

MÉCANIQUE

M1. OBSERVATION D'UN MOUVEMENT

- Référentiels galiléens. Référentiels importants (Copernic, héliocentrique, géocentrique, terrestre).
- Mouvements particuliers. Mouvements rectiligne, uniforme, et rectiligne uniforme. Mouvement circulaire, description à 1 dimension (l'angle) : vitesse angulaire, lien avec le module de la vitesse. Définition de l'équilibre d'un point matériel.

⇨ *coordonnées cylindriques, polaires, de Frénet : hors-programme.*
 Équation cartésienne d'une trajectoire : hors-programme.

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 aux colleurs : être exigeant sur la construction du raisonnement :*

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

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

⇨ *Quantité de mouvement, moment cinétique, dynamique dans un référentiel non galiléen, systèmes de points : hors-programme.*

M3. ÉNERGIE MÉCANIQUE

⚠ *Très peu d'exercices ont été faits. Privilégier les questions de cours et les exercices très classiques.*

- Énergie cinétique ; Puissance et travail d'une force ; travail moteur / résistant ; théorème de l'énergie cinétique, théorème de la puissance cinétique.
- 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 : $\vec{f}_{Co} = -\frac{d\mathcal{E}_p(\vec{f}_{Co})}{dx} \vec{u}_x$ (Ox étant l'axe portant la force).

⇨ *gradient hors-programme pour l'instant.*

- 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.
- 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).