

Semaine de colle 17

3 au 8 février

CHIMIE

Chimie organique de BCPST1 (cf programme officiel en fin de programme)

pKa en chimie organique

Réactions d'élimination sur les halogénoalcanes (cours et exercices)

Conformations du cyclohexane et du cyclohexane substitué (cours et exercices)

Réactions des alcools mettant en jeu des activations (cours et exercices simples TD fait le mardi 10 janvier)

Réactions activées sur les dérivés d'acide (cours et exercices TD fait mardi 17 janvier)

Réactions activées sur les dérivés carbonylés

Rétrosynthèses

- Analyse rétrosynthétique
- Nécessité de protections éventuelles

TOUTE REACTION DU COURS DE CHIMIE ORGANIQUE NON SUE ENTRAINERA LE RECOPIAGE DU MECANISME 5 FOIS A RENDRE A M. CHAMPION AU COURS SUIVANT.

PHYSIQUE

Mécanique des fluides

Cinématique

- Approche eulérienne vs lagrangienne
- Définitions : lignes de courant, tubes de courant, débit volumique, débit massique
- Calculs de débits volumiques et massiques dans le cas de symétries simples sur des surfaces adaptées.
- Etablir et exploiter un bilan de masse sur un système ouvert ou fermé adapté.
- Conservation du débit de masse pour un écoulement stationnaire.

Actions mécaniques dans un fluide en écoulement

- Définition des contraintes normales et tangentiels.
- Fluide newtonien.
- Nombre de Reynolds et critère pour un écoulement laminaire et turbulent.
- Connaître l'expression du nombre de Reynolds pour l'écoulement dans une conduite cylindrique, l'écoulement autour d'une sphère et l'écoulement de Couette plan.

Cours

Attention, semaine particulière. Voici les spécificités.

Mardi 4 février

- 9h15-10h15 : cours physique
- 14h-15h ou 15h-16h : cours chimie

Jeudi 6 février : 8h15-10h15 ou 10h30-12h30

Exercices 2 et 3 de méca flu 2. Nous aurons fini le cours correspondant le lundi 3 février.

Pour l'exercice 2, considérer que le C_x est constant.

EXTRAITS DU PROGRAMME OFFICIEL RELATIFS A LA SEMAINE DE COLLE

Orga BCPST2

C.8.3 Initiation à la stratégie de synthèse

Cette partie permet d'amener les étudiants à pouvoir proposer une stratégie de synthèse à travers l'analyse de la réactivité des espèces chimiques et à interpréter la nature et l'ordre des étapes mises en œuvre dans le cas d'une synthèse multi-étapes. L'élaboration d'une courte synthèse multi-étapes par les étudiants peut se faire en autonomie à l'aide d'une banque de réactions fournie, à l'aide des réactions exigibles qui figurent au programme des deux années de BCPST ou à partir de raisonnements procédant par analogies de structure et de réactivité. Les étudiants sont amenés à questionner l'impact environnemental de certaines voies de synthèse totale au laboratoire (choix des réactifs, solvants, durée de chauffage).

Notions et contenus	Capacités exigibles
Protection-déprotection Protection-déprotection du groupe carbonyle ou d'un diol par acétalisation; conditions expérimentales. Protection-déprotection du groupe hydroxyle : synthèse et hydrolyse d'esters, synthèse d'éther-oxydes. Protection-déprotection du groupe amino : synthèse et hydrolyse d'amides.	Justifier la nécessité de protéger un groupe caractéristique dans une synthèse multi-étapes, une banque de réaction étant fournie le cas échéant. Identifier les étapes de protection et de déprotection d'un groupe carbonyle, d'un groupe carboxyle, d'un groupe amino, d'un groupe hydroxyle ou d'un diol dans une synthèse multi-étapes.
Synthèse multi-étapes Modifications de groupes caractéristiques et de chaînes carbonées. Rendement, optimisation, prise en compte de l'impact environnemental.	Analyser une synthèse multi-étapes fournie en termes de stratégie de synthèse : ordre des étapes, activation, protection de groupes caractéristiques, rendement, sélectivité. Proposer ou justifier, éventuellement en s'appuyant sur une banque de réactions fournie, une méthode de modifications de groupes caractéristiques et de chaînes carbonées adaptée à une synthèse multi-étapes. Concevoir une stratégie de synthèse simple en tenant compte des impacts environnementaux.

Mécanique des fluides

M.6 Fluides en écoulement

Cette partie introduit d'abord la description cinématique d'un fluide en écoulement et les actions mécaniques au sein d'un fluide réel en écoulement. Si le cas du fluide newtonien est privilégié, aucune loi de comportement rhéologique ne peut être exigée des étudiants.

La dynamique des fluides concerne tout d'abord l'écoulement parfait et stationnaire d'un fluide. La relation de Bernoulli est admise, tout comme son interprétation énergétique. Sont ensuite étudiés les écoulements unidirectionnels, stationnaires, laminaires et parallèles de cisaillement de fluides réels, pour lesquels le profil de vitesse est établi au moyen d'un bilan de quantité de mouvement, dont l'utilisation se limite exclusivement à cette étude. Il convient aussi de souligner les limites du modèle d'écoulement parfait. L'utilisation d'opérateurs d'analyse vectorielle et la mobilisation d'équations aux dérivées partielles sont absolument proscrites. L'étude de l'écoulement d'un fluide réel à travers un milieu poreux conclut cette partie et permet d'introduire la loi de Darcy, exprimée avec la pression motrice.

De façon générale, l'étude des fluides en écoulement doit s'appuyer sur des situations concrètes et motivantes, et peut être illustrée par des exemples tirés des sciences de la vie et de la Terre.

M.6.1 Description d'un fluide en écoulement

Notions et contenus	Capacités exigibles
Description d'un fluide en écoulement Particule de fluide. Champ eulérien des vitesses. Ligne de courant, tube de courant. Écoulement stationnaire.	Décrire, en utilisant le vocabulaire adapté, l'écoulement d'un fluide. Interpréter un document (photographie ou vidéo d'un écoulement, schéma) et identifier quelques caractéristiques de l'écoulement (stationnarité, lignes de courant, profil de vitesse).
Débit de masse, débit de volume. Bilans de masse. Conservation du débit de masse pour un écoulement stationnaire.	Calculer un débit de masse ou de volume. Établir et exploiter un bilan de masse en raisonnant sur un système ouvert ou fermé adapté.
Actions mécaniques dans un fluide en écoulement Force de viscosité de cisaillement pour un fluide newtonien en écoulement unidirectionnel de cisaillement du type $\vec{v} = v_x(y) \vec{e}_x$ (écoulement unidirectionnel, laminaire et parallèle de cisaillement). Viscosité dynamique.	Exploiter l'expression fournie $d\vec{F} = \eta \frac{dv_x(y)}{dy} dS \vec{e}_x$. Citer l'ordre de grandeur des valeurs de la viscosité dynamique de l'eau et de l'air.
Traînée d'une sphère en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide newtonien : nombre de Reynolds Re ; coefficient de traînée C_x ; graphe de C_x en fonction du nombre de Reynolds; notion d'écoulement laminaire et d'écoulement turbulent.	Évaluer un nombre de Reynolds pour choisir un modèle de traînée linéaire ou un modèle de traînée quadratique en vitesse. Capacité numérique : résoudre, à l'aide d'un langage de programmation, l'équation différentielle vérifiée par la vitesse, en utilisant une modélisation fournie du coefficient de traînée C_x en fonction du nombre de Reynolds, dans le cas de la chute d'une bille sphérique dans un fluide newtonien.