

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 21 du 16/04 au 21/04

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Mouvements et interactions

Chapitre 18 - Description et paramétrage du mouvement d'un point

La loi de composition des vitesses n'a pas été abordée cette année.

Chapitre 19 - Dynamique du point

Chapitre 20 - Statique des fluides

- Forces volumiques et forces surfaciques. Particule de fluide. Forces volumiques : exemple du poids, densité volumique de force. Forces surfaciques : forces de pression, résultantes pour une pression uniforme sur une surface plane.
- Équation fondamentale de la statique des fluides dans un champ de pesanteur uniforme. Discussion du signe selon l'axe choisi. Propriétés de la pression et surface isobares
- Cas d'un fluide incompressible : loi de l'hydrostatique. Applications : stratification des océans, baromètre "en U" de Torricelli, vérin hydraulique.
- Fluide compressible : modèle de l'atmosphère isotherme.
- Forces de pression d'un fluide sur un solide : étude des symétries pour déterminer le sens de la résultante. Application : expression des forces de pression sur une paroi plan pour l'eau supposée incompressible.
- Poussée d'Archimède et flottabilité. Théorème d'Archimède. Flottabilité. Facteurs favorables à la convection.
- Convection thermique en ordre de grandeurs. Temps caractéristique de la mise en place de la convection. Comparaison avec la conduction.

Constitution et transformations de la matière

Chapitre 21 - Description d'un système siège d'une transformation chimique

- Vitesse et vitesse volumique de formation d'un produit et de consommation d'un produit. Vitesse volumique de réaction en fonction de l'avancement et lien avec les vitesses de formation/consommation. Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction.
- Facteurs cinétiques. Loi de vitesse, ordres partiels et global de réaction.
- Méthodes de détermination de l'ordre d'une réaction sous la forme $v = k[A]^p$.
 - Méthode différentielle.
 - Méthode intégrale. Hypothèse pour un ordre partiel 0, 1 ou 2 par rapport à un réactif. Évolution temporelle de la concentration et expression du temps de demi-réaction associé.
 - Méthode du temps de demi-réaction.
- Cas où interviennent plusieurs réactifs : simplification des lois de vitesse.
 - Méthode de la dégénérescence de l'ordre
 - Méthode des mélanges stœchiométriques
- Dépendance de la température : Loi d'Arrhenius. Détermination expérimentale des paramètres d'Arrhenius.

Exemples de questions de cours possibles

- Équation fondamentale de la statique des fluides (hypothèses du modèle attendues). Discussion du signe selon le sens de l'axe. Conséquences : surfaces isobares dans un fluide. (*La démonstration pour une particule cubique, à savoir, peut être demandée ou non par le colleur*).
- Cas du fluide incompressible : démonstration de la loi de l'hydrostatique. Application sur un exemple concret (**au choix du colleur**) : Stratification des océans, baromètre en U de Torricelli ou vérin hydraulique.
- Théorème d'Archimède. Démonstration. Flottabilité.
- Calcul de la résultante des forces de pression exercée sur une paroi : cas d'un aquarium parallélépipédique.
- La convection en ordre de grandeur : établissement de l'expression du temps caractéristique par analyse dimensionnelle. Comparaison qualitative avec la conduction (**expression redonnée par le colleur**) :
$$\tau_{\text{conduction}} = R_{\text{th, conduction}} C_p = \frac{L^2 \rho_{\text{fluide}} c_p}{\lambda}$$
- Différence entre la méthode différentielle et la méthode intégrale pour déterminer un ordre de réaction.
- Pour un ordre 0, 1 ou 2 : Détermination par la méthode intégrale de l'expression temporelle de la concentration et du temps de demi-réaction.
- Principe de la méthode de dégénérescence de l'ordre et/ou des mélanges stœchiométriques pour déterminer un ordre (partiel ou global respectivement) de réaction.
- Influence de la température : loi empirique d'Arrhenius. Détermination expérimentale des paramètres d'Arrhenius.