
PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 16 JUIN 2025

Vous devez vous présenter en colle muni de

- * La fiche d'évaluation qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- * Le cahier de colle dans lequel vous aurez rédigé la question de cours et le(les) exercice(s) qui vous a(ont) été proposé(s) à la séance précédente

Ce programme de colle rassemble :

- * les notions abordées lors des dernières séances (cours + TP)
- * les parties du programme officiel de BCPST1 relatives à ces notions
- * des exemples de questions qui peuvent être posées en colle

Constitution et cohésion de la matière

- **C13** : Transformations en chimie organique (cours travaillé seuls)
- **C14** : Additions Electrophiles sur une double liaison $C=C$ (Cours + exercices)

Energie

- **E6** : Statique des fluides (cours + début des exercices)

Transports :

- **T1** : Transport de matière diffusif (cours + début des exercices)

Extraits du programme relatifs à ces parties du cours :

Assurez-vous d'être au point sur toutes les notions mentionnées dans la colonne « notions et contenus » du programme – au moins – et de savoir faire ce qui est mentionné dans la colonne « capacités exigibles ».

C.5 Transformations de la matière en chimie organique	
C.5.1 Transformations : du macroscopique au microscopique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Du macroscopique...	
Modification de groupes caractéristiques. Modification de la chaîne carbonée (allongement ou coupure).	Identifier le rôle (modification de la chaîne carbonée et/ou de groupes caractéristiques) d'une étape d'une synthèse organique multi-étapes.
Types de réactions en chimie organique : addition, substitution, élimination, oxydation, réduction.	Identifier la nature d'une réaction en chimie organique.
Utilisation d'une banque de réactions.	Utiliser une banque de réactions pour proposer une synthèse multi-étapes d'une espèce chimique organique.
Chimiosélectivité, régiosélectivité.	Identifier, à l'aide d'une banque de réactions ou de données fournies, une situation de régiosélectivité ou de chimiosélectivité. Proposer une méthode spectroscopique (UV-visible, infrarouge ou RMN 1H) pour suivre l'évolution d'une transformation chimique ou mettre en évidence une éventuelle sélectivité.
...au microscopique	
Nucléophile, électrophile. Espèces chimiques classiquement utilisées comme électrophiles : halogénoalcane, aldéhydes, cétones, esters, carbocations. Espèces chimiques classiquement utilisées comme nucléophiles : organomagnésiens mixtes, amines, eau, ions hydroxyde, cyanure, hydruure, alcoolate, carbanions.	Prévoir les sites potentiellement électrophiles et/ou nucléophiles d'une entité chimique à partir de son schéma de Lewis et éventuellement l'écriture de formules mésomères.
Symbolisme de la flèche courbe.	Compléter un mécanisme réactionnel fourni avec des flèches courbes. Identifier le rôle de nucléophile ou d'électrophile joué par une entité chimique dans un acte élémentaire
C.5.2 Exemples de réactions usuelles en synthèse organique	
Addition électrophile sur une double liaison C=C	
Conversion d'un dérivé éthylénique en halogénoalcane (hydrohalogénéation par voie ionique) ou en alcool (hydratation), mécanisme, régiosélectivité. Stabilisation d'un carbocation par effets électroniques.	Expliciter la réactivité des dérivés éthyléniques. Tracer le profil énergétique de l'hydrohalogénéation pour identifier l'étape cinétiquement déterminante et proposer une loi de vitesse. Comparer la stabilité de deux carbocations. Prévoir ou justifier la régiosélectivité de l'addition électrophile sur un dérivé éthylénique.

E.4 Statique des fluides	
Pression dans un fluide au repos	
Forces volumiques, forces surfaciques.	Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
Résultante de forces de pression sur une surface.	Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression. Déterminer l'expression ou la valeur de la résultante des forces de pression sur une surface plane.
Statique des fluides dans le champ de pesanteur uniforme	Établir la relation $\frac{dP}{dz} = \pm \rho g$.
Poussée d'Archimède.	Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède et démontrer son expression
Équilibre hydrostatique dans le champ de pesanteur terrestre	
Modèle de l'atmosphère isotherme. Échelle de hauteur caractéristique de variation de la pression.	Établir l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait. Citer la valeur de la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer.
Stratification verticale des océans	Établir l'expression de la pression avec la profondeur dans le cas d'un fluide incompressible.

Flottabilité.	Interpréter la flottabilité d'une particule de fluide à l'aide des projections verticales du poids et de la poussée d'Archimède. Identifier quelques phénomènes physiques favorables ou défavorables aux mouvements verticaux de convection dans l'atmosphère ou les océans terrestres. Construire, par analyse dimensionnelle, les temps caractéristiques associés à ces phénomènes et les comparer.
---------------	--

<i>Notions et contenus</i>	<i>Capacités exigibles</i>
T.1 Transport de matière diffusif	
Modèle phénoménologique de transport de matière Flux convectif et flux diffusif de particules	Distinguer un transport de matière diffusif d'un transport convectif.
Loi phénoménologique de Fick donnant le flux diffusif en fonction de la dérivée de la densité volumique de particules par rapport à une seule coordonnée spatiale, à travers une surface plane, cylindrique ou sphérique, adaptée à la géométrie considérée.	Discuter des dépendances du flux de particules à travers une membrane en fonction de ses paramètres géométriques (épaisseur et surface de la membrane) et physiques (nature du milieu) en lien avec des applications biologiques.
Coefficient de diffusion. Loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusion	Citer l'ordre de grandeur du coefficient de diffusion dans un gaz ou d'une espèce dissoute en solution aqueuse dans les conditions usuelles. Exploiter la loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusion.
Bilan de particules en régime stationnaire ou quasi-stationnaire	Établir un bilan de particules, éventuellement en présence de sources internes. Exploiter la conservation du flux de particules en régime stationnaire et en l'absence de sources internes.

Plan des derniers chapitres

Chap C13 : Transformations en chimie organique

- I. Caractéristiques macroscopiques d'une synthèse
 - 1. Analyse d'une synthèse multi-étapes
 - 2. Sélectivité des réactions en synthèse organique
 - 3. Types de réaction en chimie organique
- II. Interprétation microscopique
 - 1. Mécanisme d'une réaction
 - 2. Moteur des réactions en synthèse organique : rencontre d'un électrophile avec un nucléophile
 - 3. Intermédiaires réactionnels et stabilité

Chap C14 : Additions Electrophiles sur une double liaison C=C

- I. Les alcènes – présentation
 - 1. Structure
 - 2. Propriétés spectroscopiques
 - 3. Réactivité
- II. Réaction d'hydrohalogénéation par voie ionique
 - 1. Analyse de résultats expérimentaux
 - 2. Mécanisme
 - 3. Profil réactionnel
- III. Hydratation
 - 1. Analyse de résultats expérimentaux
 - 2. Mécanisme

Chap E6 : Statique des fluides

- I. Pression dans un fluide au repos
 - 1. Approximation des milieux continus
 - 2. Actions mécaniques dans un fluide
- II. Relation fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur uniforme
 - 1. Démonstration
 - 2. Enoncé et propriétés
- III. Expression de la pression dans un fluide incompressible
 - 1. Relation fondamentale de l'hydrostatique
 - 2. Application : Vases communicants

- 3. Application : Le siphon

- 4. Application : Stratification verticale des océans

IV. Expression de la pression dans un fluide compressible – Modèle de l'atmosphère isotherme

- 1. Hypothèses du modèle de l'atmosphère isotherme :
- 2. Détermination du champ de pression
- 3. Echelle de hauteur caractéristique de variation de la pression
- 4. Pour quelle variation d'altitude peut-on considérer la pression atmosphérique constante ?

V. Résultante des forces de pression sur une surface

- 1. Détermination de la résultante sur une surface plane
- 2. Détermination de la direction de la résultante des forces pressantes sur une surface quelconque

VI. Poussée d'Archimède

- 1. Définition - Expression
- 2. Théorème d'Archimède
- 3. Application : Volume immergé d'un iceberg ?
- 4. Flottabilité

Chap T1 : Transport de matière

I. Transport de matière

- 1. Différents modes de transport de matière : convection – diffusion
- 2. Diffusion : origine et cause
- 3. Grandeurs physiques associées à l'étude de la diffusion particulaire
 - a. Notion de densité volumique de particule ou densité particulaire
 - b. Notion de flux

II. Loi de Fick

- 1. Loi phénoménologique
- 2. Temps caractéristique et loi d'échelle

III. Bilan de particules

- 1. Mise en évidence
- 2. Ecriture d'un bilan de particules
- 3. Régime stationnaire
 - a. En régime stationnaire
 - b. En régime stationnaire et en l'absence de sources internes

Exemples de questions de cours et savoir-faire relatifs aux derniers chapitres

❖ C 13 : transformations en chimie organique

Questions de cours :

- Définir les types de réactions en chimie organique (addition, substitution, élimination, oxydation, réduction, réaction acido-basique)
- définir la sélectivité d'une réaction, et notamment : chimiosélectivité, régiosélectivité, stéréosélectivité
- Définir nucléophile et électrophile
- Définir effets inductif et mésomère

Savoir faire :

- Identifier la nature d'une transformation chimique
- identifier une situation de régiosélectivité, chimiosélectivité, stéréosélectivité
- Comparer la stabilité de deux carbocations

❖ E 6 : Statique des fluides

Questions de cours :

- Pression : définition, unité, dimension
- Relation fondamentale de la statique des fluides : énoncé avec toutes les conditions de validité + démonstration
- Relation fondamentale de l'hydrostatique (dans le cas du fluide incompressible) : énoncé avec toutes les conditions de validité (+ établissement à partir de la relation précédente)
- Modèle de l'atmosphère isotherme : conditions du modèle à connaître + établissement du champ de pression à partir de l'équation fondamentale de la statique des fluides
- Poussée d'Archimède : définition, expression de la force
- Flottabilité : définition
- Mouvement vertical de convection dans un fluide : paramètres favorables et défavorables

Savoir faire :

- Calculer la résultante des forces pressantes sur une surface plane horizontale, ou verticale
- Etablir le champ de pression en fonction de la profondeur dans un fluide incompressible
- Etablir le champ de pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme
- Construire par analyse dimensionnelle les temps caractéristiques associés aux phénomènes favorables ou défavorables aux mouvements de convection (flottabilité, diffusion, frottements)

❖ T1 : Transport de matière diffusif

Questions de cours :

- Définitions : diffusion de particules, densité particulaire, flux particulaire
- Loi de Fick : énoncé (pb unidimensionnel à symétrie axiale ou radiale), définition des notations, unités, interprétation
- Diffusivité : dimension, unité, ordre de grandeur

Savoir faire :

- Calculer le temps caractéristique d'un phénomène de diffusion par analyse dimensionnelle
- Etablir un bilan de particules sur un système ouvert en régime quelconque, en régime stationnaire, avec ou sans création de particules

❖ C14 : Additions électrophiles sur une double liaison $C=C$

Questions de cours :

- Définition d'« addition électrophile »
- Hydrohalogénéation : bilan, mécanisme, propriétés (régiosélectivité Markovnikov, non stéréosélectivité) ; profil réactionnel et loi de vitesse
- Hydratation : bilan, mécanisme, propriétés (régiosélectivité Markovnikov, non stéréosélectivité)

Savoir faire :

- Comparer la stabilité de deux carbocations
- prévoir ou justifier la régiosélectivité de Markovnikov