

Programme du DS 3 :

Electrocinétique :

Charge électrique, intensité du courant. Potentiel, référence de potentiel, tension. Puissance.

- Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
- Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.
- Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.
- Utiliser la loi des mailles.
- Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur.
- Citer les ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.

Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire.

- Utiliser les relations entre l'intensité et la tension.
- Citer des ordres de grandeurs des composants R, L, C.
- Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
- Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.
- Modéliser une source en utilisant la représentation de Thévenin.
- Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
- Établir et exploiter les relations des diviseurs de tension ou de courant.
- Résistance de sortie, résistance d'entrée.
- Loi des nœuds en terme de potentiels.

Circuits du 1^{er} ordre

- Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine. Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant *une ou deux mailles*.
- Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension. Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.
- Savoir établir le bilan en puissance pour la charge ou la décharge du condensateur.
- Savoir établir le bilan énergétique en calculant de manière séparée le travail électrique total fourni par le générateur (dans le cas de la charge), l'énergie reçue par le condensateur et l'énergie dissipée dans la résistance.
- Connaître la constante de temps pour un circuit série RC ou RL et savoir à quoi elle correspond, comment on la détermine à partir d'un relevé expérimental.
- Distinguer, sur un relevé expérimental ou un tracé, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension ou en régime libre.
- Être capable de déterminer l'état initial du circuit, son état en régime permanent continu sans résoudre nécessairement une équation différentielle.
- **Capacité numérique :** Mettre en œuvre la *méthode d'Euler* à l'aide d'un langage de programmation pour simuler la réponse d'un système linéaire du premier ordre à une excitation de forme quelconque.

Chimie :

Système physico-chimique :

- Espèces physico-chimiques. Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle. Composition d'un système physico-chimique
- Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.
- Variables intensives et extensives. Identifier le caractère extensif ou intensif d'une variable.

Transformation chimique d'un système

Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques.

- Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée.

Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre.

- Déterminer une constante d'équilibre.

Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient réactionnel, critère d'évolution.

- Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque.
- Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard.
- Exprimer le quotient réactionnel.
- Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.

Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.

- Identifier un état d'équilibre chimique.
- Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique ou de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique.

Capacité numérique : déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une réaction à partir des conditions initiales et valeur de la constante d'équilibre. La méthode travaillée est la *méthode par dichotomie*.

Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme

- Vitesses de consommation d'un réactif et de formation d'un produit.
- Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique supposée sans accumulation d'intermédiaires.
- Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit.

Lois de vitesse :

- Réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent.
- Temps de demi-réaction.
- Exprimer la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée.
- Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique.
- Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la *méthode différentielle* ou à l'aide des *temps*

de demi- réaction.

- Confirmer la valeur d'un ordre par la *méthode intégrale*, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par *dégénérescence de l'ordre* ou *conditions initiales stœchiométriques*.
- Loi d'Arrhenius ; énergie d'activation.
- Déterminer la valeur de l'énergie d'activation d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures.
- Savoir effectuer un tracé et une régression linéaire à la calculatrice.

Par ailleurs, la méthode de détermination d'une incertitude-type avec la *méthode de Monte-Carlo* doit être connue, au sens où vous devez être capable de compléter un programme qui utiliserait cette méthode.