



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

ETUDE D'UNE PIECE ISSUE D'UN ARBRE DE DIRECTION

Les arbres de direction sont équipés de joints de cardan. Le sujet d'étude porte sur la fabrication du croisillon, pièce de sécurité du cardan.

Annexe 1 : Localisation du croisillon dans le joint de cardan (page 4/5).

Annexe 2 : Gamme de fabrication du croisillon (page 5/5).

A : RECEPTION DU DEMI-PRODUIT

Le bon de livraison des couronnes de fil pour le cisailage des bruts indique les informations ci-dessous :

- *Nuance : 16 MnCr 5*
- *Structure : lamellaire*
- *Rm : 900 MPa*
- *Traitement de phosphatation au zinc : 3 g/m²*

1 – Analyse des spécifications

- 1.1. Donner la nature et la composition principale du matériau à traiter (le nom des éléments chimiques sera précisé en toutes lettres).
- 1.2. Quel est le rôle de chaque élément d'alliage sur la trempe ?

B : ETUDE DU PROCESSUS DE FABRICATION

2 - Etude de la phase 20 : Recuit de globulisation sur les bruts

Les exigences du cahier des charges après recuit des bruts sont les suivantes :

- *Dureté : 110 à 145 HBS 2,5/187,5*
- *Rm : 430 MPa ; Z% : 78 ; A% : 38*
- *Structure : globulaire*
- *Absence de calamine*

- 2.1. Donner la signification de chaque terme (lettre et nombre) entrant dans l'expression normalisée de la dureté demandée.
- 2.2. Justifier la nécessité d'une structure globulaire.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI AB	Sous-épreuve commune aux 2 options - U4.2		Page 1/5

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

- 2.3. Tracer le cycle thermique du recuit permettant d'obtenir une telle structure. Préciser les différents paramètres du traitement : température, temps, atmosphère ; justifier et schématiser la structure obtenue.
- 2.4. Définir et formuler R_m ; $Z\%$; $A\%$.
- 2.5. A partir des valeurs du cahier des charges, déduire la propriété de ce matériau.

3 – Etude de la phase 30

- 3.1. Définir le traitement de phosphatation.
- 3.2. Quelle est la caractéristique principale de la couche ?
- 3.3. Citer deux domaines d'application de la phosphatation.
- 3.4. Donner la gamme du traitement.
- 3.5. Indiquer le rôle de chaque opération de la gamme.

4 – Etude de la phase 40

Dans l'hypothèse que la pièce n'a pas subi de recuit de globulisation, pour vérifier le fibrage après la frappe à froid, le laboratoire effectue une macrographie sur les croisillons.

- 4.1. Décrire une méthode macrographique permettant de visualiser le fibrage de la pièce.
- 4.2. A partir de la coupe A-A (Annexe 2 - page 5/5) schématiser le fibrage.

5 – Etude des phases 60 et 70

Rappel : Vitesse de cémentation : 0,1 mm par heure.

- 5.1. Tracer le cycle de traitement de cémentation des pièces. Préciser la température, le temps et le mode de refroidissement.
- 5.2. Tracer le cycle complet de la trempe et du revenu. Préciser les températures, les temps et les modes de refroidissement.
- 5.3. La filiation de dureté donne les résultats suivants :

d(mm)	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
HV1	690	760	740	710	670	625	575	520	460	345	350

- 5.3.1. Déterminer la profondeur conventionnelle de cémentation.
- 5.3.2. Les résultats sont-ils conformes aux exigences du cahier des charges ? Justifier.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI AB	Sous-épreuve commune aux 2 options - U4.2		Page 2/5

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

BAREME

1 – 2 pts

1.1. 1 pt

1.2. 1 pt

2 – 5,5 pts

2.1. 1 pt

2.2. 1 pt

2.3. 1,5 pt

2.4. 1 pt

2.5. 1 pt

3 – 6,5 pts

3.1. 1 pt

3.2. 1 pt

3.3. 1 pt

3.4. 2 pts

3.5. 1,5 pt

4 – 2 pts

4.1. 1 pt

4.2. 1 pt

5 – 4 pts

5.1. 1 pt

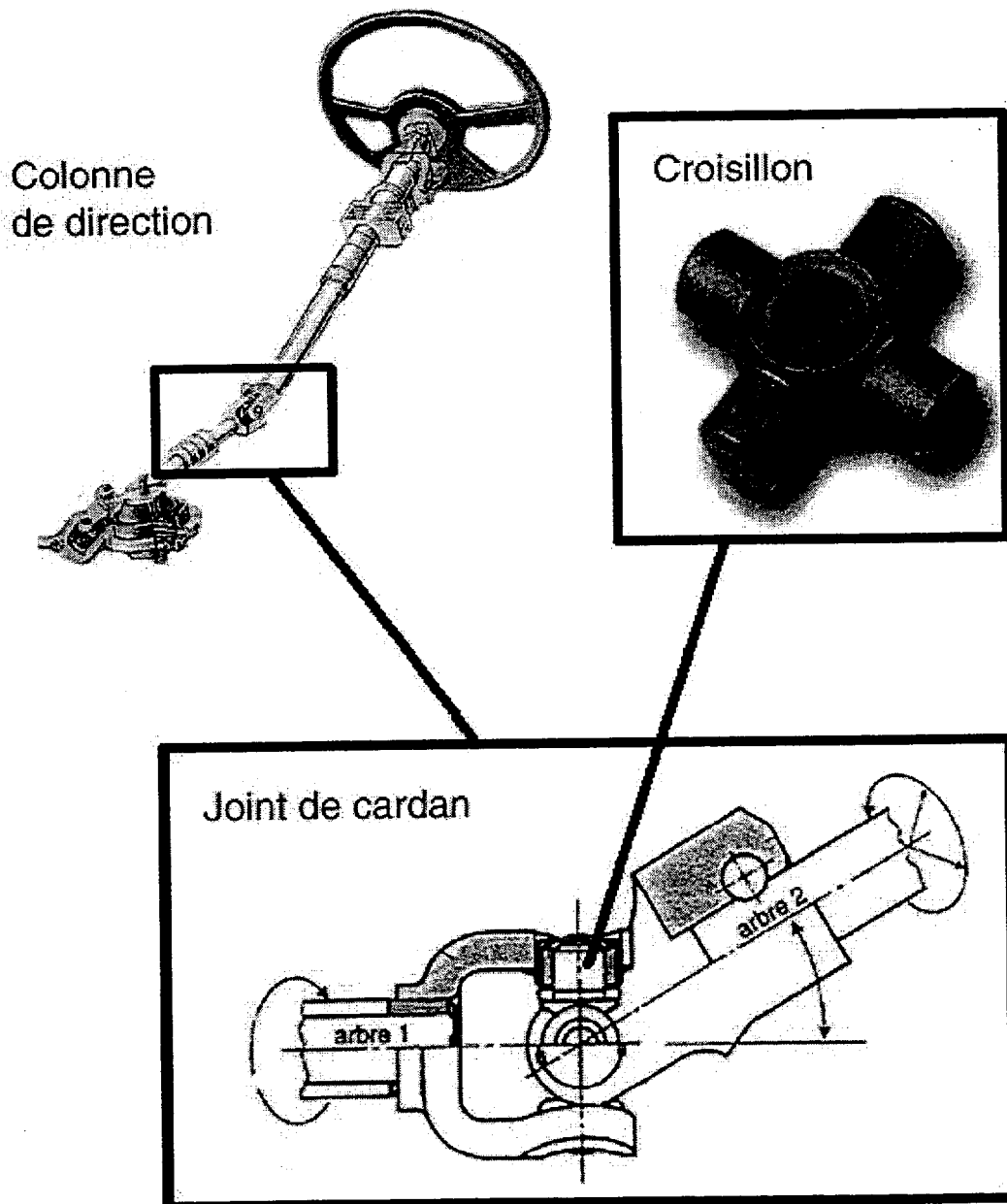
5.2. 2 pts

5.3.1. 0,5 pt

5.3.2. 0,5 pt

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI AB	Sous-épreuve commune aux 2 options - U4.2		Page 3/5

ANNEXE 1 : Localisation du croisillon

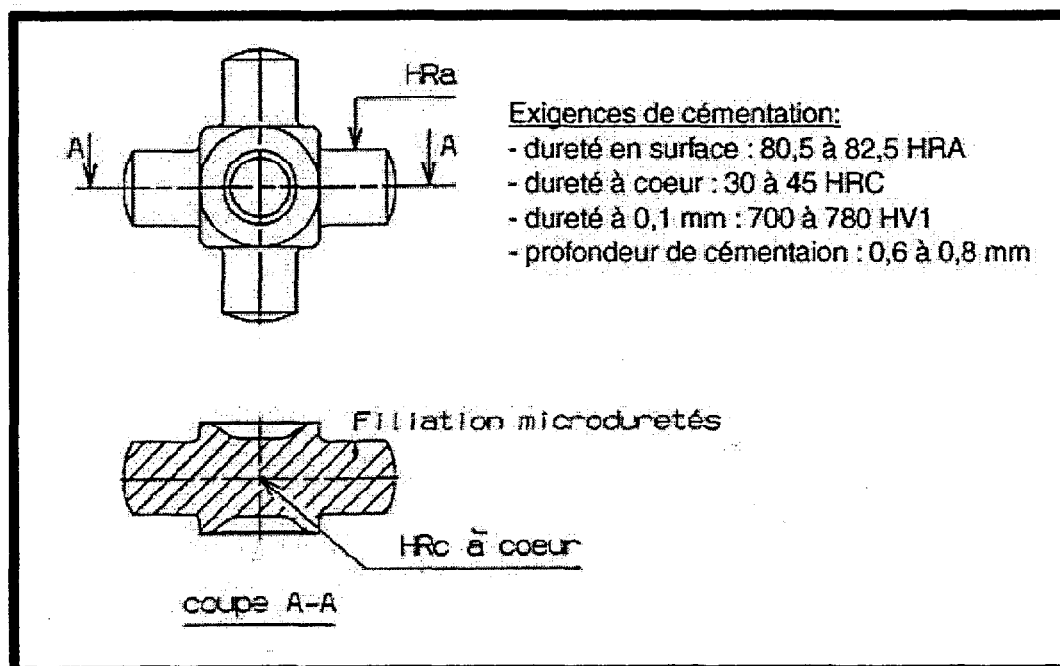


BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI AB	Sous-épreuve commune aux 2 options - U4.2		Page 4/5

ANNEXE 2 : Plan d'opération du croisillon

Gamme de fabrication :

- 10: Cisailage des lopins
- 20: Recuit
- 30: Grenaillage
- 40: Molycotage à l'extérieur
- 50: Frappe à froid verticale
- 60: Grenaillage
- 70: Cémentation
- 80: Barillage
- 90: Cuivrage
- 100: Rectification



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI AB	Sous-épreuve commune aux 2 options - U4.2		Page 5/5