

MÉCANIQUE

M2. LOIS DE NEWTON

- Notion de force. Expression de quelques forces à connaître : poids, force de rappel élastique, réaction normale d'un support.
- Principe d'inertie. Définitions : point isolé, point pseudo-isolé, inertie d'un point.
- Principe fondamental de la dynamique pour un point matériel de masse constante. Cas particulier de l'équilibre.
- Application au cas d'un mouvement rectiligne.
- Principe des actions réciproques.

⇒ *Note : attention à la construction du raisonnement* \triangle

- définition du système et choix du référentiel d'étude, en précisant qu'il est considéré comme galiléen,
- bilan des forces,
- expression de la loi utilisée,
- application de la loi et résolution.

⇒ *Mouvements non-rectilignes : hors-programme avec le PFD.*

M3. ÉNERGIE MÉCANIQUE

- Énergie cinétique ; Puissance et travail d'une force ; travail moteur / résistant.

⇒ *théorème de l'énergie cinétique, théorème de la puissance cinétique : hors-programme.*

- 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 : $\vec{f}_C = \vec{f}_C \vec{u}_x = -\frac{d\mathcal{E}_p(\vec{f}_C)}{dx} \vec{u}_x$ (Ox étant l'axe portant la force).

⇒ *gradient : hors-programme au 1^{er} semestre.*

- 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.

⇒ *oscillations sans frottements pour l'instant.*

- 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).