

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 24 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)

Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final

- C8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction (cours + exercices)
- TP : Vérification de la relation de Nernst par étude d'une pile
- TP : Titration d'une solution d'ions Fe(II) par les ions permanganate (oxydoréduction) suivi par potentiométrie

Constitution et cohésion de la matière

- C9 : Relation entre structure des entités chimiques et propriétés (cours + 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.2 Transformations chimiques : évolution d’un système vers un état final	
C.2.1 Prévoir l’état final d’un système, siège d’une transformation chimique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
C.2.3 Applications aux transformations modélisées par des réactions d’oxydo-réduction	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Oxydants et réducteurs, nombre d’oxydation. Couple oxydant-réducteur. Exemples d’oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du dichlore, du peroxyde d’hydrogène, du dioxygène, du dihydrogène, des métaux. Application à la chaîne d’oxydation des alcools.	Lier la position d’un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant. Prévoir les nombres d’oxydation extrêmes d’un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l’oxydant et le réducteur d’un couple.
Pile, tension à vide, potentiel d’électrode, potentiel standard, relation de Nernst. Réactions électrochimiques aux électrodes. Diagrammes de prédominance ou d’existence : tracé et exploitation.	Modéliser le fonctionnement d’une pile à partir d’une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d’électrode. Déterminer la capacité électrique d’une pile. Réaliser une pile et étudier son fonctionnement.
Réaction d’oxydo-réduction. Constante thermodynamique d’équilibre. Dismutation et médiatisation.	Identifier une réaction d’oxydo-réduction à partir de son équation. Écrire l’équation de la réaction d’oxydo-réduction modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d’équilibre. Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d’une réaction d’oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.
Exploitation de diagrammes de prédominance ou d’existence. Composition d’un système à l’état final.	Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Exploiter les diagrammes de prédominance ou d’existence pour identifier les espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition du système dans l’état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l’aide d’une hypothèse adaptée. Mettre en œuvre une réaction d’oxydo-réduction pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.
Influence du pH sur les propriétés d’oxydo-réduction; potentiel standard apparent en biologie.	Relier le pouvoir oxydant ou réducteur d’un couple à son potentiel standard apparent.
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	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Polarisabilité d’une entité polyatomique Interactions de van derWaals. Liaisons hydrogène (interactions par pont hydrogène). Interactions ion-ion et ion-dipôle.	Comparer qualitativement le caractère polarisable de deux entités chimiques polyatomiques. 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	
Notions et contenus	Capacités exigibles
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. Réaliser l'acquisition d'un signal électrique caractéristique d'un système du premier ordre et en étudier les caractéristiques. (TP)
Stockage et dissipation d'énergie	Réaliser un bilan énergétique pour le circuit RC série.

Plan des derniers chapitres

Chap C8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction

- I. Transformation d'oxydo-réduction
 1. Oxydants et réducteurs
 2. L'oxydation et la réduction
 3. La réaction d'oxydoréduction
 4. Nombre d'oxydation (n.o.)
 - a. Présentation
 - b. Propriétés
 - c. Nombres d'oxydation extrêmes d'un élément
 5. Application : Chaîne d'oxydation des alcools
 - a. Bilan d'oxydation ménagée des alcools
 - b. Oxydation complète
- II. Piles – Potentiel d'oxydoréduction
 1. Définitions et conventions
 2. Fonctionnement - Exemple de la pile Daniell
 - a. Représentation
 - b. Fonctionnement
 3. Caractéristiques électriques de la pile
 4. Potentiel d'électrode – potentiel d'oxydoréduction
 - a. Mesure
 - b. Potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple
 - c. Potentiel standard apparent
 - d. Lien potentiel d'électrode et polarité de la pile
- III. Evolution d'un système siège d'une réaction d'oxydoréduction
 1. Sens d'évolution spontanée - Equilibre
 2. Constante d'équilibre thermodynamique
 3. Diagramme de prédominance ou d'existence
 - a. Principe
 - b. Tracé
 4. Composition d'un système à l'état final
 - a. Réaction prépondérante
 - b. Application

Chap E5 : Transferts thermiques

- I. Présentation générale
 1. Flux thermique
 2. Différents modes de transfert
 3. Thermostat
- II. Conduction thermique
 1. Mise en évidence
 2. Résistance thermique
 3. Analogie électrique et associations de résistance
- III. Flux conducto-convectif
 1. Loi de Newton
 2. Evolution de la température d'un système
- IV. Rayonnement thermique
 1. Rayonnement du corps noir
 2. Application à l'effet de Serre
 - a. Modèle utilisé
 - b. Effet de serre d'une vitre
 - c. Bilan radiatif terrestre

Chap C9 : Relation entre structure des entités chimiques et propriétés

- I. Interactions non spécifiques de Van der Waals
 1. Interactions dipolaires
 - a. Dipôle électrique et moment dipolaire permanent de molécule
 - b. Polarisabilité et moment dipolaire induit
 2. Les interactions de VAN DER WAALS
 - a. Interaction de Keesom – entre dipôles permanents
 - b. Interaction de Debye – dipôle permanent-dipôle induit
 - c. Interaction de London – entre dipôles induits instantanés
 - d. 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
 - a. Généralités
 - b. Caractéristiques et propriétés des solvants moléculaires
 - c. Solubilisation d'un solide ionique
 - d. Solubilisation d'une espèce chimique moléculaire
 - e. Exemples d'applications en chimie organique
 3. Amphiphilie
 - a. Définition
 - b. Mise en solution aqueuse
 - c. Applications

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

- I. Le modèle du condensateur idéal
 1. Description du condensateur idéal
 2. Relations charge-tension-intensité
 3. Energie stockée dans un condensateur
 4. Continuités
 5. Comportement en régime permanent stationnaire
 6. Condensateur réel
- II. Réponse indicielle du circuit RC série
 1. Echelon de tension
 2. Charge du condensateur
 - a. Cadre de l'étude
 - b. Evolution des grandeurs physiques au cours de la charge
 - c. Représentations graphiques
 3. Décharge du condensateur
 - a. Cadre de l'étude
 - b. Evolution des grandeurs physiques au cours de la décharge
 - c. Représentations graphiques
- III. Stockage et dissipation d'énergie
 1. Au cours de la charge
 2. Au cours de la décharge

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

❖ C 8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réductions

Questions de cours :

- Définitions + exemples : transformation d'oxydo-réduction/Oxydant/Réducteur/Couple oxydo-réducteur/Oxydation/réduction
- Définitions + exemples : ampholyte redox + réactions de dismutation et médiatisation
- Lien entre la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
- Nom et formule : ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite ; dichlore, peroxyde d'hydrogène, dioxygène, dihydrogène
- Définition et règles de détermination du nombre d'oxydation d'un élément dans une molécule ou un ion.
- Oxydation des alcools : chaîne d'oxydation ménagée ; oxydation complète

- Définitions : pile, demi-pile, électrode, anode, cathode, jonction électrolytique
- Fonctionnement d'une pile : connaissant la polarité d'une pile, connaître le mode de transport des charges et son sens dans les différentes zones d'un circuit (extérieur de la pile, compartiment de la pile, pont salin)
- Définition : tension à vide (= fem) , capacité électrique d'une pile
- Potentiel d'électrode : définition, méthode de mesure ; potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple ; potentiel standard apparent
- Relation de Nernst

- Constante thermodynamique d'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction ; prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydoréduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.
- Diagramme de prédominance et d'existence : tracer et exploitation

Savoir faire :

- Equilibrer une demi-équation d'oxydo-réduction
- Equilibrer une équation chimique de réaction d'oxydo-réduction
- Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique
- Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple
- Proposer un schéma conventionnel de pile
- Calculer la capacité électrique d'une pile (2 méthodes)
- Diagramme de prédominance et d'existence : tracé et exploitation
- Déterminer la composition finale d'un milieu où se déroule une réaction d'oxydoréduction

❖ 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 $t \rightarrow \infty$.

❖ 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 longueurs 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