'énergie interne, 1^e loi de Joule. Relation de Mayer (démonstration hors-programme pour l'instant), indice adiabatique γ (savoir retrouver les expressions de C_V et C_P en fonction de R et γ).
- Notion de thermostat.
- Variables d'état, intensives / extensives. Conditions standard et normales de température et de pression.
- État d'équilibre thermodynamique. Équation d'état du gaz parfait. Diagramme de Clapeyron.
- Notion de transformation. Transformation quasistatique, définition et conséquences. Transformation mécaniquement réversible. Transformations particulières (vocabulaire) : isobare, monobare, isochore, isotherme, monotherme, adiabatique, cyclique.
- Travail des forces de pression.

⇒ mélange gazeux idéal (pression partielle, fraction molaire...) hors-programme. Les équations d'état de gaz réels (Van der Waals...) sont utilisables mais ne sont pas à retenir. Enthalpie : hors-programme pour l'instant. Transferts thermiques : hors-programme cette semaine.