

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

- U4.2 -

Sous-épreuve commune aux deux options

SESSION 2015

—
Durée : 2 heures
Coefficient : 2
—

Corrigé

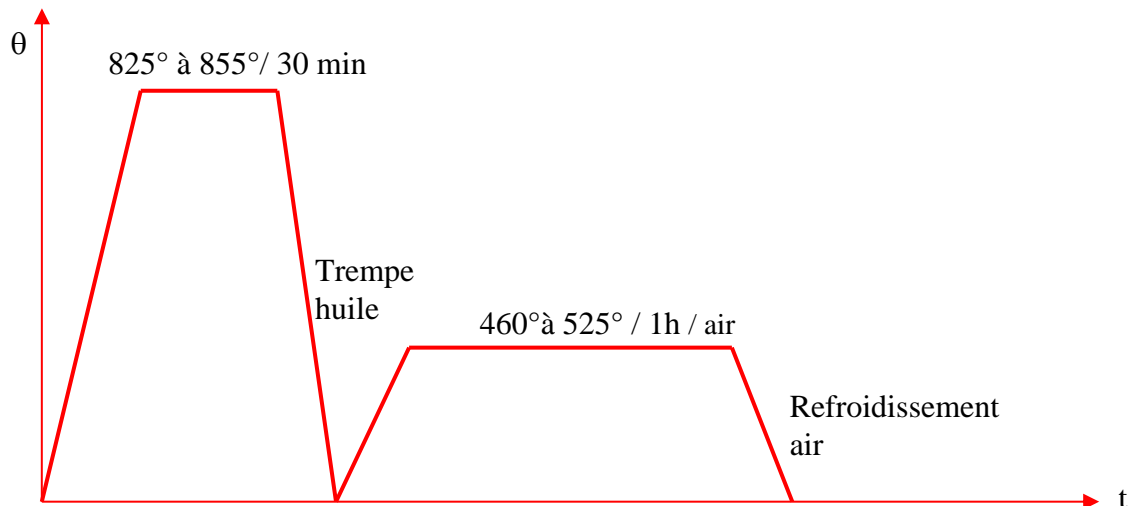
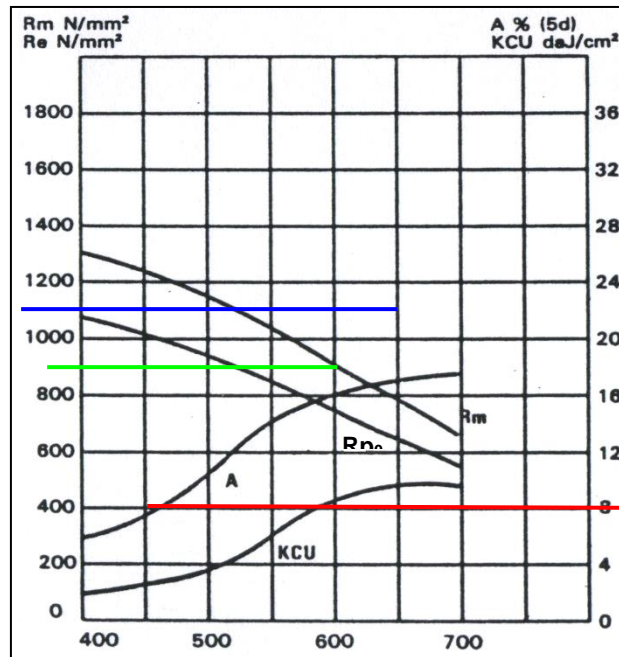
Partie I : Analyse de la gamme actuelle et des contrôles associés

I.1

	Dureté HV30	Diagonale moyenne (mm)
Pièce 1	196	0,532
Pièce 2	205	0,520
Pièce 3	202	0,525

La dureté de l'acier réceptionné est correcte car elle doit être comprise entre 195 et 215HV30.

I.2



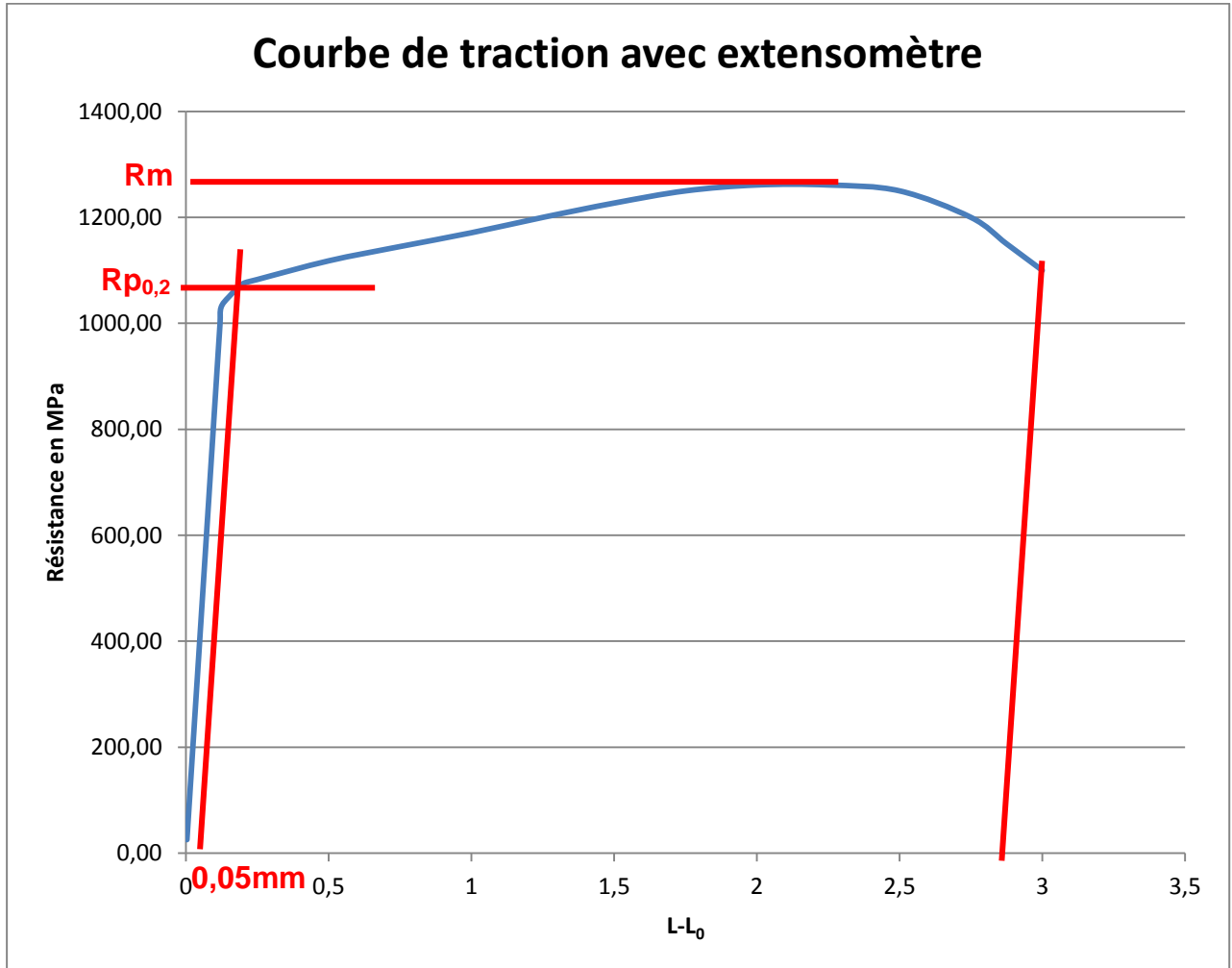
I.3.1

On cherche la charge maxi à appliquer sur l'éprouvette de 5mm.

$$F_m = R_m \cdot S_0 \text{ donc } F_m = 1300 \times \pi \times 5^2 / 4 = 25\,525\text{N}$$

La machine ayant une charge maximale de 50 000N, elle sera capable d'assurer l'essai.

I.3.2



$$S_0 = \pi \times 5^2 / 4 = 19,63 \text{ mm}^2$$

$$L_0 = 5,65 \times \sqrt{S_0} = 25 \text{ mm}$$

$$R_m = 1264 \text{ MPa}$$

$$R_{p_{0,2}} = 1056 \text{ MPa}$$

$$A\% = 2,9 / 25 \times 100 = 11,6\%$$

I.3.3

$R_m > 1100 \text{ MPa} \Rightarrow$ conforme - $R_{p_{0,2}} > 900 \text{ MPa} \Rightarrow$ conforme - $A\% > 8 \Rightarrow$ conforme
Le cahier des charges est respecté.

Partie II : modification de la solution actuelle

II.1 0,4% de carbone, 1,5% de Chrome, 1,2% d'aluminium et moins de 1% de molybdène.
Le chrome améliore la trempabilité - L'aluminium favorise la formation des nitrures.

II.2

Température de revenu < 620°C - Auténitisation à 900°C refroidissement huile

II.3.1

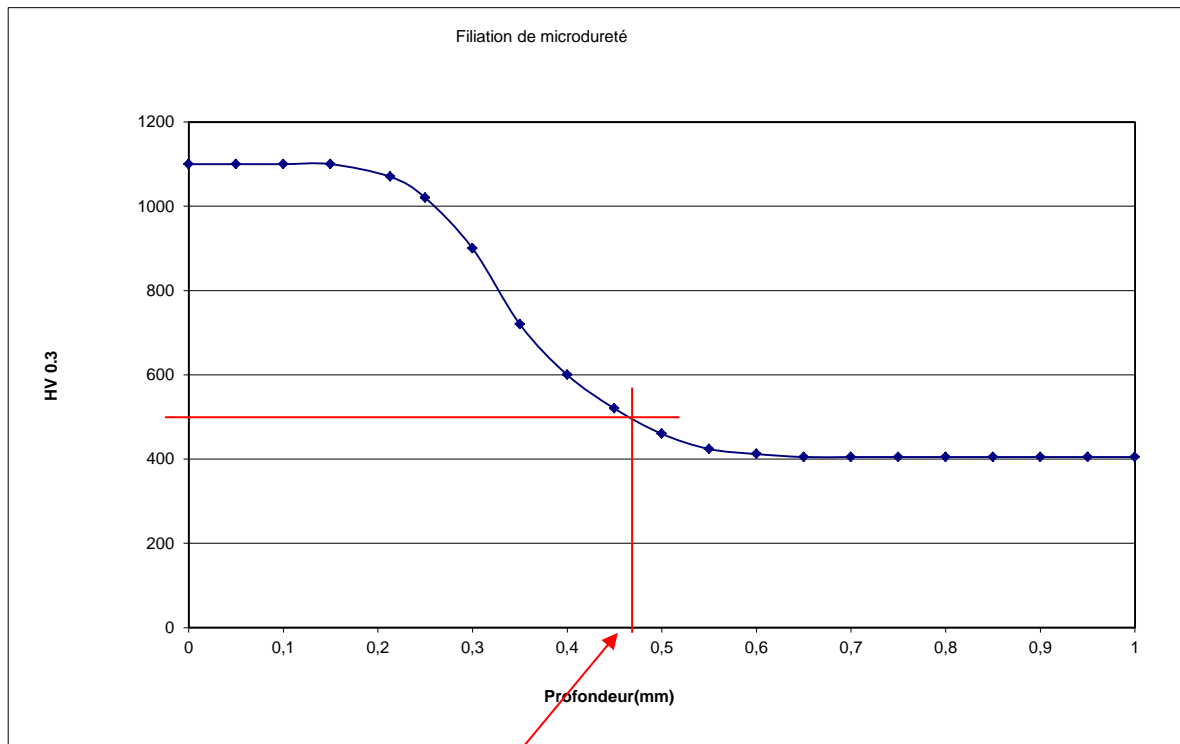
Principe de la nitruration : diffusion d'azote dans la couche superficielle de la pièce, effectuée à une température voisine de 550°C pendant une durée de 10 heures environ dans le but d'obtenir des nitrures durcissants.

Sous-épreuve commune aux deux options : Sciences et Techniques Industrielles

II.3.2

Si la température de nitruration est supérieure à la température du revenu qui a permis d'obtenir R_m et R_e , celles-ci vont être abaissées.

II.3.3



Dureté du cœur + 100 \Rightarrow Profondeur de nitruration

Le cahier des charges préconise une profondeur conventionnelle de 0,3mm mini. Le cahier des charges est donc respecté.

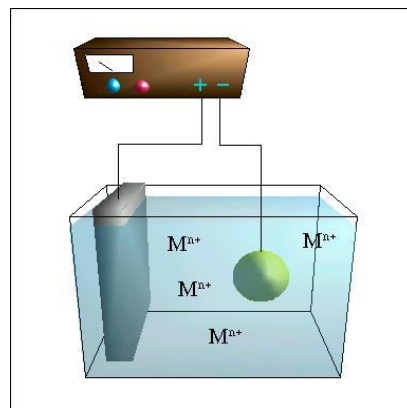
Partie 3 : mise au point de l'épargne de nitruration

III.1

Cu 50 (I)/ 40 CrAlMo 6-12 ou 40 CrAlMo 6-12/ Cu 50 (I)

III.2

Pièce en cathode et anode en cuivre
Passage de courant pour électrolyse



III.3.

Temps du traitement électrolytique :

$$T = \frac{50 \times 10^{-2} \times 8,9 \times 2 \times 96500}{5 \times 63,54 \times 0,95} = 2845 \text{ s}$$

T = 48 minutes

Partie 4 : Protection finale

IV.1

Phosphatation au zinc avec un poids de couche de 8 à 12 g/m².

IV.2

C'est un traitement de conversion qui consiste à transformer par voie chimique la surface d'un alliage en phosphates complexes insolubles.

IV.3

Pesée après traitement puis dissolution de la couche et pesée à nouveau. C'est un contrôle destructif.