Programme de colle de la semaine du 06 novembre 2023

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2023-2024

Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”, Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”, Chapitre C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique” en cours et exercices.
- Outil mathématiques “Géométrie” en cours et exercices.
- **Exercices simples de cinématique en coordonnées cartésiennes exclusivement. Attention, à bien faire la distinction entre composantes et norme d’un vecteur si nécessaire ;**

Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

Exemples de questions de cours Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n’est pas su.

Chapitre C2 "Évolution temporelle d’un système chimique"

- Présenter la cinétique chimique sur l’exemple d’une réaction de décomposition du type $\alpha A \rightarrow \beta_1 P_1 + \beta_2 P_2 + \dots$ en traçant l’allure de la concentration en d’un réactif ou produit en fonction du temps (les nombres ne sont bien sûr pas à connaître par coeur). En profiter pour définir la vitesse de disparition d’un réactif, de formation d’un produit, la vitesse *extensive* de réaction, la vitesse *volumique* de réaction et le temps de demi-réaction.
- Présenter les méthodes, chimiques ou physiques (catalogue de méthodes physiques, les TPs n’ont pas encore été faits), pour suivre la cinétique d’une réaction.
- Après avoir présenté ce qu’est une loi de vitesse, définir les ordres d’une réaction, la constante de vitesse. Donner les unités ou dimensions de k pour les ordres 0, 1 et 2.
- Établir l’équation horaire de la concentration en A pour une réaction de décomposition du type $\alpha A \rightarrow \dots$ dans le cas d’une réaction d’ordre 0, en déduire le temps de demi-réaction. Commenter.
- Établir l’équation horaire de la concentration en A pour une réaction de décomposition du type $\alpha A \rightarrow \dots$ dans le cas d’une réaction d’ordre 1, en déduire le temps de demi-réaction. Commenter.
- Établir l’équation horaire de la concentration en A pour une réaction de décomposition du type $\alpha A \rightarrow \dots$ dans le cas d’une réaction d’ordre 2, en déduire le temps de demi-réaction. Commenter.
- Expliquer comment grâce à la méthode intégrale, on peut vérifier qu’une réaction de type $\alpha A \rightarrow \dots$ est d’ordre 0, 1 ou 2.
- Expliquer comment grâce à la méthode des temps de demi-réaction, on peut vérifier qu’une réaction de type $\alpha A \rightarrow \dots$ est d’ordre 0, 1 ou 2.
- Expliquer comment grâce à la méthode différentielle on peut établir l’ordre d’une réaction de type $\alpha A \rightarrow \dots$.
- Expliquer ce qu’on entend par “dégénérescence de l’ordre” dans le cas d’une réaction à 2 réactifs.
- Expliquer comment l’étude cinétique d’une réaction à 2 réactifs peut se ramener à l’étude d’une réaction à 1 réactif dans le cas de réactifs initialement en proportion stoechiométrique.
- Après avoir cité les principaux facteurs influençant la cinétique d’une réaction, énoncer la loi d’Arrhénius et l’illustrer graphiquement.

Outil mathématique “Géométrie”

- Définir le vocabulaire : base, base orthonormée directe, vecteur unitaire, vecteurs orthogonaux, trièdre, trièdre direct, système de coordonnées, coordonnées, composantes, norme.
- Définir les coordonnées cartésiennes. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées cylindriques. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées sphériques. Illustrer par un ou des schémas.
- Définir les coordonnées polaires. Illustrer par un ou des schémas.
- Exprimer les coordonnées polaires en fonction des coordonnées cartésiennes et inversement.
- Exprimer les vecteurs unitaires de la base polaire en fonction des vecteurs unitaires de la base cartésienne et inversement.
- Après avoir défini le produit scalaire, l'interpréter graphiquement. Ensuite, présenter le produit scalaire entre deux vecteurs quelconques d'une base orthonormée directe. Exprimer les composantes d'un vecteur en terme de produits scalaires. Exprimer le produit scalaire de deux vecteurs quelconques en fonction de leurs composantes.
- Après avoir défini le produit vectoriel, montrer qu'il n'est ni commutatif, ni associatif. Puis, l'interpréter graphiquement. Ensuite, présenter le produit vectoriel entre deux vecteurs quelconques d'une base orthonormée directe. Exprimer le produit vectoriel de deux vecteurs quelconques en fonction de leurs composantes.
- Définir une translation. Établir l'expression des nouvelles coordonnées d'un point après translation.
- Définir une rotation autour d'un axe orienté. Établir l'expression des nouvelles coordonnées après rotation.