MPSI | Programme de colle | Semaine du 31/03

M7 · Forces centrales conservatives

Exercices uniquement

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.