

## BCPST1 – Semaine 27

26 au 30 mai

### PROGRAMME DE CHIMIE

---

#### MÉCANISMES RÉACTIONNELS

Le cours est terminé. Toutes les définitions et principes de base sur les mécanismes ont été introduites : acte élémentaire, molécularité, profil réactionnel, état de transition, intermédiaire réactionnel, catalyseur, loi de Van't Hoff, principe de réversibilité microscopique, lien entre mécanisme et bilan réactionnel.

L'établissement de la loi de vitesses à partir du mécanisme n'est au programme que dans les cas où elle peut être trouvée uniquement à l'aide du concept d'étape cinétiquement déterminante et d'équilibre rapide, ainsi que dans le cas d'une réaction en un seul acte élémentaire renversable. Cela inclut le cas du modèle de Michaelis et Menten de la catalyse enzymatique, pour lequel l'utilisation de la conservation de la quantité d'enzyme est supposée connue des étudiants.

Il est tout-à-fait légitime de poser des exercices mêlant cinétique formelle et mécanismes réactionnels.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : acte élémentaire, molécularité, vitesse d'un acte élémentaire (loi de Van't Hoff), profil réactionnel, état de transition et intermédiaire réactionnel, définition d'un catalyseur, profil réactionnel et catalyse, étape cinétiquement déterminante, etc.

Voir programme semaine 26.

#### ADDITIONS NUCLÉOPHILES

Le cours est terminé mais le TD n'aura lieu que mercredi 28. Les AN se limitent en première année aux carbonyles et au dioxyde de carbone, selon un mécanisme  $A_N + A_H$ , ce qui limite les nucléophiles aux hydrures (borohydrure) et aux carbanions (cyanure, alcynure, organomagnésiens mixtes).

Le bilan et le mécanisme de la réduction d'un carbonyle par  $\text{NaBH}_4$  a été écrit pour une réaction dans un solvant protique (éthanol).

Le bilan et le mécanisme de l'addition du cyanure et de l'alcynure sont connus, avec discussion sur la différence de milieu de réaction (protique ou aprotique) et de la réalisation pratique (traitement hydrique simultané ou postérieur à l'AN).

Les contraintes expérimentales et le schéma de la synthèse magnésienne sont supposées connues, ainsi que la nécessité d'un solvant base de Lewis. Les mécanismes simplifiés sur les aldéhydes et les cétones ont été décrit avec comparaison de la classe de l'alcool obtenu. L'obtention d'un acide carboxylique avec la carboglace est connue.

Une initiation à la rétrosynthèse a été faite.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) :

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p><b>C.5.2. Exemples de réactions usuelles en synthèse organique</b></p> <p><b>Additions nucléophiles</b></p> <p>Organomagnésiens mixtes : préparation à partir des halogénoalcane, 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>

## PROGRAMME DE PHYSIQUE

### MACHINES THERMIQUES

Ce cours sur les machines concerne exclusivement l'aspect global, sans étude des différents éléments. Le schéma de principe d'une centrale nucléaire, d'une machine frigorifique ou d'une pompe à chaleur est supposé connu ; en particulier la façon de récupérer de l'énergie au niveau de la source chaude d'une centrale et au niveau de la source froide dans une machine inverse, est à connaître.

Le sens des échanges énergétiques réalisés par le fluide caloporteur est connu pour un moteur, une machine frigorifique et une pompe à chaleur. La définition de l'efficacité, ainsi que le calcul de sa valeur maximale sont au programme. Ce dernier calcul repose sur l'énoncé du premier principe en énergie ou en puissance, ainsi que du second principe énoncé sous la forme de l'inégalité de Clausius.

La notion de cogénération est au programme. Le principe de la cogénération électrique et de la cogénération thermique a été présentés.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire, principe de fonctionnement d'une machine frigorifique, principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur, caractéristiques générale d'une machine ditherme, inégalité de Clausius, théorème de Carnot, définition de l'efficacité d'une machine, efficacité théorique maximale, etc.

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<p><b>E.3. Formulation et application des principes de la thermodynamique à l'étude des machines thermiques.</b></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>