

BCPST2

Lycée Victor Hugo

Quinzaine n°4a : du 11 au 15 novembre

Phénomènes de transport (1^{ère} et 2^{ème} année)**Programme de deuxième année :****Loi de Fourier et résistance thermique**

- Relation entre flux thermique et dérivée de la température par rapport à une seule coordonnée spatiale, à travers une surface plane, cylindrique ou sphérique, adaptée à la géométrie considérée.
- Grandeurs, signe, unités... intervenant dans la relation de Fourier

N.B. : étude de la conduction thermique sans formalisme vectoriel. Le vecteur densité de courant d'énergie est explicitement hors programme.

- Conservation du flux d'énergie (puissance thermique) à travers une surface S en régime stationnaire et conservatif : résistance thermique (associations) ; profil de température.

Estimation d'un temps caractéristique

- Estimation d'un temps caractéristique à partir du coefficient de diffusivité D .
- Expression de D en fonction de la conductivité thermique λ , de la masse volumique ρ et de la capacité thermique massique c .

Bilan en puissance thermique et équation différentielle en température T

- Cas d'un régime conservatif quasi-stationnaire : flux thermique conducto-convectif ; loi de Newton.
- Cas régime stationnaire en présence de sources internes.

Exemples de questions de cours à l'oral de l'Agro :

- Établir l'expression de la résistance thermique d'un matériau en symétrie plane. Prendre en compte la convection de l'air de part et d'autre du matériau (2023).
- Établir l'expression de la température de sortie d'un fluide à refroidir dans un échangeur à contre-courant. On exprimera le résultat en fonction des débits massiques de chaque fluide, de la température d'entrée du fluide à refroidir ainsi que des températures d'entrée et de sortie du second fluide (2023).

Programme de première année :**Diffusion de particules**

- Loi de Fick (grandeurs, signe, unités, ...)
- Estimation d'un temps caractéristique à partir de la diffusivité.
- Expression d'un flux de particules à travers une surface Σ .

Exemples de questions de cours à l'oral de G2E :

- Rappeler la loi de Fick, en précisant l'unité SI et la signification des différents termes. Proposer une application de cette loi en régime permanent selon une symétrie axiale. Donner des ordres de grandeur du coefficient de diffusion D (eau...).

Mécanique du point (1^{ère} et 2^{ème} année)

- **Cinématique :**
 - Base de projection : cartésienne
 - Description du mouvement : vecteurs position, vitesse, accélération.
- **Dynamique :**
 - Forces classiques : poids, rappel d'un ressort, interactions newtoniennes, réaction d'un support, forces de frottement de glissement (lois de Coulomb)...
 - Lois de Newton

Exemples de questions de cours à l'oral de l'Agro :

- Équation horaire et équation de la trajectoire d'un mobile en chute libre dans un champ gravitationnel uniforme.
- Établir l'équation de la trajectoire en coordonnées cartésiennes lors d'une chute parabolique d'un point M dans le champ de pesanteur terrestre uniforme pour en déduire la portée du point M.

Chimie organique : aldéhydes et cétones

- **Programme de deuxième année :**
 - **Aldéhydes et cétones :**
 - Présenter la chaîne d'oxydation des alcools.
 - Déterminer le produit de réduction d'un aldéhyde ou d'une cétone. Écrire un mécanisme réactionnel pour l'addition d'un hydrure sur un aldéhyde ou une cétone.
 - Présenter l'acétalisation d'un aldéhyde ou d'une cétone (équation-bilan, mécanisme réactionnel, conditions opératoires) et son intérêt pour la protection de fonction.
 - **Chimie des sucres :** hémiacétalisation acido-catalysée du glucose ; glucopyranoses, anomérie, conformations ; mutarotation du glucose.
- **Programme de première année :**
 - **Conversion des aldéhydes et cétones :** Addition nucléophile sur les carbonyles : hydrure, organomagnésien et cyanure.

Exemples de questions de cours à l'oral de l'Agro :

- Protection et déprotection au sein d'une stratégie de synthèse multi-étapes : intérêt et exemples. *On se limitera à la protection et déprotection de deux fonctions au maximum.*

Chimie organique : « AN suivie de E » (1^{ère} et 2^{ème} année)

- Comparer les réactivités électrophiles des acides carboxyliques, chlorures d'acyle, anhydrides d'acide, esters, amides, les aptitudes nucléofuges des groupes partants dans les molécules correspondantes et en déduire l'importance de l'activation du groupe carboxyle.
- **Conversion de familles de fonctions :**
 - Proposer des réactifs permettant de synthétiser : un ester, un chlorure d'acyle ou un nitrile donnés.
 - Choix des conditions opératoires :
 - Expliquer comment obtenir un bon rendement de synthèse d'un ester à partir d'un alcool primaire ou secondaire et d'un acide carboxylique, selon la méthode d'activation choisie et les conditions expérimentales.
 - Préparation des esters par la méthode de Fischer ou par acylation : mécanismes réactionnels

Exemples de questions de cours à l'oral de l'Agro/G2E :

- Synthèse d'ester à partir d'un dérivé d'acide : intérêt, conditions opératoires et mécanisme.
- Estérification de Fischer : bilan, conditions opératoires et mécanisme.
- Estérification de Fischer et acylation d'un alcool par un chlorure d'acyle : mécanismes (G2E).
- Protection et déprotection au sein d'une stratégie de synthèse multi-étapes : intérêt et exemples. *On se limitera à la protection et déprotection de deux fonctions au maximum.*