

LA DIFFUSION DE MATIERE

1. Définitions et unités de la densité de courant de matière, d'un flux à travers une surface. Relation entre flux et densité de courant de matière.
2. Loi de Fick. Signification du signe. Unité du coefficient de diffusion.
3. Etablir l'équation de diffusion à 1 dimension.
4. Lien entre durée et distance caractéristiques de diffusion.

LA CALORIMETRIE

5. Etablir l'équation différentielle en $T(t)$ pour un barreau de résistance R parcouru par un courant I et perdant de la chaleur sous la forme d'une puissance thermique proportionnelle à la différence de température entre le barreau et l'air extérieur. Résoudre $T(t)$ et donner un temps caractéristique.

LA DIFFUSION THERMIQUE

6. Définitions et unités de la densité de courant thermique, d'un flux thermique. Relation entre flux et densité de courant thermiques.
7. Loi de Fourier. Signification du signe. Unité d'une conductivité thermique.
8. Etablir l'équation de diffusion de la chaleur à 1 dimension. Coefficient de diffusion thermique et son unité.
9. Lien entre durée et distance caractéristiques de diffusion de la chaleur .
10. Savoir modifier sans erreur de signe le bilan thermique dans le cas d'un échange supplémentaire d'énergie. Exemple d'application : dans $dH = \delta Q$ appliqué à un morceau $[x, x+dx]$ de section S d'un barreau cylindrique dans lequel la température T varie selon x et t , écrire δQ dans les cas suivants :
 - a) le barreau est parcouru par un courant I .
 - b) il y a des pertes par conducto-convection.On introduira en les décrivant soigneusement tous les paramètres nécessaires caractérisant le barreau (résistivité, masse volumique, capacité calorifique massique, rayon du barre température de fusion, module d'Young,...)
Ecrire dH et en déduire l'équation différentielle en $T(x,t)$ dans les deux cas.

LA CONDUCTO-CONVECTION

11. A partir de la loi de Newton fournie pour la conducto-convection, savoir trouver l'unité du coefficient d'échange h , savoir définir une densité de courant thermique de surface entre un solide et un fluide. Savoir trouver le sens du transfert thermique d'échange.

GENERALITES

12. Résistances électrique et thermique en précisant les analogies.
13. Equations de diffusion à 3 dimensions pour les transferts de matière et de chaleur. Peut-on les appliquer s'il existe des échanges autres que celui de la diffusion ?
14. Relations de continuité du flux et de la température à la limite de 2 solides , à la limite de solide-fluide.
15. Cas du régime stationnaire continu : Etablir les lois de variation de la densité de courant et de la température et détermination de la résistance thermique dans un conducteur rectiligne.
16. Associations série et parallèle pour les résistances thermiques.
17. Analogues de circuits électrique et thermique.

RAYONNEMENT

18. qu'est-ce que le rayonnement ? Allure de la courbe de distribution d'énergie en fonction de la longueur d'onde. Loi de Wien.

19. Loi de Stefan . Application à l'effet de serre.