

الصفحة 1 17	<b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> <b>المسالك المهنية</b> <b>الدورة الاستدراكية 2018</b> <b>RR203A</b> <b>-عناصر الإجابة-</b>	+XNΛε+ I MCTOXΘ +eLJLθ+ I 8OXEε εLε8O Λ 8OCε+X εJX8HεL Λ 8OΘHεL εLXHHε Λ 8OJX8ε εLεOθL	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★★★		<b>المركز الوطني للتقويم والإمتحانات والتوجيه</b>	

4	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية – الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية : مسلك صناعة الطائرات	الشعبة أو المسلك

### Constitution de l'épreuve

**PARTIE N°1 : Drapage des matériaux composites : 20 pts ;**

**PARTIE N°2 : Ajustage/montage des structures : 30 pts ;**

**PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique : 30 pts ;**

**PARTIE N°4 : Fabrication et mise en œuvre des harnais : 20 pts ;**

# ELEMENTS

# DE

# CORRECTION

**PARTIE N°1 : Drapage des matériaux composites : 20 points**

**TACHE N° 11 :**

a. Que signifient les pictogrammes suivants ?

(1pt)



**Produit cancérogène Danger pour l'environnement Produit dangereux Produit sous pression**

b. Qu'est-ce qu'une protection individuelle ? (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) (0.5pt)

Des vêtements de protection pour chaque individu ;

Du matériel pour protéger les individus ;

La ventilation d'un atelier ;

Les isolants électriques ;

c. Pour les tissus équilibrés, les 3 tissages les plus utilisés sont : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) (0.5pt)

Taffetas – Sergé – Satin ;

Toile – Jersey – Satin ;

Tresse – Taffetas – Sergé ;

d. Les avantages de la fibre de verre sont : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) (0.5pt)

Bonne résistance mécanique – Incombustible - Bonne résistance aux agents chimiques - Bonne conductibilité électrique.

Bonne résistance mécanique – Incombustible - Bonne résistance aux agents chimiques - Bonne isolation électrique.

Bonne résistance mécanique – Incombustible - Bonne résistance aux agents chimiques - Bonne conductibilité thermique.

e. Les fibres dans un matériau composite : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) (0.5pt)

Apportent les caractéristiques mécaniques de la pièce.

Apportent les caractéristiques chimiques de la pièce.

Apportent les caractéristiques cosmétiques de la pièce.

f. Quel est le rôle des renforts additionnels dans les MC (Bronzesh / Alumesh) (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) (0.5pt)

Améliore la résistance mécanique et la tenue en température.

Améliore la conductibilité électrique.

Améliore la résistance à la rupture et la tenue aux chocs.

**TACHE N° 12 :**

a. De quel moyen chaud s'agit-il ? : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s))

(1pt)

- Étuve ;  
 Four ;  
 Autoclave ;



b. Le film séparateur utilisé dans une mise sous vide : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s))

(1pt)

- N'est jamais perforé.  
 Est toujours perforé.  
 Peut être ou non perforé suivant le type et le % de résine du tissu pré imprégné.

c. Les tissus préimprégnés : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s))

(1pt)

- Peuvent se découper sur une machine à commande numérique.  
 Ne se découpent que manuellement à partir de gabarits.  
 Ne peuvent être découpés que si les films séparateurs sont enlevés.

d. Dans une mise sous vide, le rôle du film séparateur est : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s))

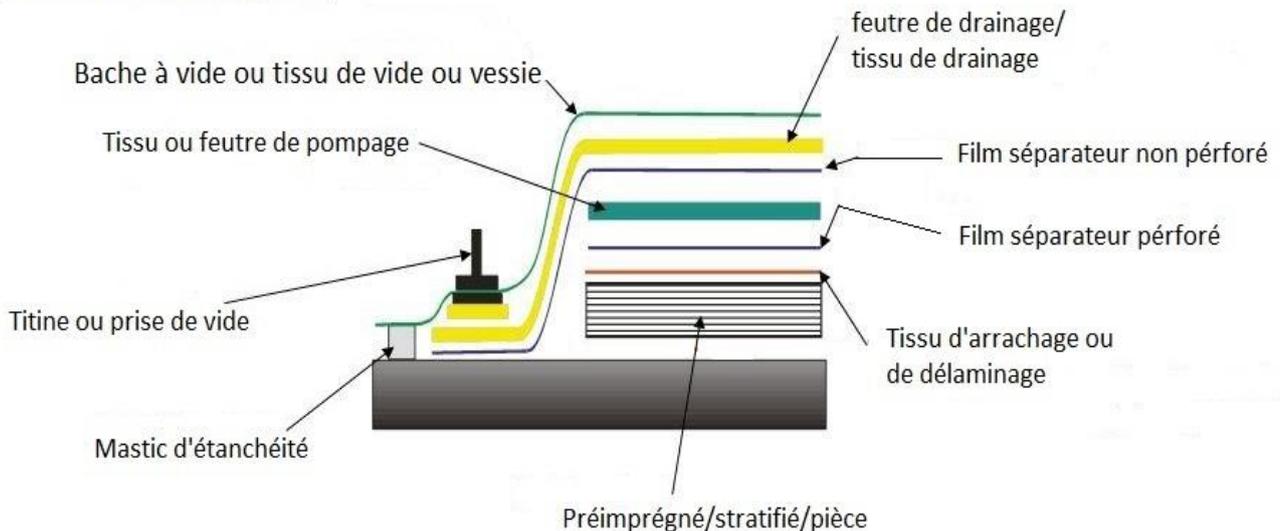
(1pt)

- D'augmenter la valeur du vide.  
 De réaliser l'étanchéité avec le moule.  
 De permettre de décoller facilement les environnements de vide de la pièce.

e. Compléter la légende du schéma ci-dessous :

(2.25pts)

Schéma de marouflage final



f. Citer les rôles de la matrice au sein d'une structure composite ?

(2pts)

- Protéger les fibres de renforts contre les agressions chimiques ;
- Donner la forme à la pièce ;
- Transférer les charges mécaniques aux fibres ;
- Maintenir les fibres en place sur l'outillage ;

**TACHE N° 13 :**

a. Nommer les produits d'environnement utilisés en Drapage des composites ?

(1.25pt)

- Film séparateur perforé ;
- Film séparateur non perforé ;
- Feutre de drainage ;
- Vessie ou film de sous vide ou sac à vide ;
- Tissu d'arrachage ou de délaminage ;

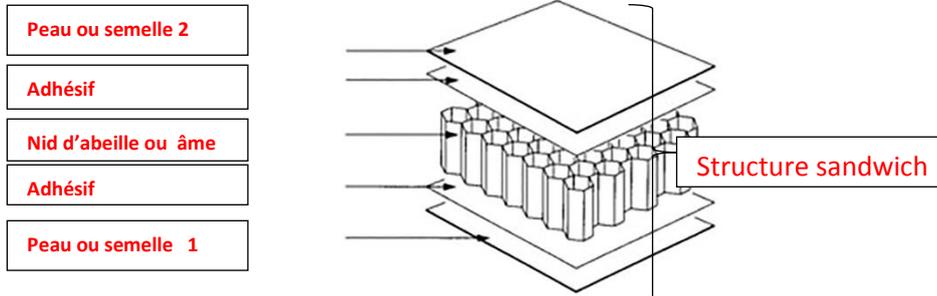
b. Citer quatre inconvénients de la résine Epoxy ?

(1pt)

- Prix élevé ;
- Temps de polymérisation long ;
- Toxicité ;
- Tenue au feu limité ;
- Mauvaise résistance face aux rayons ultraviolets ;

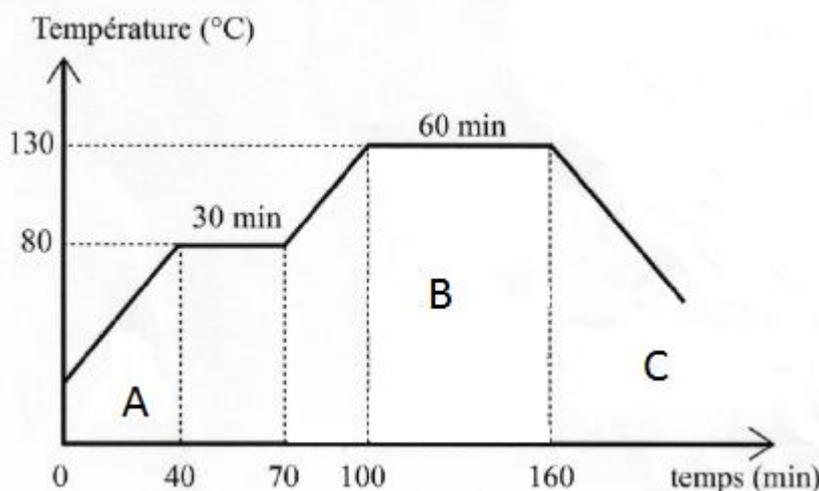
c. Donner la nomenclature de la structure en-dessous ainsi que ses composants:

(1.5pt)



d. Nommer les zones A, B et C au niveau de la courbe de polymérisation en dessous :

(3pts)



A : Rampe ou montée en température    B : Palier ou cuisson    C : Refroidissement

e. Quelles sont les règles de protection applicables pour les outillages en stock ? (1.5pt)

- Protéger sa surface de drapage pendant le stockage.
- Ne pas poser d'autres outillages ou pièces sur la Surface de drapage.
- Ne pas poser l'outillage directement sur le sol.
- Installer l'outillage sur une surface plane.
- Manipuler soigneusement les outillages surtout ceux en plastique.

**PARTIE N°2 : Ajustage /Montage des structures : 30 points**

**TACHE N° 21 :**

a. La famille 7000 (zicral) est : (0.5pt)

- Aluminium + cuivre ;
- Aluminium + silicium ;
- Aluminium + zinc ;

b. la famille 5000 (duralinox) est : (0.5pt)

- Aluminium + magnésium ;
- Aluminium + cuivre ;
- Aluminium + silicium ;

c. Pour installer un rivet à frapper ou à écraser, il me faut : (entourer la ou les bonnes réponses). (0.75pt)



d. Qu'est-ce que le montage humide ? (cocher la ou les bonnes réponses) (1.25pt)

<input checked="" type="checkbox"/>	C'est la mise en place de mastic sous tête.
<input checked="" type="checkbox"/>	C'est la mise en place de mastic sur le fût.
<input type="checkbox"/>	C'est la mise en place de mastic sur le filet.
<input type="checkbox"/>	C'est la mise en place de mastic sur l'écrou.
<input type="checkbox"/>	C'est la mise en place de mastic entre deux pièces.

e. Pour un Hi-lite, un dash correspond à combien de millimètre ? (cocher la bonne réponse). (1pt)

<input checked="" type="checkbox"/>	1.5875
<input type="checkbox"/>	2.5875
<input type="checkbox"/>	3.5875
<input type="checkbox"/>	1/16

f. Entourer le nom des fixations qui se montent avec une interférence.

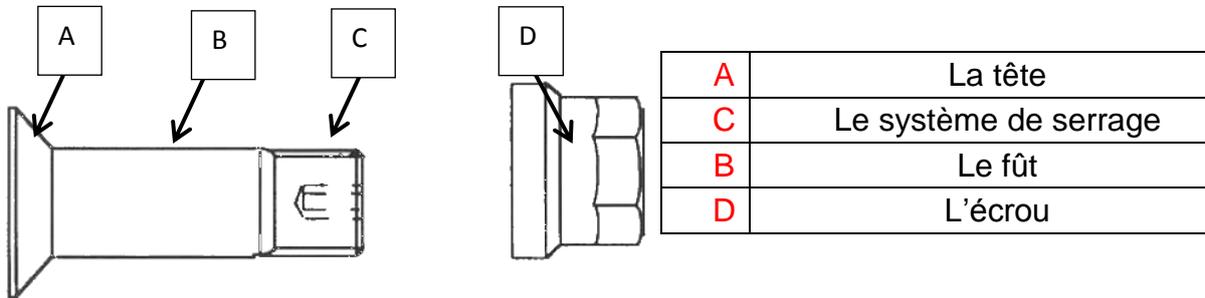
(1.5pt)

Rivet à écraser
Hi-lite
Rivet aveugle
Lockbolt
Taper lock

**TACHE N° 22 :**

a. Placer les lettres dans les cases correspondantes à leur désignation :

(1pt)



b. A quoi sert la lubrification ? (cocher les ou les réponses correctes)

(2pts)

<input checked="" type="checkbox"/>	Faciliter la coupe ;
<input checked="" type="checkbox"/>	Augmenter la durée de vie de l'outil ;
<input checked="" type="checkbox"/>	Améliorer l'état de surface ;
<input checked="" type="checkbox"/>	Eviter la surchauffe ;

c. Numérotez par ordre le procédé d'application d'Alodine :

(2pts)

3	Application de l'Alodine,
2	Préparation de surface (dégraissage, etc.)
4	Contrôle de la zone retouchée,
1	Inspection de la zone à retoucher,

d. Pour la mise en œuvre de l'Alodine Numérotez les étapes par ordre :

(1.5pt)

b	Élimination des défauts de surface.
e	Rinçage eau.
f	Sécher avec un chiffon propre.
a	Délimitation de la zone.
d	Ponçage léger de la zone avec du scotch brite humide (solvant).
c	Dégraissage au solvant à l'aide d'un chiffon propre.

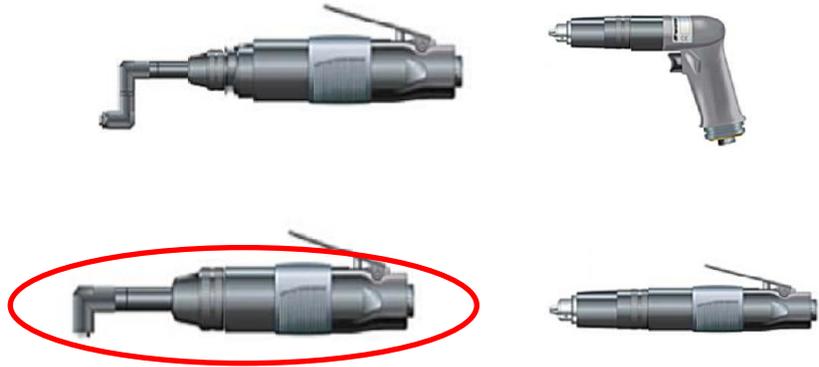
e. Pour créer un lamage, je peux utiliser : (cocher la ou les bonnes réponses)

(0.5pt)

	Un foret hélicoïdal à pointe plate.
X	Une fraise à lamer en poussant à pilote rapporté.
	Une fraise à détourer en tirant à pilote amovible.

f. Quelle perceuse est la plus adaptée pour percer dans la zone indiquée sur la photo ci-dessous par une flèche ? (entourer la ou les bonnes réponses)

(0.5pt)



g. Classer par ordre chronologique les étapes de réalisation d'un trou fraisé.

(4.5pts)

3	Je pointe l'axe du trou.
7	J'effectue le fraisage sur le trou alésé, en n'ayant réglé ma butée micrométrique sur une éprouvette au préalable.
1	Je choisis les outils de coupe et le matériel nécessaires en fonction des documents de travail
9	Je chanfreine ou je réalise un mouchage.
8	Je contrôle l'aspect, la concentricité, la coaxialité et la profondeur de la fraisure.
5	J'alèse et j'ébavure mon trou.
2	Je vérifie le matériel ainsi que le traçage.
6	Je contrôle l'aspect, la perpendicularité, la localisation, l'ovalisation et le diamètre du trou.
4	Je perce suivant les documentations, en faisant attention à ma gestuelle et à ma posture.

### TACHE N° 23 :

a. L'opération d'alésage, vise le plus souvent deux objectifs :

(1pt)

■ **Améliorer l'état de surface, calibrer la précision dimensionnelle ;**

- Créer un galetage et ébaucher un perçage ;
- Obtenir une cote fonctionnelle et une cote nominale ;

b. Une fraisure est trop profonde, alors on :

(1pt)

- met du mastic en plus ;
- **Contact le département qualité ;**
- On met une fixation de diamètre supérieur ;
- On laisse comme ça il y en a qu'une.

c. Qu'est-ce que le mastic d'interposition ? (cocher la ou les bonnes réponses).

(1pt)

<input type="checkbox"/>	C'est la protection de la fixation par gaine plastique.
<input checked="" type="checkbox"/>	C'est la pose du mastic entre les surfaces de 2 pièces.
<input type="checkbox"/>	C'est un recouvrement de la fixation avec du mastic.
<input type="checkbox"/>	C'est la pose de mastic sur le fût de la fixation.
<input type="checkbox"/>	C'est la pose de mastic sous la tête de la fixation.

d. Quels outils sont nécessaires pour réaliser un cordon ? (entourer la ou les bonnes réponses).

(1pt)



e. Classifier les étapes du processus de torquage par ordre chronologique.

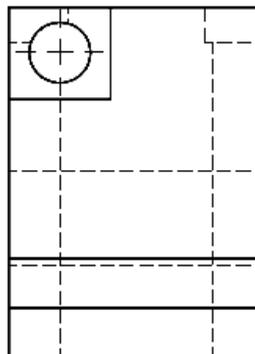
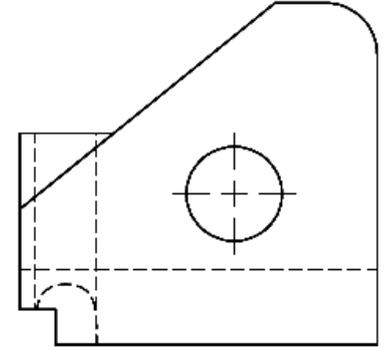
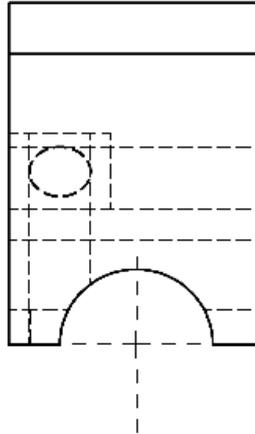
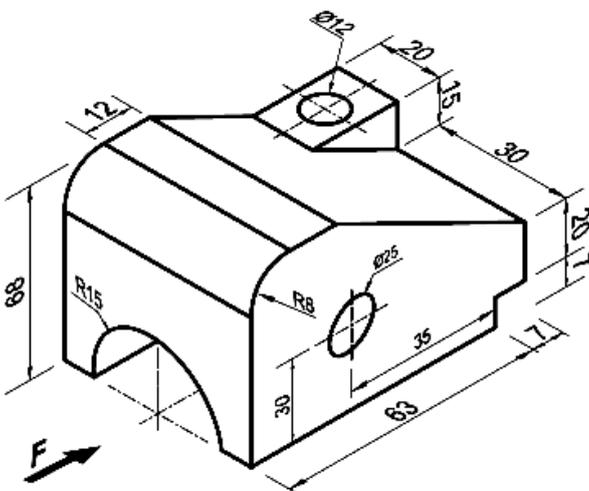
(2.5pts)

5	Exercer un mouvement lent et continu jusqu'au déclenchement de la clé.
2	Régler le couple de serrage sur la clé conformément aux valeurs données.
3	Positionner la clé perpendiculairement à l'axe de la fixation.
4	Placer la main à l'endroit prévu.
1	Vérifier l'étalonnage de la clé et son bon état de marche.

f. En vous aidant de la vue en perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter :

1. La vue de face ; (2pts)
2. la vue de gauche ; (2pts)
3. La vue de dessus. (2pts)

**NB. : Le dessin n'est pas à l'échelle**



**PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique : 30 points**

**TACHE N° 31 :**

a. Donner la signification des Codes de cycles en Tournage et en Fraisage :

**(1.5pt)**

- G00** : Positionnement Rapide ;
- G04** : Temporisation ;
- G33** : Filetage ;
- G84** : Cycle de Taraudage ;
- G88** : Cycle d'Alésage ;
- G90** : Programmation en Absolue ;

b. Donner la signification des éléments du cycle d'usinage suivant : (G81 X0.2 Y2 Z-20 M3) :

**(1.25pt)**

- G81** : Cycle de Perçage simple ;
- X0.2** : Temporisation ;
- Y2** : Distance de sécurité ;
- Z-20** : Profondeur de perçage ;
- M3** : Sens de Rotation de la broche ;

c. Expliquer les désignations suivantes :

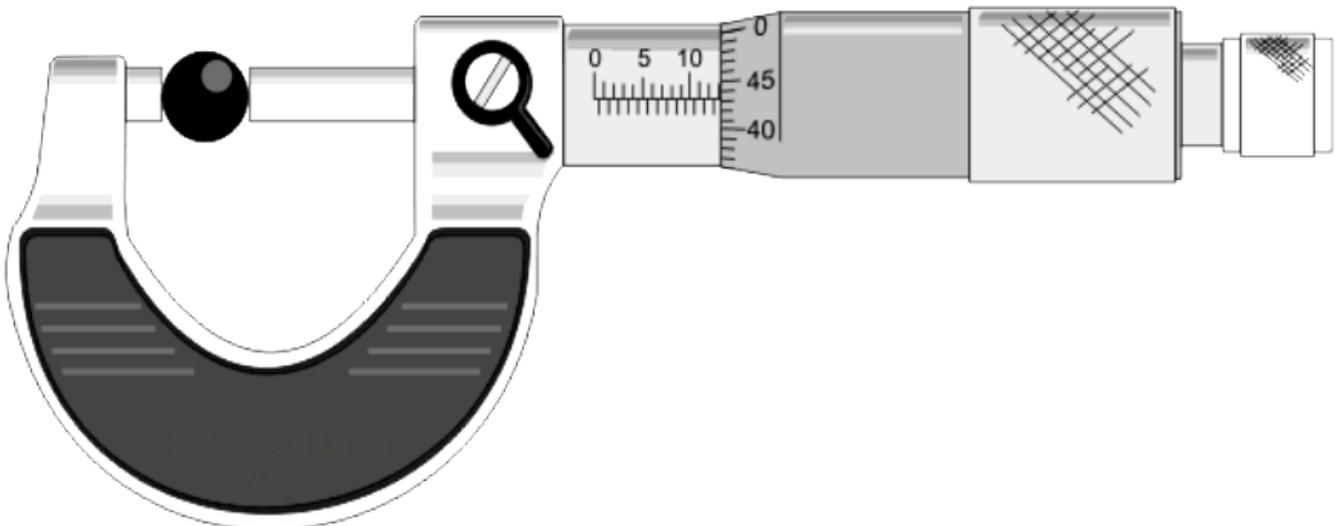
**(1.5pt)**

**AS10G** : Alliage d'Aluminium à 20% de Silicium et quelques traces de magnésium ;

**EN-GJS 400-15** : Fonte à Graphite Sphéroïdal à Résistance à la rupture 400N/mm<sup>2</sup> à Allongement A%=15

d. Donner la valeur indiquée par le micromètre ci-dessous :

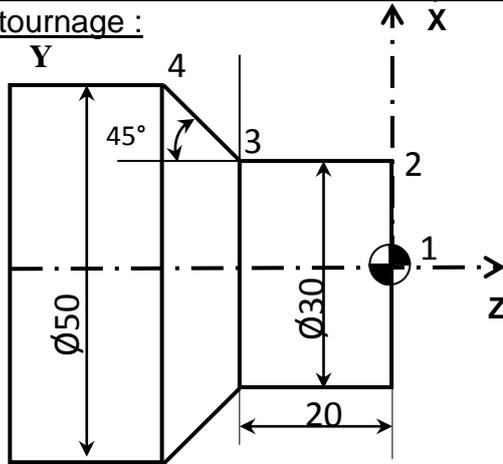
**(0.5pt)**



**Valeur indiquée : 13.7 mm.**

**TACHE N° 32**

a. Compléter le tableau des coordonnées des points, pour réaliser le profil ci-dessous, dans une opération de tournage : (2.5pts)



Points	X	Z
1	0	0
2	30	0
3	30	-20
4	50	-30

**Calcul du point Z4 :**

Tangente  $45^\circ = \text{coté opposé} / \text{coté adjacent} = ((50-30)/2) / \text{coté adjacent}$   
 Coté adjacent =  $10 / \tan 45^\circ = 10/1 = 10$  donc  $Z4 = 20 + 10 = 30$ .

b. La désignation d'un ajustement est  $\varnothing 60H8f7$ , sachant que :  $\varnothing 60H8 = 60 \begin{smallmatrix} +46 \\ 0 \end{smallmatrix}$  et  $\varnothing 60f7 = 60 \begin{smallmatrix} -30 \\ -60 \end{smallmatrix}$ , on vous demande de calculer les valeurs extrêmes du jeu fonctionnel **J** de cet ajustement, ainsi que son intervalle de tolérance **IT** : (2pts)

$J_{max} = 60,46 - 59,40 = 1.06$

$J_{mini} = 60 - 59,70 = 0,3$

$IT = 1.06 - 0,3 = + 0,76 > 0$

**Conclusion :**

Cet assemblage est-il :  Avec jeu  Incertain  Avec serrage ? (Cocher la bonne réponse).

c. Compléter le tableau des spécifications dimensionnelles ci-dessous : (3pts)

spécifications dimensionnelles	Côte Nominale	Côte minimale	Côte maximale	Intervalle de tolérance IT
$25 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	25	24.8	25.2	0.4
$12 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	12	11.8	12	0.2
$18 \begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	18	18	18.1	0.1

d. Expliquer la spécification suivante :

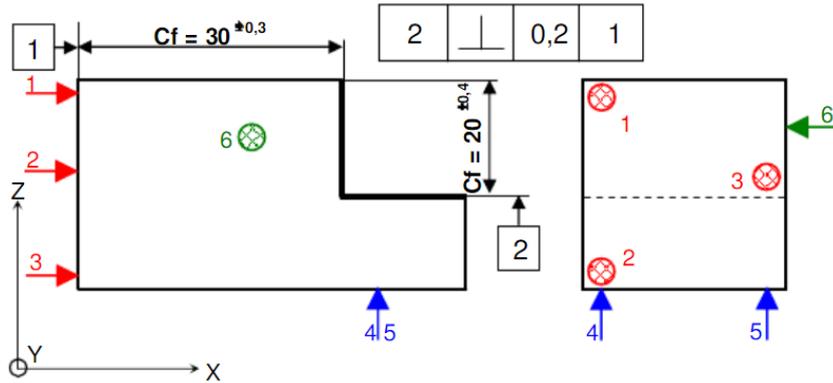


(1pt)

- c'est une spécification de la coaxialité ;
- l'axe du cylindre **A** et celui du cylindre **B** doivent être contenus dans un cylindre de diamètre **0.2mm**.

e. On veut usiner, la partie de la pièce dessinée en trait fort, sur une Machine à Commande Numérique. Pour cela on vous demande, sur le dessin ci-dessous, de faire la **mise** et le **maintien** en position de cette pièce en respectant les contraintes dimensionnelles et géométriques indiquées : **(1.5pt)**

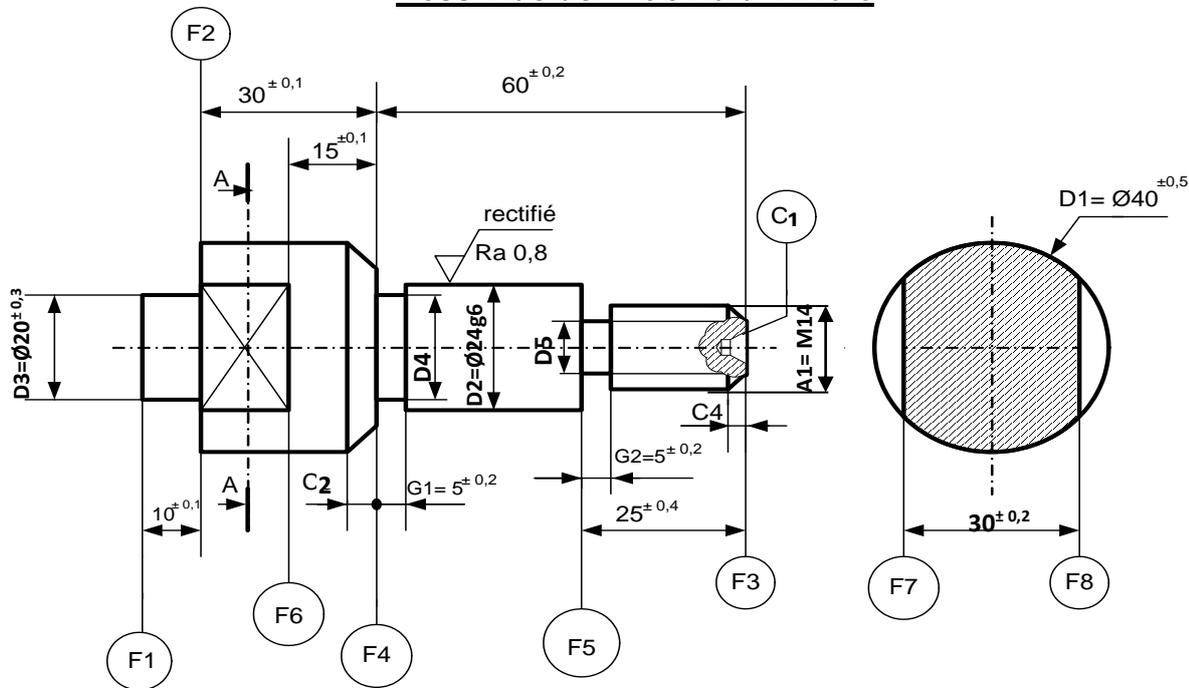
**Réponse :**



f. En examinant la cotation du dessin de définition de l'**Arbre** ci-dessous, on vous demande de compléter le tableau suivant : **(4pts)**

Côtes	Ecart Supérieur	Ecart inférieur	Interval de Tolérance	Côte maxi	Côte mini	Côte moyenne	Instrument de	
							Mesure	Contrôle
∅24g6	-0.007	-0.02	0.013	23.993	23.98	23.9865	Micrometre extérieur	Calibre à machoire
5 ± 0.2	0.2	-0.2	0.4	5.2	4.8	5	Pied à coulisse à bec inversé	-----

**Dessin de définition d'un Arbre**



$D2 = \text{Ø } 24g6 = \text{Ø } 24 \begin{matrix} -0.007 \\ -0.02 \end{matrix}$

$D4 = \text{Ø } 20 \pm 0.2$

$C2 = 2 \times 45^\circ$

$D5 = \text{Ø } 11 \pm 0.2$

$C3 = 2 \times 45^\circ$

D2	●	∅0,02	D3
----	---	-------	----

D2	⊥	∅0,01	F4
----	---	-------	----

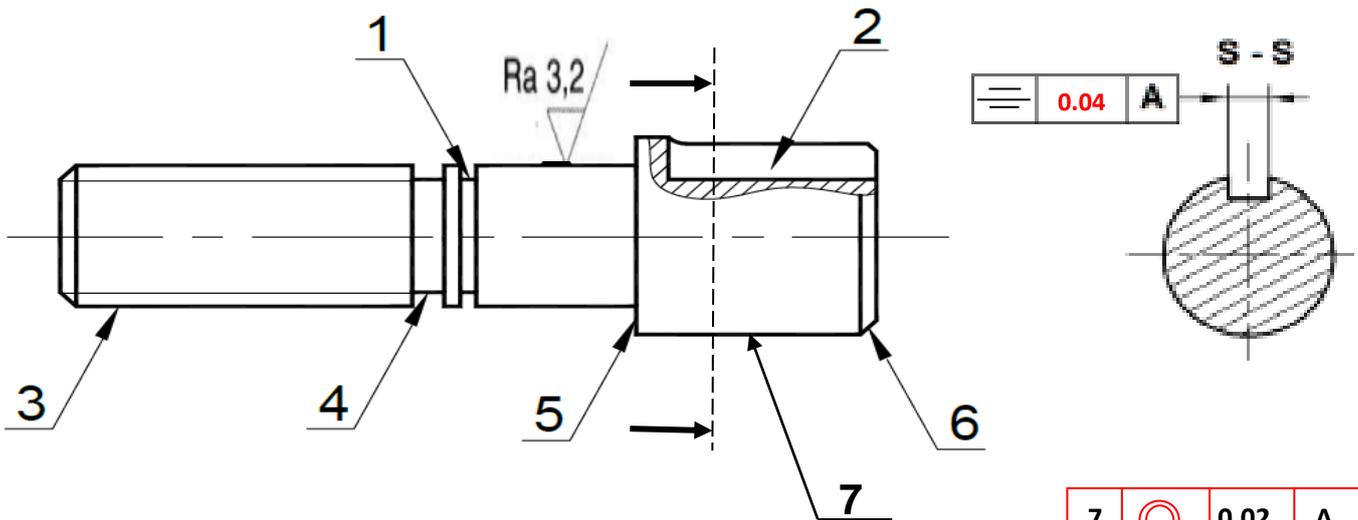
F7-F8	≡	0,4	D2
-------	---	-----	----

**TACHE N° 33**

a. Placer les tolérances géométriques suivantes :

(1.25pt)

- Défaut de coaxialité de **0,02mm** de 7 par rapport à A ;
- Défaut de perpendicularité de **0,1mm** de 5 par rapport à A ;
- Défaut de cylindricité de **0,05** de A ;
- Symétrie de la rainure de clavette 2 de **0,04mm** par rapport à A ;
- Compléter la spécification d'état de surface de A de **Ra 3,2** ;
- La largeur de la rainure est : **10H7** ;



7	$\text{⊙}$	0.02	A
5	$\perp$	0.1	A
A	$\text{⌀}$	0.05	

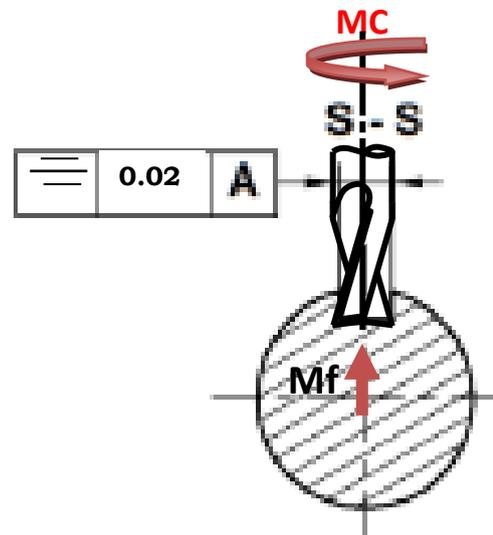
b. Donner les noms des formes repérées sur l'arbre de sortie ci-dessus :

(1.5pt)

Repère	Nom de la forme
1	Gorge
2	Rainure
3	Filetage
4	Gorge
5	Épaulement
6	Chanfrein

c. On souhaite réaliser l'usinage de la **forme 2**, du dessin ci-dessus, pour un travail d'ébauche en Fraisage vertical. Sur le dessin ci-dessus, représenter les mouvements : **Mc**, et **Mf** :

(1pt)



d. l'outil pour réaliser la **forme 2** est une fraise acier ARS dont les caractéristiques sont les suivantes : **(1pt)**

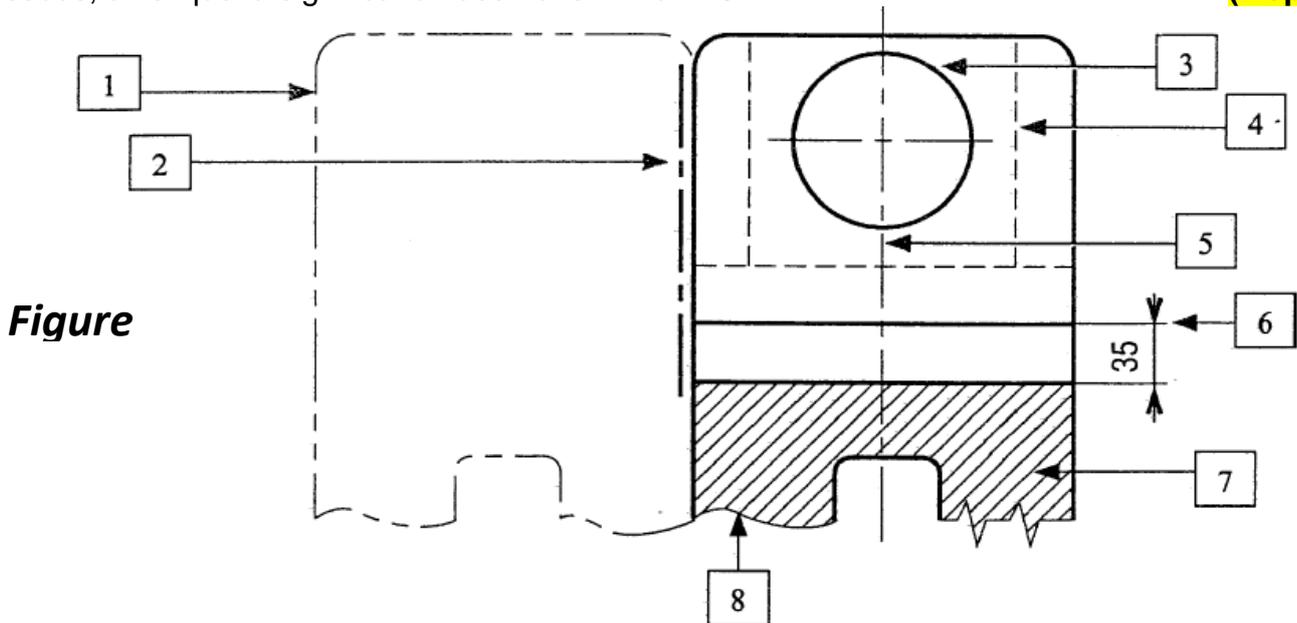
- Fraise cylindrique avec nombre de dents : **Z=2 lèvres** ;
- Le diamètre  $\Phi$  extérieur : **D=10 mm** ;
- Vitesse de coupe : **Vc = 20 m/min** ;
- Avance : **f = 0.1 mm/tour** ;
- Profondeur de passe : **a = 0.5 mm**.

En tenant compte de ces caractéristiques, on vous demande de compléter le tableau ci-dessous en donnant les noms ou en déterminant les valeurs des paramètres manquants :

**Nota** : Indiquer la formule pour N et Vf

Paramètres de coupe	Noms des paramètres de coupe	Valeurs et unités
Vc	<b>Vitesse de coupe</b>	20 m/min
a	<b>Profondeur de passe</b>	0.5 mm
f <sub>z</sub>	<b>Avance</b>	0.1 mm/tours
N	<b>Fréquence de rotation</b>	<b>N = (1000 x Vc) / (π x d) = 636.94 tr/min</b>
Vf	<b>Vitesse d'avance</b>	<b>Vf = fz x Z x n = 0.1 x 2 x 636.94 = 127.39 mm/min</b>

e. On vous donne le dessin partiel d'une pièce mécanique (voir la **figure ci-dessous**) et on vous demande de compléter le tableau en donnant la nature des traits repérés sur le dessin, ci-dessous, ainsi que la signification des traits n°4 et n°5 : **(2.5pts)**

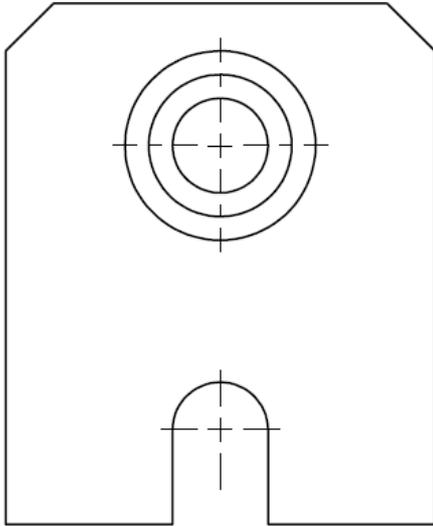


**Figure**

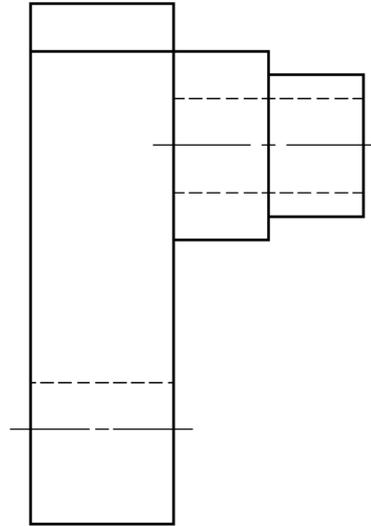
N°	La signification du type de trait	N°	La signification du type de trait
1	Mixte fin à deux tirets	5	Mixte fin à un tiret
2	Mixte fort à un tiret	6	Continu fin
3	Continu fort	7	Continu fin
4	Interrompu fin	8	Continu fin à main levée

- Signification du trait n°4 : **Arrêtes cachées**
- Signification du trait n°5 : **Trais des axes**

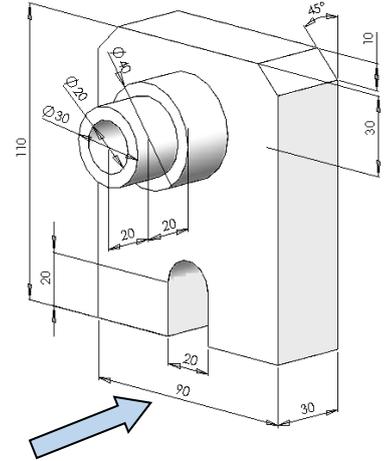
f. On se basant sur le dessin en perspective cotée de la pièce ci-contre, on vous demande de compléter la **vue de face** et la **vue de gauche** de cette pièce, en projection orthogonale : **(4pts)**



**Vue de face**



**vue de gauche**



**N°4 : Fabrication et mise en œuvre de harnais : 30 points**

**TACHE N° 41 :**

- a. Pour dénuder les câbles non blindés gauge 26 à 10 ; on utilise : ..... /0.5pt
- La pince universelle de bonne marque ;
  - La pince à dénuder ;**
  - Le scalpel ;
  - Le cutter ;
- b. Avant de dénuder je dois m'assurer que : ..... /0.5pt
- la pince en bon état et dans sa période de validité et correspond bien au câble à dénuder ;
  - le câble ne présente aucun défaut visible ;
  - le câble est blindé ;
  - a + b ;**
- c. Quel est le but d'un sertissage ? ..... /0.5pt
- assurer le maintien du contact sur l'isolant ;
  - assurer l'isolation de l'extrémité du câble ;
  - assurer une liaison électrique entre le contact et le câble ;**
  - assure la rigidité du câble ;
- d. Comment peut-être un câble ? ..... /0.5pt
- Unipolaire – bipolaire – extra polaire ;
  - Unipolaire – bipolaire – multiconducteur ;**
  - Unipolaire – bipolaire – polaire ;
  - Conducteur à double isolation unipolaire ;
- e. Quel outil faut-il utiliser pour le tyrapage ? ..... /0.5pt
- la pince ;
  - le pistolet a collier plastique ;**
  - à la main dans certains cas ;
  - un scalpel ;

### TACHE N° 42 :

a. Soient les propositions suivantes : ...../0.5pt

- 1- rayon de courbure non respecté ;
- 2- contact toron/structure ;
- 3- routes séparées ;
- 4- fils tendus.

Quels sont les principaux défauts de cheminement ?

- a) 1 - 3 - 4 ;
- b) 1 - 2 - 3 ;
- c) 1 - 2 - 4 ;**
- d) 2 - 3 - 4 ;

b. Pour utiliser un outil, il faut: ...../0.5pt

- a) **vérifier la validité de l'étiquette d'étalonnage ;**
- b) vérifier qu'il n'y a pas de problème apparent sans être demander dans le dossier de fabrication ;
- c) vérifier uniquement que l'outil appartient à l'entreprise ;
- d) vérifier la date de fabrication ;

c. Que signifie « orienter un connecteur » ? ...../0.5pt

- a) Indique l'angle entre le détrompeur principal et la branche, vue côté contact
- b) indique l'angle entre le détrompeur principal et la queue du raccord arrière, vue côté contact ;**
- c) Indique l'angle entre le détrompeur principal et la queue du raccord arrière, vue côté raccord arrière ;
- d) Indique l'angle entre le détrompeur principal et la branche, vue côté arrière.

d. Que doit-on faire lorsqu'on a un doute sur le sertissage en aéronautique ? ...../1.25pt

Lorsqu'on a un doute sur le sertissage on coupe et on recommence la préparation du câble puis on refait le sertissage

e. Que doit-on faire si l'âme du câble est détoronnée après le dénudage en aéronautique?..../1.25pt

Si l'âme du câble est détoronnée après le dénudage en aéronautique, il faut couper et recommencer le dénudage.

### TACHE N° 43 :

a. Qu'est-ce qu'un déguainage d'un câble ? ...../1.25pt

Le déguainage est l'enlèvement de de la gaine de protection d'un câble.

b. Classer par ordre croissant des gauges des fils (AWG) de la plus petite à la plus grande section ...../1.25pt

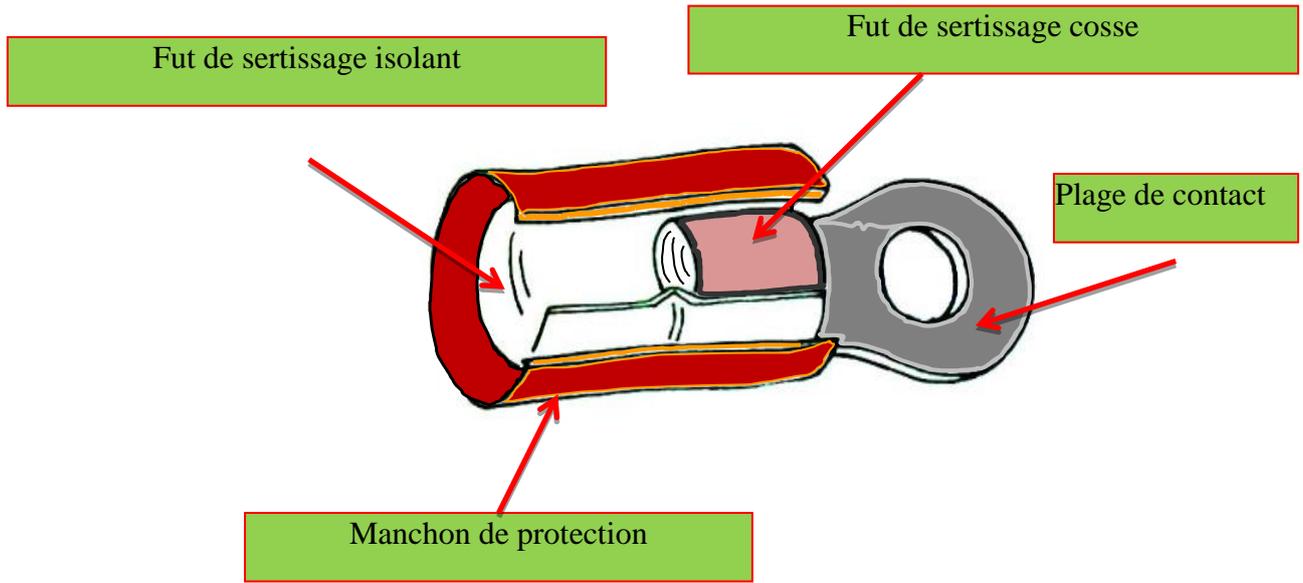
18, 12, 24, 30, 22, 16, 20, 14, 26, 00 et 8

Le classement par ordre des gauges des fils (AWG) de la plus petite à la plus grande section est : 30-26-24-22-20-18-16-14-12-8-00

c. Que permet le frettage ? ...../2pts

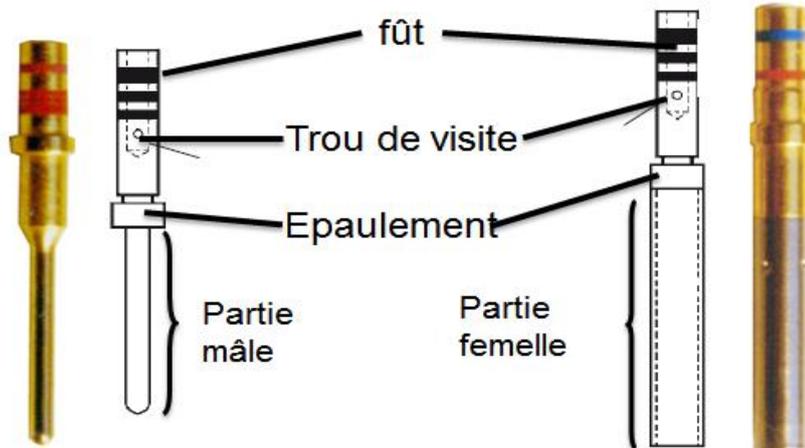
Le frettage est une opération qui consiste à regrouper un ensemble de câbles pour réaliser des faisceaux, des torons ou des harnais.

d. Renseigner le schéma suivant : ...../2pts



e. Renseigner les figures suivantes :

A/ CONTACT : ...../3.5pts

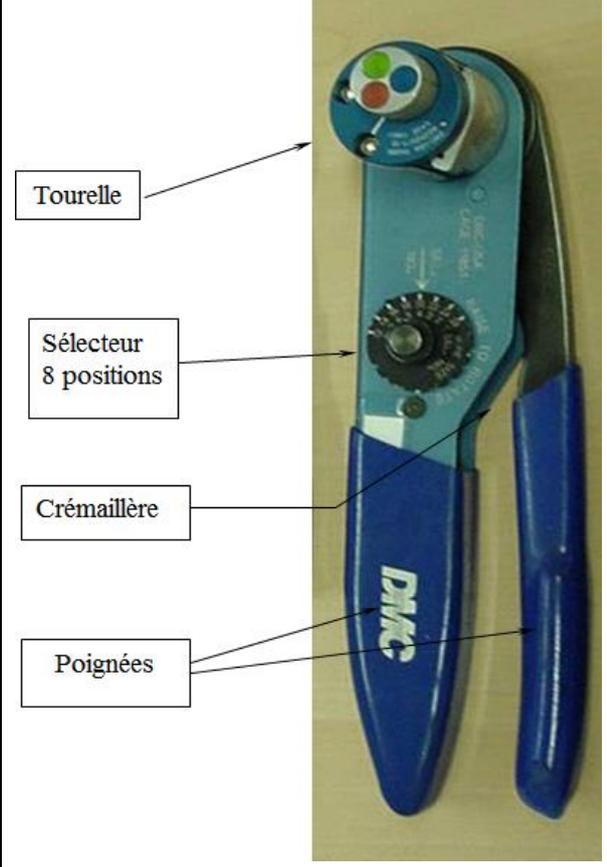


Contact mâle(PIN)

Contact femelle(SOCKET)



B/ PINCE A SERTIR M22520/1-01: ...../3.5pts

M22520/1-01	
Face avant	Face arrière
 <p>Tourelle</p> <p>Sélecteur 8 positions</p> <p>Crémaillère</p> <p>Poignées</p>	 <p>Orifice d'introduction du contact</p> <p>Numéro de la pince</p> <p>Etiquette de validité</p>