

## Programme de colle de sciences physiques

\*\*\*

Semaine de colle n°09  
Du 18/11/2023 au 23/11/2023**Liste des questions de cours**

- 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.
- Rappeler l'expression de la loi de Newton et les unités des différents termes de cette loi. Montrer qu'une interface solide/fluide peut être modélisée par une résistance thermique dont on donnera l'expression.
- Modéliser une ailette de refroidissement et, à l'aide d'un bilan thermique, déterminer l'équation différentielle vérifiée par  $T(x)$  le long de l'ailette en régime stationnaire.
- A l'aide d'un bilan thermique en régime dépendant du temps, déterminer l'équation aux dérivées partielles vérifiée par  $T(x, t)$  dans une barre. Rappeler sans démonstration la généralisation (équation de la chaleur avec le laplacien).
- Rappeler sans démonstration l'équation de diffusion thermique dans le cas général (avec le laplacien), et établir un lien semi-quantitatif entre le temps caractéristique de diffusion thermique, la longueur caractéristique de diffusion et la diffusivité  $D$  du matériau.

**Pour les MP uniquement :**

- (sup) Présenter la structure cubique faces centrées : population, coordinence, compacité, expression de la masse volumique.

**Thèmes des exercices****Conduction thermique**

Exercices variés de conduction thermique en régime stationnaire seulement cette semaine. Profils de température, résistances thermiques et utilisation. *On a calculé en cours des profils de température, de flux et de résistance thermique dans divers systèmes de coordonnées*

**Mécanique**

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

**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.