
PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES SEMAINE DU 31 MARS 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

Signaux

- S4 : Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre (Cours + exercices)
- TP : Observation de la tension aux bornes du condensateur dans le RC série, acquisition Latis Pro, mesure de temps caractéristique (méthode des tangentes, méthode reposant sur $u(\tau)$, modélisation de la courbe expérimentale)

Constitution et cohésion de la matière

- C9 : Relation entre structure des entités chimiques et propriétés (cours + exercices)
- C5 : Isomérisation (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.1.3 Constitution et caractérisation spectroscopique d'entités chimiques organiques et intervenant dans la chimie du vivant	
Isomérisation en chimie organique	
Isomérisation de constitution : isomérisation de chaîne, isomérisation de famille fonctionnelle.	Déterminer la relation d'isomérisation entre deux isomères de constitution.
Représentation de Newman.	
Stéréoisomérisation 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.
Stéréoisomérisation de configuration : descripteurs stéréochimiques R, S, Z, E, énantiomérisation, diastéréoisomérisation.	Attribuer un descripteur stéréochimique à un centre stéréogène.
	Déterminer la relation d'isomérisation 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.
C.3 Constitution de la matière : relation entre structure des entités chimiques et propriétés	
C.3.1 Relation entre structure des entités chimiques et interactions à l'échelle des entités chimiques	
<i>Notions et contenus</i>	<i>Capacités exigibles</i>
Polarisabilité d'une entité polyatomique	Comparer qualitativement le caractère polarisable de deux entités chimiques polyatomiques.
Interactions de van der Waals. Liaisons hydrogène (interactions par pont hydrogène). Interactions ion-ion et ion-dipôle.	Citer les ordres de grandeur des énergies mises en jeu dans les liaisons covalentes, liaisons hydrogène, interactions de van der Waals et interactions ion-ion. Prévoir, à partir de leur nature et leur structure, les interactions entre entités chimiques.
C.3.2 Relation entre structure des entités chimiques et propriétés physiques macroscopiques	
Changements d'état des corps purs	
Température de changement d'état d'espèces chimiques moléculaires.	Prévoir ou interpréter l'évolution de températures de changement d'état d'espèces chimiques moléculaires en s'appuyant sur l'analyse des interactions entre entités chimiques associées.
Solubilité, miscibilité	
Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou d'un solide ionique.	Utiliser des données expérimentales pour en déduire les propriétés d'un solvant moléculaire. Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants. Interpréter les différences de rapports frontaux de deux espèces chimiques lors d'une chromatographie sur couche mince. Interpréter la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique dans un solvant donné.
Amphiphilie	
Espèces chimiques amphiphiles, micelles, structure schématique des membranes cellulaires. Émulsions.	Prévoir le caractère amphiphile d'une entité à partir de sa structure et interpréter sa solubilité dans un solvant. Interpréter la structure d'une association d'entités amphiphiles (micelle, bicouche, membrane cellulaire). Citer des exemples d'émulsions de la vie courante. Décrire la structure d'une émulsion en distinguant phase dispersée et phase continue. Interpréter les propriétés détergentes ou émulsifiantes des espèces chimiques amphiphiles.
S.3 Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre	
<i>Notions et contenus</i>	<i>Capacités exigibles</i>
Système à comportement capacitif : modèle du condensateur idéal. Relation entre charge et tension électriques, entre intensité du courant électrique et tension électrique; capacité d'un condensateur. Continuité de la tension électrique aux bornes d'un condensateur. Énergie stockée dans un condensateur	Exploiter l'expression fournie de la capacité d'un condensateur plan. Exploiter la condition de continuité de la tension électrique aux bornes d'un condensateur pour déterminer les conditions initiales dans un circuit.
Modèle du circuit RC série alimenté par une source idéale de tension.	Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur.
Charge d'un condensateur par une source de tension constante, décharge d'un condensateur, temps caractéristique.	Établir l'expression, en fonction du temps, de la tension aux bornes d'un condensateur dans le cas de sa charge et de sa décharge. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.

	<i>Réaliser l'acquisition d'un signal électrique caractéristique d'un système du premier ordre et en étudier les caractéristiques. (TP)</i>
Stockage et dissipation d'énergie	Réaliser un bilan énergétique pour le circuit RC série.

Plan des derniers chapitres

Chap C9 : Relation entre structure des entités chimiques et propriétés

I. Interactions non spécifiques de Van der Waals

1. Interactions dipolaires

- Dipôle électrique et moment dipolaire permanent de molécule
- Polarisabilité et moment dipolaire induit

2. Les interactions de VAN DER Waals

- Interaction de KEESOM – entre dipôles permanents
- Interaction de DEBYE – dipôle permanent-dipôle induit
- Interaction de LONDON – entre dipôles induits instantanés
- Liaison de Van der Waals

II. Interaction spécifique : la liaison hydrogène

1. Définition

2. Rôle dans l'interprétation des propriétés physiques macroscopiques

III. Conséquences sur les propriétés physiques macroscopiques

1. Température de changement d'état des corps purs

2. Solubilité

- Généralités
- Caractéristiques et propriétés des solvants moléculaires
- Solubilisation d'un solide ionique
- Solubilisation d'une espèce chimique moléculaire
- Exemples d'applications en chimie organique

3. Amphiphilie

- Définition
- Mise en solution aqueuse
- Applications

Chap S4 : Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre

I. Le modèle du condensateur idéal

- Description du condensateur idéal
- Relations charge-tension-intensité
- Energie stockée dans un condensateur
- Continuités
- Comportement en régime permanent stationnaire
- Condensateur réel

II. Réponse indicielle du circuit RC série

1. Echelon de tension

2. Charge du condensateur

- Cadre de l'étude
- Evolution des grandeurs physiques au cours de la charge
- Représentations graphiques

3. Décharge du condensateur

- Cadre de l'étude
- Evolution des grandeurs physiques au cours de la décharge
- Représentations graphiques

III. Stockage et dissipation d'énergie

- Au cours de la charge
- Au cours de la décharge

Chap C5 : Isoméries

I. Isomérie et stéréochimie

1. Isomères de constitution

2. Stéréoisomères

- Représentations spatiales d'une molécule

II. Stéréoisomérisation de conformation

1. Définitions

2. Analyse conformationnelle des alcanes linéaires

- Exemple de l'éthane
- Exemple du butane

III. Stéréoisomérisation de configuration

1. Identification des configurations

- Règle de priorité des substituants
- Configuration absolue d'un atome de carbone asymétrique : R/S
- Configuration autour d'une liaison double C=C : Z/E

2. Chiralité

- Définition
- Activité optique

3. Enantiomérisation

- Définition :
- Propriétés physiques
- Propriétés chimiques

4. Diastéréoisomérisation

- Définition :
- Propriétés physiques et chimiques

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

❖ S 4 : Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre

Questions de cours :

- Condensateur idéal (définition en français, formules aux bornes du condensateur entre i , q , u avec orientations)
- Expression de l'énergie emmagasinée dans un condensateur ayant une tension U à ses bornes (formule + démonstration)
- Continuité de la tension aux bornes d'un condensateur
- Comportement du condensateur en régime stationnaire
- Notion de temps caractéristique d'un circuit. Lien avec la durée du régime transitoire
- Calculer l'énergie fournie par le générateur, reçue par la résistance et par le condensateur, lors de la charge d'un condensateur en circuit RC série.

Savoir faire :

- Etablir l'équation différentielle relative à la tension aux bornes d'un condensateur, initialement déchargé, placé dans un circuit RC série soumis à un échelon de tension entre 0 et E . Identifier le temps caractéristique de l'évolution. Résoudre l'équation.
- Etablir l'équation différentielle relative à la tension aux bornes d'un condensateur, initialement chargé, placé dans un circuit RC série soumis à un échelon de tension entre E et 0. Identifier le temps caractéristique de l'évolution. Résoudre l'équation.
- Etablir un bilan de puissance sur un circuit
- Etudier qualitativement les grandeurs physiques du circuit à $t = 0^-$, $t = 0^+$ et t infini.

❖ C 9 : Relation entre structure des entités chimiques et propriétés

Questions de cours :

- Polarité d'une molécule (moment dipolaire permanent de molécule)
- Polarisabilité d'une molécule (moment dipolaire induit)
- Interactions de Van der Waals (noms, natures, ordre de grandeur des longueurs énergies mises en jeu)
- Liaison hydrogène (définition, ordre de grandeur des longueur et énergie)
- Etapes de la mise en solution d'une espèce chimique moléculaire ou d'un solide ionique
- Molécule amphiphile (définition, micelle, structure schématique des membranes cellulaires, émulsions)

Savoir faire :

- Comparer qualitativement le caractère polarisable de deux entités polyatomiques
- Prévoir à partir de leur nature et leur structure la nature des interactions entre entités chimiques.
- Prévoir ou interpréter l'évolution des températures de changements d'état
- Interpréter la miscibilité ou non de deux solvants
- Interpréter la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique dans un solvant donné
- Interpréter les rapports frontaux lors d'une CCM
- Expliquer le comportement des espèces lors d'une extraction liquide/liquide

❖ C 5 : Isoméries

Questions de cours :

- Définir les isomères de constitution (chaîne, position, fonction)
- Définir les stéréoisomères (stéréoisomères de conformation, de configuration, énantiomère, 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)
- Enantiomères : définitions, propriétés physico-chimiques de deux énantiomères
- Diastéréoisomères : définition, propriétés physico-chimiques de deux diastéréoisomères

Savoir faire :

- Ecrire 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
- 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