

# Programme de Colles

du 9 Décembre au 13 Décembre

## Questions de Cours

1. Déterminer le champ magnétostatique engendré par un fil infini de rayon  $R$  parcouru par une densité de courant uniforme  $\vec{j}$ . Faites un schéma. Exploiter d'abord les symétries, puis les invariances, puis le théorème de Gauss. Représenter les résultats avec un graphe pour la valeur algébrique et avec une carte de champ dans un plan orthogonal au fil.
2. Définir le moment magnétique d'une spire de courant. Faire un tableau d'analogie entre dipôle électrostatique et magnétostatique. La colonne électrostatique comportant les lignes :  $\frac{1}{\epsilon_0}$ ,  $\vec{p}$ ,  $\vec{E} = \frac{3(\vec{p} \cdot \vec{e}_r)\vec{e}_r - \vec{p}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ . Faire un tableau d'analogie entre dipôle électrostatique dans un champ électrique extérieur et moment magnétique dans un champ magnétique extérieur, avec comme lignes : le moment dipolaire, le champ extérieur, la résultante des forces pour un champ uniforme, le couple exercé par le champ extérieur sur le dipôle, l'énergie potentielle du moment dipolaire.
3. Montrer en définissant un système thermodynamique et l'extensivité de l'enthalpie que l'enthalpie standard de réaction est reliée aux enthalpies molaires des réactifs et produits de la réaction considérée.
4. Donner la définition d'une réaction de formation. Donner les réactions de formation de l'eau à 298 K, du dioxyde de carbone à 298 K, du diazote à 298K. Donner deux cas dans lesquels l'enthalpie standard de formation prend des valeurs particulières. Expliquer comment obtenir le résultat de la loi de Hess, puis donner le résultat de la loi de Hess.
5. Dans le cas d'un réacteur monobare adiabatique sans travail utile, calculer à partir du premier principe la variation d'enthalpie du milieu réactionnel. Dans le cas d'un réacteur monobare monotherme sans travail utile, calculer à partir du premier principe le transfert thermique. Dans quels cas dit-on que la réaction est endo/exo/a-thermique ?
6. Démontrer que l'enthalpie libre est le potentiel thermodynamique d'une transformation monotherme, monobare, sans travail utile. Qu'indique l'enthalpie libre ?