

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا		+XWΛε+ I WCYOEΘ +eCLeΘ+ I θOXEε oεCBO Λ θOCε++X oJЖHηd Λ θOΘHCΛ oεJHHo Λ θOЖЖε oCεOΘd	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
14	1	المسالك المهنية		
◆◆◆		الدورة الاستدراكية 2019		
		- عناصر الإجابة -		
		*****	RR203A	
4	مدة الانجاز	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

الصفحة	2	RR203A	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا (المسالك المهنية) - الدورة الاستدراكية 2019 - عناصر الإجابة - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية (الجزء الأول) - شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك صناعة الطائرات
14			

## **PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites : 20 points**

### **TACHE N° 11 :**

- 1) Nommer les **EPI** nécessaires pour effectuer le drapage d'une pièce composite : ...../1.5pt  
- Blouson – gants de drapage – chaussure de sécurité – gants anti-coupure – masque- lunette
- 2) Citer deux interdictions à l'intérieur de la salle grise : ...../0.5pt  
- Travailler avec un outil générant de poussière  
- Accès d'élévateur  
- Ne pas boire – ne pas manger – ne pas fumer
- 3) Donner deux exemples pour chaque famille ci-dessous : ...../1pt  
**EPC** : système d'aspiration – les capots de protection des parties mobiles des machines et parois d'écrans – l'isolement d'une source de chaleur – les tapis absorbantes de vibrations – les encoffrements – l'isolation des murs  
**Masque de protection** : Masque à poussière – masque à gaz – Cagoule
- 4) Donner quatre caractéristiques d'un matériau composite : ...../1pt  
- C'est un matériau hétérogène - Possède une grande diversité des composants  
- Produit économique – Multiples procédés de transformation – absence de corrosion  
- Matériau léger – Produit économique – La bonne tenue en fatigue

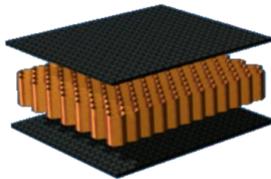
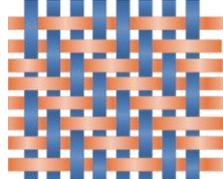
### **TACHE N° 12 : Cocher la seule et bonne réponse :**

- 1) Parmi les âmes creuses on trouve : ...../0.25pt  
 Nomex – Nidalu - Protex  
 Nidalu – Nomex - Nanomex  
 **Nomex – Nidalu - Nidaplast**
- 2) Parmi les avantages du Nomex, on trouve : ...../0.25pt  
 Sensibilité aux UV  
 Résistance aux abrasions  
 **Bonne performance diélectrique**  
 Prix bas
- 3) Le procédé du drapage est caractérisé par : ...../0.25pt  
 Des difficultés pour la découpe des fibres de carbone  
 **Sa facilité et son adaptation avec les formes complexes des pièces**  
 Des pièces longues seulement  
 Des pièces résistantes aux UV et aux agents chimiques
- 4) Parmi les avantages des résines BMI, on trouve : ...../0.5pt  
 **Très bonne tenue à la flamme**  
 Environnement de vide spécifique  
 Toxicité élevée  
 Faible résistance aux agents chimiques
- 5) L'intensifieur permet de : ...../0.5pt  
 Augmenter la valeur de la pression  
 Amortir les vibrations  
 **Accentuer la pression dans des zones sensibles**  
 Abaisser la température du stratifié

### TACHE N° 13 :

1) Que montrent les photos ?

...../1pt

<input type="checkbox"/> Pompe à air <input type="checkbox"/> Pompe à vide <input type="checkbox"/> Connecteur thermique <input type="checkbox"/> <b><u>Manomètre de vide</u></b>	
<input type="checkbox"/> Titine <input type="checkbox"/> Prise de vide <input type="checkbox"/> Fil métallique <input type="checkbox"/> <b><u>Thermocouple</u></b>	
<input type="checkbox"/> Panneau métallique <input type="checkbox"/> Bois aggloméré <input type="checkbox"/> <b><u>Panneau sandwich</u></b> <input type="checkbox"/> Assemblage par rivetage	
<input type="checkbox"/> Armure taffetas <input type="checkbox"/> Pièce plane <input type="checkbox"/> <b><u>Armure sergé</u></b> <input type="checkbox"/> Cuisson par onde	

2) Compléter le tableau suivant :

...../3pts

Type d'armure	Deux avantages	Deux inconvénients
Taffetas	Coût peu élevé Meilleur planéité	Fort embuvage Peu déformable
Sergé	Fonction esthétique Meilleur drapabilité que le taffetas	Embuvage moyen Déformabilité moyenne
Satin	Le tissu le plus déformable Meilleur performance mécanique	Dysmétrie de chaîne et trame Pas de géométrie dans le tissage

3) Citer les avantages des structures sandwichs :

...../1.5pt

- Isolation thermique
- Tenue au feu
- Performance acoustique
- Légèreté
- Tenue en température
- Augmentation de la rigidité de la pièce

### TACHE N° 14 :

1) Expliquer en quoi consiste la préparation du moule :

...../1.5pt

- Déstocker le moule
- Vérification de la référence par rapport au dossier industriel
- Vérifier l'état du moule
- Nettoyer le moule
- Appliquer le démoulant
- Protéger le moule jusqu'à utilisation

2) Donner les tolérances applicables pour les techniques de drapage suivantes : ...../1pt

En Bord à bord :

Valeur mini : 0 mm

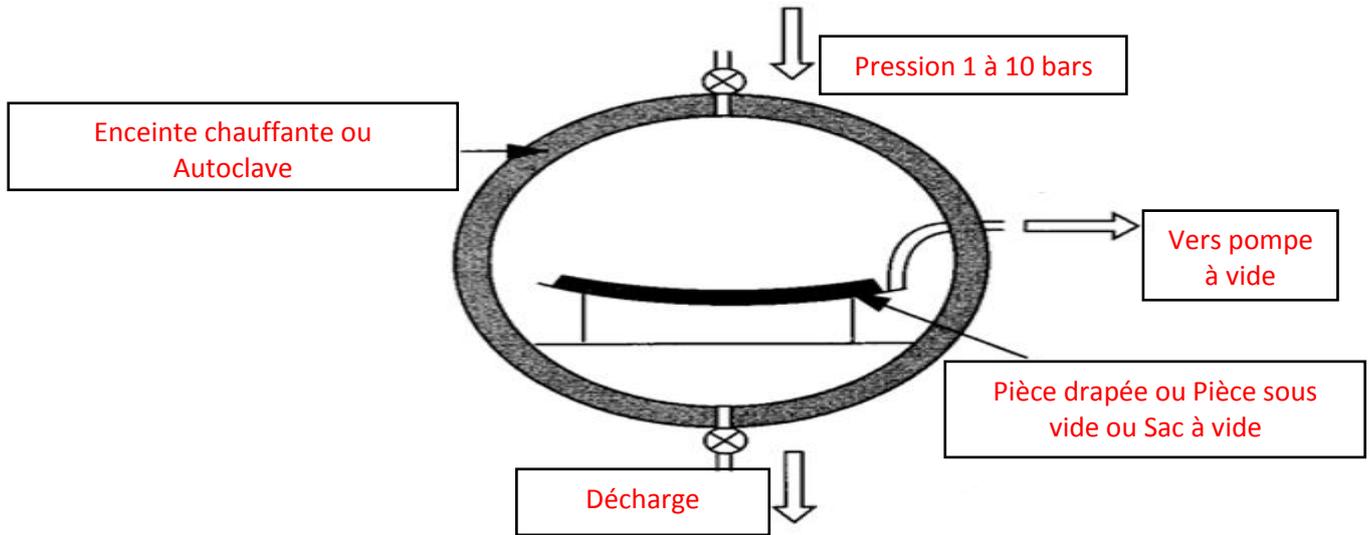
Valeur Max : 1mm

En recouvrement :

Recouvrement mini : 20 mm

Recouvrement max : 25 mm

3) Renseigner la légende de l'autoclave en image ci-dessous : ...../1.25pt



4) Citer les paramètres de traçabilité qu'on doit les contrôler lors de la cuisson : ...../1pt

- Vérification des paliers de température
- Vérification des rampes de température
- Vérification du vide
- Vérification de l'étalonnage de l'étuve et des thermocouples

5) Donner le rôle de chaque produit mentionné ci-dessous : ...../2pts

Film séparateur perforé : Permet de retirer facilement les tissus d'environnement, laisser dégazer la résine pendant la cuisson et retirer les excédents de la résine.

Tissu d'arrachage : Préparation et amélioration de l'état de surface pour une seconde stratification ou pour une application d'une couche de peinture et absorber l'excès de la résine

Feutre de drainage : Homogénéiser le compactage sur toute la surface de la pièce, absorber l'excès de la résine et extraire les composants volatils

Mastic d'étanchéité : Sceller le film de vide sur le moule et assurer l'étanchéité du système drapé

6) Citer les règles du processus de démoulage : ...../1pt

- Ne pas abimer le moule
- Ne pas abimer la pièce

7) Citer les outils à utiliser pour le démoulage : ...../1pt

- Spatule en plastique
- Spatule en laiton

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

**TACHE N° 21 :**

1) Citer les moyens de pose des **LOCKBOLT** : ...../1pt

- Pistolet pneumatique ;
- Pistolet hydraulique.

2) Quelles différences y-a-t-il entre un **LGPL** tension et un **LGPL** cisaillement ? ...../3pts

- Différence de tête : tête plus large tension et Tête plus petit cisaillement
- Nombre de gorge : 8 LGPL tension et 5 LGPL cisaillement
- Bague différentes : couleur jaune cisaillement et Couleur orange et plus large tension

3) Donner la définition de la métallisation : ...../1pt

C'est l'ensemble des mesures ayant pour but d'équilibrer le potentiel de toutes les parties métalliques de l'avion, en réalisant une conductibilité électrique aussi parfaite que possible entre ces parties.

4) Expliquer les symbolisations suivantes : ...../3.75pts

RB	4.8
D	FH

RB : rivet bombé  
4.8 : Ø du rivet en mm  
D : matière 2017 AU4G (à trempe)  
F : Tête sur face cachée  
H : montage humide

RF	2.5
EM	NH

RF : rivet fraisé  
N : Tête sur face avant  
2.5 : Ø du rivet en mm  
H : montage humide  
E : embrevé  
M : monel

F	3.2
E	F

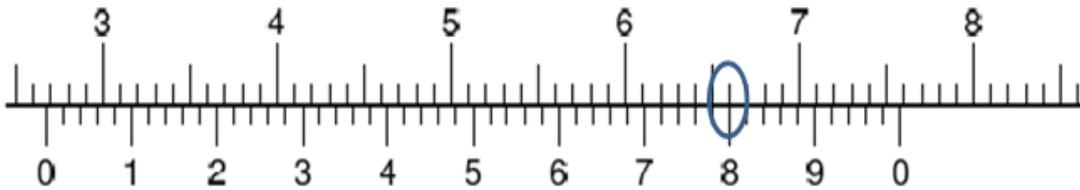
F : rivet fraisé  
3.2 : Ø du rivet en mm  
E : embrevé  
F : Tête sur face cachée

5) Donner la symbolisation de la métallisation ? ...../1pt

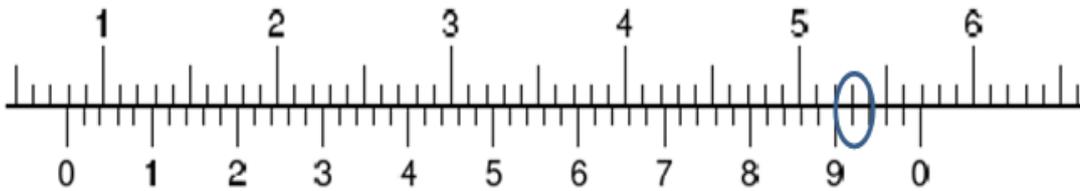


**TACHE N° 22 :**

1) Donner la valeur indiquée par le pied à coulisse **1/50 mm** ci-dessous : ...../1pt

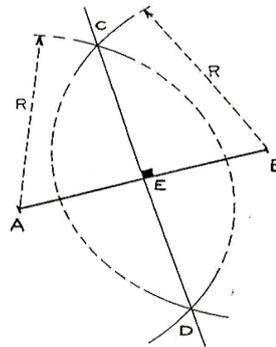


26.80 mm



7.92 mm

2) Élever la médiatrice du segment [A-B] ci-dessous : ...../2pts



3) Quelle est la différence entre le trou débouchant et le trou borgne ? : ...../1pt

- Un trou débouchant est un trou qui traverse complètement la pièce ou un objet
- Un trou borgne est un trou qui ne traverse pas la pièce et s'arrête dans la matière

4) C'est quoi une bissectrice ? : ...../1pt

Les bissectrices : est une demi-droite qui coupe un angle.

5) Quelle est la longueur standard d'une lame de scie à main ? : ...../1pt

La longueur standard d'une lame de scie est 300 mm.

6) Quelle est la différence entre **EPI** et **EPC** ? : ...../1pt

- ✓ EPI : Equipements de protection individuelle
- ✓ EPC : Equipements de protection collective

**TACHE N° 23 :**

1) Quel est le rôle de la presse tôle ? : ...../0.5pt

- Fixation de métal pour ne pas avoir des déformations au niveau de la partie cisailée ;

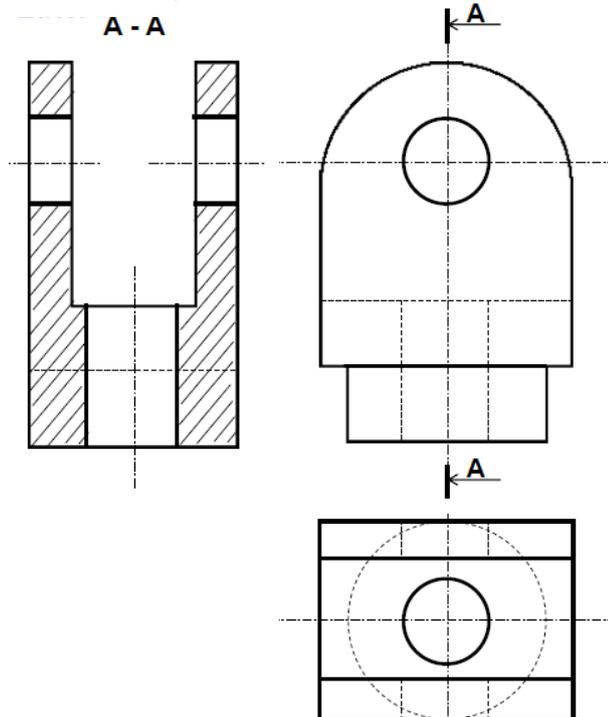
2) Donner les quatre (4) différentes **EPI** que vous connaissez : ...../2pts

- Le casque
- Le masque
- Les gants
- Le harnais de sécurité
- Des chaussures de sécurité
- Des vêtements protecteurs (veste à col fermé et à manches longues serrées aux poignets, pantalon long)
- Des protections auditives (casque antibruit, bouchons d'oreille, etc.)
- Un appareil de protection respiratoire (masque FFP)
- Des lunettes de sécurité

- 3) Définir le cisailage : ...../0.5pt  
- Le cisailage est l'un des procédés utilisés pour sectionner les tôles et les profilés.
- 4) Citer les outils et les machines de cisailage (au moins 4) : ...../2pts  
- Les cisailles à main et à levier  
- La cisaille chantourneuse  
- La cisaille a levier  
- La cisaille portative (cisaille à lame courte)  
- La cisaille alternative à lame courte  
- La cisaille guillotine  
- La cisaille à molette
- 5) Quels sont les types de déformations que peut subir une bande de tôle après cisailage : .../0.75pt  
- Les types de déformations : Le vrillage / Le sabre / Le gondollement
- 6) Quels sont les différents types de jeu de cisailage : ...../1.5pt  
- Jeu excessif donne une coupe avec bavure  
- Jeu normal donne une coupe normale  
- Jeu trop serré donne une coupe avec rebord écrasé
- 7) Quelle est la différence entre lame et lime ? ...../1pt  
- La lime outil de finition et d'affutage les outils de coupe et la lame outil de coupe

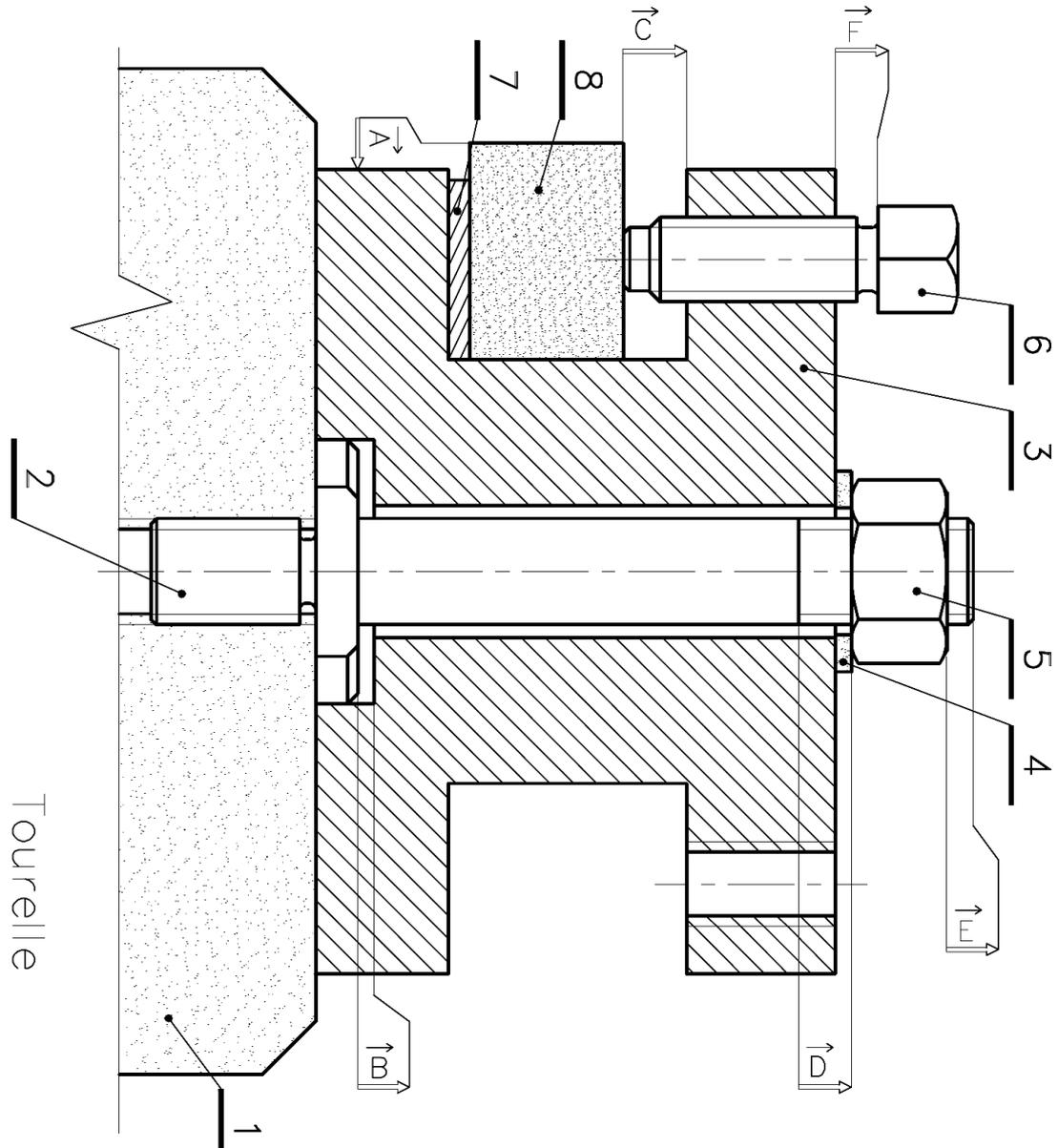
#### **TACHE N° 24 :**

- 1) L'objectif de l'analyse fonctionnelle interne est de : ...../1pt  
 identifier le système ;  
 déterminer la fonction globale du système ;  
 **choisir les solutions techniques ;**  
 reprendre aux exigences de client.
- 2) Le Cahier des charges fonctionnel est un document qui : ...../1pt  
 explique le processus de fabrication  
 exprime les idées de technique  
 explique le principe de fonctionnement  
 **exprime le besoin de demandeur**
- 3) Compléter le dessin, de la pièce ci-dessous, en réalisant la coupe **A-A** : ...../3pts



**PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique : 30 points**  
**TACHE N° 31 :**

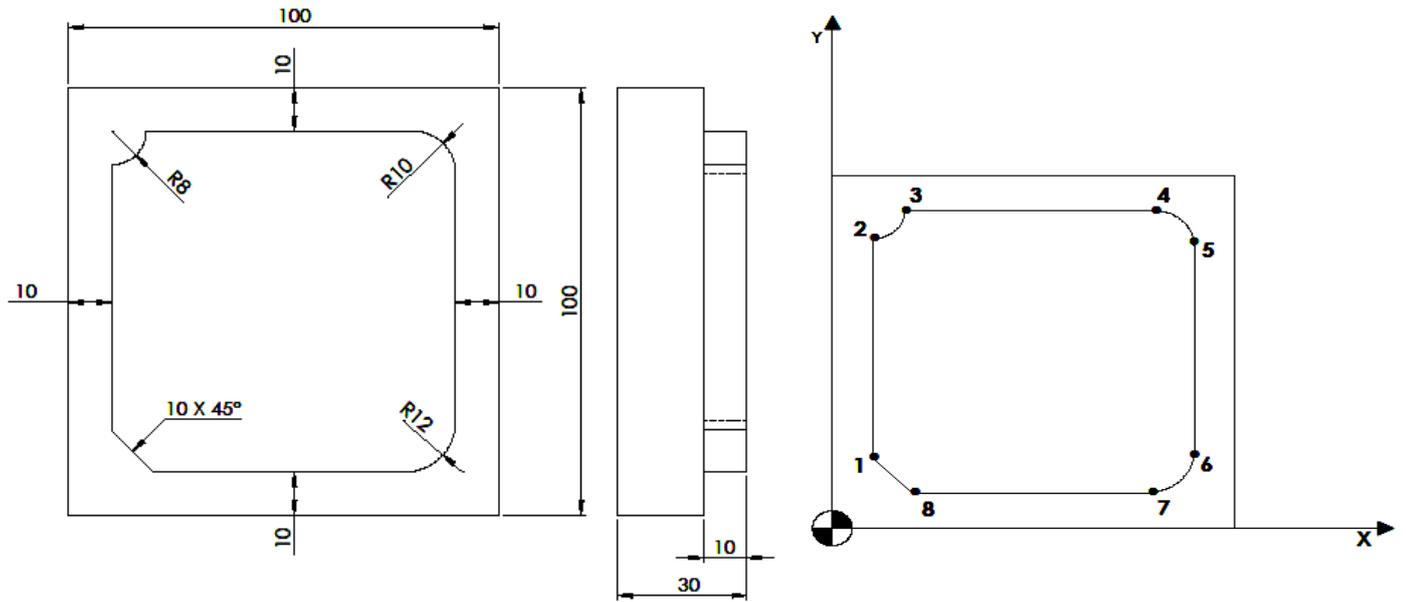
1) Sur le dessin ci-dessous, tracer les chaînes des cotes conditions : A, B, C, D, E et F : ...../3pts



2) Donner la valeur indiquée par les palmaires suivants : ...../1pt

Palmaires	Valeur des cotes indiquées
	<b>30.54 mm</b>
	<b>28.00 mm</b>

3) Soit à réaliser la pièce, ci-dessous, sur une fraiseuse à commande numérique à 3 axes :



a. Remplir le tableau des coordonnées des points en X et Y suivant le plan :

...../4pts

Points	X	Y
1	10	20
2	10	82
3	18	90
4	80	90
5	90	80
6	90	22
7	78	10
8	20	10

b. Établir un programme iso pour la réalisation de la pièce avec fraise 2T de Ø12 :

...../2.5pts

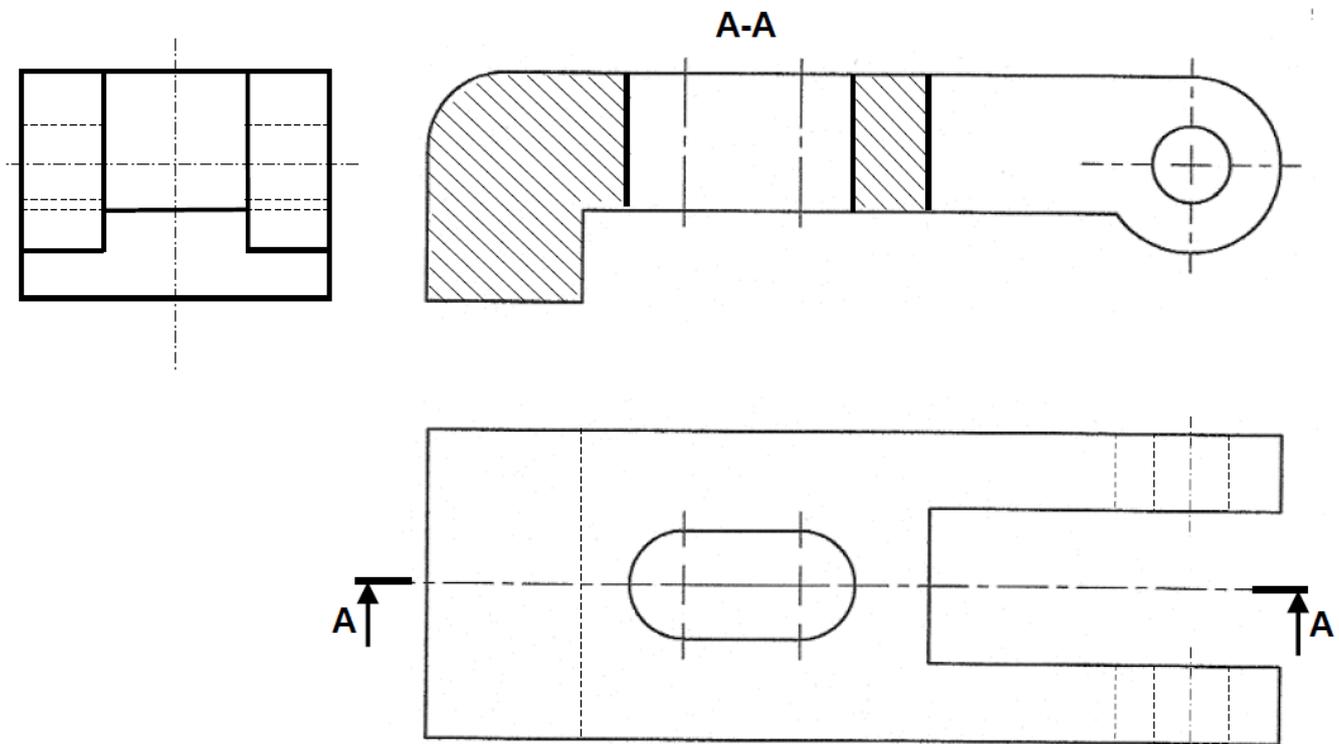
\* O0001  
 \* G90G80G40G54G17  
 \* T01 fraise 2T Ø12  
 \* M06  
 \* S1500 M03  
 \* G00 X0 Y-20  
 \* G43H1Z5  
 \* G01 Z-10 F150  
\*Y82  
\*G03X18Y90R8  
\*G01X80  
\*G02X90Y80R10  
\*G01Y22  
\*G02X78Y10R12  
\*G01X20  
\*X10Y20  
\*G00Z200  
 \* M30

**TACHE N° 32 :**

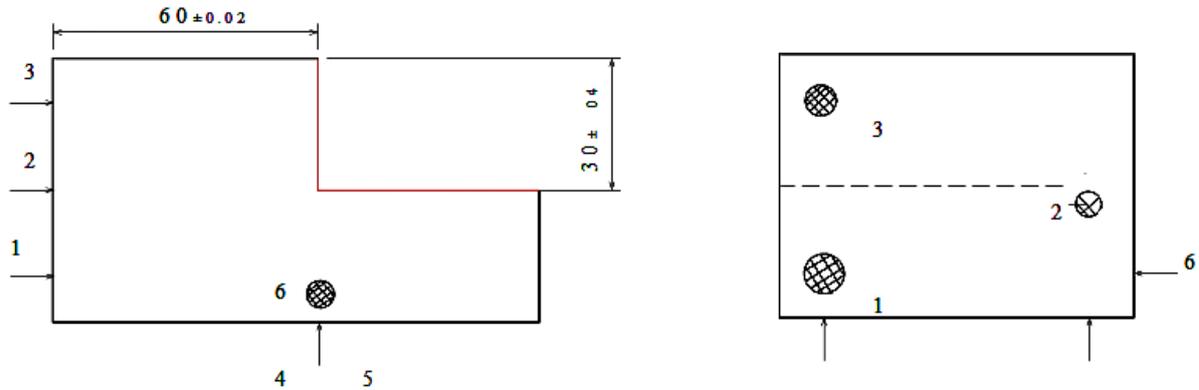
1) Spécifiquement à la programmation **iso** sur machines à commandes numérique **MOCN**, donner la signification des codes suivants : ...../6pts

- 1) **M06** : changement d'outil
- 2) **G00** : déplacement rapide ou (mouvement rapide)
- 3) **S** : vitesse de rotation
- 4) **F** : vitesse de déplacement
- 5) **G41** : compensation du rayon de l'outil à gauche
- 6) **G42** : compensation du rayon de l'outil à droite
- 7) **G28** : retour au point d'origine
- 8) **G96** : vitesse de coupe constante
- 9) **M03** : broche sens horaire
- 10) **M04** : broche sens antihoraire
- 11) **M05** : arrêt de broche
- 12) **M08** : activation de l'arrosage ou lubrification

2) Compléter le dessin, de la pièce ci-dessous, en réalisant la coupe **A-A** : ...../3pts



3) D'après la figure ci-dessous et les cotes à respecter :  $60 \pm 0,02$  et  $30 \pm 0,4$ , pour l'usinage des surfaces indiquées en traits forts, on vous demande de faire la schématisation de la mise en position isostatique : ...../2pts



### TACHE N° 33 :

1) Expliquer les désignations suivantes : ...../4.5pts

25CrMo4 :

**Acier faiblement allié ;**

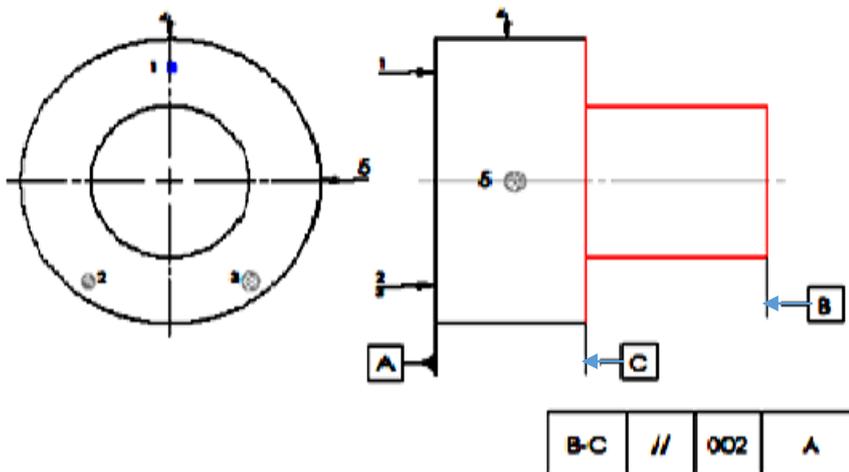
EN-GJMW 400-10 :

**Fonte à graphite malléable ;**

EN-GJL250 :

**Fonte à graphite lamellaire ;**

2) Sur la figure ci-dessous et les spécifications à respecter pour l'usinage des surfaces indiquées en traits forts, on vous demande de schématiser la mise en position isostatique : ...../2pts



3) Que représente la commande suivante : G01. X100. Y50. F300. ? : ...../2pts

- Déplacement linéaire en avance rapide
- Déplacement linéaire en avance de travail**
- Déplacement en interpolation circulaire

**PARTIE N°4 : Fabrication et mise en œuvre de harnais : 20 points**  
**TACHE N° 41 :**

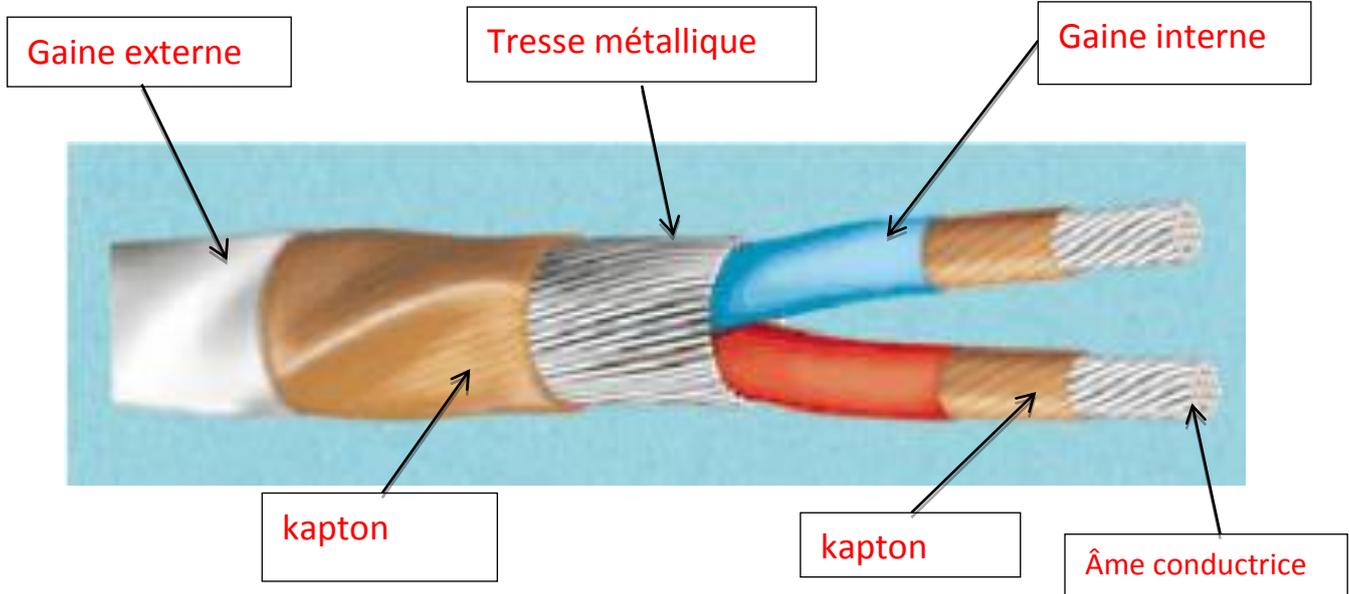
1) Un câble électrique multifilaire est : ...../1pt

- C'est un ensemble de brins torsadés
- C'est un ensemble d'isolants comportant une seule protection externe (gaine)**
- C'est un ensemble de protections réalisées par une enveloppe isolante externe
- C'est un ensemble de conducteurs simples distincts mais comportant une seule protection externe (gaine)

2) L'âme d'un câble électrique est fabriquée par : ...../1pt

- Matériau isolant ;
- Matériau ferromagnétique ;
- Matériau conducteur ;**
- Matériau composite.

3) Renseigner la figure ci-dessous : ...../1.5pt



4) Renseigner la figure ci-dessous : ...../1.5pt



### TACHE N° 42 :

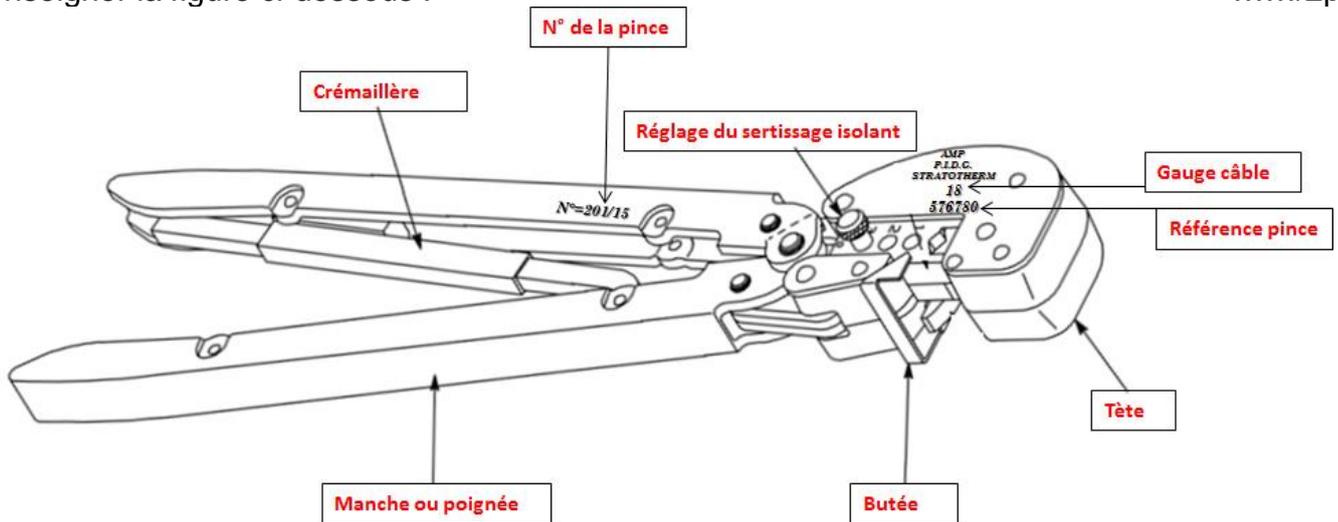
1) Les mors ou les patins de la pince à dénuder servent à :

...../1pt

- Couper le câble
- Couper l'isolant du câble à une longueur définie.
- Maintenir et immobiliser le câble**
- Torsader le câble.

2) Renseigner la figure ci-dessous :

...../2pts



3) La photo ci-dessous représente le résultat de l'opération de :

...../1pt

- Sertissage d'un contact à fût rond
- Sertissage d'une cosse pré-isolée**
- Coupe et dénudage d'un câble.
- Serrage d'une vis.



4) Le résultat du sertissage précédent présente un défaut qui est :

...../1pt

- Brins visibles au trou d'inspection.
- Empreinte du sertissage centrée.
- Brins visibles à l'arrière du fût de la cosse.**
- Brins en dehors du fût de la cosse.

### TACHE N° 43 :

1) L'outil utilisé pour le sertissage des contacts à fût rond est :

...../1pt

- N'importe quelle pince à sertir présente dans l'atelier ;
- La pince la plus proche de vous en bon état de fonctionnement ;
- La Pince à sertir décrit dans le document de fabrication ;**
- La pince plate la plus neuve.

2) Le sélecteur à 8 positions d'une pince à sertir :

...../1pt

- Est réglé suivant la pince à sertir ;
- Permet de positionner le contact dans la pince ;
- Permet de régler la profondeur de l'empreinte selon le contact à sertir et la gauge de câble ;**
- Ne change jamais de réglage.

3) Le défaut de sertissage représenté sur la photo est : ...../1pt

- Brins sortants du trou de visite ;
- Brin en dehors du fût du contact ;**
- Brins ont été coupés pour pouvoir insérer le fil dans le contact ;
- Absence des brins à travers le trou de visite.



4) L'insertion d'un contact sertie dans le connecteur se fait : ...../1pt

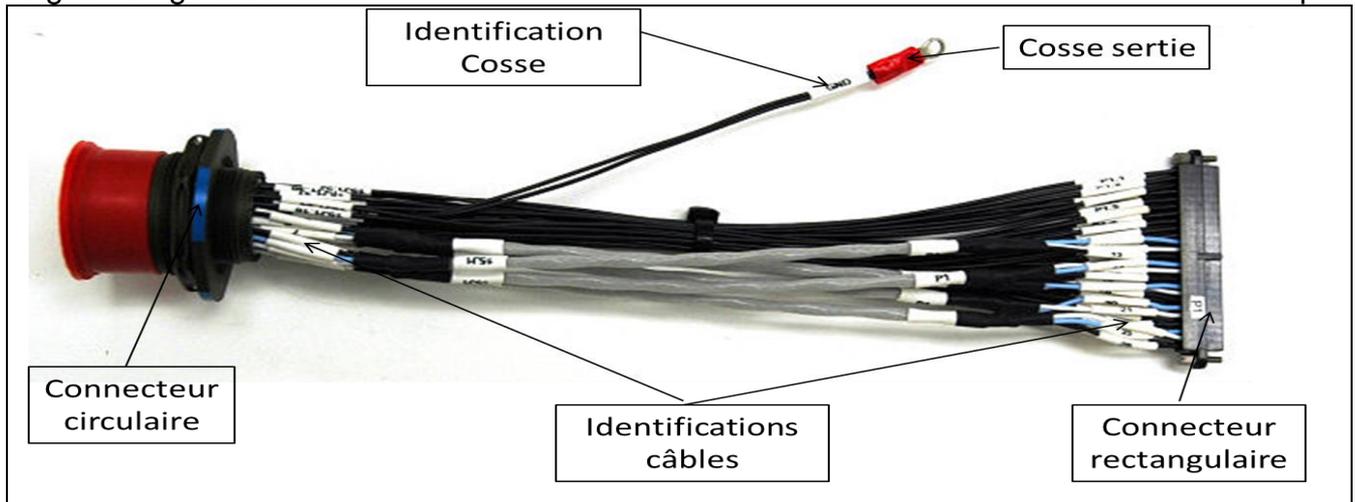
- Avec à la fois les deux côtés de la plume ;
- Avec le côté coloré qui correspond à la taille du contact ;**
- Avec le côté blanc qui correspond à la taille du contact ;
- Avec n'importe quel côté de la plume.

5) Un contact mal inséré (enfiché) dans le connecteur peut causer : (Plusieurs réponses sont possibles) ...../1pt

- Panne intermittente ; (Difficulté de détecter l'anomalie) ;**
- Endommagement du connecteur ;**
- Mauvaise continuité électrique ;**
- Défaut de cheminement des câbles.

### TACHE N° 44 :

1) Renseigner la figure suivante : ...../2.5pts



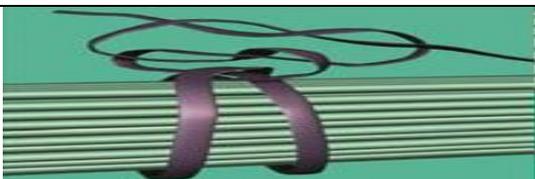
2) Pour réaliser l'opération de frettage, on utilise : ...../0,5pt

- Des outils de dénudage et sertissage ;
- Des pinces plates et des réglets ;
- Le fil de frette et les colliers en plastique ;**
- Des outils de vissage et de coupe.

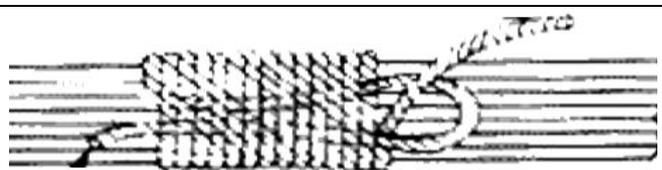
3) Pour couper (défaire) un collier en plastique (ty-rap), on utilise : ...../1pt

- Des ciseaux ;
- Un scalpel ou cutter ;
- Un fer à souder ;
- Une pince coupante au niveau de la tête.**

4) Donner les noms des nœuds ci-dessous : ...../1pt



**Nœud cabestan simple**



**Nœud de pêcheur**