

NOM :	Examen Final PS40 Partie Matériaux AU 2011	Note : <input type="text" value="/20"/>
Durée : 50mn. Calculatrice <u>autorisée</u> . Aucun document personnel n'est autorisé. Téléphone portable interdit		

Pour chaque réponse, on expliquera la démarche qui conduit au résultat proposé. Les expressions mathématiques seront exprimées littéralement avant d'être éventuellement calculées de façon numérique.

EXERCICE 1

On applique une contrainte de traction à un monocristal CFC dans une direction $[012]$. Si un glissement se produit dans un plan (111) suivant une direction $[10\bar{1}]$ lorsqu'une contrainte de 3,6 MPa est appliquée, calculez la contrainte de scission critique de glissement.

EXERCICE 2

6

Un monocristal de cuivre est orienté de telle sorte que la normale au plan de glissement et la direction de glissement forment des angles respectifs de $43,1^\circ$ et $47,9^\circ$ avec la direction de traction. Si la contrainte de scission de glissement est de 20,7 MPa, une contrainte appliquée de 15 MPa suffira-t-elle pour déformer le monocristal ? Dans la négative, quelle serait la contrainte nécessaire à appliquer afin de déformer le cuivre ?

EXERCICE 3 5

A l'aide du diagramme TTT fourni (acier 4140), déterminez la microstructure finale d'un échantillon ayant subi les traitements décrits ci-dessous. Dans chaque cas, on part d'une température de 740 °C ayant été maintenue assez longtemps pour que l'acier possède une microstructure 100 % austénitique et homogène.

- 1 1°) Refroidissement rapide à 100°C.
- 1 2°) Refroidissement rapide à 350°C , maintien à cette T° pendant 10^4 secondes puis refroidissement rapide à l'ambiante.
- 1 3°) Refroidissement rapide et maintient à 650°C pendant 10^5 secondes. Refroidissement rapide à l'ambiante.

Décrivez maintenant, en justifiant, un traitement thermique permettant d'obtenir un acier :

- 1 5°) à 50% de bainite et 50% de martensite
- 1 6°) contenant de la ferrite, de la perlite, de la bainite, mais pas de martensite.

EXERCICE 4 3

Citez trois grandes voies permettant de durcir un acier. Vous en expliquerez les mécanismes très brièvement (une ou deux lignes maximum)

