

MÉCANIQUE

M2. LOIS DE NEWTON

- Principe fondamental de la dynamique pour un point matériel de masse constante. Cas particulier de l'équilibre.
- Application au cas d'un mouvement rectiligne.

M3. ÉNERGIE MÉCANIQUE

- Énergie cinétique ; Puissance et travail d'une force ; travail moteur / résistant.
- Énergie potentielle associée à une force conservative : connaître les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie potentielle élastique ; expression du travail d'une force conservative en fonction de l'énergie potentielle associée ; lien énergie potentielle ↔ force, sous la forme : $\vec{f}_C = \overline{f_C} \vec{u}_x = -\frac{d\mathcal{E}_p(\vec{f}_C)}{dx} \vec{u}_x$ (Ox étant l'axe portant la force).
- Énergie potentielle d'un point dans un environnement conservatif ; signification physique ; propriétés : lien avec les positions d'équilibre.
- Énergie mécanique : définition, conditions de sa conservation ; notions de barrière de potentiel et de puits de potentiel.
- Théorème de l'énergie mécanique : forme instantanée $\frac{d\mathcal{E}_m}{dt} = \sum \mathcal{P}_{NC}$; forme intégrale $\Delta\mathcal{E}_m(A \rightarrow B) = \sum W_{NC}(A \rightarrow B)$.

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

- Application du théorème de l'énergie mécanique sous forme instantanée à l'établissement de l'équation différentielle d'un mouvement à 1 dimension : mouvement rectiligne, mouvement circulaire (variable θ). Résolution de ces équations différentielles.
- Application du théorème de l'énergie mécanique sous forme intégrale.

+ 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 la forme instantanée du théorème de l'énergie cinétique).

M4. OSCILLATIONS LIBRES

- Oscillations libres non amorties.