

## Programme de colle de sciences physiques

\*\*\*

Semaine de colle n°08  
Du 11/11/2024 au 15/11/2024**Liste des questions de cours**

- Présenter les lois de Coulomb du frottement solide (cas d'adhérence et de glissement). En déduire l'expression de l'angle limite d'adhérence d'un objet sur un support plan incliné par rapport à l'horizontale.
- Rappeler la loi de FOURIER en précisant son sens physique et les noms et unités de chaque grandeur qui intervient dans cette loi.
- A l'aide d'un bilan thermique en régime stationnaire sans sources, établir le profil de température  $T(x)$  dans un barreau cylindrique dont les deux extrémités sont maintenues à  $T_1$  et  $T_2$ .
- A l'aide d'un bilan thermique en régime stationnaire sans sources, établir le profil de température  $T(r)$  dans un milieu à géométrie sphérique, de conductivité  $\lambda$  tel que  $T(R_s) = T_s$  et  $T(+\infty) = T_0$ .<sup>1</sup>
- Définir la notion de résistance thermique, et établir son expression pour un barreau de conductivité  $\lambda$ , de longueur  $L$  et de surface  $S$  avec conduction axiale.
- Définir la notion de résistance thermique, et établir son expression pour une canalisation de conductivité  $\lambda$ , de longueur  $L$  et de rayons intérieurs et extérieurs  $R_1$  et  $R_2$  avec conduction radiale.

**Pour les MP uniquement :**

- (sup) Présenter la structure cubique faces centrées : population, coordinence, compacité, expression de la masse volumique.
- En admettant que le potentiel chimique d'une espèce peut s'écrire  $\mu_i = \mu_i^\circ + RT \ln a_i$ , rappeler les expressions des  $a_i$  dans les 4 cas au programme, ainsi que l'expression générale du quotient de réaction  $Q$  en fonction des  $a_i$  et des coefficients stoechiométriques  $\nu_i$ .
- Rappeler la définition de l'enthalpie libre  $G$ , puis montrer que, lors d'une transformation chimique d'un système à  $T$  et  $p$  fixés,  $\Delta_r G \cdot d\xi < 0$ . En déduire le sens d'évolution du système en fonction du signe de  $\Delta_r G$ .
- Rappeler sans démonstration les formules suivantes: formule liant  $\Delta_r G^\circ$  à  $\Delta_r H^\circ$  et  $\Delta_r S^\circ$ , formule liant  $\Delta_r G^\circ$  à la constante d'équilibre  $K^\circ$ , et formule liant  $\Delta_r G$ ,  $\Delta_r G^\circ$  et le quotient réactionnel  $Q$  - dont on rappellera l'expression. En déduire la loi de Guldberg et Waage.

**Thèmes des exercices****Mécanique**

Exercices faisant intervenir des frottement solides (sans exclure éventuellement d'autres notions, évidemment!)

**Optique ondulatoire**

Tout.

**Pour les MP uniquement :**

---

<sup>1</sup>correspond à l'exo 3 du cours

## Second principe à une transformation chimique

Exercices sur l'équilibre chimique et les ruptures d'équilibre : calcul de grandeurs de réaction, sens d'évolution spontané d'un système, détermination de  $K$  et utilisation via la loi de Guldberg et Waage, influence d'une modification de  $T$  (via la loi de Van't Hoff),  $p$  ou de la composition du mélange sur un équilibre (*exercices proches du cours, TD pas encore corrigé*)