Programme de colle n°3 – Semaine du 11 octobre

Révisions de thermodynamique de Sup (Cours + TD)

Formulation infinitésimale du 1^{er} et du 2nd principe de la thermodynamique (Cours + TD)

Rappels et compléments sur les changements d'état (Cours + TD)

Thermodynamique industrielle (Cours + TD)

Notions mathématiques relatives aux champs

- Les trois systèmes de coordonnées : expression d'un déplacement élémentaire, d'un volume élémentaire, d'une surface élémentaire.
- Notion de champ, champ uniforme, champ stationnaire. Lignes de champ et tubes de champ associés à un champ vectoriel.
- Expression d'un flux à travers une surface orientée.
- L'opérateur gradient : définition, expression dans les différents systèmes de coordonnées.
- L'opérateur divergence : définition par la formule de Green-Ostrogradski, expression en coordonnées cartésiennes.
- L'opérateur laplacien scalaire : définition, expression en coordonnées cartésiennes.

Transport de charges(Cours + TD)

- Vecteur densité de courant. Lien avec l'intensité du courant.
- Ligne de courant, tube de courant.
- Relation locale de conservation de la charge.
- Cas du régime stationnaire et de l'ARQS : $\vec{j}$ à flux conservatif, loi des nœuds.
- Modèle de Drude. Loi d'Ohm locale.
- Définition de la résistance d'une portion de conducteur filiforme de section S et de longueur ℓ ; relation $U = RI$.
- Puissance volumique cédée aux porteurs de charge.

Diffusion thermique : (Cours uniquement)

- Les différents modes de transfert thermique : diffusion, convection et rayonnement.
- Vecteur densité de courant thermique. Loi phénoménologique de Fourier.
- Bilan énergétique : pour un milieu évoluant à volume constant, savoir établir l'équation locale traduisant le premier principe dans le cas d'un problème ne dépendant que d'une seule coordonnée d'espace en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- Equation de la chaleur, lien entre les échelles caractéristiques spatiale et temporelle, lien avec l'irréversibilité du phénomène.
- Exemples en régime stationnaire, sans terme de source :

- ★ milieu situé entre deux thermostats (problème à une dimension) dans les trois systèmes de coordonnées.
 - ★ Définition et calcul de la résistance thermique dans les divers exemples – analogie électrique.
 - ★ Application : comparaison simple et double vitrage
- ❑ ARQS, analogie électrocinétique avec un circuit RC.

CHIMIE

Révisions de Sup : Équilibre chimique.

- ❑ Activité d'un constituant.
- ❑ Écriture d'une constante d'équilibre.
- ❑ Critère d'évolution vers l'équilibre et prévision du sens d'évolution d'un système.
- ❑ Détermination de l'état final d'un système.

Application du premier principe à la transformation physico-chimique (Cours + TD)

- ❑ État standard. État standard de référence d'un élément.
- ❑ Grandeur de réaction, grandeur standard de réaction : définitions générales, distinction entre grandeur de réaction et variation de grandeur entre deux états.
- ❑ Cas de l'enthalpie ; variation de $\Delta_r H^0$ avec la température. Approximation d'Ellingham.
- ❑ Réaction standard de formation, grandeurs standard de formation, calcul des grandeurs de réaction à partir des grandeurs de formation, loi de Hess, cas des ions en solution aqueuse.
- ❑ Bilan d'enthalpie : enthalpie standard de changement d'état, enthalpie standard de dissociation de liaison.
- ❑ Effets thermiques dans un réacteur.
- ❑ Calcul du transfert thermique reçu dans un réacteur monobare monotherme. Interprétation du signe de $\Delta_r H^0$.
- ❑ Calcul d'une température de flamme dans un réacteur monobare adiabatique.