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 cisaillage 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.

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 Rm ; 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.

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

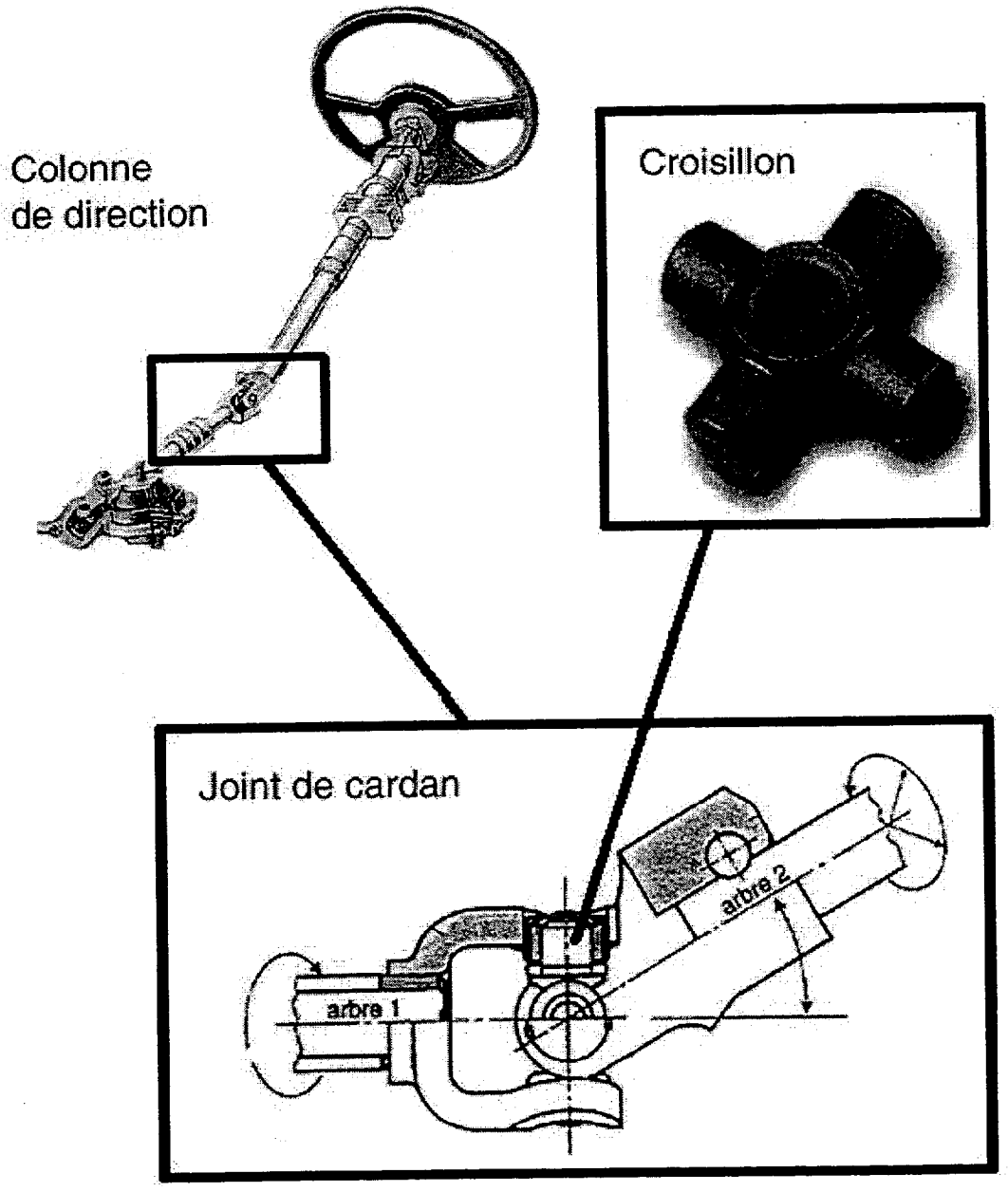
4 – 2 pts

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

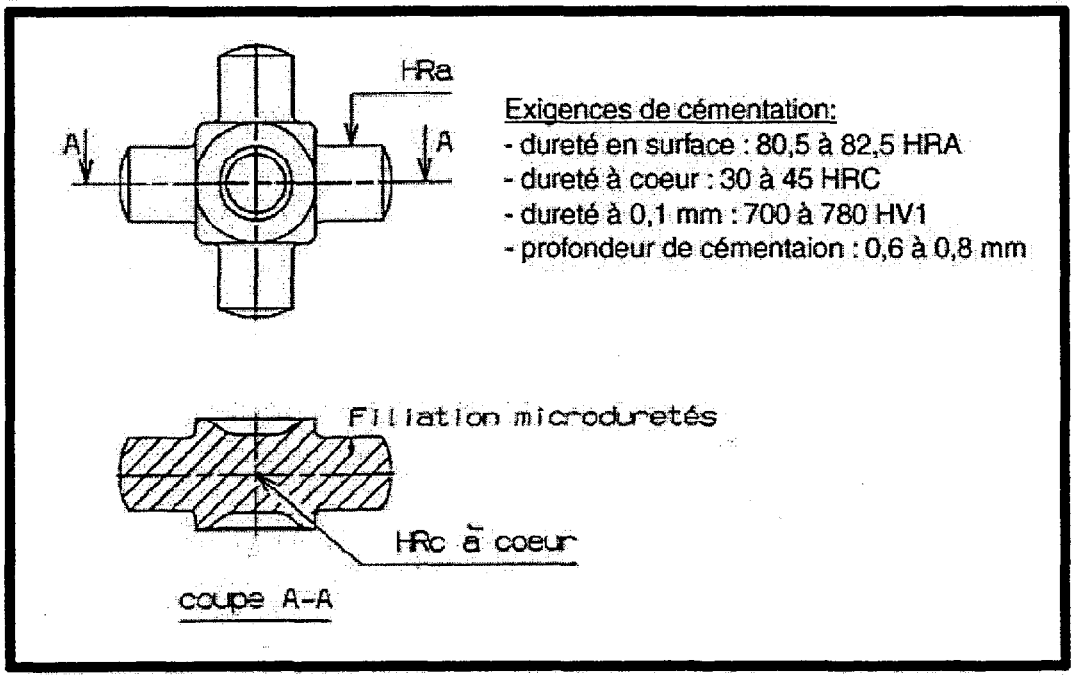
ANNEXE 1 :
Localisation du croisillon



ANNEXE 2 :
Plan d'opération du croisillon

Gamme de fabrication :

10: Cisaillage 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



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.