

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
المسالك المهنية  
الدورة العادية 2022  
- الموضوع -

PPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP

NS 203A

المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتعليم الأولي والابتداء  
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتعليم الأولي والابتداء  
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

4h

مدة الإنجاز

اختبار توليقي في المواد المهنية - الجزء الأول

المادة

10

المعامل

شعبة الهندسة الميكانيكية: مسلك صناعة الطائرات

الشعبة أو المملك

## Constitution de l'épreuve

PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites	: 20 points ;
PARTIE N°2 : Ajustage/montage de structures	: 30 points ;
PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique	: 30 points ;
PARTIE N°4 : Fabrication et mise en œuvre des harnais	: 20 points ;

## Présentation de l'épreuve

- Durée de l'épreuve : 4 heures ;
- Coefficient : 10 ;
- Moyen de calcul autorisé : Calculatrice non programmable ;
- Documents autorisés : aucun ;
- Les candidats rédigeront leurs réponses sur les documents de l'épreuve ;
- Toutes les pages de l'épreuve sont à rendre obligatoirement.

## GRILLE DE NOTATION

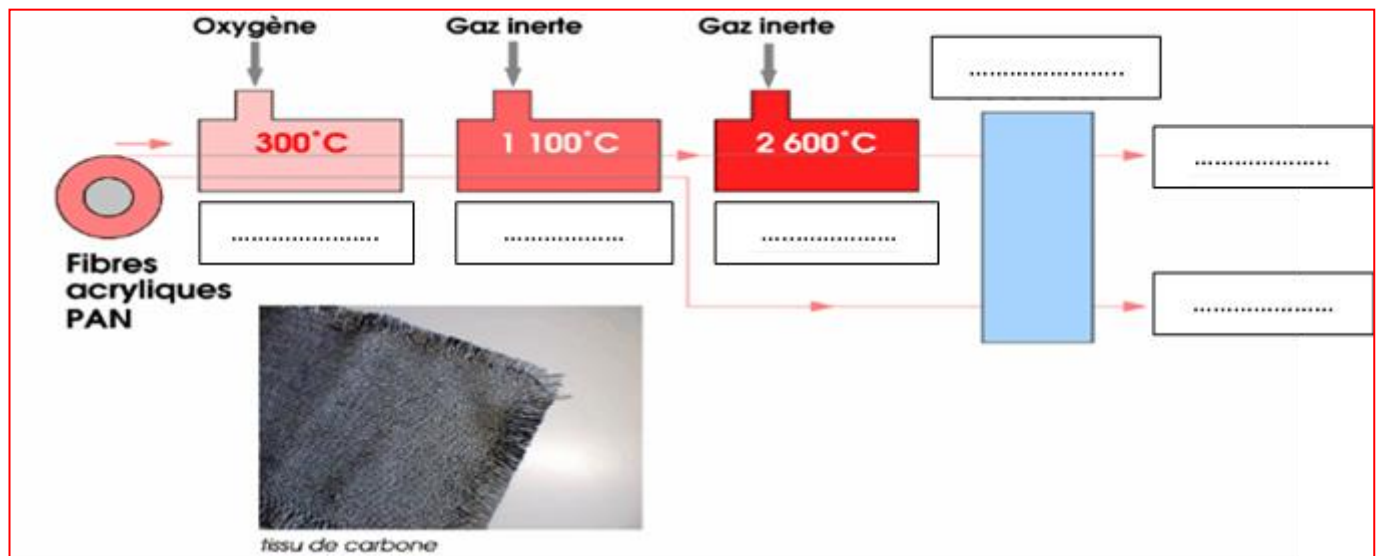
	TACHES	QUESTIONS	NOTES		TACHES	QUESTIONS	NOTES
PARTIE N° 1 – 20 points	Tâche 11	1)	0.75pt	PARTIE N° 3 – 30 points	Tâche 31	1)	3.5pts
		2)	1pt			2)	3pts
		3)	1pt			3)	1.5pt
	Tâche 12	1)	3pts		Tâche 32	1)	1pt
		2)	2pts			2)	1pt
		3)	0.75pt			3)	1.5pt
		4)	1pt			Tâche 33	1)
	Tâche 13	1)	2pts		b) 2.75pts		
		2)	1.5pt		c) 0.75pt		
		3)	2pts		Tâche 34	1)	4pts
	4)	2pts	2)			1.5pt	
	Tâche 14	1)	1pt			3)	5pts
2)		1pt	Tâche 41	1)	1pt		
3)		1pt		2)	1pt		
Tâche 21	1)	1.5pt		3)	1pt		
	2)	1pt		4)	1pt		
	3)	1.5pt	Tâche 42	1)	1pt		
	4)	1.5pt		2)	1pt		
	5)	1pt		3)	1pt		
6)	1pt	4)		1pt			
Tâche 22	1)	1pt		Tâche 43	1)	1pt	
	2)	1.5pt	2)		1pt		
	3)	1pt	3)		1pt		
	4)	1pt	Tâche 44	1)	6pts		
	5)	1pt		2)	a) 1pt		
	6)	1pt		b) 2pts			
Tâche 23	1)	2pts	X				
		a) 1pt					
		b) 1pt					
	2)	c) 1pt					
		3)		1.5pt			
	4)	1.5pt					
	5)	1pt					
	Tâche 24	1)		2.5pts			
2)		1.5pt					
3)		1pt					
4)		2pts					
Partie 1 + Partie 2 = 50 points				Partie 3 + Partie 4 = 50 points			
Total barème de notation = 100 points							

**PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites : 20 points**  
**TACHE N° 11 : (cocher la ou les bonnes réponses)**

- 1) Quels sont les composants nécessaires pour réaliser un matériau composite ? : .... /0,75pt
- Les adjuvants
  - Les renforts fibreux
  - La résine (la matrice)
  - Produits d'environnement
- 2) L'ajout des charges à une formulation de résine se fait pour le ou les objectifs suivants : .... /1pt
- Renforcer la matrice.
  - La traçabilité de produit.
  - Augmenter la stabilité thermique et dimensionnelle
  - Diminuer la résistance à l'abrasion
- 3) Rôle du démoulant : .... /1pt
- Facilite le démoulage et protège la surface du moule
  - Facilite les opérations de nettoyage et limite les frictions entre pièces et outillages dues aux dilatations thermiques
  - Permet de maintenir les produits d'environnement
  - Donne à la pièce une certaine rigidité
  - Permet d'avoir un réseau tridimensionnel aux thermodurcissables

**TACHE N° 12 :**

- 1) Nommer les étapes de fabrication de fibre de carbone sur le schéma ci-dessous : .... /3pts



- 2) Compléter le tableau ci-dessous : .... /2pts

Produits / éléments	Deux avantages	Deux inconvénients
<b>Le caisson collé</b>	..... .....	..... .....
<b>Résine BMI</b>	..... .....	..... .....

3) Donner trois noms des âmes creuses et leurs compositions : ...../0,75pt

Noms	Compositions
.....	.....
.....	.....
.....	.....

4) Citer la différence entre le **MC** de grande diffusion et **MC** de hautes performances : ...../1pt

- **MC** de grande diffusion : .....
- **MC** de hautes performances : .....

**TACHE N° 13 :**

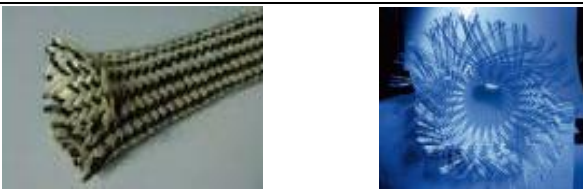



1) Citer les quatre buts de compactage : ...../2pts

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....

2) Expliquer pourquoi les structures sandwich ont été créées : ...../1,5pt

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....
- 5- .....
- 6- .....

3) Nommer les éléments en photos ci-dessous : ...../2pts

Photos	Noms des photos
	..... .....
	..... .....
	..... .....
	..... .....

الصفحة	4	NS 203A	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2022 - الموضوع - مادة: اختبار توليفي في المواد المهنية - الجزء الأول - شعبة الهندسة الميكانيكية: مسلك صناعة الطائرات
14			

- 4) Citer les 4 vérifications qui constituent les éléments de traçabilité de la courbe cuisson en étuve :  
..../2pts
1. ....
  2. ....
  3. ....
  4. ....

**TACHE N° 14 : (Cocher la bonne réponse)**

- 1) Les démoulants utilisés sur les outillages sont : ...../1pt
- Film démoulant – Démoulant en pâte – Démoulant vapeur
- Démoulant liquide – Démoulant en pâte – Démoulant chimique
- Démoulant liquide – Démoulant en pâte – Film démoulant
- 2) Que représente une armure ? : ...../1pt
- Le type d'entrecroisement utilisé pour un tissu
- La protection individuelle en projection simultanée
- La masse surfacique d'un renfort en g/m<sup>2</sup>
- La nature des fibres
- 3) Un pré-imprégné est un semi produit : ...../1pt
- Fabriqué pour satisfaire un besoin industriel non identifié
- Constitué de renforts et d'une résine qui permet une mise en œuvre directe
- Destiné à la fabrication des bijoux

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

**TACHE N° 21 :**

- 1) Citer 3 types des tas : ...../1,5pt
- 1 : .....
- 2 : .....
- 3 : .....
- 2) Donner deux avantages pour l'utilisation de l'alodine 1200S : ...../1pt
- 1 : .....
- 2 : .....
- 3) Donner trois risques liés à l'utilisation de l'alodine : ...../1,5pt
- 1 : .....
- 2 : .....
- 3 : .....

4) Qu'est-ce qu'on doit contrôler après l'application de l'alodine **1132** ou **1200** ? : ...../1,5pt

5) Quelle est la température et le temps de séchage de l'alodine **1132** ? : ...../1pt

- La température : .....
- Le temps : .....

6) Donner le matériel qui n'a pas besoin de protection de surface : ...../1pt

- Le matériel est : .....

**TACHE N° 22 :**

1) Qu'est-ce que la métallisation ? : ...../1pt

2) Citer trois (3) différents types de métallisation : ...../1,5pt

- 1 : .....
- 2 : .....
- 3 : .....

3) À quoi sert la métallisation ? : ...../1pt

4) Quand est-ce qu'on réalise une métallisation ? : ...../1pt

5) Pourquoi on doit appliquer la vaseline dans la métallisation ? : ...../1pt

6) Dans quelle zone d'avion on couvre les têtes de fixation avec du mastic ? : ...../1pt

**TACHE N° 23 :**

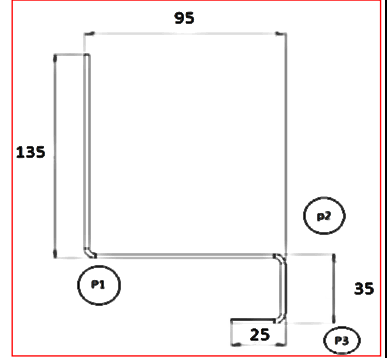
1) C'est quoi une fibre neutre ? (Argumenter avec un schéma d'explication) : ...../2pts

2) On souhaite calculer la longueur d'une pièce en tôle avant son pliage par une presse plieuse. Cette pièce a les caractéristiques suivantes :

- L'épaisseur de la tôle est de 20/10 mm,  $e = 2$  mm ;
- L'angle de pliage  $90^\circ$  ;
- Le rayon de pliage 3 mm,  $r = 3$  mm ;

a- Calculer la zone de cambrage,  $Z_c = ?$  :

..../1pt



b- Calculer le développé de la pièce,  $D = L1 + L2 + \dots$  :

..../1pt

c- Quel est l'ordre de pliage suivant lequel les pliages  $P1$ ,  $P2$  et  $P3$  doivent être exécutés ?

..../1pt

3) Quel est la composition des alliages suivants ? :

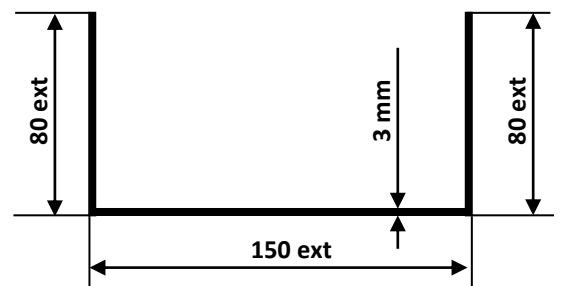
**C35** : ..... /0,5pt

**A-U2GN1** : ..... /1pt

4) Citer les différentes familles de marteaux de chaudronnerie :

..../1,5pt

5) Calculer le développé pour la pièce suivante : ..../1pt

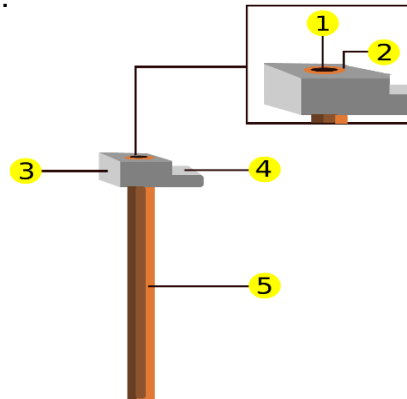


**TACHE N° 24 :**

1) Nommer les 5 parties du marteau : (voir schéma ci-contre) :

..../2,5pts

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
.....	.....	.....	.....	.....



2) Donner trois (3) inconvénients de l'emboutissage à froid :

..../1,5pt

- 1 : .....
- 2 : .....
- 3 : .....

3) Pour Le formeur à main **ECKOLD** : (répondre par vrai ou faux en mettant une croix)

..../1pt

Pour le formeur à main <b>ECKOLD</b>	vrai	faux
Si ces mâchoires se rapprochent, il y a allongement :	.....	.....
Si ces mâchoires s'écartent, il y a rétreint :	.....	.....

4) Donner quatre (4) différentes opérations à exécuter pour réaliser le roulage d'une tôle :

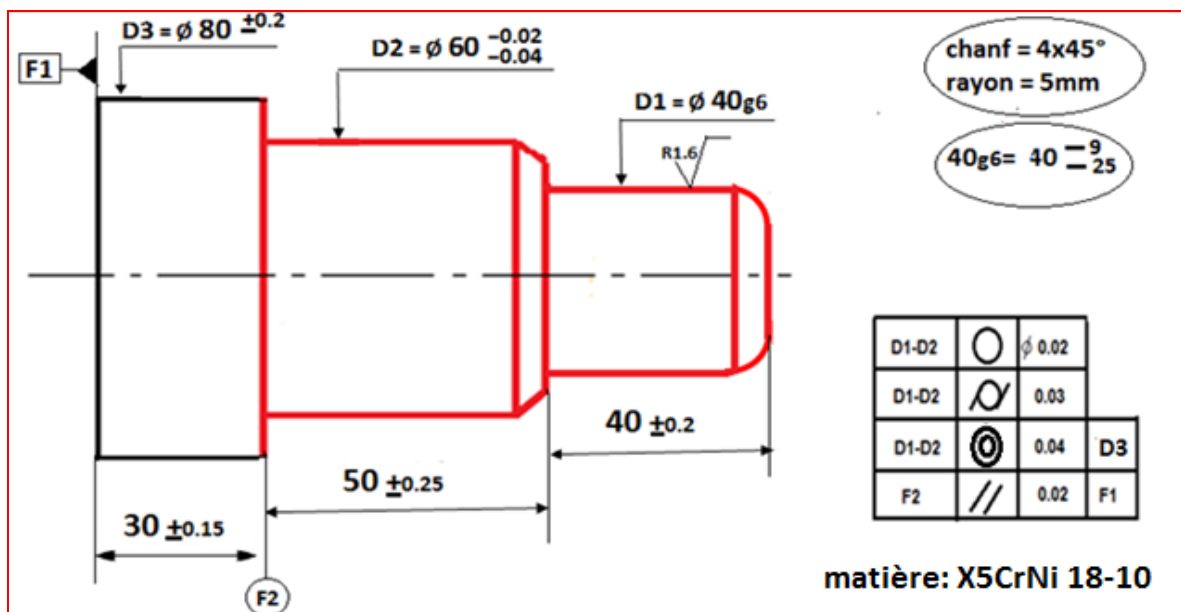
..../2pts

- 1 : .....
- 2 : .....
- 3 : .....
- 4 : .....

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

**TACHE N° 31 :**

Soit le dessin de définition ci-dessous :



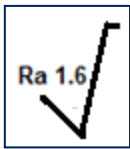
1) Pour les spécifications dimensionnelles données, compléter le tableau ci-dessous : .... /3,5pts

	Cote nominale	Es (en mm)	Ei (en mm)	Cote Max (en mm)	Cote min (en mm)	IT	Cote Moyenne (en mm)
<b>40</b> <sup>-9</sup> <sub>-25</sub>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>60</b> <sup>-20</sup> <sub>-40</sub>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2) Pour les spécifications géométriques données, compléter le tableau ci-dessous : .... /3pts

Spécifications géométriques	Nom de la spécification	IT	Surface de référence
$D2 \ \bigcirc \ \phi \ 0.02$	.....	.....	X
$D1-D2 \ \odot \ 0.04 \ D3$	.....	.....	.....
$D1-D2 \ \oslash \ 0.03$	.....	.....	X
$F2 \ \parallel \ 0.02 \ F1$	.....	.....	.....

3) Expliquer la désignation suivante : .... /1,5pt

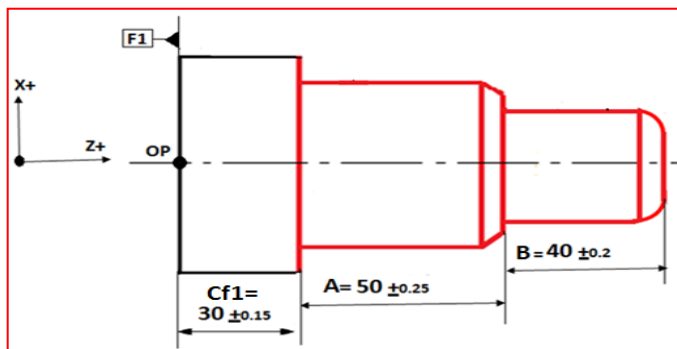


$\sqrt{\quad}$  : .....  
**Ra** : .....  
**1.6** : .....

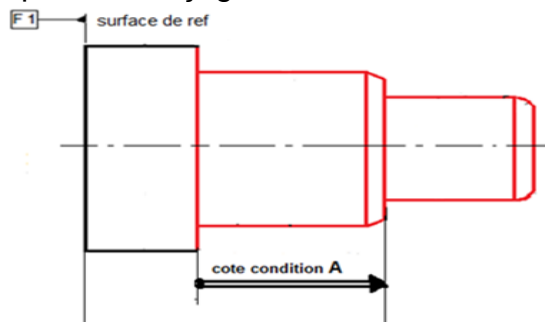
**TACHE N° 32 :**

Pour une question de disponibilité des moyens de fabrication prévus dans l'avant-projet d'étude de fabrication (**APEF**), on ne peut pas réaliser directement les deux côtes **A** et **B**. Pour cela, on doit faire un transfert de côtes. (voir **dessin ci-dessous**)

**On donne** : **F1** comme surface d'appui et **OP** comme origine programme.

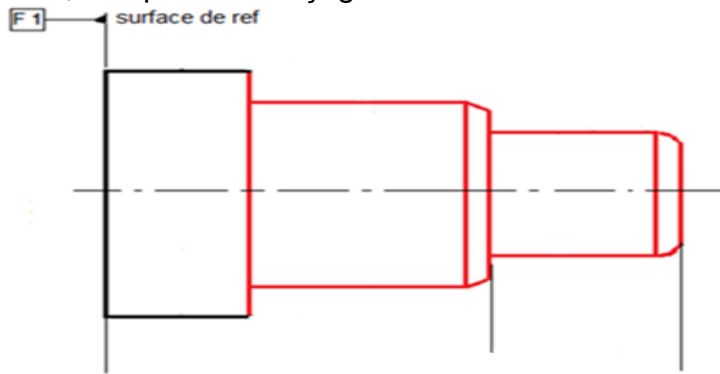


1) Sur le dessin ci-dessous, compléter le traçage de la 1<sup>ère</sup> chaîne de cote relative à **Cf2** : .... /1pt





2) Sur le dessin ci-dessous, compléter le traçage de la 2<sup>ème</sup> chaîne de cote relative à **Cf3** : ..../1pt

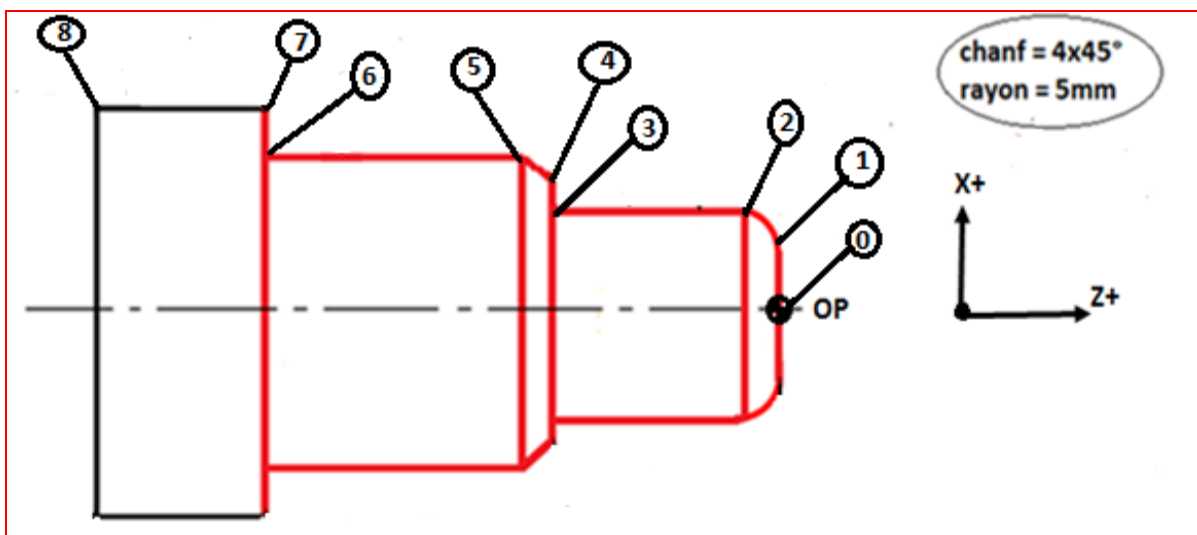
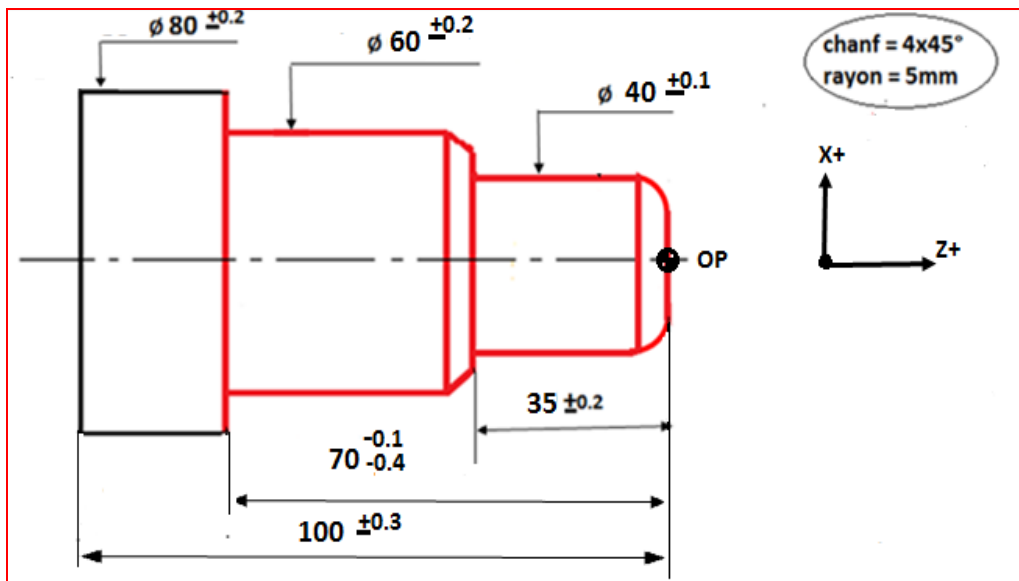


3) Compléter le tableau, ci-dessous, spécifique aux cotes de transfère **Cf2** et **Cf3** : ..../1,5pt

Cf2 MAX	Cf2 min	Cf2 avec tolérance	Cf3 MAX	Cf3 min	Cf3 avec tolérance
.....	.....	.....	.....	.....	.....

**TACHE N° 33 :**

1) En tenant compte de l'origine programme **OP**, indiquée sur les dessins ci-dessous, on doit réaliser cette pièce sur un tour à commande numérique à **2 axes** :

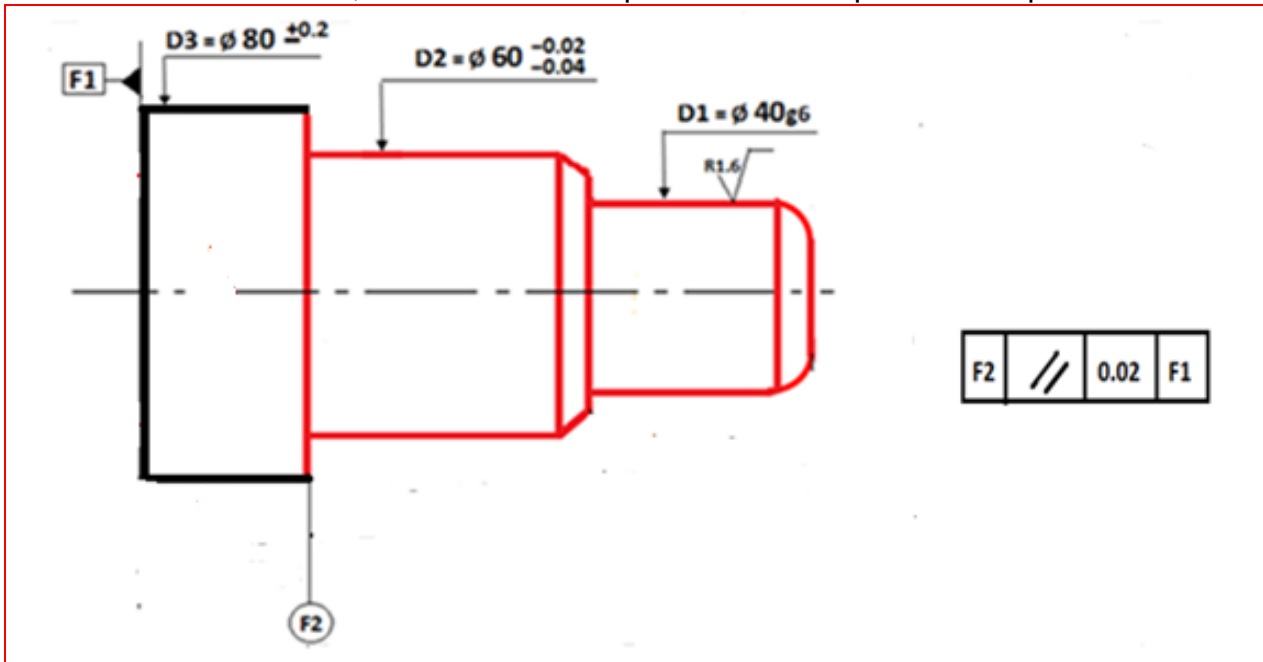


a) Compléter le tableau, ci-dessous, des coordonnées des points : ..../4,5pts

**N.B.** : Les valeurs des coordonnées des points doivent être présentées par leurs côtes moyennes et la programmation se fait en **Mode Absolu**.

Les points	X	Z	Les points	X	Z
0	.....	.....	5	.....	.....
1	.....	.....	6	.....	.....
2	.....	.....	7	.....	.....
3	.....	.....	8	.....	.....
4	.....	.....			

b) Pour respecter la spécification géométrique indiquée sur le dessin, un isostatisme de la pièce est nécessaire. Pour cela, faire une mise en position isostatique de cette pièce : ..../2.75pts



c) À partir des instruments de mesure et de contrôle disponibles, on vous demande de compléter le tableau, ci-dessous, en indiquant l'instrument approprié pour mesurer ou contrôler une cote tolérancée ou un ajustement : ..../0,75pt

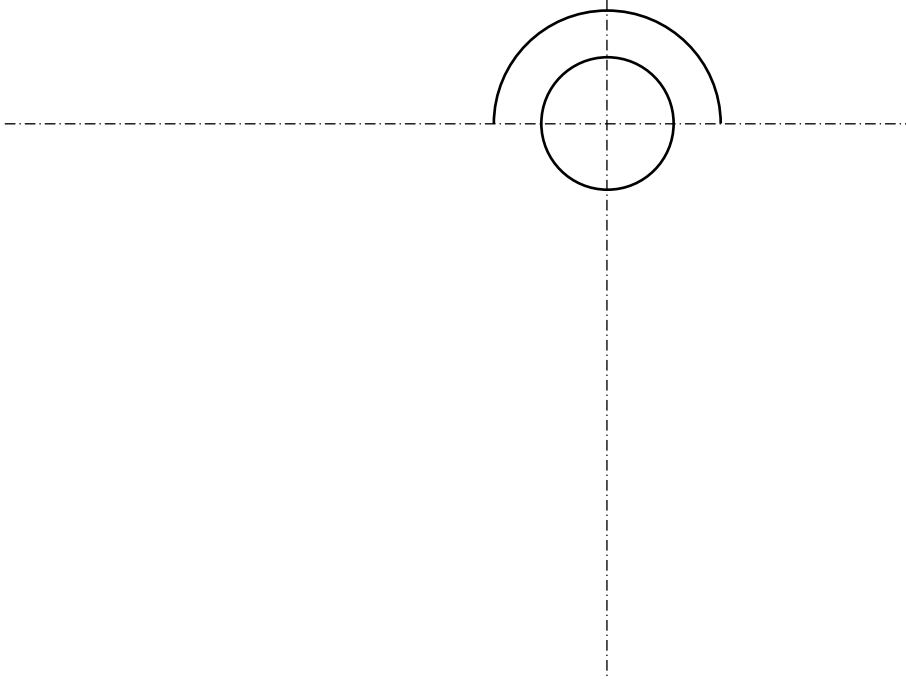
**Les instruments de mesure et de contrôle disponibles**

Pied à coulisse	Micromètre d'extérieur	Tampon lisse
Jauge de profondeur	Calibre à mâchoires	Micromètre d'intérieur

Ajustement ou côte tolérancée	L'instrument approprié de mesure ou de contrôle
$\varnothing 40g6$	.....
$80 \pm 0,2$	.....
Alésage : $\varnothing 12H7$ (Ajustement non indiqué sur le dessin)	.....

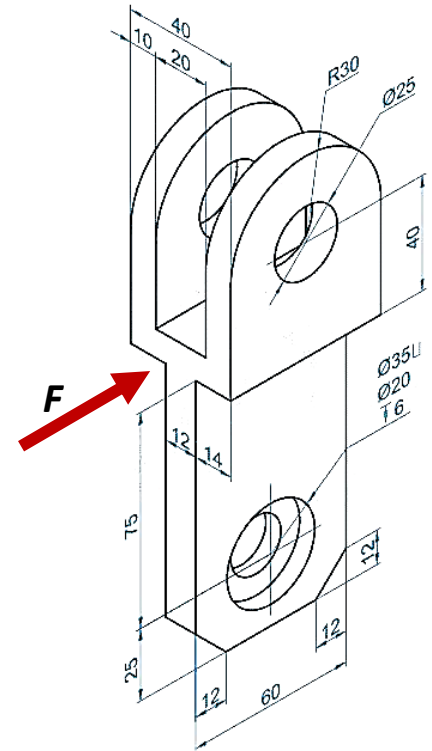
**TACHE N° 34 :**

- 1) Sachant que la vue de face est celle indiquée par la flèche **F**, on vous demande de représenter la pièce ci-dessous en projection orthogonale, à **l'échelle 1:2**, selon la vue de **face**, la vue de **dessus** et la vue de **gauche**, avec les arêtes cachées : ..../4pts



*Vue de face*

*Vue de gauche*



*Vue de dessus*

- 2) Expliquer la désignation, de la matière, suivante : **X5CrNi18-10** : ..../1,5pt

X : .....

5 : .....

Cr : .....

Ni : .....

18 : .....

10 : .....

3) À partir des caractéristiques de l'ajustement  $\varnothing 6H7g6$ , compléter le tableau ci-dessous : ..../5pts

<b>Caractéristiques de l'ajustement <math>\varnothing 6H7g6</math></b>					
<b>H7</b>	Écart supérieur : $es =$	$+ 0,012 \text{ mm}$	<b>g6</b>	Écart supérieur : $es =$	$- 0,004 \text{ mm}$
	Écart inférieur : $ei =$	$0 \text{ mm}$		Écart inférieur : $ei =$	$- 0,012 \text{ mm}$

**Tableau à compléter**

Les valeurs	Arbre : $g6$	Alésage : $H7$
Cote nominale =	.....	.....
Cote maximale =	.....	.....
Cote minimale =	.....	.....
Intervalle de tolérance =	.....	.....
Le jeu maximal de l'ajustement =	.....	.....
Le jeu minimal de l'ajustement =	.....	.....

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

**TACHE N° 41 : cocher la bonne réponse**

1) Quel est le composant électrotechnique qui sert au transport de l'énergie électrique et de l'information : ..../1pt

Un fil isolant	.....
Un câble électrique	.....
Une gaine	.....
Un fil a fretté	.....

2) C'est quoi un câble torsadé : ..../1pt

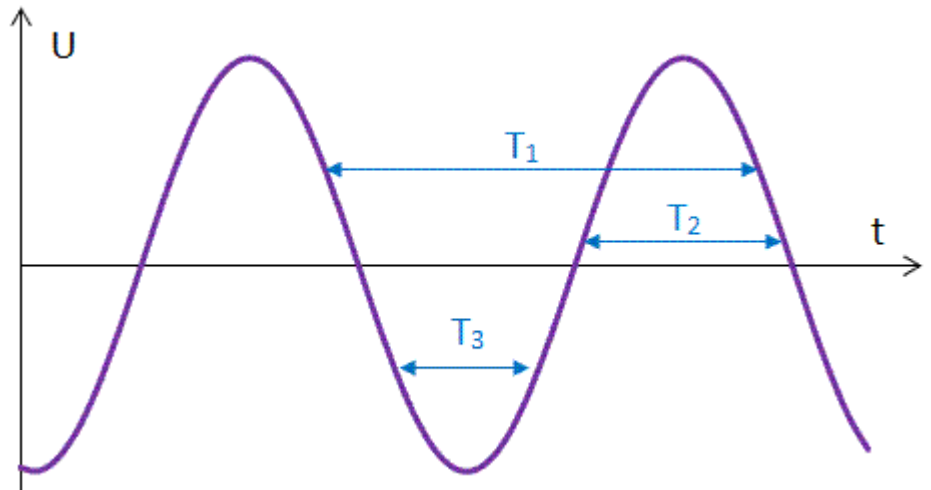
Est un câble unipolaire	.....
Un câble étamé	.....
Deux fils conducteurs enroulés en hélice l'un autour de l'autre	.....

3) Dans un câble, le métal conducteur est : ..../1pt

La partie isolante	.....
La gaine	.....
L'écran de protection	.....
La partie métallique	.....

4) Donner la période de la courbe ci-dessous : (**cocher la bonne réponse**) : ..../1pt

T <sub>3</sub>	.....
T <sub>2</sub>	.....
T <sub>1</sub>	.....
T <sub>2</sub> + T <sub>3</sub>	.....



**TACHE N° 42 : (cocher la bonne réponse)**

1) La souplesse d'un conducteur dépend :

.../1pt

De la souplesse de l'isolant	.....
De la rigidité de l'isolant	.....
De la souplesse de l'âme	.....
Du passage du courant	.....

2) A quoi sert le frettage ?

.../1pt

A regrouper les brins du conducteur	.....
De connecter le faisceau a la partie métallique de l'avion	.....
D'assurer la liaison mécanique entre la tresse et la cellule de l'avion	.....

3) A quoi sert une pince à dénuder ? :

.../1pt

Enlever la gaine	.....
Aide au sertissage	.....
Préparer le câble pour le sertissage	.....

4) L'opération qui permet d'enlever une partie de l'isolant est :

.../1pt

Le dégainnage	.....
Le dénudage	.....
Le sertissage	.....
Le frettage	.....

**TACHE N° 43 : cocher la bonne réponse**

1) Un sertissage est conforme si :

.../1pt

L'opération est terminée	.....
Le choix de la pince est correct	.....
Les critères d'acceptations sont conformes	.....
La plupart des critères sont conformes	.....

2) Le sertissage des contacts se fait sur :

.../1pt

La plage d'accouplement	.....
La partie femelle	.....
La partie male	.....
Le fut des contacts mâle ou femelle	.....

3) L'extraction des contacts, par plume en plastique, ce fait par :

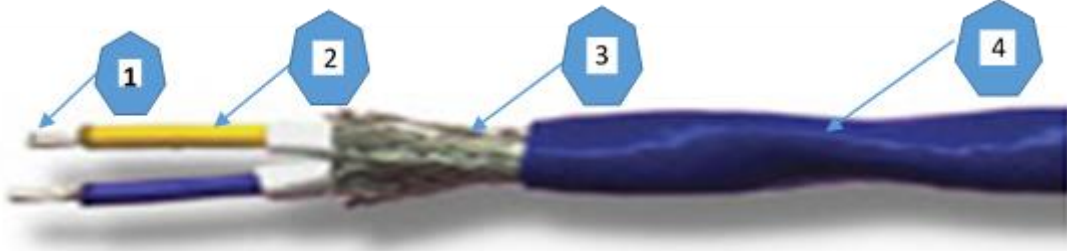
.../1pt

la partie Bleu	.....
la partie Verte	.....
la partie Blanche	.....
la partie Jaune	.....

**TACHE N° 44 :**

1) A partir de la photo du câble ci-dessous remplir le tableau suivant :

..../6pts



Composants	1 : .....	2 : .....	3 : .....	4 : .....
Rôle	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

2) Soit la photo suivante :



a- Donner le nom de l'opération :

..../1pt

Nom de l'opération ? : .....

b- Donner quatre (4) critères d'acceptation de cette opération :

..../2pts

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....

الصفحة : 1 على 14		<b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> المسالك المهنية الدورة العادية 2022		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات		
PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP		***I	- عناصر الإجابة -	NR 203A		
10	المعامل	4h	مدة الإنجاز	<b>اختبار توليفي في المواد المهنية - الجزء الأول</b> شعبة الهندسة الميكانيكية: مسلك صناعة الطائرات		المادة الشعبة والمسلك

## Constitution de l'épreuve

<b>PARTIE N°1 : Drapage des matériaux composites</b>	<b>: 20 pts ;</b>
<b>PARTIE N°2 : Ajustage/Montage de structures</b>	<b>: 30 pts ;</b>
<b>PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique</b>	<b>: 30 pts ;</b>
<b>PARTIE N°4 : Fabrication et mise en œuvre des harnais</b>	<b>: 20 pts ;</b>

# ÉLÉMENTS

## DE

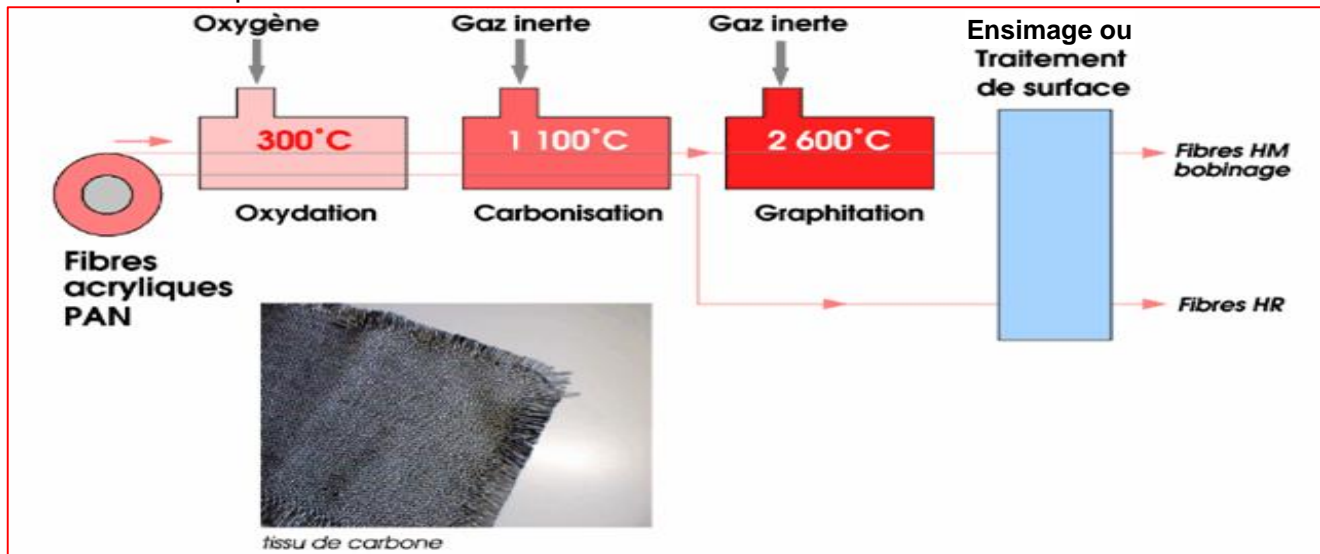
# CORRECTION

**PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites : 20 points****TACHE N° 11 : (cocher la ou les bonnes réponses)**

- 1) Quels sont les composants nécessaires pour réaliser un matériau composite ? : ..../0,75pt
- Les adjuvants**
- Les renforts fibreux**
- La résine (la matrice)**
- Produits d'environnement
- 2) L'ajout des charges à une formulation de résine se fait pour le ou les objectifs suivants : ..../1pt
- Renforcer la matrice.**
- La traçabilité de produit.
- Augmenter la stabilité thermique et dimensionnelle**
- Diminuer la résistance à l'abrasion
- 3) Rôle du démoulant : ..../1pt
- Facilite le démoulage et protège la surface du moule**
- Facilite les opérations de nettoyage et limite les frictions entre pièces et outillages dues aux dilatations thermiques**
- Permet de maintenir les produits d'environnement
- Donne à la pièce une certaine rigidité
- Permet d'avoir un réseau tridimensionnel aux thermodurcissables

**TACHE N° 12 :**

- 1) Nommer les étapes de fabrication de fibre de carbone sur le schéma ci-dessous : ..../3pts



- 2) Compléter le tableau ci-dessous : ..../2pts

Produits / éléments	Deux avantages	Deux inconvénients
<b>Le caisson collé</b>	-Caractéristiques optimales pour toutes les pièces primaires -Possibilité de percer la peau dans le cas de pièces acoustiques	-Coût élevé -Cycle long -Collage très délicat
<b>Résine BMI</b>	-Très bonne tenue en température avec bonne conservation des propriétés mécaniques (jusqu'à 250°C) -Très bonne tenue à la flamme	-Faible durée de vie des tissus pré-impregnés à l'ambiant. (5 jours) -Post cuisson longue. (8 heures à 240°C) -Environnements de vide spécifiques -Toxicité élevée -Prix très élevé -Mise en œuvre difficile (port des EPI obligatoire) -Faible résistance aux agents chimiques



3) Donner trois noms des âmes creuses et leurs compositions : ..../0,75pt

Noms	Compositions
-Nid d'abeille aramide ou Nomex	-en feuille de fibres d'aramide imprégnées de résine phénolique.
-Nid d'abeille aluminium	-en aluminium ou alliages légers.
-Nid d'abeille thermoplastique : Nidaplast	-généralement en polypropylène extrudé (resine thermoplastique)

4) Citer la différence entre le **MC** de grande diffusion et **MC** de hautes performances : ..../1pt

- MC** de grande diffusion : **Taux massique de fibres environ 30%**
- MC** de hautes performances : **Taux massique de fibres environ 60%**

### TACHE N° 13 :








1) Citer les quatre buts de compactage : ..../2pts

- 1- Faire adhérer les nidas sur la peau encollée
- 2- Plaquer les plis les uns contre les autres
- 3- Éliminer les plissures
- 4- Diminuer l'épaisseur du drapage avant cuisson

2) Expliquer pourquoi les structures sandwich ont été créées : ..../1,5pt

- 1- La rigidité des structures
- 2- La légèreté des structures
- 3- Isolation thermique
- 4- Tenue en température
- 5- Tenue au feu
- 6- Performance acoustique

3) Nommer les éléments en photos ci-dessous : ..../2pts

Photos		Noms des photos
		Tresse ou chaussette
		Le balsa
		Le ruban adhésif/ scotch téflon
		Le thermocouple

4) Citer les 4 vérifications qui constituent les éléments de traçabilité de la courbe cuisson en étuve : ..../2pts

1. Vérification des paliers de température.
2. Vérification des rampes de température.
3. Vérification du vide.
4. Vérification de l'étalonnage de l'étuve et des thermocouples

**TACHE N° 14 : (Cocher la bonne réponse)**

1) Les démoulants utilisés sur les outillages sont : ..../1pt

- Film démoulant – Démoulant en pâte – Démoulant vapeur  
 Démoulant liquide – Démoulant en pâte – Démoulant chimique  
 **Démoulant liquide – Démoulant en pâte – Film démoulant**

2) Que représente une armure ? ..../1pt

- Le type d'entrecroisement utilisé pour un tissu**  
 La protection individuelle en projection simultanée  
 La masse surfacique d'un renfort en g/m<sup>2</sup>  
 La nature des fibres

3) Un pré-imprégné est un semi produit : ..../1pt

- Fabriqué pour satisfaire un besoin industriel non identifié  
 **Constitué de renforts et d'une résine qui permet une mise en œuvre directe**  
 Destiné à la fabrication des bijoux

**PARTIE N°2 : Ajustage / Montage de structures : 30 points :****TACHE N° 21 :**

- 1) Citer 3 types des tas : ...../1,5pt
- **Tas ;**
  - **Tasseau ;**
  - **Bigorne.**
- 2) Donner deux avantages pour l'utilisation de l'alodine 1200S : ...../1pt
- **Une meilleure production anticorrosive**
  - **Moins cher par rapport aux autres produits**
- 3) Donner trois risques liés à l'utilisation de l'alodine : ...../1,5pt
- **L'alodine peut causer le cancer**
  - **Nocif en cas d'injection**
  - **Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau**
- 4) Qu'est-ce qu'on doit contrôler après l'application de l'alodine 1132 ou 1200 ? : ...../1,5pt
- **La couleur**
  - **L'adhérence**
  - **L'aspect**
- 5) Quelle est la température et le temps de séchage de l'alodine 1132 ? : ...../1pt
- La température : **la température ambiante.**
  - Le temps : **30 minutes.**
- 6) Donner le matériel qui n'a pas besoin de protection de surface : ...../1pt
- Le matériel est : **L'inox**

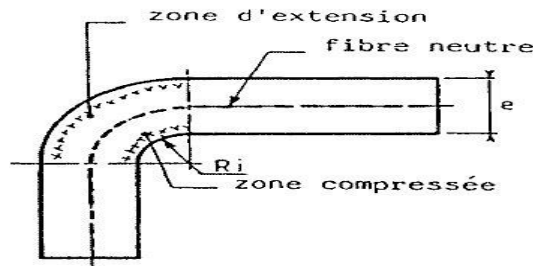
**TACHE N° 22 :**

- 1) Qu'est-ce que la métallisation ? : ...../1pt
- La métallisation consiste à l'établissement d'une liaison électrique entre les éléments conducteurs afin d'assurer la continuité électrique**
- 2) Citer trois (3) différents types de métallisation : ...../1,5pt
- **Métallisation par rivet**
  - **Métallisation par vis et écrou**
  - **Métallisation des gaines de blindage par collier**
- 3) À quoi sert la métallisation ? : ...../1pt
- **Minimiser les dommages causés par la foudre sur la structure avion**
  - **Réduire les risques de mauvais fonctionnement des systèmes en les protégeant des effets indirects de la foudre**
  - **Eviter les chocs électriques**
- 4) Quand est-ce qu'on réalise une métallisation ? : ...../1pt
- **On réalise une métallisation lorsqu'elle est mentionnée sur la fiche d'instruction ou sur un plan symbolisé**
- 5) Pourquoi on applique la vaseline dans la métallisation ? : ...../1pt
- **Pour la protection de la zone nue**
  - **La continuité électrique**
- 6) Dans quelle zone d'avion on couvre les têtes de fixation avec du mastic ? : ...../1pt
- **Dans le réservoir**

**TACHE N° 23 :**

1) C'est quoi une fibre neutre ? (Argumenter avec un schéma d'explication) : .... /2pts

- La fibre neutre est la fibre qui ne subit aucun allongement ou raccourcissement lors d'un pliage ou d'un cintrage.



2) On souhaite calculer la longueur d'une pièce en tôle avant son pliage par une presse plieuse. Cette pièce a les caractéristiques suivantes :

- L'épaisseur de la tôle est de 20/10 mm,  $e = 2 \text{ mm}$  ;
- L'angle de pliage  $90^\circ$  ;
- Le rayon de pliage 3 mm,  $r = 3 \text{ mm}$  ;

a- Calculer la zone de cambrage,  $Z_c = ?$  : .... /1pt

$$Z_c = 3,14 \times 3,66 / 2 = 5,74 = 6 \text{ mm}$$

b- Calculer le développé de la pièce,  $D = L_1 + L_2 + \dots$  : .... /1pt

$$D = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$$

$$L_1 = 135 - 5 = 130 \text{ mm}$$

$$L_2 = 95 - 10 = 85 \text{ mm}$$

$$L_3 = 35 - 10 = 25 \text{ mm}$$

$$L_4 = 25 - 5 = 20 \text{ mm}$$

$$D = 130 + 85 + 25 + 20 = 260 \text{ mm.}$$

c- Quel est l'ordre de pliage suivant lequel les pliages  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$  doivent être exécutés ? .... /1pt

L'ordre de pliage est :  $P_3, P_2, P_1$

3) Quel est la composition des alliages suivants ? : .... /1,5pt

**C35** : Acier à 0,35% de carbone.

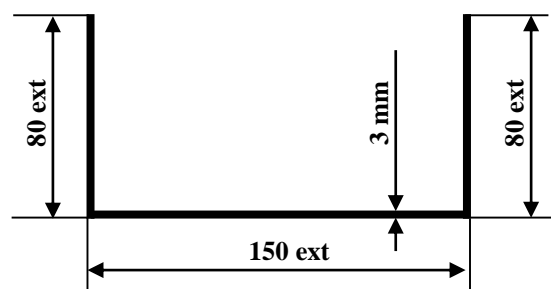
**A-U2GN1** : Aluminium avec 2% de cuivre et de faible teneur de magnésium et 1% du nickel

4) Citer les différentes familles de marteaux de chaudronnerie : .... /1,5pt

- LES MARTEAUX D'EMBOUTISSAGE.
- LES MARTEAUX DE RETREINTE.
- LES MARTEAUX DE PLANAGE

5) Calculer le développer pour la pièce suivante : .... /1pt

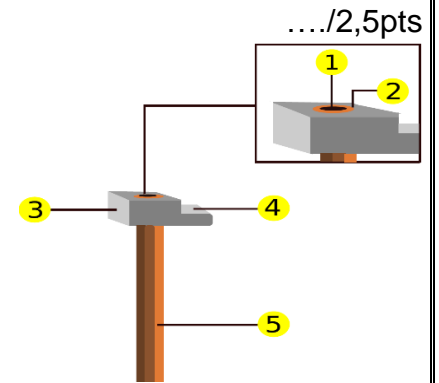
$$\begin{aligned} \text{Le développer} &= 80 - 3 + 150 - 2 \times 3 + 80 - 3 \\ &= 298 \end{aligned}$$



**TACHE N° 24 :**

1) Nommer les 5 parties du marteau : (voir schéma ci-contre) :

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Bouchon	Coins de fixation	Tables	Pannes	Manches



2) Donner trois (3) inconvénients de l'emboutissage à froid : ..../1,5pt

- Faible épaisseur des tôles (risque de rupture).
- Écrouissage du matériau
- Contraintes résiduelles.

3) Pour Le formeur à main **ECKOLD** : (répondre par vrai ou faux en mettant une croix) ..../1pt

Pour le formeur à main <b>ECKOLD</b>	vrai	faux
Si ces mâchoires se rapprochent, il y a allongement :	.....	X
Si ces mâchoires s'écartent, il y a rétreint :	.....	X

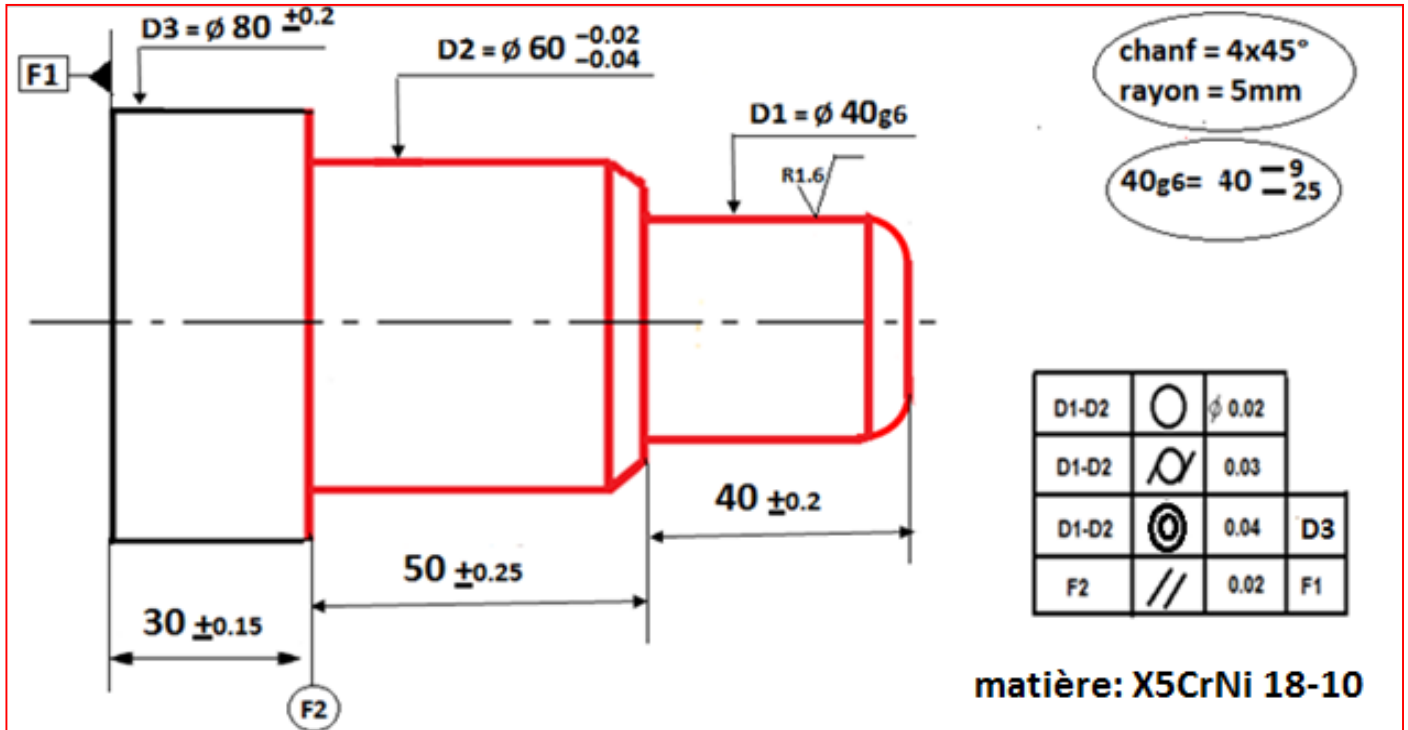
4) Donner quatre (4) différentes opérations à exécuter pour réaliser le roulage d'une tôle : ..../2pts

- Réglage du rouleau.
- Amorçage ou craquage.
- Roulage.
- Dégagement et contrôle.

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

**TACHE N° 31 :**

Soit le dessin de définition ci-dessous :



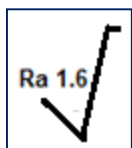
1) Pour les s spécifications dimensionnelles données, compléter le tableau ci-dessous : ..../3,5pts

	Cote nominale	Es (en mm)	Ei (en mm)	Cote Max (en mm)	Cote min (en mm)	IT	Cote Moyenne (en mm)
<b>40</b> <sup>-9</sup> / <sub>-25</sub>	40	- 0.009	- 0.025	39.991	39.975	0.016	39.983
<b>60</b> <sup>-20</sup> / <sub>-40</sub>	60	- 0.020	- 0.040	59.980	59.960	0.020	59.970

2) Pour les spécifications géométriques données, compléter le tableau ci-dessous : ..../3pts

Spécifications géométriques	Nom de la spécification	IT	Surface de référence
D2 ○ ø 0.02	<b>Circularité</b>	<b>0.02</b>	
D1-D2 ◎ 0.04 D3	<b>Coaxialité</b>	<b>0.04</b>	<b>D3</b>
D1-D2 ∩ 0.03	<b>Cylindricité</b>	<b>0.03</b>	
F2 // 0.02 F1	<b>Parallélisme</b>	<b>0.02</b>	<b>F1</b>

3) Expliquer la désignation suivante : ..../1,5pt

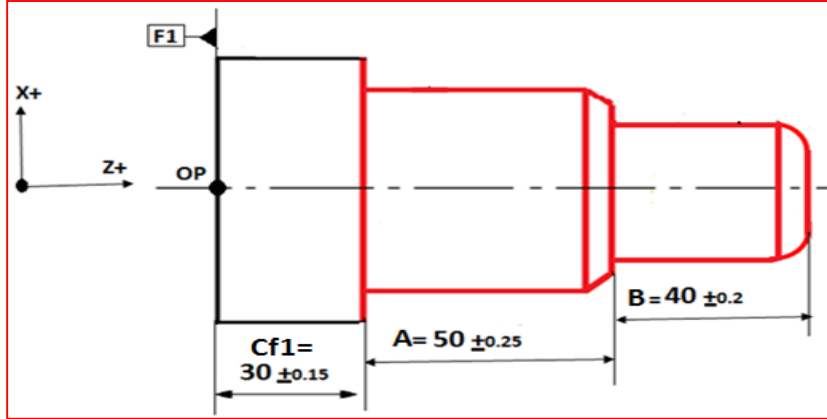


√ : Symbole général d'état de surface (ou de rugosité) ;  
**Ra** : Écart moyen arithmétique ;  
**1.6** : Valeur en micron de l'écart moyen arithmétique.

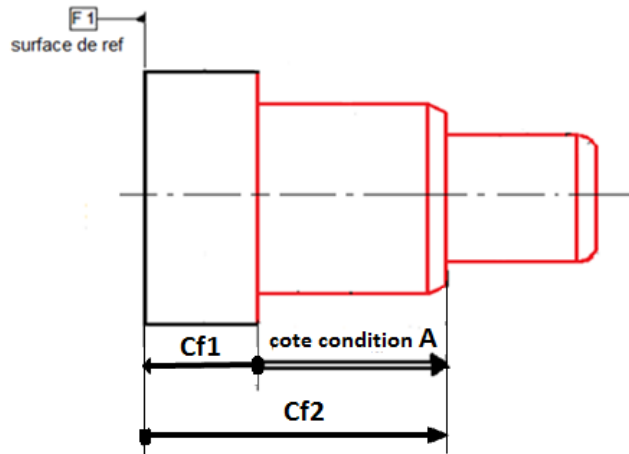
**TACHE N° 32 :**

Pour une question de disponibilité des moyens de fabrication prévus dans l'avant-projet d'étude de fabrication (**APEF**), on ne peut pas réaliser directement les deux côtes **A** et **B**. Pour cela, on doit faire un transfert de côtes. (voir **dessin ci-dessous**)

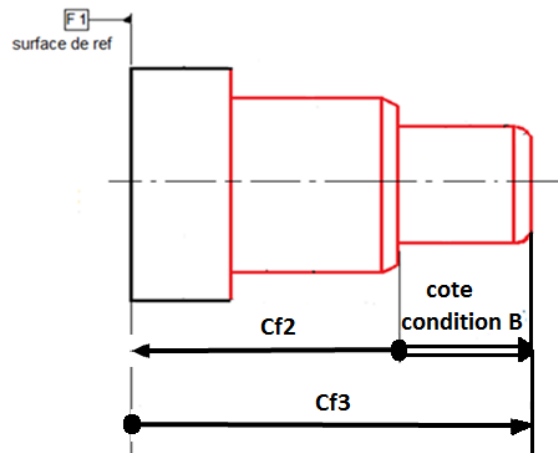
**On donne :** **F1** comme surface d'appui et **OP** comme origine programme.



1) Sur le dessin ci-dessous, compléter le traçage de la 1<sup>ère</sup> chaîne de cote relative à **Cf2** : ..../1pt



2) Sur le dessin ci-dessous, compléter le traçage de la 2<sup>ème</sup> chaîne de cote relative à **Cf3** : ..../1pt

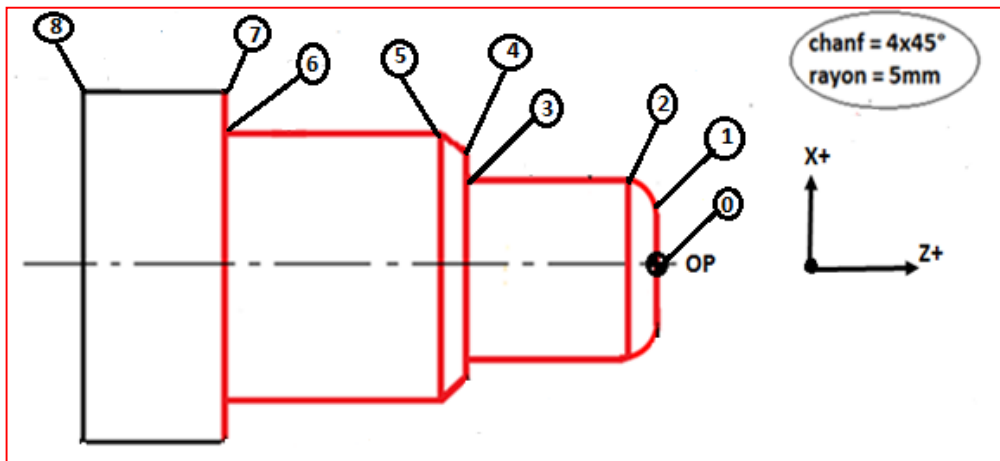
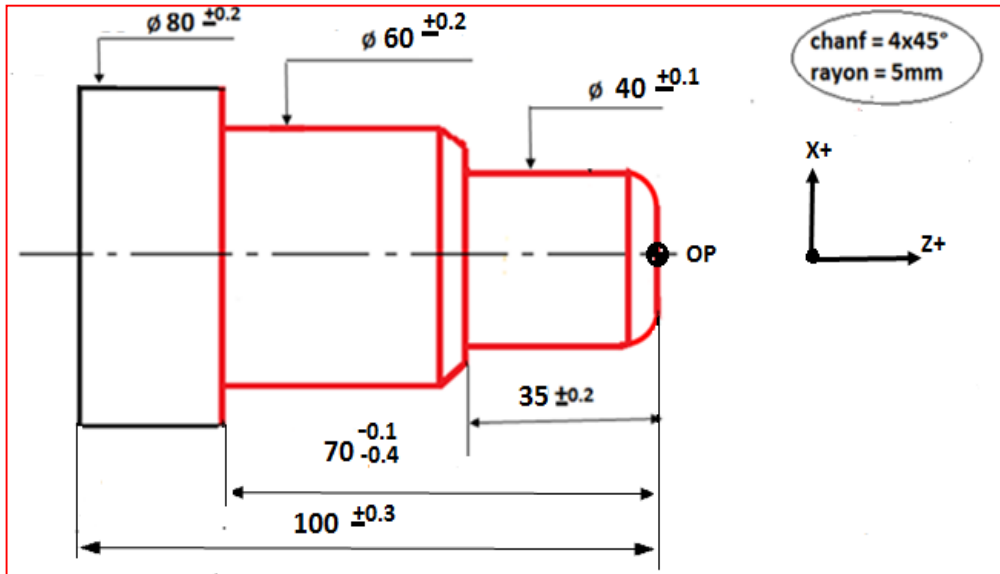


3) Compléter le tableau, ci-dessous, spécifique aux cotes de transfère **Cf2** et **Cf3** : ..../1,5pt

<b>Cf2 MAX</b>	<b>Cf2 min</b>	<b>Cf2 avec tolérance</b>	<b>Cf3 MAX</b>	<b>Cf3 min</b>	<b>Cf3 avec tolérance</b>
80.1	79.9	80±0.1	120.1	119.9	120±0.1

**TACHE N° 33 :**

1) En tenant compte de l'origine programme **OP**, indiquée sur les dessins ci-dessous, on doit réaliser cette pièce sur un tour à commande numérique à **2 axes** :



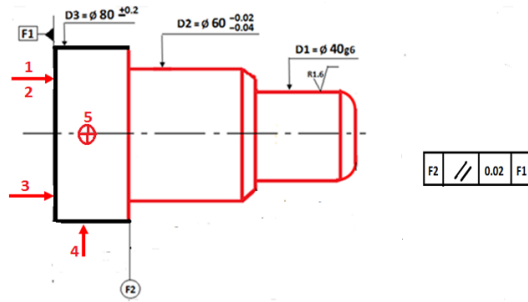
a) Compléter le tableau, ci-dessous, par les coordonnées des points : ...../4,5pts

**N.B.** : Les valeurs des coordonnées des points doivent être présentées par leurs côtes moyennes et la programmation se fait en **Mode Absolu**.

Les points	X	Z	Les points	X	Z
0	0	0	5	60	-40
1	30	0	6	60	-69.75
2	40	-5	7	80	-69.75
3	40	-35	8	80	-100
4	50	-35			



b) Pour respecter la spécification géométrique indiquée sur le dessin, un isostatisme de la pièce est nécessaire. Pour cela, faire une mise en position isostatique de cette pièce : ..../2,75pts

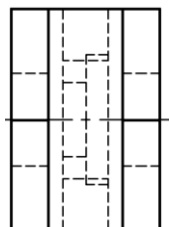
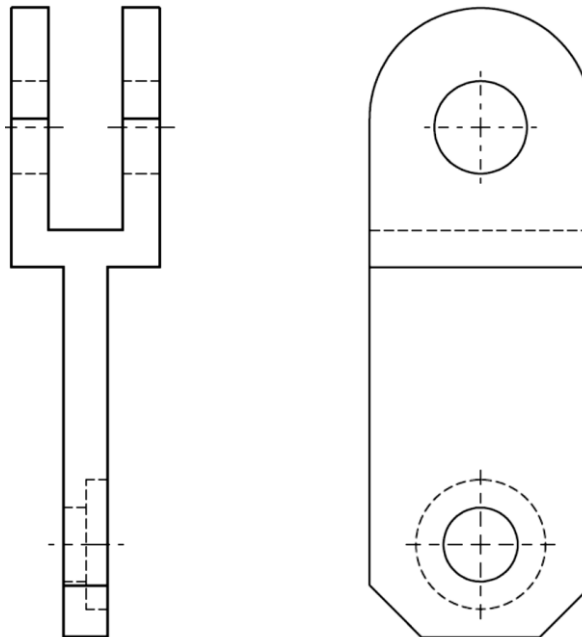


c) À partir des instruments de mesure et de contrôle disponibles, on vous demande de compléter le tableau, ci-dessous, en indiquant l'instrument approprié pour mesurer ou contrôler une cote tolérancée ou un ajustement : ..../0,75pt

Ajustement ou cote tolérancée	L'instrument approprié de mesure ou de contrôle
$\varnothing 40g6$	Micromètre d'extérieur
$80 \pm 0,2$	Pied à coulisse
Alésage $\varnothing 12H7$ (Ajustement non indiqué sur le dessin)	Tampon lisse

**TACHE N° 34 :**

1) Sachant que la vue de face est celle indiquée par la flèche **F**, on vous demande de représenter la pièce ci-dessous en projection orthogonale, à **l'échelle 1:2**, selon la vue de **face**, la vue de **dessus** et la vue de **gauche**, avec les arêtes cachées : ..../4pts



2) Expliquer la désignation, de la matière, suivante : **X5CrNi18-10** :

..../1,5pt

- X** : acier fortement allié ;  
**5** : contenant 5/100 = 0.05% de carbone ;  
**Cr** : chrome ;  
**Ni** : Nickel ;  
**18** : 18% de chrome ;  
**10** : 10% de nickel.

3) À partir des caractéristiques de l'ajustement **Ø6H7g6**, compléter le tableau ci-dessous : ..../5pts

Caractéristiques de l'ajustement Ø6H7g6					
H7	Écart supérieur : <b>es</b> =	+ 0,012 mm	g6	Écart supérieur : <b>es</b> =	- 0,004 mm
	Écart inférieur : <b>ei</b> =	0 mm		Écart inférieur : <b>ei</b> =	- 0,012 mm

Tableau à compléter

Les valeurs	Arbre : g6	Alésage : H7
Cote nominale =	6	6
Cote maximale =	6 - 0,004 = 5.996	6 + 0.012 = 6.012
Cote minimale =	6 - 0,012 = 5.988	6 + 0 = 6
Intervalle de tolérance =	0.004 + 0.012 = 0.008	0.012 - 0 = 0.012
Le jeu maximal =	6.012 - 5.988 = 0.024	
Le jeu minimal =	5.996 - 6 = - 0.004	

**PARTIE N°4 : Fabrication et mise en œuvre des harnais : 20 points****TACHE N° 41 : cocher la bonne réponse**

1) Quel est le composant électrotechnique qui sert au transport de l'énergie électrique et de l'information : .... /1pt

Un fil isolant	.....
<b>Un câble électrique</b>	<b>X</b>
Une gaine	.....
Un fil a fretté	.....

2) C'est quoi un câble torsadé : .... /1pt

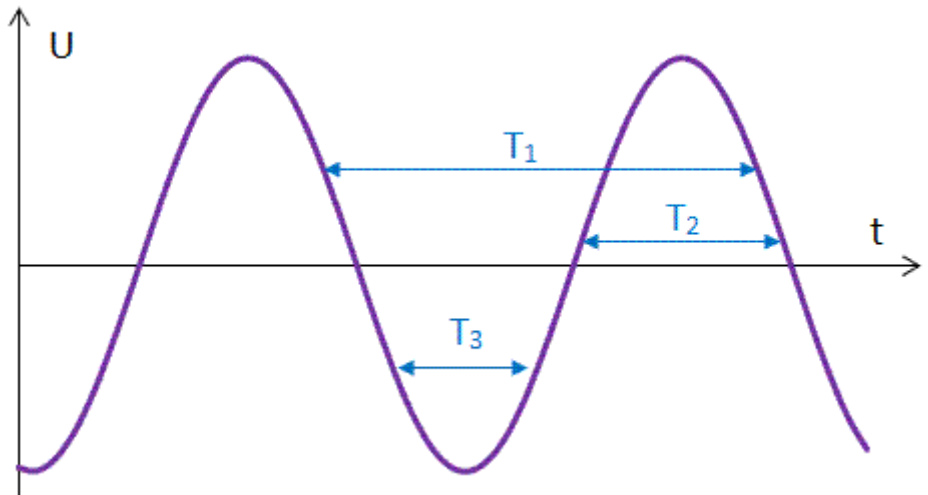
Est un câble unipolaire	.....
Un câble étamé	.....
<b>Deux fils conducteurs enroulés en hélice l'un autour de l'autre</b>	<b>X</b>

3) Dans un câble, le métal conducteur est : .... /1pt

<b>La partie isolante</b>	<b>X</b>
La gaine	.....
L'écran de protection	.....
La partie métallique	.....

4) Donner la période de la courbe ci-dessous : (**cocher la bonne réponse**) : .... /1pt

$T_3$	.....
$T_2$	.....
<b><math>T_1</math></b>	<b>X</b>
$T_2 + T_3$	.....

**TACHE N° 42 : (cocher la bonne réponse)**

1) La souplesse d'un conducteur dépend : .... /1pt

De la souplesse de l'isolant	.....
De la rigidité de l'isolant	.....
<b>De la souplesse de l'âme</b>	<b>X</b>
Du passage du courant	.....

2) A quoi sert le frettage ? .... /1pt

<b>A regrouper les brins du conducteur</b>	<b>X</b>
De connecter le faisceau a la partie métallique de l'avion	.....
D'assurer la liaison mécanique entre la tresse et la cellule de l'avion	.....

3) A quoi sert une pince à dénuder ? : .... /1pt

Enlever la gaine	.....
Aide au sertissage	.....
<b>Préparer le câble pour le sertissage</b>	<b>X</b>

4) L'opération qui permet d'enlever une partie de l'isolant est :

..../1pt

Le dégainage	.....
<b>Le dénudage</b>	<b>X</b>
Le sertissage	.....
Le frettage	.....

**TACHE N° 43 : cocher la bonne réponse**

1) Un sertissage est conforme si :

..../1pt

L'opération est terminée	.....
Le choix de la pince est correct	.....
<b>Les critères d'acceptations sont conformes</b>	<b>X</b>
La plupart des critères sont conformes	.....

2) Le sertissage des contacts se fait sur :

..../1pt

La plage d'accouplement	.....
La partie femelle	.....
La partie mâle	.....
<b>Le fut des contacts mâle ou femelle</b>	<b>X</b>

3) L'extraction des contacts, par plume en plastique, ce fait par :

..../1pt

la partie Bleu	.....
la partie Verte	.....
<b>la partie Blanche</b>	<b>X</b>
la partie Jaune	.....

**TACHE N° 44 :**

1) À partir de la photo du câble ci-dessous remplir le tableau suivant :

..../6pts



<b>Composants</b>	<b>1 : âme</b>	<b>2 : isolant</b>	<b>3 : tresse</b>	<b>4 : gaine</b>
<b>Rôle</b>	Partie conductrice	Isole l'âme et son environnement extérieur	Assure le blindage du câble	Isolant contre les contraintes extérieures

2) Soit la photo suivante :

a-Donner le nom de l'opération :

..../1pt

Nom de l'opération ? : **Sertissage des cosses**



b-Donner quatre (4) critères d'acceptation de cette opération :

..../2pts

- **Dépassement de l'âme du câble  $\leq 1.5$  mm ;**
- **Absence de brins repoussés à l'extrémité du fut ;**
- **Plage de la cosse ne doit pas être abîmée ou marquée ;**
- **Marque de l'empreinte doit être centrée.**