

SOUS-EPREUVE U.4.2 ⇒ MISE EN ŒUVRE DES PROCESSUS INDUSTRIELS
Partie spécifique à l'option A

Une entreprise est spécialisée dans la fabrication de profilés métalliques en alliage 6060 (alliage de corroyage contenant 0,5% Mg et 0,45% Si).

Ces profilés sont fabriqués par filage. Ce procédé consiste à pousser à l'aide d'un pilon, une billette (ou bloc) préchauffée entre 450 et 500°C et de la faire passer par l'intermédiaire d'un conteneur à travers un outil composé d'un pont et d'une filière pour obtenir la forme du profilé désiré.(voir annexe 1).

Cette filière et ce pont sont en acier X 38 Cr Mo V 5 .(voir annexe 2 et 3).

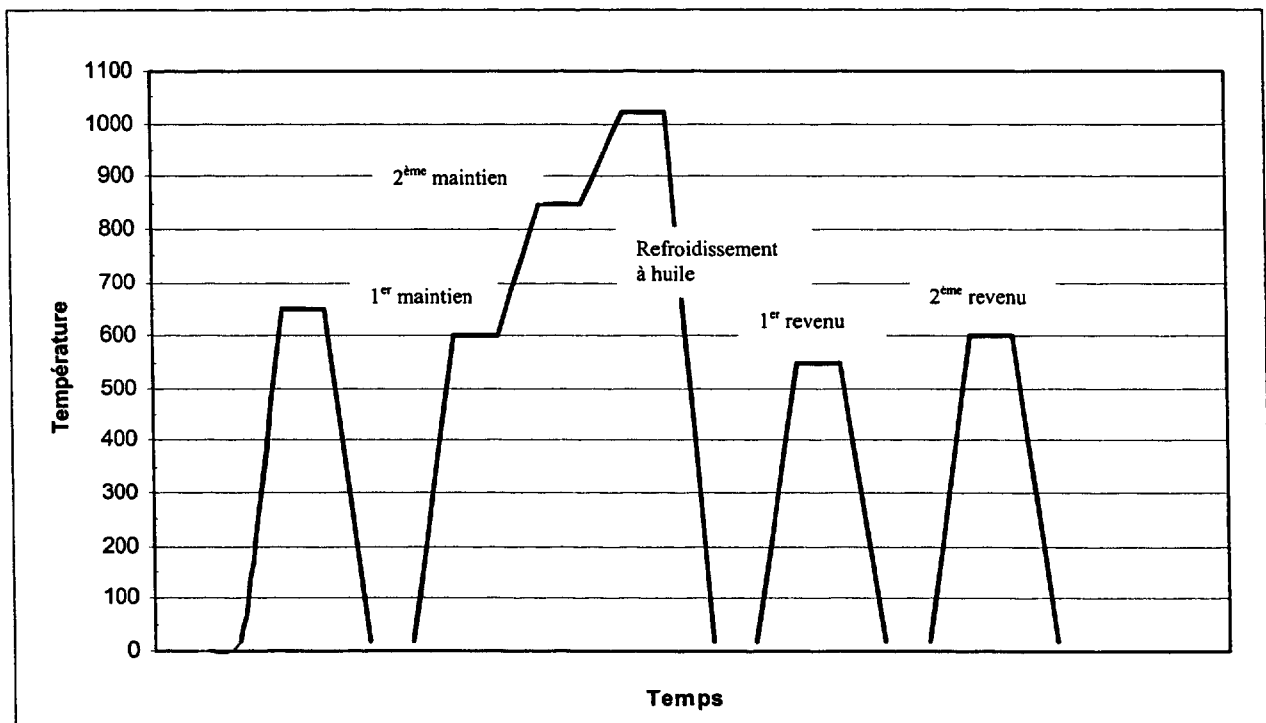
Cet acier, résistant aux chocs thermiques doit répondre au cahier des charges suivant :

- Dureté dans la masse 45 à 52 HRC
- Dureté superficielle > 1000 HV1. Profondeur conventionnelle de 0,1mm.
- Grains fins (6-7) indice ASTM.
- Déformations et contraintes minimales.
- Pas d'oxydation superficielle.
- Pas de carburation ni de décarburation.

La gamme d'usinage de la filière est la suivante :

10. Prélèvement dans une barre d'acier étiré Ø 210 mm
20. Ebauche Ø 200mm et épaisseur 100mm
30. Demi Finition
40. Perçage d'un trou Ø 5mm (pour permettre le passage du fil pour l'électroérosion.
50. Finition et mise aux cotes finales
60. Usinage par électroérosion par fil pour l'obtention du profil demandé.

La gamme partielle de traitement thermique effectuée est la suivante :



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR			
TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels	Partie spécifique à l'option A		Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 1/6

Questions en vous aidant des annexes 1, 2 et 3 :

- 1) **Alliage 6060 (AlMgSi) : c'est un alliage à durcissement structural.**
 - 1.1) Citer une autre famille d'alliages d'aluminium ayant la même spécificité.
 - 1.2) Décrire les principales étapes du mécanisme de durcissement structural après trempe et revenu (état T6).

- 2) **Etude de la gamme de fabrication et de traitement de la filière**
 - 2.1) Donner le nom du premier traitement thermique effectué, commenter son cycle et justifier son intérêt (température, temps de maintien et refroidissement).
 - 2.2) Placer les traitements thermiques dans la gamme de fabrication de la filière. Justifier votre réponse.
 - 2.3) Dans l'opération de chauffage avant austénitisation, on effectue 2 paliers de maintien. Repérer leur température et justifier l'intérêt de ceux-ci.
 - 2.4) En respectant le cahier des charges, repérer sur le cycle thermique de trempe la température d'austénitisation et donner l'ordre de grandeur du temps de maintien.
 - 2.5) Indiquer la nature des constituants obtenus après le traitement de trempe.
 - 2.6) Repérer sur le cycle thermique la température du premier revenu et donner l'ordre de grandeur du temps de maintien. Expliquer l'évolution des constituants lors de ce traitement.
 - 2.7) Justifier le rôle du second revenu.

- 3) **La dureté superficielle est obtenue par un traitement de nitruration ionique.**
 - 3.1) Décrire brièvement le principe de ce traitement. Justifier son intérêt par rapport aux autres procédés de nitruration (gazeuse et liquide).
 - 3.2) Comment réalisez vous le contrôle de la profondeur conventionnelle de nitruration ?

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels	Partie spécifique à l'option A		Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 2/6

BAREME

Question 1.1 : 1 point
Question 1.2 : 2 points

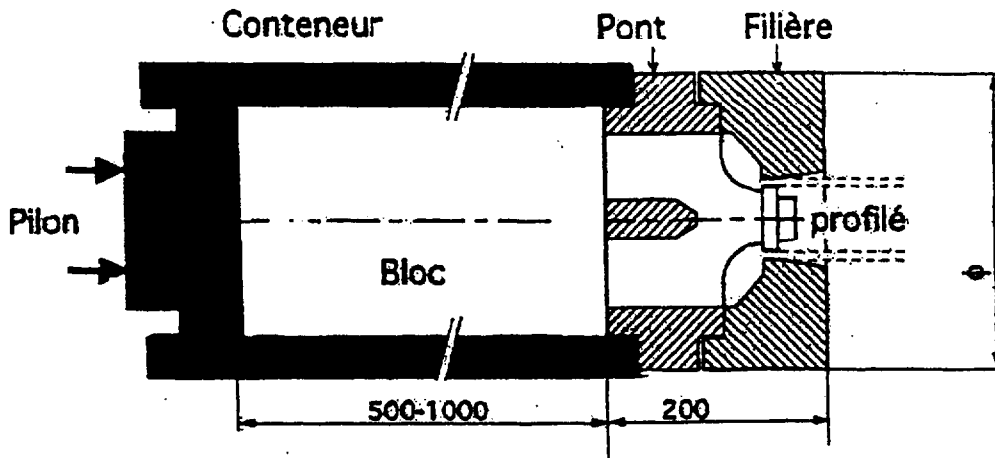
Question 2.1 : 2 points
Question 2.2 : 2 points
Question 2.3 : 1 point
Question 2.4 : 1,5 point
Question 2.5 : 1,5 points
Question 2.6 : 3 points
Question 2.7 : 2 points

Question 3.1 : 3 points
Question 3.2 : 1 point

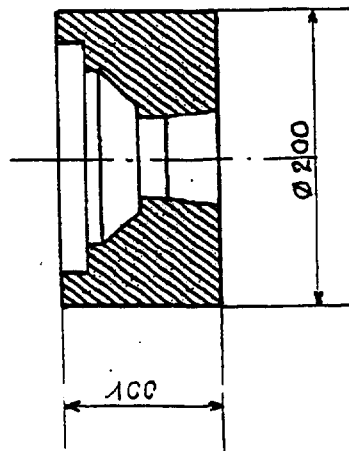
BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels		Partie spécifique à l'option A	Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 3/6

ANNEXE 1

Le procédé de filage



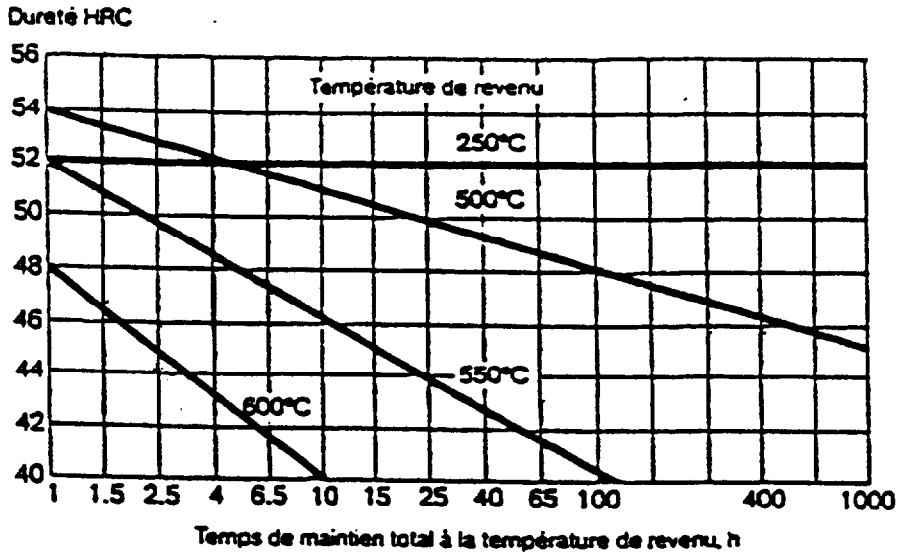
Filière



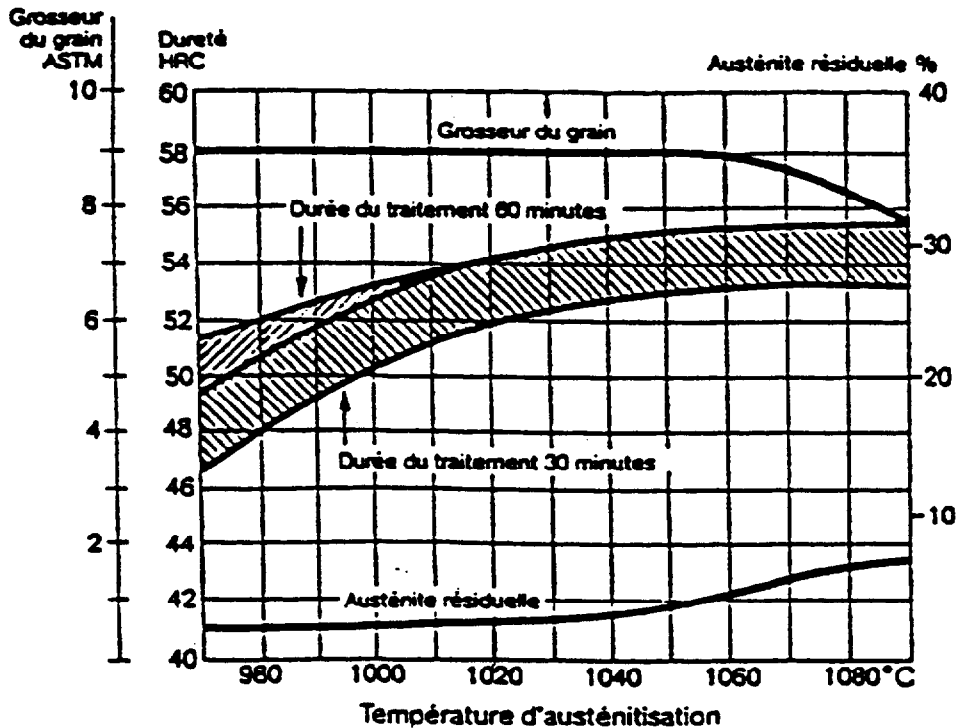
Les dimensions sont exprimées en mm

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels	Partie spécifique à l'option A		Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 4/6

Dureté en fonction du temps de maintien

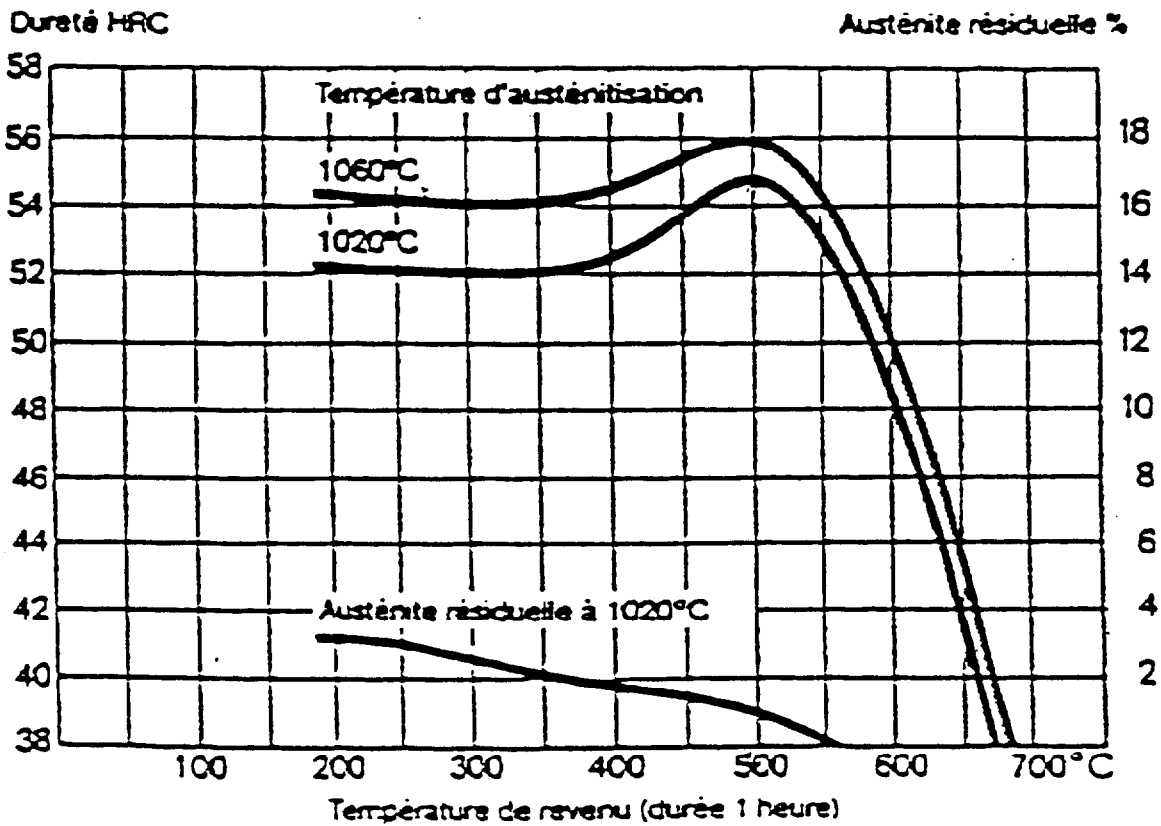


Dureté, grosseur du grain et austénite résiduelle en fonction de la température d'austénitisation



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels	Partie spécifique à l'option A		Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 5/6

Diagramme de revenu



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR TRAITEMENT DES MATERIAUX - OPTION A			
U 4.2. : Mise en œuvre des processus industriels	Partie spécifique à l'option A		Session 2001
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Code : TMIND	Page 6/6