

BCPST1 – Semaine 24

13 au 18 avril

PROGRAMME DE PHYSIQUE

STATIQUE DES FLUIDES

Le cours est terminé, et le TD est fait ce lundi. La poussée d'Archimède a été introduite et son expression démontrée. Par ailleurs, si aucun calcul compliqué de force pressante sur une surface tordue n'est attendu, déterminer par des arguments de symétrie le sens et la direction de la résultante des forces pressantes sur une surface assez régulière est exigible. La notion de flottabilité $\Pi_A - mg$ est introduite; cependant son utilisation pour l'interprétation des phénomènes atmosphériques sera faite dans un chapitre ultérieur.

La relation locale de la statique des fluides $dP + \pm \rho g dz$ a été établie par un bilan de force sur un cube infinitésimal. La notion de surface isobare est mise en évidence. L'intégration pour obtenir la loi d'évolution de P avec z est faite dans le cas du liquide incompressible (loi de l'hydrostatique) et du gaz parfait isotherme. Les applications usuelles (tube en U, baromètre, manomètre, pression atmosphérique, etc) ont été présentées.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : définition et démonstration de la Poussée d'Archimède, établissement de la relation locale de la statique des fluides, loi de pression dans un fluide incompressible (loi de l'hydrostatique), relation entre la variation de pression et la dénivellation dans un fluide incompressible, loi de pression dans l'atmosphère isotherme, surface isobare et vases communicants, baromètre de Torricelli, manomètre, etc.

Programme officiel – Premier semestre – Thème E – énergie : conversion et transfert

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>E.4. Statique des fluides.</p> <p>Pression dans un fluide au repos.</p> <p>Forces volumiques, forces surfaciques.</p> <p>Résultante de forces de pression sur une surface.</p>	<p>Citer des exemples de forces forces surfaciques ou volumiques.</p> <p>Utiliser des symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.</p> <p>Déterminer l'expression ou la valeur de la résultante des forces de pression sur une surface plane.</p>
<p>Statique des fluides dans le champ de pesanteur uniforme.</p>	<p>Établir la relation $\frac{dP}{dz} = \pm \rho g$.</p>
<p>Poussée d'Archimède.</p>	<p>Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède.</p>
<p>Équilibre hydrostatique dans le champ de pesanteur terrestre.</p> <p>Modèle de l'atmosphère isotherme. Échelle de hauteur caractéristique de variation de la pression.</p> <p>Stratification verticale des océans.</p> <p>Flottabilité.</p>	<p>Établir l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.</p> <p>Citer la valeur de la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer.</p> <p>Établir l'expression de la pression avec la profondeur dans le cas d'un fluide incompressible.</p> <p>Interpréter la flottabilité d'une particule de fluide à l'aide des projections verticales du poids et de la poussée d'Archimède.</p> <p>Identifier quelques phénomènes favorables ou défavorables aux mouvements verticaux de convection dans l'atmosphère ou les océans terrestres.</p> <p>Construire, par analyse dimensionnelle, les temps caractéristiques associés à ces phénomènes et les comparer.</p>

PROGRAMME DE CHIMIE

CINÉTIQUE FORMELLE

Toutes les généralités sur la vitesse, les facteurs cinétiques, les ordres sont connus. La loi d'Arrhenius est connue et exploitable. Les lois cinétiques pour des ordres 0, 1 et 2 peuvent être établies, et les temps de demi-réactions obtenus.

La méthode différentielle et la méthode intégrale de détermination de l'ordre ont été présentées. La détermination de l'ordre global par étude d'un mélange stœchiométrique, et des ordres partiels par dégénérescence de l'ordre sont connues.

Toutes les techniques donnant accès à une concentration sont utilisables : pH-métrie, conductimétrie, spectrophotométrie, polarimétrie, titrages.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : lien entre vitesse de réaction et vitesse d'apparition ou de disparition, facteurs cinétiques, expression de la vitesse d'une réaction avec ordre, loi d'Arrhenius, loi cinétique pour une réaction d'ordre 0, loi cinétique pour une réaction d'ordre 1, loi cinétique pour une réaction d'ordre 2, méthode différentielle de détermination d'un ordre, détermination d'un ordre global à l'aide d'un mélange stœchiométrique, méthode de dégénérescence de l'ordre, etc.

Programme officiel – Premier semestre – **Thème C – constitution et transformations de la matière**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>C.4.1 Modélisation macroscopique : lois de vitesse et loi d'Arrhenius</p> <p>Vitesse volumique de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. Temps de demi-vie d'un réactif. Vitesse volumique de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique (supposée sans accumulation d'intermédiaires). Temps de demi-réaction d'une transformation totale ou non.</p>	<p>Relier la vitesse volumique de réaction à la vitesse volumique de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique de formation ou de consommation, d'une vitesse volumique de réaction.</p>
<p>Lois de vitesse : réactions sans ordre, réaction avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent.</p> <p>Loi empirique d'Arrhenius et énergie d'activation.</p>	<p>Exprimer la loi de vitesse dans le cas d'une réaction chimique admettant un ordre, en se limitant strictement à des cas d'ordre 0, 1 ou 2 pour un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.</p> <p>Déterminer un temps de demi-réaction à partir d'une loi de vitesse.</p> <p>Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou par la méthode intégrale.</p> <p>Déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation et à partir de données expérimentales, déterminer les ordres partiels, la constante de vitesse et l'énergie d'activation.</p> <p>Établir une loi de vitesse, déterminer des ordres partiels, la constante de vitesse et l'énergie d'activation à partir du suivi temporel d'une grandeur physique.</p>
<p>Facteurs cinétiques (concentration et température) en stratégie de synthèse et d'analyse : dilution, chauffage, reflux, trempage.</p>	<p>Reconnaître, dans un protocole, des opérations visant à augmenter ou à diminuer une vitesse de réaction.</p>