

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2015

Toute documentation permise
Calculatrices non programmables : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-MT-B4 METALLURGIE PHYSIQUE DES FONTES ET DES ACIERS

FONTES

Question n° 1 (20 points)

Quelles sont les différences de microstructures et de propriétés mécaniques entre les fontes grises, les fontes blanches, les fontes G.S., et les fontes malléables?

Dessinez et décrivez les microstructures de ces fontes et expliquez les phases en présence.

Question n° 2 (15 points)

Quels sont les processus de graphitisation de la fonte?

Question n° 3 (10 points)

- a) Quelles sont les compositions et les traitements thermiques des aciers à outils (dits « aciers rapides » ou « HSS » en anglais)?
- b) Quel est le rôle du cobalt dans les aciers à outils?

Question n° 4 (5 points)

Quelles sont les conditions (compositions et traitements thermiques) pour obtenir un acier inoxydable martensitique?

Question n° 5 (20 points)

Citez les procédés thermomécaniques qui permettent de durcir un acier au carbone. Expliquez votre réponse.

Question n° 6 (5 points)

Quelles sont les conditions de composition et de traitement thermique pour obtenir de la bainite dans le cas d'un acier au carbone?

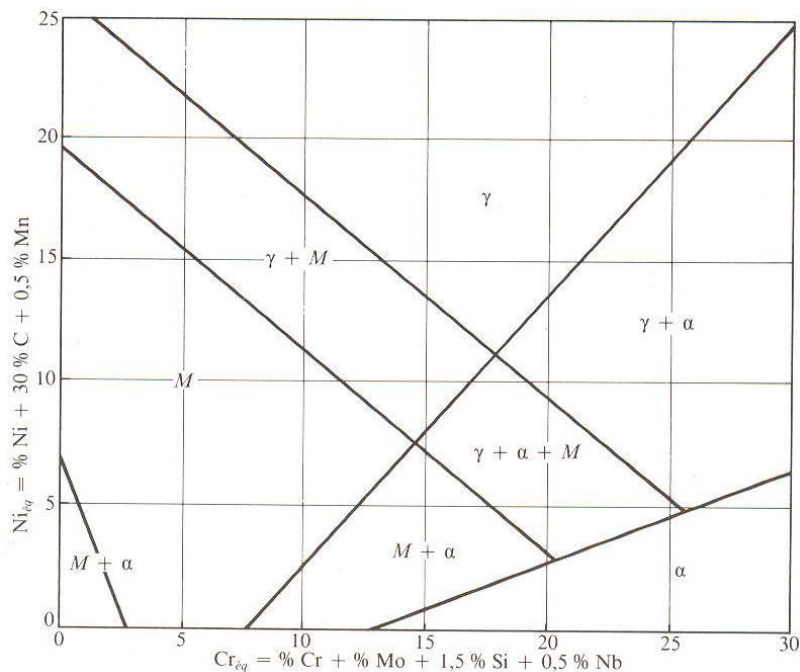
Question n° 7 (5 points)

Quel est le rôle du chrome et du nickel dans les aciers inoxydables? Expliquez votre réponse.

DIAGRAMME DE SCHAEFFLER

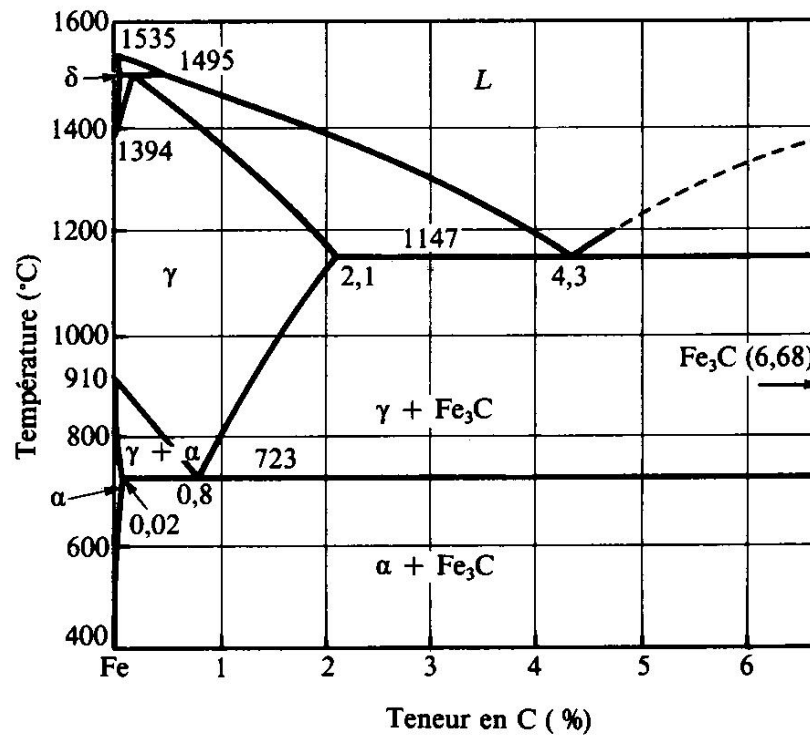
Question n° 8 (10 points)

a) Quelle est l'utilité de ce diagramme?



b) Quelles sont les différences avec le diagramme de phases?

Question n° 9 (10 points)



Dessinez et expliquez la microstructure d'un acier 1050, austénitisé et refroidi au four.

Calculez les proportions et compositions des phases en présence après le refroidissement.

Expliquez les différences de microstructure avec celle des aciers 1008 et 1090.

Quel traitement thermique permet d'améliorer la ténacité des aciers?