

Science des Matériaux

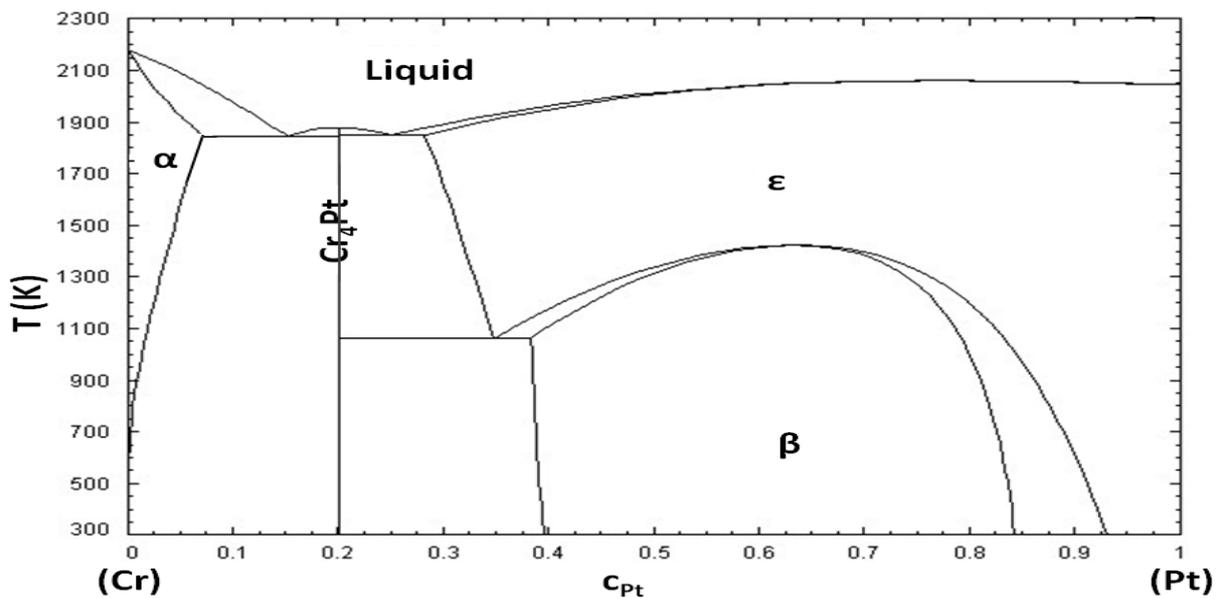
Module F216 : « Matériaux métalliques » - 2^{ème} semestre 2011-2012 - amphi C

Répondre sur la feuille EXCLUSIVEMENT

NOM :

GROUPE :

1. Pourquoi les métaux cubiques à faces centrées n'ont-ils pas de transition ductile-fragile ? **(1 pt)**
2. A 20 °C, l'étain (qui fond à 232 °C) est-il à haute ou basse température ? Justifier. **(1 pt)**
3. Que se passe-t-il lorsque l'augmentation de la température provoque le franchissement d'un point péritectique ? **(1 pt)**
4. Quelles sont les 3 conditions que doit remplir un élément pour rendre un métal « inoxydable » ? **(2 pts)**
5. Pourquoi le chrome s'oxyde-t-il moins vite à l'air que le cuivre ? **(1 pt)**
6. On donne le diagramme de phases du système Cr-Pt (chrome-platine) ci-dessous.
 - a- Complétez ce diagramme. **(0,5 pt)**
 - b- Quelles phases sont des solutions solides ? Des composés définis ? **(0,5 pt)**



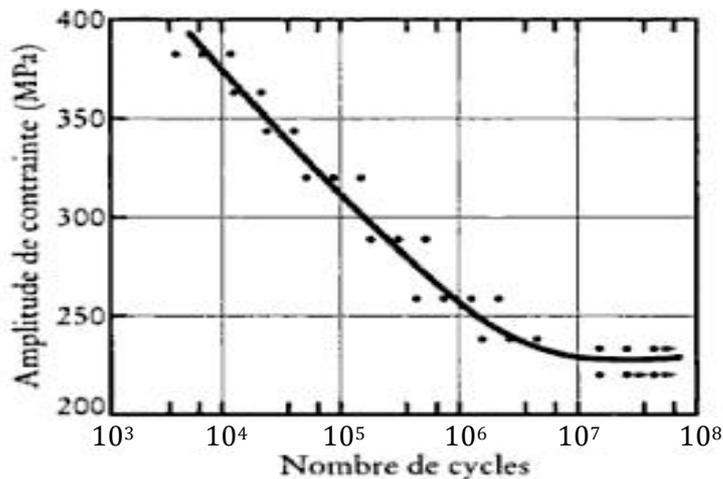
- c- Quelles phases apparaissent et disparaissent lorsque l'on refroidit depuis l'état liquide un alliage contenant 45 % de platine ? **(0,5 pt)**
- d- Donnez l'intervalle de solidification d'un alliage contenant 95 % de chrome. **(1 pt)**
- e- Quelle est la solubilité maximale du chrome dans la phase β ? **(1 pt)**
- f- On porte un alliage contenant 25 % de platine à 700 K. Quelles sont les phases en présence ? Déterminez leur composition et leurs proportions. **(2 pts)**

- g- L'alliage défini à la question f- a une masse totale de 10 g. Quelle est la masse de chrome dans chacune des phases ? **(1 pt)**

7. On applique un effort de traction dans le sens de la longueur sur un bloc d'alliage d'aluminium (longueur $L_0 = 61$ mm, largeur $b_0 = 25$ mm, épaisseur $e_0 = 0,90$ mm) entaillé à l'intérieur. La longueur initiale de la fissure est $l = 9$ mm. On donne la ténacité de l'alliage $K_{Ic} = 35$ MPa m^{1/2} et le facteur géométrique $Y = 2,2$.

- a- Pour quelle force appliquée F l'éprouvette va-t-elle se rompre de manière brutale ? **(1 pt)**
- b- Redimensionner la pièce afin que celle-ci ne se rompe pas sous une force $F' = 4$ kN. On ne changera qu'une seule dimension. Montrer le calcul effectué. **(1,5 pt)**

8. La figure ci-dessous représente la courbe de Wöhler d'un acier doux :



- a- Ce matériau possède-t-il une limite d'endurance ? Si oui, donner sa valeur, sinon expliquez pourquoi il n'y a pas de limite d'endurance. **(0,5 pt)**
- b- Donner la durée de vie de cet acier pour une amplitude de contrainte de 200 MPa. **(0,5 pt)**
- c- Indiquer sur le graphe la zone de fatigue oligocyclique et celle de fatigue mégacyclique. **(1 pt)**
- d- Un vilebrequin fabriqué avec cet acier tourne à 35 tr/min. Déterminer l'amplitude de contrainte maximale tolérable si la durée de vie du couplage est de 2 jours. **(1,5 pt)**
- e- Cet acier fonctionne en fatigue pendant $N = 4.10^4$ cycles sous une contrainte alternée d'amplitude 310 MPa, puis sous une contrainte alternée d'amplitude 260 MPa. Au bout de combien de cycles peut-on prévoir la rupture ? **(1,5 pt)**