

Programme de khôlle n°18 : du 24/02 au 28/02

Chapitre OS6 – Les oscillateurs électriques et mécaniques en régime forcé (exercices)

Contenu :

- Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance. Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé. Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité. Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Impédances complexes. Établir et citer l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Association de deux impédances. Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.

Chapitre CTM5 – Réactions d'oxydo-réduction (exercices)

Exercices possibles sur les piles, sur les titrages directs et indirects.

Chapitre OS7 – Filtrage linéaire (cours uniquement)

Contenu :

- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace, et l'appliquer à un signal sinusoïdal quelconque.

- Définir ce qu'est un spectre en amplitude pour un signal périodique, donner la décomposition en série de Fourier en définissant chaque terme. Sur un exemple de décomposition de signal au choix du colleur, représenter le spectre en amplitude.
- Étudier complètement le filtre passe-haut d'ordre 1 (circuit RL) : fonction de transfert (forme canonique), comportement asymptotique, gain et déphasage, diagramme de Bode asymptotique en gain et phase.
- Définir rigoureusement la pulsation de coupure et la calculer pour un filtre passe-bas et passe-haut du premier ordre (à partir de fonctions de transferts fournies).
- À partir d'un signal $e(t) = 3 + 10\cos(5t) + 5\sin(70t)$, expliquer qualitativement comment obtenir le signal en sortie d'un filtre passe-bas ($\omega_c = 10$ radian/second) ou passe-haut ($\omega_c = 30$ radian/second).
- Présenter quelques fonctions : moyennneur, intégrateur, dérivateur et des exemples de circuits en précisant les conditions pour lesquelles ils jouent correctement leur rôle.
- Donner la définition de la fonction de transfert, de l'impédance d'entrée et de sortie, et déterminer la condition pour associer deux quadripôles de sorte que la fonction de transfert globale soit le produit des fonctions de transfert individuelles.

Programme de khôlle n°17 : du

03/02 au 07/02

Chapitre OS6 – Les oscillateurs électriques et mécaniques en régime forcé (exercices)

Contenu :

- Oscillateur électrique ou mécanique soumis à une excitation sinusoïdale. Résonance. Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé. Relier l'acuité d'une résonance au facteur de qualité. Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.
- Impédances complexes. Établir et citer l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Association de deux impédances. Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente.

Chapitre CTM5 – Réactions d'oxydo-réduction (cours et exercices)

Questions de cours :

- Présenter la notion de nombre d'oxydation et l'utiliser sur un exemple au choix du colleur. Exposer le lien entre position dans la classification périodique et caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
- Présenter la pile Daniell : constitution, observations expérimentales, réactions aux électrodes, bornes, fém et capacité.

- Formule de Nernst. Application au couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$.
- Prédiction du sens d'une réaction : domaine de prédominance, réactivité de deux couples rédox (espèces nécessaires, domaines disjoints, réaction prépondérante).
- Démonstration de l'expression de la constante d'équilibre d'une réaction rédox sur un exemple au choix du khôlleur. Discussion selon le signe de ΔE . Sens d'une réaction rédox selon le signe de ΔE .

Chapitre 057 – Filtrage linéaire (cours uniquement)

Contenu :

- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace, et l'appliquer à un signal sinusoïdal quelconque.
- Définir ce qu'est un spectre en amplitude pour un signal périodique, donner la décomposition en série de Fourier en définissant chaque terme. Sur un exemple de décomposition de signal au choix du colleur, représenter le spectre en amplitude.
- Étudier complètement le filtre passe-haut d'ordre 1 (circuit RL) : fonction de transfert (forme canonique), comportement asymptotique, gain et déphasage, diagramme de Bode asymptotique en gain et phase.

Programme de khôlle n°6 : du 04/11 au 08/11

Chapitre OS3 – Bases de l'optique géométriques

Contenu :

- Sources lumineuses, modèle de l'optique géométrique.
- Indice optique, définitions (homogène, isotrope, milieu dispersif).
- Loi de Descartes. Réflexion totale et exemples (prisme, mirages).
- Fibre optique : principe, trajets, cône d'acceptance, dispersion intermodale.

Chapitre CTM2 – Évolution temporelle d'un système chimique

Questions de cours :

- Présenter le principe de suivi d'une réaction par conductimétrie (principe, conditions d'utilisation, etc.)
- Présenter le principe de suivi d'une réaction par spectrophotométrie (principe, conditions d'utilisation, etc.)
- Exprimer la concentration au cours du temps pour une réaction ayant un seul réactif admettant un ordre 0, 1 ou 2 (au choix du khôlleur). Calculer le temps de demi-réaction.
- Présenter la méthode différentielle, intégrale, et des temps de demi-réaction.
- Expliquer la méthode de dégénérescence de l'ordre ou des conditions initiales stœchiométriques.

Contenu :

- Exercices plutôt simple avec un réactif, s'il y en a 2 ou plus, guider un peu plus.

Chapitre OS4 – Systèmes optiques (cours uniquement)

Questions de cours :

- Présenter la notion de stigmatisme approché, d'aplanétisme, les conditions de Gauss et ses conséquences.
 - Définir les foyers et les distances focales objet et image d'une lentille convergente et d'une lentille divergente et rappeler les règles de construction pour trois types de rayons incidents.
 - Construire l'image d'un objet par une lentille mince, l'ensemble des paramètres étant choisis par l'interrogateur.
 - Exprimer le grandissement d'une lentille de trois manières différentes en le justifiant.
 - Établir la condition $D > 4f'$ pour former l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.
-

Programme de khôlle n°5 : du 14/10 au 18/10

Chapitre OS2 – Circuits linéaires du premier ordre

Questions de cours :

- Présenter le condensateur : composant, relation constitutive, démonstration de l'énergie stockée, modélisation en régime permanent.

- Présenter la bobine : composant, relation constitutive, démonstration de l'énergie stockée, modélisation en régime permanent.
- Sur l'exemple d'un circuit RC branché à un générateur de tension continue de fém E , déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_c et la résoudre soigneusement lorsque le circuit est soumis à un échelon de tension.
- Sur l'exemple d'un circuit RC en série dont le condensateur est initialement alimenté par un générateur de tension continue de fém E , présenter le régime libre : équation différentielle sur $i(t)$, justification de la condition initiale et détermination de $i(t)$.

Contenu :

- Constitution d'un condensateur, d'une bobine. Relation courant-tension, expression de la puissance stockée et de l'énergie stockée dans chaque composant.
- Résolution d'équation différentielle d'ordre 1
- Notion d'échelon de tension (et réponse indicielle), de régime libre, et exemples sur des circuits RC et RL.
- Continuité des grandeurs électriques ; régime permanent, bilan de puissance et d'énergie dans un circuit électrique.

Chapitre OS3 – Bases de l'optique géométriques

Questions de cours :

- Présenter les différents types de sources lumineuses, donner des exemples et leur spectre correspondant.
- Énoncer avec précision les lois de la réflexion et de la réfraction, à l'aide d'un schéma précis.
- Établir la condition de réflexion totale et expliquer un

exemple de conséquence.

- Présenter le principe d'une fibre optique à saut d'indice, expliquer qualitativement la notion de cône d'acceptance et de dispersion intermodale.

Contenu :

- Sources lumineuses, modèle de l'optique géométrique.
- Indice optique, définitions (homogène, isotrope, milieu dispersif).
- Loi de Descartes. Réflexion totale et exemples (prisme, mirages).
- Fibre optique : principe, trajets, cône d'acceptance, dispersion intermodale.

Chapitre CTM2 – Évolution temporelle d'un système chimique (cours uniquement)

Questions de cours :

- Présenter le principe de suivi d'une réaction par conductimétrie (principe, conditions d'utilisation, etc.)
- Présenter le principe de suivi d'une réaction par spectrophotométrie (principe, conditions d'utilisation, etc.)
- Exprimer la concentration au cours du temps pour une réaction ayant un seul réactif admettant un ordre 0, 1 ou 2 (au choix du khôlleur). Calculer le temps de demi-réaction.
- Présenter la méthode différentielle, intégrale, et des temps de demi-réaction.
- Expliquer la méthode de dégénérescence de l'ordre ou des conditions initiales stœchiométriques.

Programme de khôlle n°4 : du 07/10 au 11/10

Chapitre CTM1 – Description d'un système et de son évolution vers un état final

Contenu :

- Grandeurs extensives et intensives (pression partielle dont loi de Dalton, concentration molaire et massique, fraction molaire et massique)
- Tableau d'avancement, état final, recherche d'avancement maximal (molaire ou en concentration).
- Activité, quotient réactionnel, constante d'équilibre.
- Sens d'évolution spontanée d'une réaction chimique.
- Recherche de l'état final : calcul exact, calcul approché, ou résolution numérique (Python).

Chapitre OS2 – Circuits linéaires du premier ordre

Questions de cours :

- Présenter le condensateur : composant, relation constitutive, démonstration de l'énergie stockée, modélisation en régime permanent.
- Présenter la bobine : composant, relation constitutive, démonstration de l'énergie stockée, modélisation en régime permanent.
- Sur l'exemple d'un circuit RC branché à un générateur de tension continue de fém \mathcal{E} , déterminer l'équation différentielle vérifiée par u_C et la résoudre

soigneusement lorsque le circuit est soumis à un échelon de tension.

- Sur l'exemple d'un circuit RC en série dont le condensateur est initialement alimenté par un générateur de tension continue de fém E , présenter le régime libre : équation différentielle sur $i(t)$, justification de la condition initiale et détermination de $i(t)$.

Contenu :

- Constitution d'un condensateur, d'une bobine. Relation courant-tension, expression de la puissance stockée et de l'énergie stockée dans chaque composant.
- Résolution d'équation différentielle d'ordre 1
- Notion d'échelon de tension (et réponse indicielle), de régime libre, et exemples sur des circuits RC et RL.
- Continuité des grandeurs électriques ; régime permanent, bilan de puissance et d'énergie dans un circuit électrique.

Chapitre OS3 – Bases de l'optique géométriques (cours uniquement)

Questions de cours :

- Présenter les différents types de sources lumineuses, donner des exemples et leur spectre correspondant.
- Énoncer avec précision les lois de la réflexion et de la réfraction, à l'aide d'un schéma précis.
- Établir la condition de réflexion totale et expliquer un exemple de conséquence.
- Présenter le principe d'une fibre optique à saut d'indice, expliquer qualitativement la notion de cône d'acceptance et de dispersion intermodale.

Programme de khôlle n°3 : du 30/09 au 04/10

Chapitre SP0 – Dimensions et homogénéité en physique

Questions de cours :

- Donner les sept dimensions fondamentales en physique, en précisant pour trois d'entre elles comment on définit leur unité dans le système international.
- Sur un exemple au choix de l'étudiant, présenter la méthode d'analyse dimensionnelle permettant, à partir de paramètres importants d'un problème, de déterminer une expression possible.

Contenu :

- Dimensions du système international, détermination de la dimension d'une grandeur physique (énergie, puissance, force, résistance, ...)
- Système international d'unités.
- Exemple d'utilisation de l'analyse dimensionnelle pour déterminer l'expression d'un paramètre physique en fonction des paramètres pertinents du problème.

Chapitre OS1 – Signaux physiques

Questions de cours :

- Présenter le phénomène lié à l'apparition d'un courant électrique : origine physique, définition de l'intensité du courant électrique. Potentiel et tension, notion de

masse d'un circuit.

- Convention générateur et récepteur. Présenter la notion de puissance reçue par un dipôle. Discuter du signe.
- Présenter les sources idéales de tension et de courant, puis le modèle de Thévenin.
- Présenter l'Approximation des Régimes Quasi-stationnaires et donner un exemple vérifiant cette approximation.
- Énoncer et démontrer les deux lois d'association de résistances.
- Présenter le montage du pont diviseur de tension, et démontrer les formules classiques pour un tel pont.
- Présenter le montage du pont diviseur de courant, et démontrer la formule classique pour un tel pont.

Contenu :

- Courant, origine physique, ordre de grandeur.
- Tension, ordre de grandeur.
- Notion de circuit électrique : maille, noeud, branche, lois de Kirschoff.
- Composants classiques : générateurs idéaux de courants et tension, générateur de tension réel (modèle de Thévenin), conducteur ohmique.
- Associations de résistances, ponts diviseur de courant / tension
- Résistance d'entrée d'un appareil (exemple du voltmètre) et influence sur une mesure.

Chapitre CTM1 – Description d'un système et de son évolution vers un état final

Questions de cours :

- Définir et donner des exemples de grandeurs extensives et intensives.
- Définir l'avancement de la réaction, préciser ce que

signifie et implique de se placer dans les proportions stœchiométriques. Sur un exemple au choix de l'examineur, remplir un tableau d'avancement et exprimer l'avancement maximal.

- Définir l'activité d'une espèce chimique dans les différents cas de figure.
- Donner l'expression du quotient réactionnel, de la constante d'équilibre, et préciser le sens d'évolution spontanée pour une réaction chimique unique.

Contenu :

- Grandeurs extensives et intensives (pression partielle dont loi de Dalton, concentration molaire et massique, fraction molaire et massique)
- Tableau d'avancement, état final, recherche d'avancement maximal (molaire ou en concentration).
- Activité, quotient réactionnel, constante d'équilibre.
- Sens d'évolution spontanée d'une réaction chimique.
- Recherche de l'état final : calcul exact, calcul approché, ou résolution numérique (Python).