

BCPST1 – Semaine 29
10 au 13 juin

PROGRAMME DE PHYSIQUE

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 $(h, \log P)$ est au programme de colle cette semaine, et peut servir à l'étude d'un élément de machine ou d'une machine complète.

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.

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 faite, 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.

Voir programme semaine 28

ADDITIONS-ÉLIMINATIONS

Un rapide panorama des fonctions trivalentes a été ; les nitriles ont été cités, mais aucune réaction de ce groupe fonctionnel n'est au programme de première année. Les anhydrides sont hors-programme.

Tous les mécanismes nécessitant une activation par H^+ étant au programme de seconde année, les conversions entre fonctions trivalentes se limitent à la synthèse des esters et des amines à partir du chlorure d'acyle, et à l'hydrolyse basique des esters.

L'action de l'aluminohydrure sur les esters a été discutée, y compris les différences de réactivité et de contraintes opératoires par rapport au borohydrure. L'action d'un organomagnésien sur un ester est connue.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : réactivité des acides carboxyliques et de leurs dérivés, synthèse et intérêt des chlorures d'acyle, bilan et mécanisme de la synthèse d'un ester à partir d'un chlorure d'acyle, bilan et mécanisme de la synthèse d'un amide à partir d'un chlorure d'acyle, réduction des esters par les hydrures, action d'un organomagnésien sur un ester, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
C.5.2. Exemples de réactions usuelles en synthèse organique Additions nucléophiles suivies d'éliminations Conversion d'un acide carboxylique en chlorure d'acyle. Formation d'ester et d'amide à partir de chlorure d'acyle, mécanismes. Hydrolyse basique d'esters, mécanismes. Addition d'organomagnésien mixte et d'hydrure sur un ester, mécanisme simplifié.	Modéliser la transformation d'un acide carboxylique en chlorure par action du chlorure de thionyle. Utiliser un diagramme de prédominance pour justifier l'obtention d'un ion carboxylate par hydrolyse basique. Valider la chimiosélectivité d'une transformation à partir de données expérimentales ou spectroscopiques.