

## BCPST1 – Semaine 21

23 au 28 mars

### PROGRAMME DE PHYSIQUE

---

#### DYNAMIQUE DU POINT

Le principe fondamental de la dynamique est énoncé. Quelques considérations sur la conservation de la quantité de mouvement sont évoquées. On rappelle qu'on se limite exclusivement aux mouvements sans rotation et en coordonnées cartésiennes. Les exemples suivants ont été faits en cours : arrêt d'une particule chargée par un champ électrique, glissement d'un pavé sur un pan incliné avec frottement solide, tir parabolique d'un projectile dans le champ de pesanteur, chute d'une goutte d'eau avec frottements fluides linéaires.

Toutes les forces vues dans le premier chapitre et les considérations sur la cinématique sont exigibles. Les exercices menant à une équation différentielle du premier ordre à coefficients constants sont possibles, avec utilisation de toutes les connaissances relatives à ce type d'équation (déjà vu dans le cas des transferts thermiques).

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : conservation de la quantité de mouvement, deuxième loi de Newton, etc.

Voir programme semaine 20

### PROGRAMME DE CHIMIE

---

#### RÉACTIVITÉ EN CHIMIE ORGANIQUE

La présentation des groupes fonctionnels et la nomenclature du premier semestre sont à revoir. Les notions de base sur l'acido-basicité et l'oxydoréduction sont à revoir : couples,  $pK_a$  ou  $E^\circ$ , diagramme de prédominance, espèces compatibles ou incompatibles.

Les transformations ayant lieu lors d'une réaction chimique ont été décrites : modification de chaîne carbonée et/ou de groupe fonctionnel. Les termes addition, élimination, substitution ont été utilisés. Les différentes classes de réaction ont été listées : réaction acido-basique, d'oxydoréduction, réaction entre un site nucléophile et un site électrophile.

Les acides forts  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HI$ , et les bases fortes alcoolate, alcynure, hydrure ionique sont à connaître. Les diagrammes de prédominance d'un alcool et d'une amine sont connus. Le cas particulier de l'oxydation des alcools est à connaître. Le lien entre oxydoréduction et changement de valence d'un groupe fonctionnel est à maîtriser.

Des sites nucléophiles classiques ont été listés : oxygène, azote, hydrure covalents, carbanion et pseudo-carbanion, double liaison d'un alcène. Les sites électropiles usuels sont également connus : carbone d'une liaison polarisée, carbocation. La réaction entre un site nucléophile et un site électrophile est modélisée par le formalisme de la flèche courbe. Pour l'instant, aucune réaction n'est à connaître, et le programme de colle porte sur l'explication d'une réaction ou d'un acte élémentaire fourni.

Les notions de chimio, régio et stéréosélectivité ont été présentées sur des exemples.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : modifications d'une molécule lors d'une réaction, acido-basicité en chimie organique, lien entre valence de fonction et oxydoréduction, définition et exemple de site électrophile, définition et exemple de site nucléophile, réaction entre un site électrophile et un site nucléophile, chimiosélectivité, régiosélectivité, stéréosélectivité, etc.

Voir programme semaine 19

## STÉRÉOCHIMIE ET POLARIMÉTRIE

Toute la stéréochimie du premier semestre est à revoir.

Le pouvoir rotatoire a été décrit sans aucun développement théorique sur la lumière polarisée. L'effet d'un polariseur suivi d'un analyseur a été décrit. La loi de Biot est connue. Le lien entre pouvoir rotatoire et énantiométrie a été fait.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : principe d'une mesure de pouvoir rotatoire, loi de Biot, substance lévogyre et dextrogyre, effet de deux énantiomères sur la lumière polarisée, etc.

Voir programme semaine 19

## SPECTROSCOPIE ET IDENTIFICATION DE MOLÉCULES ORGANIQUES

Le cours sur la lecture des spectres IR et de RMN du proton est terminé, et le TD a été fait.

Des rappels ont été faits sur la spectroscopie UV-visible. Concernant les spectres IR, on limitera, sauf cas particulier, la lecture au domaine des nombres d'onde supérieurs à  $1500\text{ cm}^{-1}$ . Le caractère quantitatif de la spectrométrie IR a été évoqué. Les considérations pratiques (utilisation d'une fenêtre de KBr ou fabrication d'une pastille de KBr) ont été évoquées. Enfin, la nature des vibrations mises en jeu (élongation, cisaillement, bascule) a été présentée, mais ne peut faire l'objet de questions autres que qualitatives.

Pour ce qui concerne la RMN du proton, le principe d'une absorption par transition entre deux niveaux de spin a été présenté à titre informatif, aucune connaissance théorique sur le spin ou sur les champs magnétiques n'étant au programme. La lecture d'une table de déplacement chimique, d'une courbe d'intégration et l'interprétation de la multiplicité sont exigibles. L'esprit du programme est plutôt d'interpréter le spectre d'une molécule fournie, mais il n'est pas interdit de proposer de déterminer une molécule inconnue à partir de son spectre.

Questions de cours possibles (liste non exhaustive) : principe de la spectrométrie IR, informations fournies par un spectre IR, domaines spectraux des grands types de liaison (liaison avec un H, liaisons doubles), allure de la bande de vibration de la liaison OH, principe qualitatif de la spectroscopie de RMN du proton, H magnétiquement équivalents, cause et définition déplacement chimique, courbe d'intégration, couplage  $J^2$  et  $J^3$  entre deux noyaux et constante de couplage, allure du signal d'un H couplé avec  $n$  magnétiquement équivalents, etc

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

NOTIONS	CAPACITÉS EXIGIBLES
<b>C.1.3. Spectroscopie d'absorption UV-visible et infrarouge</b> Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant. Transmittance, absorbance.	Relier la longueur d'onde du rayonnement absorbé à la nature et à l'énergie de la transition associée. Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d'onde de vibration une liaison ou un groupe caractéristique dans une entité chimique organique.
<b>Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton</b> Exploitation de spectres de RMN $^1\text{H}$ . Déplacement chimique, intégration. Multiplicité d'un signal : couplage du premier ordre $A_m X_p$ et $A_m M_p X_q$ .	Confirmer ou attribuer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton et de tables de nombre d'onde ou de déplacements chimiques caractéristiques.