

M7 · Forces centrales conservatives

Cours + Exercices. Cf. programme de la semaine précédente.

M8 · Mécanique du solide

Cours + Exercices.

- Définir un solide.
- Définir une translation rectiligne et une translation circulaire.
- Établir l'expression de la quantité de mouvement d'un système de deux points matériels sous la forme : $\vec{p}_{syst} = m_{tot}\vec{v}_G$.
- Définir une rotation autour d'un axe fixe.
- Exprimer la vitesse d'un point du solide en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.

$$\vec{v}(M) = \vec{\omega} \wedge \overrightarrow{HM} = r\omega \vec{e}_\theta$$

- Énoncer la relation entre moment cinétique, moment d'inertie et vitesse angulaire.

$$L_\Delta = J_\Delta \omega$$

- Savoir relier qualitativement le moment d'inertie à la distribution de masse.

$$J_\Delta \propto m \cdot (\text{distance typique à } \Delta)^2$$

- Exprimer l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Définir un couple.
- Définir une liaison pivot. Savoir justifier les actions mécaniques (forces et moments) qu'elle peut produire.
- Énoncer le théorème du moment cinétique, pour un solide en rotation autour d'un axe fixe Δ dans un référentiel galiléen.
- Énoncer le théorème de la puissance cinétique, pour un solide en rotation autour d'un axe fixe Δ dans un référentiel galiléen.
- Définir la puissance du moment d'une force.
- Savoir traiter l'exemple du pendule pesant.

C5 · Réactions acido-basiques

Cours + Exercices.

- Définir le pH d'une solution aqueuse.
- Définir un acide, une base.

- Définir la constante d'acidité et le pK_a d'un couple acido-basique.
- Établir & Énoncer la relation de Henderson.

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{[Base]}{[Acide]}\right)$$

- Savoir tracer un diagramme de prédominance.
- Savoir lire une courbe de distribution.
- Vocabulaire** : acide fort, acide faible, base forte, base faible.
- Connaître le nom, la formule chimique et la nature (acide/base, fort/faible) des espèces suivantes : acide chlorhydrique, acide sulfurique, acide nitrique, acide phosphorique, acide acétique, ion hydrogénocarbonate, ammoniac, soude.
- Définir l'autoprotolyse de l'eau, le produit ionique de l'eau.
- Connaître la relation :

$$pH + pOH = 14$$

- Savoir qu'un acide fort en solution aqueuse est entièrement dissocié.
- Déterminer la composition finale d'un système chimique, en faisant éventuellement une hypothèse pertinente. Déterminer le pH correspondant. Vérifier la cohérence de l'état final avec la nature des espèces en solution.