

# Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 29 du 08/06 au 12/06

## Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

## Énergies : conversions et transferts

## Chapitre 27 - Machines thermiques

## Chapitre 28 - Systèmes ouverts en régime stationnaire

- Bilan de masse et de volume dans un système ouvert. Débit volumique et débit massique. Volume de contrôle. En régime stationnaire : égalité des débits massiques. Écoulement incompressible.
- Premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire (ou premier principe industriel). Énoncé. Démonstration. Énoncé sous forme de puissance. Ordres de grandeur des différents termes énergétiques
- Exemples d'applications sur des éléments usuels constituant les machines thermiques : échangeur thermique, compresseur, turbine, détenteur. Détente de Joule-Thomson.
- Diagramme des frigoristes (P,h) pour des fluides réels. Allure générale, lecture du diagramme. Courbes particulières (il a été admis que les isentropiques correspondent à des transformations adiabatiques réversibles). Théorème des moments. Caractère moteur ou récepteur selon le sens de parcours du cycle (admis).
- Exemple d'application de diagramme (P,h) : le cycle de Rankine

## Constitution et transformations de la matière

## Chapitre 29 - Additions électrophiles

- Réaction d'addition électrophile. Conditions. Bilan.
- Hydrohalogénéation d'un alcène. Bilan, conditions opératoires, mécanisme, loi de vitesse.
- Hydratation d'un alcène. Bilan, conditions opératoires, mécanisme, loi de vitesse. Rôle de catalyseur de l'acide.
- Stéréochimie : absence de stéréosélectivité et de stéréospécificité de l'addition électrophile (dans le cas général...).
- Régiosélectivité de l'addition électrophile. Règle de Markovnikov. Justification par les profils réactionnels.

## Chapitre 30 - Additions éliminations

Chapitre non terminé. Les réactions impliquant les esters (saponification, réduction par  $\text{LiAlH}_4$  et  $\text{A}_\text{N}$  d'un  $\text{RMgX}$  n'ont pas été traitées). **En question de cours ou exercice guidé, uniquement pour les notions ci-dessous :**

- Acide carboxylique et famille des dérivés d'acide. Noms, réactivité (classement de l'électrophile), nomenclature. Bilan et mécanisme général d'une addition-élimination.
- Transformation des acides carboxyliques en chlorures d'acyle. Bilan, conditions opératoires. Structure  $\text{AX}_3\text{E}_1$  du chlorure de thionyle.
- Synthèse d'un ester à partir d'un alcool et d'un chlorure d'acyle. Bilan, conditions opératoires. Rôle de la base non nucléophile. Mécanisme.
- Synthèse d'un amide à partir d'une amine et d'un chlorure d'acyle. Bilan, conditions opératoires. Rôle de la base non nucléophile (qui peut être un deuxième équivalent de l'amine utilisée). Mécanisme.

## Exemples de questions de cours possibles

- Énoncé du premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire, en termes d'énergie massique et de puissance. Sens et unités des différents termes.
- Démonstration du premier principe pour un fluide en écoulement en régime stationnaire. (*Question un peu longue*).
- Application du 1er principe en système ouvert sur un exemple **au choix du colleur** : compresseur, turbine, échangeur thermique.
- Détendeur (principe) et détente de Joule-Thomson : un test à gaz parfait.
- Allure générale du diagramme (P,h) : états physiques et courbes de saturation, isothermes (les autres courbes peuvent être citées mais leurs allures ne sont pas attendues). Similarités avec les diagrammes (P,V) : théorème des moments et caractère moteur ou récepteur d'un cycle selon le sens de parcours (admis).
  
- Hydrohalogénéation des alcènes : mécanisme et régiosélectivité. Le profil réactionnel et la loi de vitesse peuvent être demandés par le colleur.
- Hydratation des alcènes : mécanisme et régiosélectivité. Le profil réactionnel et la loi de vitesse peuvent être demandés par le colleur.
- Énoncer puis expliquer à l'aide d'un exemple concret la règle de Markovnikov. Allure du profil réactionnel.
- Expliquer l'absence, dans le cas général, de stéréosélectivité de l'addition électrophile (absence d'influence du reste de la structure du substrat).
  
- Famille des dérivés d'acide : structure générale. Comparaison de l'électrophilie entre deux (ou plus) dérivés d'acide **au choix du colleur** parmi : chlorure d'acyle, acide carboxylique, ester, amide.
- Synthèse d'un chlorure d'acyle à partir d'un acide carboxylique : bilan, conditions opératoires, structure de  $\text{SOCl}_2$ .
- Synthèse d'un ester à partir d'un chlorure d'acyle : bilan, conditions opératoires, rôle de la base, mécanisme.
- Synthèse d'un amide à partir d'un chlorure d'acyle : bilan, conditions opératoires, rôle de la base, mécanisme.