

BCPST1 – Semaine 27

19 au 23 mai

PROGRAMME DE PHYSIQUE

MACHINES THERMIQUES

Le cours sur les machines, vues uniquement du point de vue global, est terminé. Le second principe en tant que tel n'est pas au programme, et toutes les discussions sur les efficacités maximales sont faites en admettant l'inégalité de Clausius.

Sans entrer dans les détails technologiques, le principe de fonctionnement d'une machine à vapeur, d'une centrale nucléaire, d'un moteur à explosion, d'une machine frigorifique et d'une pompe à chaleur a été longuement décrit. Les bilans d'énergie globaux ont été explicités, les efficacités ont été définies, et les valeurs maximales de celles-ci ont été calculées.

Pour cette semaine, on restera proche du cours, mais on peut poser des questions qui nécessitent les connaissances de base de thermodynamique (relation entre ΔU ou ΔH et ΔT ou les enthalpies de changements d'état par exemple).

En revanche, aucune question sur le fonctionnement d'un élément isolé de la machine n'est au programme de colle, en attendant le cours sur les systèmes ouverts.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : présentation d'une machine à vapeur, d'une centrale nucléaire, d'une machine frigorifique, d'une pompe à chaleur, échanges énergétiques dans une machine motrice et une machine réceptrice, efficacité d'une machine et application aux différents cas particulier, calcul de l'efficacité maximale d'une machine donnée, théorème de Carnot, principe de la cogénération électrique, principe de la cogénération thermique et contraintes, etc.

Programme officiel – Deuxième semestre – **Thème E – énergie : conversion et transfert**

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>E.3. Formulation et application des principes de la thermodynamique à l'étude des machines thermiques.</p> <p>Application du premier principe de la thermodynamique et de l'inégalité de Clausius aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, limitation.</p>	<p>Décrire le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme.</p> <p>Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.</p> <p>Définir un rendement ou une efficacité et le relier aux énergies échangées au cours d'un cycle.</p> <p>Citer quelques ordres de grandeur des rendements ou efficacités des machines thermiques réelles actuelles.</p> <p>Expliquer le principe de la cogénération.</p>

PROGRAMME DE CHIMIE

CINÉTIQUE FORMELLE

Ce chapitre reste au programme en lien avec les mécanismes réactionnels

MÉCANISMES RÉACTIONNELS

Le cours est terminé, sauf la catalyse enzymatique. On peut poser toute question de cours sur la notion d'acte élémentaire, de profil réactionnel, d'état de transition, d'intermédiaire réactionnel, de lien entre mécanisme et bilan, de moléularité, de loi de Van't Hoff, la notion de catalyse, l'identification d'un catalyseur dans un mécanisme.

On peut poser tout exercice demandant la détermination de la loi de vitesse pour des mécanismes simples mettant en jeu une étape cinétiquement déterminante clairement identifiable, un pré-équilibre rapide, ou deux actes élémentaires opposés. Le modèle de Michaelis et Menten de la cinétique enzymatique est au programme de colle.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : profil réactionnel d'un acte élémentaire, profil réactionnel d'un mécanisme en deux étapes, moléularité et loi de Van'Hoff, notion d'intermédiaire réactionnel, influence d'un catalyseur sur le profil réactionnel, modèle de Michaelis et Menten de la catalyse enzymatique, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>C.4.2 Modélisation microscopique : mécanismes réactionnels et lois de vitesse dans les cas simples</p> <p>Modélisation microscopique d'une transformation : mécanisme réactionnel, acte élémentaire, intermédiaire réactionnel. Moléularité d'un acte élémentaire et loi de Van't Hoff. Profil réactionnel.</p>	<p>Retrouver l'équation de la réaction modélisation la transformation à partir d'un mécanisme réactionnel par stades. Écrire la loi de vitesse d'un acte élémentaire. Distinguer un intermédiaire réactionnel d'un complexe activé sur un profil réactionnel.</p>
<p>Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires opposés, état d'équilibre d'un système.</p> <p>Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires successifs. Notion d'étape cinétiquement déterminante.</p>	<p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, tracer l'évolution des concentrations par résolution numérique de l'équation différentielle. Exprimer en terme de concentrations l'égalité des vitesses à l'équilibre dans le cas d'une transformation modélisée par deux actes élémentaires opposés.</p>
<p>Traitement cinétique d'un mécanisme : approximation de l'étape cinétiquement déterminante, approximation du pré-équilibre rapide.</p>	<p>Reconnaître, à partir d'informations fournies, les conditions d'utilisation de l'approximation de l'étape cinétiquement déterminante, ou de l'approximation du pré-équilibre rapide et établir la loi de vitesse de réaction à partir d'un mécanisme réactionnel. Confronter le résultat à la vitesse expérimentale.</p>
<p>C.4.3 Catalyse, catalyseurs</p> <p>Catalyse d'une transformation, catalyseur.</p> <p>Intervention du catalyseur dans le mécanisme réactionnel.</p>	<p>Citer les propriétés d'un catalyseur, et identifier un catalyseur d'une transformation à l'aide de données expérimentales. Reconnaître un catalyseur dans un mécanisme réactionnel. Mettre en évidence un effet catalytique par comparaison des profils réactionnels sans et avec catalyseur.</p>
<p>Catalyse enzymatique, site actif d'une enzyme, complexe enzyme-substrat. Modèle de Michaelis et Menten avec et sans inhibiteur.</p>	<p>Établir la loi de vitesse de formation d'un produit dans le cadre du modèle de Michaelis et Menten avec pré-équilibre rapide, les mécanismes avec inhibiteurs étant fournis.</p>