

# Programme de Colles

du 30 Novembre au 4 Décembre

## Questions de Cours

1. On se place en géométrie 1D cartésienne : énoncer sans démonstration la loi de Fourier, énoncer sans démonstration l'équation aux dérivées partielles reliant température et densité de flux thermique établie à l'aide d'un bilan d'énergie, déduire des deux équations précédentes l'équation de diffusion thermique sans terme de source.  
En déduire l'expression du coefficient de diffusion thermique, calculer sa dimension par analyse dimensionnelle.  
Calculer en ordre de grandeur le temps  $\tau$  mis par une variation de température  $\theta$  pour se propager sur une distance  $L$ , tracer le graphe de  $L$  en fonction de  $\theta$  et le commenter.
2. Énoncer loi de Coulomb définissant la force électrostatique.  
Définir le champ électrique engendré par une charge ponctuelle.  
Relier force et champ électrostatique.  
Représenter le champ électrostatique engendré par une charge positive et une charge négative.
3. Donner (sans démonstration) l'expression du potentiel chimique, la définition de l'enthalpie libre de réaction, la relation entre enthalpie libre de réaction et potentiel chimique.  
Établir l'expression de l'enthalpie libre de réaction en fonction de l'enthalpie libre standard de réaction et du quotient de réaction.  
Montrer que l'on peut prévoir le sens d'évolution d'une réaction à l'aide du signe de l'enthalpie libre de réaction.
4. A l'aide de la résultante des forces électrostatiques exercées par deux charges sur une troisième, montrer le principe de superposition du champ électrostatique. Exprimer le champ électrostatique créée par une distribution discrète de charge.
5. Définir la densité volumique de charge. Calculer la charge totale d'un parallélépipède uniformément chargé. Faire un schéma où on utilisera une distribution surfacique, reliez la densité surfacique de charge à la densité volumique. Faire un schéma où on utilisera la densité linéique de charge, reliez la densité linéique et la densité surfacique et la densité volumique.
6. Donner l'expression de la circulation du champ électrique. Calculer la circulation entre deux points quelconques du champ créé par une charge ponctuelle. En déduire l'expression du potentiel électrostatique d'une charge ponctuelle.