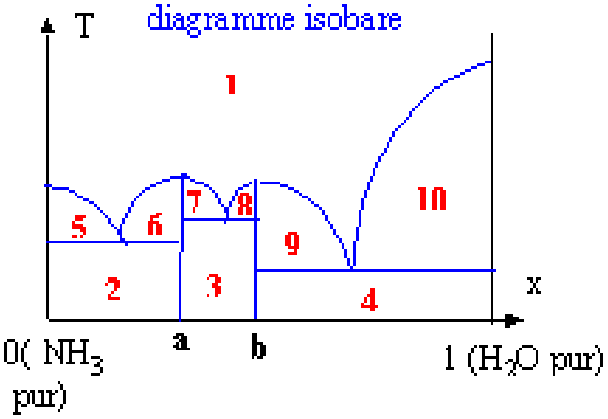
MASTER PHYSIQUE RECHERCHE — **UNIVERSITE LYON I**
MASTER MATERIAUX — **ECOLE CENTRALE DE LYON**
ANNEE 2006-2007 — **INSA LYON**

COURS DE THERMODYNAMIQUE ET TRANSPORT
EXAMEN DE PREMIERE SESSION

Exercice I : diagramme de phases

La figure ci-dessous montre le diagramme de phase Ammoniac-Eau à pression atmosphérique. La région 1 correspond à la phase liquide, dans laquelle les deux corps sont miscibles en toutes proportions. La température de fusion de NH3 est -77Celsius

1) A quoi correspondent les lignes verticales indiquées par a et b ?
2) Pour chacune des 10 régions indiquées sur le diagramme indiquer quelles sont les phases en coexistence



3) Faire un schéma des courbes d'enthalpie libre fonction de la composition à une température de -80Celsius (légèrement en dessous de la fusion de l'ammoniaque). On supposera que la courbe correspondant au mélange liquide est toujours convexe. On pourra faire des schémas séparés pour les différents secteurs délimités par les compositions 0, 1, a et b.

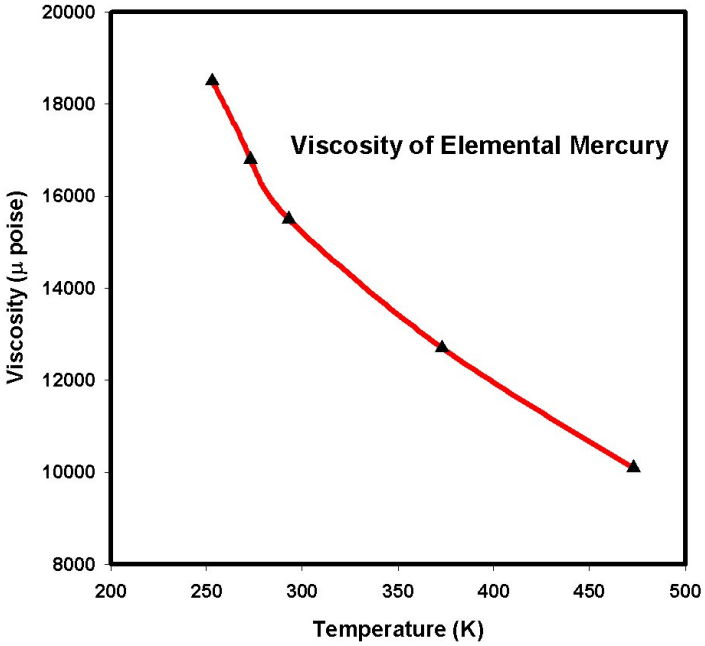
Exercice II : Fonction de corrélation de paires

1) Proposer une expression permettant de calculer le nombre de coordination (nombre de premiers voisins) d'un atome dans un liquide à partir de la fonction de corrélation de paires.

2) Dans un système à deux composants A et B$ on est amené à définir 3 fonctions de corrélations de paire, g_{AA}, g_{AB} et g_{BB}. Quelles sont les définitions de ces quantités ?

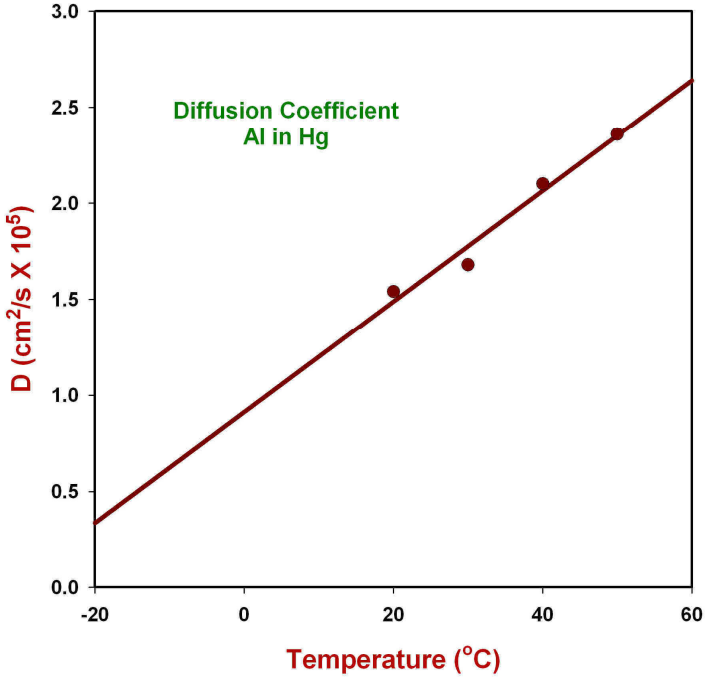
3) Donner, sur un même schéma, l'allure que vous attendez pour ces 3 fonctions dans le cas où le mélange AB est un sel fondu monovalent, c'est à dire que A désigne un cation (par exemple Na+ et B un anion (par exemple Cl-).. On remarquera: que l'interaction entre deux ions se compose d'une répulsion ("coeur dur") à courte distance, et d'une attraction ou répulsion coulombienne. On pourra aussi réfléchir à la structure du cristal correspondant.

Exercice III :



Le graphe ci contre donne les résultats de mesure pour lal viscosité du mercure en fonction de la température.

Représenter les mêmes données dans un « diagramme d'Arrhenius et en déduire une énergie d'activation, exprimée en eV.
Commenter la valeur obtenue.



Le graphe ci contre donne les résultats de mesure pour le coefficient de diffusion de l'aluminium dans le mercure liquide.
En déduire un ordre de grandeur de la « taille » d'un atome d'aluminium en solution dans le mercure. Commenter le résultat.

NB : **faire très attention aux unités des différents graphes**.
Pour la viscosité, 1µpoise = 10^{-7} Pa.s .