

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 23 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

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) + étude de l'intensité du courant circulant dans le circuit

Constitution et cohésion de la matière

→ **C8** : Evolution temporelle d'un système – Modélisation macroscopique (Cours + exercices)

TP : Suivi cinétique d'une réaction d'oxydoréduction par titrage

→ **C9** : Evolution temporelle d'un système – Modélisation microscopique (Cours inachevé)

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.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, trempé.	Reconnaître, dans un protocole, des opérations visant à augmenter ou à diminuer une vitesse de réaction.
C.4.2 Modélisation microscopique : mécanismes réactionnels et lois de vitesse dans les cas simples	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Modélisation microscopique d’une transformation : mécanisme réactionnel, actes élémentaires, intermédiaires réactionnels.	Retrouver l’équation de la réaction modélisant la transformation à partir d’un mécanisme réactionnel par stades.
Molécularité d’un acte élémentaire et loi de van’t Hoff.	Écrire la loi de vitesse d’un acte élémentaire.
Profil réactionnel.	Distinguer un intermédiaire réactionnel d’un complexe activé sur un profil réactionnel.
Modélisation d’une transformation par deux actes élémentaires opposés, état d’équilibre d’un système.	Capacité numérique : à l’aide d’un langage de programmation, tracer l’évolution des concentrations par résolution numérique de l’équation différentielle.
	Exprimer en termes de concentrations l’égalité des vitesses à l’équilibre dans le cas d’une transformation modélisée par deux actes élémentaires opposés.
Modélisation d’une transformation par deux actes élémentaires successifs. Notion d’étape cinétiquement déterminante.	
Traitement cinétique d’un mécanisme : approximation de l’étape cinétiquement déterminante, approximation du pré-équilibre rapide	Reconnaître, à partir d’informations fournies, les conditions d’utilisation de l’approximation de l’étape cinétiquement déterminante ou de l’approximation du pré-équilibre rapide et établir la loi de vitesse de réaction à partir d’un mécanisme réactionnel. Confronter le résultat à la loi de vitesse expérimentale.
S.3 Dynamique d’un circuit électrique du premier ordre	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Système à comportement capacitif : modèle du condensateur idéal.	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.

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	
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 chapitres

Chap C8 : 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

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

Chap C9 : Evolution temporelle d'un système -

Modélisation microscopique

I. Modélisation microscopique d'une transformation

1. Position du problème et définitions
2. Acte élémentaire
3. Mécanisme réactionnel
4. Intermédiaire réactionnel

II. Profil réactionnel

1. Énergie potentielle d'un système au cours d'un acte élémentaire : mise en évidence sur un exemple
2. Profil énergétique (ou profil réactionnel) d'un acte élémentaire
3. Profil réactionnel d'un mécanisme avec intermédiaire réactionnel

III. Étude de réactions complexes

1. Expression de la vitesse de formation d'une espèce apparaissant dans plusieurs actes élémentaires
2. Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires opposés
 - a. Evolution des concentrations des espèces
 - b. Équilibre chimique
 - c. Approximation du pré-équilibre rapide dans un mécanisme

~~3. Modélisation d'une transformation par deux actes élémentaires successifs~~

- ~~a. Evolution des concentrations des espèces~~
- ~~b. Approximation de l'Étape Cinétiquement Déterminante (AECD)~~

~~4. Traitement cinétique d'un mécanisme~~

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

❖ C 8 : 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 .

❖ 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 :

- Établir 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.
- Établir 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.
- Établir un bilan de puissance sur un circuit

❖ C 9 : Evolution temporelle d'un système – Modélisation microscopique

Questions de cours :

- Vocabulaire : mécanisme réactionnel, actes élémentaires, intermédiaires réactionnels (définitions, propriétés)
- Loi de Van't Hoff
- Profil réactionnel (définition, mise en évidence d'un intermédiaire réactionnel ou d'un état de transition)
- ~~Approximation du pré-équilibre rapide~~
- ~~Approximation de l'étape cinétiquement déterminante~~

Savoir faire :

- Retrouver l'équation chimique modélisant une transformation à partir d'un mécanisme par stades
- Écrire la loi de vitesse d'un acte élémentaire
- ~~Établir la loi de vitesse de la réaction à partir d'un mécanisme réactionnel~~
- ~~Établir les équations différentielles vérifiées par les concentrations des espèces intervenant dans deux actes élémentaires opposés ou successifs.~~