

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 09 MARS 2026

Avis aux étudiants : vous devez vous présenter en colle muni de

- ✱ La fiche d'évaluation qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✱ Votre cahier de colle complété.

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 de cours qui peuvent être posées en colle

Énergie

- **E5** : Transferts thermiques (Cours + début des exercices)

Constitution et cohésion de la matière

- **C5** : Isomérisation (cours + exercices)
- **C10** : Evolution temporelle d'un système – Modélisation macroscopique (Cours seulement)
- **TP** : Suivi cinétique d'une réaction d'oxydoréduction par titrage

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.2 Transformations chimiques : évolution d’un système vers un état final	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Isomérie en chimie organique	
Isomérie de constitution : isomérie de chaîne, isomérie de famille fonctionnelle.	Déterminer la relation d’isomérie entre deux isomères de constitution.
Représentation de Newman.	
Stéréoisomérie de conformation en série aliphatique non cyclique ; ordre de grandeur de la barrière conformationnelle.	Comparer la stabilité de plusieurs conformations.
Chiralité.	Déterminer si une entité est chirale.
Stéréoisomérie de configuration : descripteurs stéréochimiques R, S, Z, E, énantiomérie, diastéréoisomérie.	Attribuer un descripteur stéréochimique à un centre stéréogène.
	Déterminer la relation d’isomérie entre deux stéréoisomères.
	Représenter une entité chimique organique à partir de son nom, en tenant compte de la donnée d’éventuelles informations stéréochimiques.
	Interpréter l’importance de la structure spatiale par des exemples pris dans le domaine du vivant.
C5. Transformation de la matière en chimie organique	
C.5.3 Initiation à la stéréochimie dynamique des réactions	
Activité optique. Loi de Biot, mélange racémique. Stéréosélectivité, stéréospécificité. Caractéristiques stéréochimiques des réactions d’addition et de substitution.	Relier la valeur du pouvoir rotatoire à la composition d’un mélange de stéréoisomères. Déterminer la composition d’un système chimique ou suivre une transformation chimique à partir de mesures d’activité optique. Justifier la cohérence d’un mécanisme réactionnel à l’échelle microscopique, avec des données stéréochimiques obtenues à l’échelle macroscopique. Représenter les stéréoisomères attendus lors d’une transformation

C.4 Transformations de la matière : évolution temporelle d’un système	
C.4.1 Modélisation macroscopique : lois de vitesse et loi d’Arrhenius	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Vitesses volumiques de consommation d’un réactif et de formation d’un produit. Temps de demi-vie d’un réactif. Vitesse volumique de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique (supposée sans accumulation d’intermédiaires).	Relier la vitesse volumique de réaction à la vitesse volumique de consommation d’un réactif ou de formation d’un produit.
Temps de demi-réaction d’une transformation totale ou non.	
	Capacité numérique : à l’aide d’un langage de programmation et à partir de données expérimentales, tracer l’évolution temporelle d’une concentration, d’une vitesse volumique de formation ou de consommation, d’une vitesse volumique de réaction.
Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0,1,2), ordre global, ordre apparent.	Exprimer la loi de vitesse dans le cas d’une réaction chimique admettant un ordre, en se limitant strictement à des cas d’ordre 0, 1 ou 2 pour un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l’ordre ou conditions initiales stœchiométriques. Déterminer un temps de demi-réaction à partir d’une loi de vitesse. Déterminer un ordre de réaction à l’aide de la méthode différentielle ou par la méthode intégrale. Déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée.
	Capacité numérique : à l’aide d’un langage de programmation et à partir de données expérimentales, déterminer les ordres partiels, la constante de vitesse et l’énergie d’activation.
Loi empirique d’Arrhenius et énergie d’activation.	
	Établir une loi de vitesse, déterminer des ordres partiels, la constante de vitesse et l’énergie d’activation à partir du suivi temporel d’une grandeur physique.
Facteurs cinétiques (concentration et température) en stratégie de synthèse et d’analyse : dilution, chauffage, reflux, trempe.	Reconnaître, dans un protocole, des opérations visant à augmenter ou à diminuer une vitesse de réaction.

E.2 Bilans d'énergie pour un système thermodynamique	
Transferts thermiques	
Modes de transferts thermiques. Transformation adiabatique.	Caractériser qualitativement les trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement
Flux thermique conductif en géométrie unidimensionnelle ; résistance thermique.	Exploiter la relation entre flux thermique, résistance thermique et écart de température, l'expression de la résistance thermique étant fournie.
Flux thermique conducto-convectif : loi de Newton. Modélisation de l'évolution de la température d'un système incompressible et indilatable au contact d'un thermostat.	Effectuer un bilan d'énergie pour un système incompressible et indilatable en contact avec un thermostat : établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la température du système.
Approche descriptive du rayonnement du corps noir. Loi du déplacement de Wien, loi de Stefan-Boltzmann.	Utiliser les expressions fournies des lois du déplacement de Wien et de Stefan-Boltzmann pour expliquer qualitativement l'effet de serre.

Plan des chapitres

Chap C5 : Isoméries

I. Isomérie et stéréochimie

1. Isomères de constitution
2. Stéréoisomères
3. Représentations spatiales d'une molécule

II. Stéréoisomérisation de conformation

1. Définitions
2. Analyse conformationnelle des alcanes linéaires
 - a. Exemple de l'éthane
 - b. Exemple du butane

III. Stéréoisomérisation de configuration

1. Identification des configurations
 - a. Règle de priorité des substituants
 - b. Configuration absolue d'un C* : R/S
 - c. Configuration autour d'une C=C : Z/E
2. Chiralité
 - a. Définition
 - b. Activité optique
3. Énantiomérie
 - a. Définition :
 - b. Propriétés physiques
 - c. Propriétés chimiques
4. Diastéréoisomérisation
 - a. Définition :
 - [b.](#) Propriétés physiques et chimiques

Chap E5 : Transferts thermiques

I. Présentation générale

1. Modes de transferts thermiques
2. Flux thermique
3. Thermostat

II. Conduction thermique

1. Résistance thermique
2. Analogie électrique et associations de résistance

III. Flux conducto-convectif – Loi de Newton

IV. Rayonnement thermique – Corps noir

V. Applications

1. Evolution de la température d'un système en contact avec un thermostat
2. Application à l'effet de Serre
 - a. Modèle d'étude
 - b. Effet de serre d'une vitre
 - c. Bilan radiatif terrestre

Chap C10 : Evolution temporelle d'un système - Modélisation macroscopique

I. Cadre de l'étude

1. Cinétique/thermodynamique
2. Système chimique en réaction

II. Vitesses volumiques

1. Vitesse volumique instantanée de formation et de disparition
2. Vitesse volumique globale de réaction

III. Temps de demi-vie d'un réactif / temps de demi-réaction d'une transformation

IV. Les facteurs cinétiques

1. La concentration
2. La température
3. Applications en stratégie de synthèse et d'analyse

V. Étude de l'influence de la concentration – lois de vitesse

1. Mesures expérimentales et leur exploitation
2. Réaction mettant en jeu un unique réactif
3. Réaction mettant en jeu plusieurs réactifs - Conditions expérimentales particulières
4. Conclusion sur l'étude d'une loi de vitesse

VI. Étude de l'influence de la température – Détermination de l'énergie d'activation

Exemples de questions de cours et savoir-faire...

❖ C5 : Isoméries

Questions de cours :

- × Définir les isomères de constitution (chaîne, position, fonction)
- × Définir les stéréoisomères (stéréoisomères de conformation, de configuration, énantiomères, diastéréoisomères)
- × Connaître les représentations de Cram et Newman
- × Critères de comparaison des stabilités des différentes conformations d'une molécule non cyclique.
- × Chiralité
- × Activité optique – loi de Biot – Mélange racémique
- × Stéréodescripteurs et modalité d'attributions : R/S ; Z/E (+ règles de Cahn Ingold Prelog)
- × Énantiomères : définitions, propriétés physico-chimiques de deux énantiomères
- × Diastéréoisomères : définition, propriétés physico-chimiques de deux diastéréoisomères

Savoir faire :

- Écrire différentes conformations d'une molécule et discuter leurs stabilités relatives.
- Attribuer les stéréodescripteurs R/S à un carbone asymétrique ; Z/E à une C=C dissymétrique
- Déterminer la relation d'isomérisation entre deux stéréoisomères
- Utiliser la loi de Biot
- Relier la valeur du pouvoir rotatoire d'une solution à la composition d'un mélange de stéréoisomères

❖ E5 : Transfert thermique

Questions de cours :

- Citer et définir les différents modes de transferts thermiques
- Définir le flux thermique + unité
- Thermostat (définition + condition d'existence)
- Résistance thermique (définition, unité)
- Analogie conduction thermique/conduction électrique et associations de résistances thermiques
- Loi phénoménologique de Newton
- Définition du corps noir

Savoir faire :

- Effectuer un bilan d'énergie thermique sur un système en phase condensée en contact avec un thermostat : établir et résoudre l'équation différentielle vérifiée par la température du système + tracer l'allure précise de l'évolution de la température obtenue
- Utiliser les expressions fournies des lois du déplacement de Wien et de Stefan-Boltzmann pour expliquer qualitativement l'effet de serre.

❖ C 10 : Evolution temporelle d'un système – Modélisation macroscopique

Questions de cours :

- × Vitesses volumiques de formation ou de disparition d'un constituant, vitesse globale de réaction (définitions – unités)
- × temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction (définitions générales, application dans le cas d'une réaction totale)
- × Lois de vitesse de réaction : réactions sans ordre, réaction d'ordres simples, ordre partiel, ordre global
- × Cas de la dégénérescence de l'ordre
- × Cas du mélange stœchiométrique
- × Loi empirique d'Arrhénius – Énergie d'activation (ordre de grandeur)
- × Facteurs cinétiques (concentration et température) en stratégie de synthèse et d'analyse : dilution, chauffage, reflux, trempe

Savoir faire :

- Méthode intégrale – détermination de l'ordre de la réaction et de la constante de vitesse
- Savoir établir les lois cinétiques (évolution de la concentration en réactif en fonction du temps) dans l'hypothèse d'une loi de vitesse d'ordre 0, 1 ou 2
- Méthode différentielle – détermination de l'ordre de la réaction et de la constante de vitesse
- Déterminer le temps de demi-réaction à partir d'une loi de vitesse (cas de l'ordre 0, 1, 2)
- Déterminer la constante de vitesse à une température T' connaissant la constante de vitesse à T.