

Programme de colles - Semaine 24

I Introduction à la mécanique du solide

- Cinématique du solide : solide indéformable, translation pure, rotation pure autour d'un axe fixe.
- Éléments cinétiques : centre de masse, quantité de mouvement, moment cinétique pour un système discret de points, cas particulier d'un solide en rotation autour d'un axe fixe, moment d'inertie, cas d'un cylindre et d'une tige, loi de Huygens, énergie cinétique pour un système discret de points, cas particulier d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Système de forces : extérieures/intérieures, résultante des forces, moment des forces, propriétés de torseur dynamique, notion de couple, cas particulier du poids, d'une force colinéaire à l'axe de rotation, d'une liaison pivot idéale, d'une poulie.
- Lois de mécanique du solide : théorème de la résultante cinétique, du moment cinétique, de la puissance cinétique, nullité de la puissance des forces intérieures dans le cas d'un solide indéformable, cas particulier du solide en rotation autour d'un axe fixe, expérience du tabouret d'inertie, applications au pendule pesant et au pendule de torsion (couple de torsion).

II Introduction aux réactions en solutions aqueuses

- Mise en solution : solvant/soluté, dissolution d'un cristal ou d'un gaz, réactions associées, conductivité ionique, électrolyte, exemple de l'eau pure, solvant polaire et/ou protique.
- Le solvant eau : rappels sur la structure géométrique, interactions intermoléculaires (OG), rôle ionisant (moment dipolaire), rôle dissociant (ϵ_r), dispersion et solvation.
- Rappel - Evolution d'un système chimique en solution aqueuse : activité, exemples, quotient de réaction, constante d'équilibre, LAM, sens d'évolution spontanée du système.
- Calcul du K° d'une réaction à partir d'une combinaison linéaire d'équations de réactions dont les K°_i sont connus.

III Equilibres acido-basiques*

- Définitions : transfert de proton, couples acido-basiques, acide et base de Brønsted, polyacide et polybase, ampholyte, couples de l'eau, produit ionique de l'eau, notion de "pX", pH d'une solution.
- Constantes de réaction : K_a , K_b , cas des couples de l'eau, échelle de pKa, forces des acides et des bases, domaines de pKa accessibles dans l'eau.
- Prévisions du sens d'évolution : détermination théorique de K à partir des K_a et K_b , retour sur le sens d'évolution spontané à partir de l'état initial.
- Distribution d'espèces : majorité, prédominance, diagramme de majorité et prédominance, cas de l'eau, intérêts (approximation et simplification, stabilité d'espèces), analyse de diagrammes de distribution.
- pH de solutions classiques : précision des mesures, méthode d'analyse par énoncé d'hypothèses et vérification de la validité de celles-ci, pH d'une solution d'acide fort, d'une base forte, d'un acide faible et d'une base faible.

* Les exercices du TD n'ont pas encore été corrigés en classe.