

BCPST1 – Semaine 28

02 au 07 juin

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.

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 particuliers, 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.

Voir programme de colle semaine 27

SYSTÈMES OUVERTS

Le cours sur le premier principe en système ouvert est terminé. Les écoulements sont considérés unidirectionnels, unidimensionnels, en régime stationnaire et incompressibles. Les notions de débit de masse et de volume ont été introduites, ainsi que leurs expressions en fonction de la section, de la masse volumique et de la vitesse de l'écoulement. La conservation du débit en régime stationnaire est démontrée.

Le premier principe en système ouvert, en énergie massique comme en puissance a été établi. Les applications aux pièces de machine habituelles ont été faites : conduite, détendeur, échangeur, compresseur, turbine.

L'utilisation des diagrammes $(h, \log P)$ a été vue, mais n'est pas au programme de colle cette semaine, le TD n'ayant pas été fait.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : expression du débit de masse en fonction des caractéristiques de l'écoulement, conservation du débit de masse en régime stationnaire, premier principe pour un système ouvert, détendeur, échangeur, turbine, compresseur, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
E.3. Formulation et application des principes de la thermodynamique à l'étude des machines thermiques. Premier principe de la thermodynamique pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire dans un système muni d'une seule entrée et d'une seule sortie.	Démontrer et utiliser le premier principe de la thermodynamique pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire, en termes de grandeurs massiques ou en termes de puissance, notamment pour l'étude d'un détendeur, d'un compresseur, d'une turbine, d'un échangeur thermique.
Diagramme (P, h) de fluides réels.	Exploiter un diagramme donnant la pression P (ou $\log P$) en fonction de l'enthalpie massique h d'un fluide réel pour l'étude de machines thermodynamiques réelles.

PROGRAMME DE CHIMIE

MÉCANISMES RÉACTIONNELS

Le cours est terminé. 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 molécularité, 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 réaction d'un mécanisme en deux étapes, molécularité 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.

Voir programme de colle semaine 27

ADDITIONS NUCLÉOPHILES

Les additions nucléophiles, sont limitées aux additions des hydrures (borohydrure) et des carbones nucléophiles (cyanure, alcynures, organomagnésiens) sur les aldéhydes et les cétones, auxquelles s'ajoute le dioxyde de carbone pour les réactions magnésiennes.

Le mécanisme général $A_N + A_H$ doit être connu, et décliné dans les différentes situations. Les conditions opératoires ont été longuement discutées (milieu anhydre ou pas). Le bilan des réactions doit être connu, en particulier la stœchiométrie dans le cas du borohydrure.

Une initiation à la rétrosynthèse a été fait, modeste pour l'instant.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : réactivité du groupe carbonyle, mécanisme d'addition nucléophile, synthèse d'un organomagnésien, bilan et mécanisme de toutes les réactions citées *supra*, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p>C.5.2. Exemples de réactions usuelles en synthèse organique</p> <p>Additions nucléophiles</p> <p>Organomagnésiens mixtes : préparation à partir des halogénoalcanes, inversion de polarité par insertion d'un atome de magnésium, intérêt d'un carbone nucléophile pour l'allongement de la chaîne carbonée.</p> <p>Allongement de chaîne carbonée : action des ions cyanure sur les espèces carbonylées, d'organomagnésiens mixtes sur les aldéhydes, les cétones et le dioxyde de carbone ; mécanismes simplifiés.</p> <p>Modification de groupes caractéristiques : action d'hydrure sur les espèces carbonylées ; mécanisme simplifié faisant intervenir un ion hydrure.</p>	<p>Relier le caractère nucléophile d'un organomagnésien mixte à sa structure.</p> <p>Justifier le choix d'un solvant d'une synthèse d'organomagnésien mixte.</p> <p>Proposer une méthode pour allonger une chaîne carbonée.</p>