

الصفحة	10 / 1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة الاستدراكية 2017 - عناصر الإجابة -	+0XHAε+ I HC40ε0 +0L0L0+ I 00XCε 00E0 Λ 00C8+X 0J0000 Λ 0000CΛ 00X000 Λ 00J000 0L0000	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★★	Φ		المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	
		RR 201A		

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 du corrigé 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.

ELEMENTS DE CORRECTION

Grille de notation

	Tâches	Questions	Notes		Tâches	Questions	Notes
Partie 1	Tâche 11	a	1.5pt	Partie 3	Tâche 31	a	3.5pts
		b	2pts			b	2pts
		c	1.5pt			c	3pts
		d	2.5pts			d	1pt
		e	1.5pt			e	1.5pt
	Tâche 12	a	2pts		f	1pt	
		b	1pt		g	1pt	
		c	1pt		Tâche 32	a	2pts
		d	4.5pts			b	1pt
		e	2.5pts			c	1pt
Partie 2	Tâche 21	a	5pts	d		1pt	
		b	1pt	e		2pts	
		c	1pt	f	3pts		
		d	2pts	Tâche 33	a	1pt	
		e	1pt		b	6pts	
		f	3pts	Partie 4	a	1pt	
Tâche 22	a	3pts	Tâche 41		a	1pt	
	b	2pts			b	1pt	
	c	1pt			c	1pt	
	d	1pt			d	1pt	
	e	2pts	e		1pt		
	f	2pts	f		1pt		
	g	6pts	Tâche 42		a	1pt	
					b	5pts	
c					3pts		
				d	3pts		
				e	2pts		

(Partie 1 + Partie 2) sur 50 points

(Partie 3 + Partie 4) sur 50 points

Total barème de Notation sur 100 points

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

TACHE N°11 :

- a. Quels sont les avantages des matériaux composites : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) 1.5pt
- Réalisation des formes complexes ;
 - L'obtention de la matière première facilement ;
 - La légèreté ;
 - Remplacent la plupart des pièces métalliques dans l'avion en apportant des performances meilleures.
- b. On peut définir la matrice à partir des rôles qu'elle joue comme : (cocher la ou les bonne(s) réponse(s)) 2pts
- Matière solide qui entoure les renforts pour former un corps hétérogène ;
 - Matière qui permet de réaliser la liaison entre les renforts ;
 - Protection vis à vis des agents agressifs ;
 - Matière qui donne la forme à la pièce.
- c. Citez les caractéristiques apportées par la matrice : 1.5pt
- * La cohésion
 - * L'inertie chimique
 - * L'isolation thermique

- d. Identifier, en donnant le nom, des renforts suivants : (voir schémas ci-dessous) 2.5pts

A : Taffetas ou toile.

B : Le satin

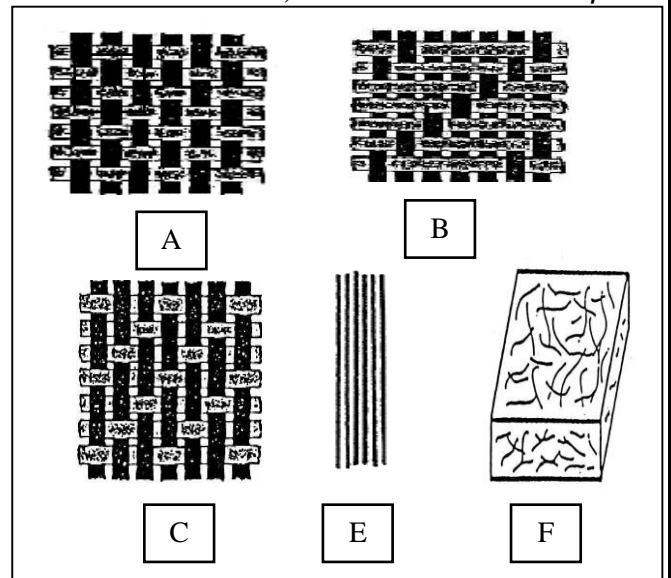
C : Le sergé (twill)

E : Fil roving

F : Mats

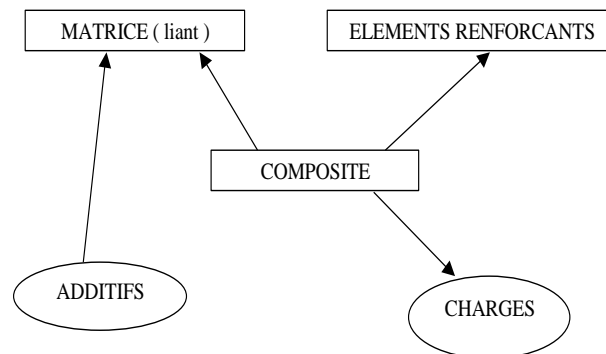
- e. Quelles sont les conditions de péremption d'un pré imprégné ? : 1.5pt

- * 1 an dans un congélateur à - 18°C
- * 30 jours à l'air libre



TACHE N°12 :

- a. Compléter le schéma, ci-dessous, qui présente les éléments d'un matériau composite : 2pts



- b. Définir une matrice thermdurcissable : 1pt
- * Le thermdurcissable, soumis à l'action de la chaleur, subit d'abord un ramollissement suivi d'une transformation chimique interne irréversible provoquant le durcissement du produit.

- c. Définir une matrice thermoplastique : 1pt
- * Le thermoplastique subit à la chaleur un ramollissement et arrive en phase pâteuse. Si on refroidit la matière, il retrouve son état initial. Ces opérations peuvent se reproduire indéfiniment
- d. Citer les propriétés de la fibre de carbone : 4.5pts
- * Très grande résistance à la rupture
 - * Rigidité élevée,
 - * Excellente tenue à la température
 - * Excellente tenue en atmosphère non oxydante,
 - * Dilatation thermique nulle,
 - * Bonne conductibilité thermique et électrique,
 - * Bonne stabilité,
 - * Masse volumique faible 1900kg/m³
 - * Tenue au choc et à l'abrasion limitée
- e. Citer les propriétés de la fibre d'aramide (kevlar) : 2.5pts
- * Très grande résistance à la rupture
 - * Bonne résistance au choc et à la fatigue
 - * Bon amortissement des vibrations
 - * Dilatation thermique nulle
 - * Bon comportement chimique vis-à-vis des carburants

PARTIE N°2 : Ajustage / montage de structures : 30 points :

TACHE N°21 :

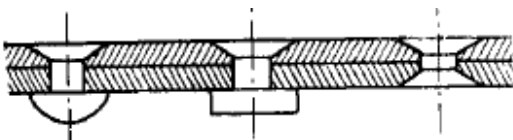
- a. Citer, en ordre, les étapes à suivre pour réaliser un lamage de profondeur **8mm** à l'aide d'une perceuse sensitive : 5pts
- * Percer au diamètre du pilote de la fraise
 - * Faire tangenter la fraise à lamer sur la surface de la pièce (Machine à l'arrêt)
 - * Régler le tambour gradué à la cote de profondeur du lamage
 - * Faire tourner la fraise, descendre à la profondeur du lamage
 - * Percer au diamètre de la vis puis ébavurer
- b. Donner la température de fusion de l'aluminium : 1pt
- * $T = 658^{\circ}\text{C}$
- c. Donner la formule de perçage dans le cas du taraudage à main d'un trou : 1pt

$$D - P = d$$

↙
↑
↘

Ø nominal pas usuel Ø de perçage

- d. Citer et expliquer les modes de transfert des efforts lors d'un assemblage par fixation : 2pts
- * Traction : l'effort se fait // à l'axe de la fixation
 - * Cisaillement : l'effort se fait perpendiculaire à l'axe de la fixation
- e. Quel type de rivetage est représenté dans le dessin suivant ? : 1pt



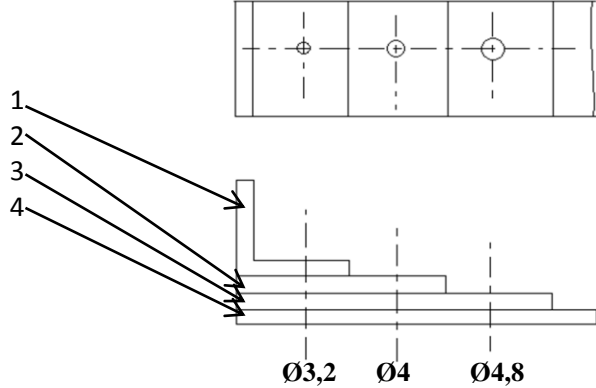
- * Type fraisé

f. Donner la longueur **L** des rivets suivant, avant écrasement pour un coefficient **K=1,5** :

3pts

Repère	Désignation
1	Cornière épaisseur : 2 mm 7075
2	Plate épaisseur : 1,6 mm 2024
3	Plate épaisseur : 1,6 mm 2024
4	Plate épaisseur : 1,2 mm 7075

Repère	Désignation
Pour le Ø3,2 :	L= 11.2mm
Pour le Ø4 :	L= 10.8mm
Pour le Ø4,8 :	L=10mm



Long: 1.5 x d + ep total

* **Pour le Ø 3,2**

Long: 1,5 x 3,2 + 6,4 mm

Long: 4,8 + 6,4

* Long =11,2mm

* **Pour le Ø 4**

Long : 1,5 x 4 + 4,8

Long : 6 + 4,8

Long : 10.8mm

* **Pour le Ø 4,8**

Long : 1,5 x 4,8 + 2,8

Long : 7,2 + 2,8

Long : 10mm

TACHE N°22 :

a. Citer les étapes successives de la procédure de métallisation pour un assemblage par boulonnage : 3pts

- * Brosser
- * appliquer la vaseline
- * mettre en place l'empilage tresse rondelle vis et écrou
- * serrer au couple
- * nettoyer à l'aide d'un dégraissant
- * appliquer le vernis sur les deux cotés

b. Donner quatre applications des mastics en aéronautique :

2pts

- * Etanchéité
- * Isolement électrique et électronique
- * Protection contre la corrosion
- * Amélioration de la tenue en fatigue

c. De quel type de rivets s'agit-il ? :

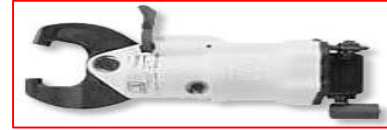
- * Fixations aveugles



1pt

d. A quoi sert cet outillage ? :

- * Pour l'écrasement des rivets conventionnels



1pt

e. Quel est le rôle de la lubrification lors d'une opération d'alésage ? :

- * Améliorer la qualité du trou
- * Augmenter la durée de vie des alésoirs

2pts

f. L'épinglage permet : (cocher la ou les bonnes réponses)

- D'assurer un contact permanent des pièces ;
- De faire fluer le mastic d'interposition ;**
- De fixer définitivement 2 pièces entre elles ;
- De remplacer une fixation dans les endroits facilement accessibles ;
- D'assurer un maintien en position des pièces pendant les cycles de perçage.**

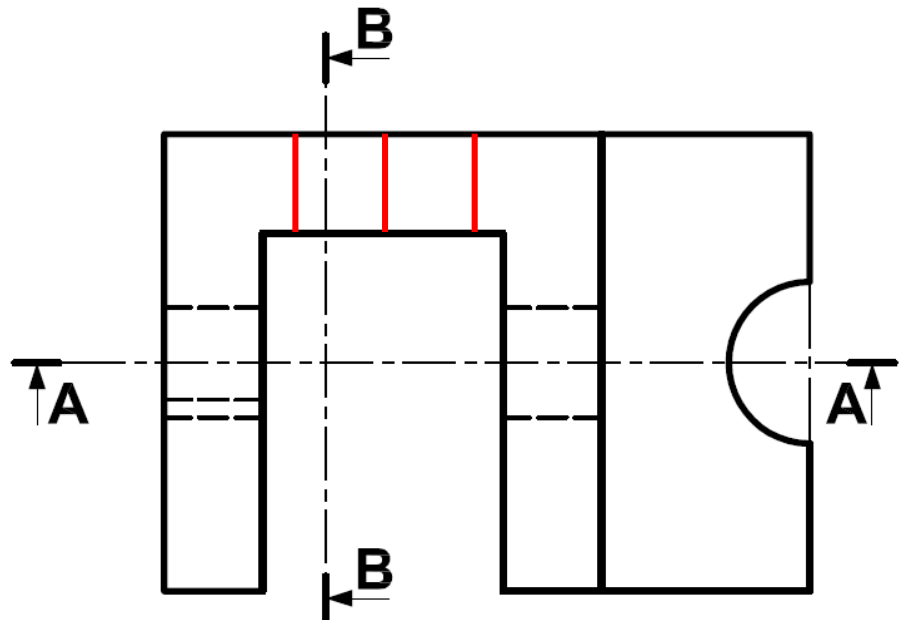
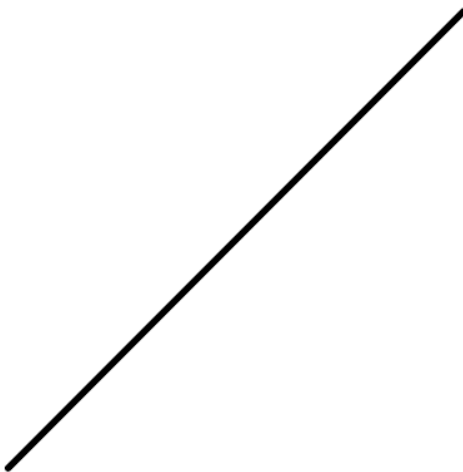
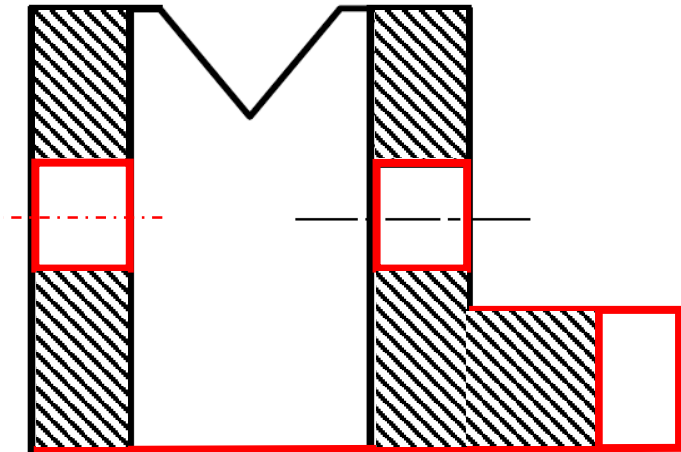
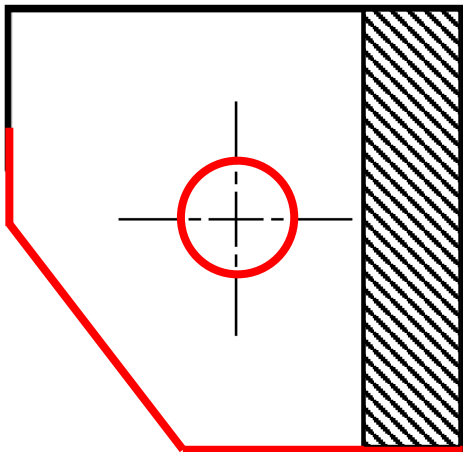
2pts

g. Travail graphique

6pts

B-B

A-A



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

TACHE N°31 :

a. Expliquer les désignations suivantes : **X5 Cr Ni 18-10** et **Cu - Zn 36 - Pb 2** :

3.5pts

X5 Cr Ni 18-10 :

- * X =acier fortement allié
- * 5=0.05% de carbone
- * 18% de chrome
- * 10% de nickel

Cu - Zn 36 – Pb 2 :

- * CU= Symbole chimique (cuivre).
- * Zn36=1er élément d'addition zinc avec 36% de zinc.
- * Pb2= 2ème élément d'addition avec 2% de plomb.

b. Calculer l'évolution pour réaliser un pignon ayant les caractéristiques suivantes : **Z=60 dents**, sur un diviseur **K=40** et avec un plateau de **120 trous** :

2pts

- * $40/60 = 80$ intervalles sur la rangée de 120

c. Expliquer les codes suivants en tournage :

3pts

- **G01** : déplacement avec vitesse programmé
- **G92** : limite de vitesse de rotation
- **G02** : déplacement sens horaire
- **M08** : activation de la lubrification ou activation de l'arrosage (les 2 réponses sont justes)
- **M09** : arrêt de l'arrosage
- **G70** : cycle de finition

d. Quel est l'avantage d'utiliser la vitesse de coupe constante (VCC) en tournage ?

1pt

(Cocher la bonne réponse) :

- Usiner avec une vitesse de rotation constante ;
- Avoir un même état de surface sur toute la pièce ;**
- Avoir une vitesse de rotation élevée.

e. Citer trois opérations d'ébauche en tournage :

1.5pts

- * Perçage
- * Carottage
- * Tronçonnage

f. L'alésage est une opération d'ébauche ou de finition ?

1pt

- * L'alésage est une opération de finition.

g. Le tronçonnage est une opération d'ébauche ou de finition ?

1pt

- * Le tronçonnage est une opération d'ébauche.

TACHE N°32 :

a. On veut réaliser un cône sur un tour conventionnel. On donne le petit diamètre **d=65mm**, la longueur **L=25mm** et la **conicité = 8%**. On vous demande de calculer : 2pts

Le grand diamètre **D** = : soit α = la conicité donc $\text{tg}(\alpha)=0.04$

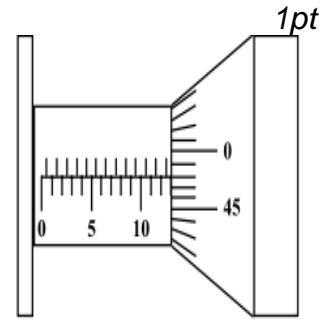
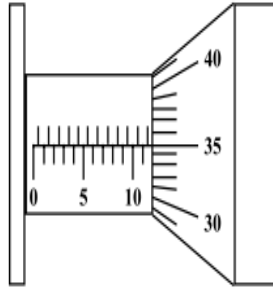
La tangente de l'angle **Tga** = 0.04

Grand diamètre **D** = $65+2*25*0.04=67$

b. Donner les valeurs indiquées sur les micromètres d'extérieur suivants :

V1 = 11.85mm

V2 = 12.98mm



c. On souhaite réaliser un filetage métrique triangulaire : **M16** de **pas = 1,5**, on vous demande de calculer la profondeur de passe (**p**) : 1pt

* Profondeur (p) = $\text{pas} * 1,3 = 1,5 * 1,3 = 1,95$
 $p = 1.95\text{mm}$

d. La résistance mécanique du laiton est plus faible par rapport au : (cocher la bonne réponse) 1pt

Bronze	<input type="checkbox"/>
Aluminium	<input type="checkbox"/>
Acier	<input checked="" type="checkbox"/>

e. Expliquer la désignation suivante : **Tr40x8p2** : 2pts

Tr = filetage trapézoïdal

40 = diamètre nominale

8 = le pas à réaliser

p2 = le pas du profil

f. Dans un montage **Arbre/Alésage**, le diamètre de l'arbre est **d=48f7** et le diamètre d'alésage est **D=48K6**, on vous donne les valeurs de **K6** et **f7** et on vous demande de : 3pt

K6 = +3 -13	f7 = -25 -50
------------------------	-------------------------

- Calculer le **jeu mini** : **0.012**

- Calculer le **jeu Maxi** : **0.053**

- Cet ajustement est : (cocher la bonne réponse)

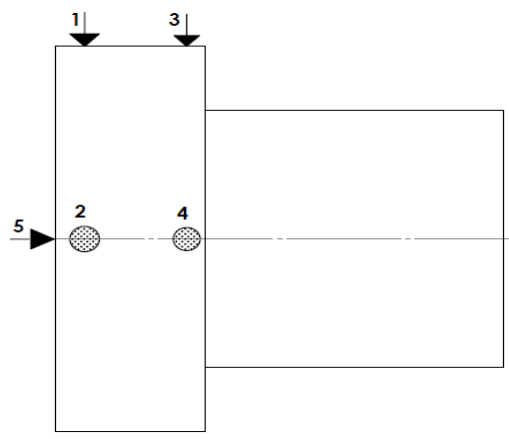
- Pour cet ajustement, justifier votre réponse :

Avec Jeu	<input checked="" type="checkbox"/>
Avec Serrage	<input type="checkbox"/>
Avec Incertain	<input type="checkbox"/>

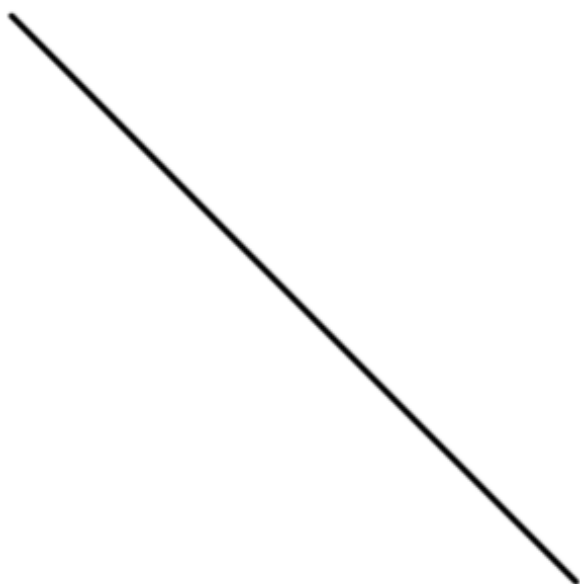
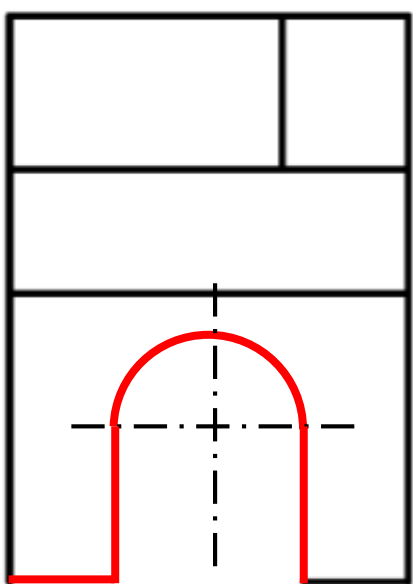
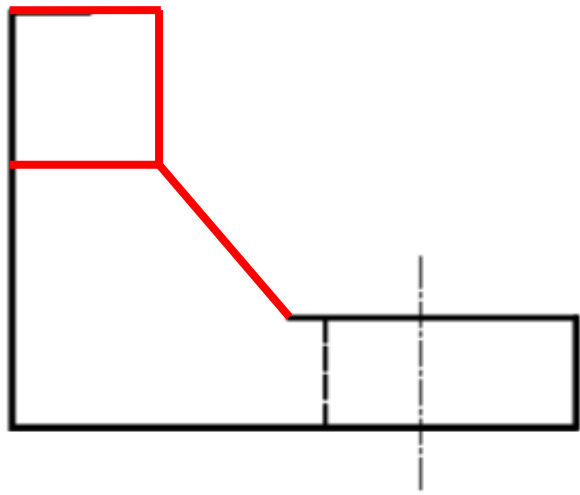
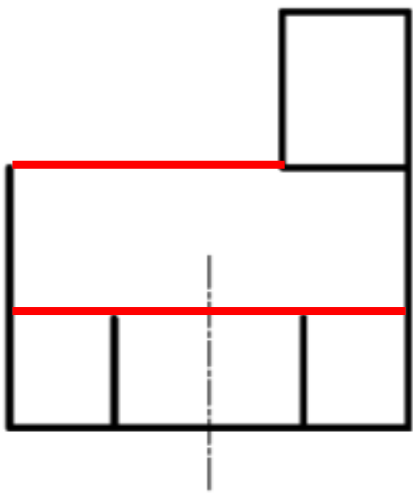
.....

TACHE N°33 :

a. On veut réaliser la pièce suivante sur un tour à commande numérique 2 axes : on vous demande, sur le dessin ci-dessous, de faire sa mise en position en respectant les tolérances géométriques : 1pt



b. On se basant sur le dessin en perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter les trois vues en projection orthogonale : 6pts








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

TACHE N°41 : (cocher la bonne réponse)

- a. Un conducteur sert à : 1pt
- Isoler de l'électricité ;
 - Assurer une liaison mécanique ;
 - Assurer une liaison électrique ;**
 - Augmenter le courant électrique
- b. Le genre de contact qu'on trouve en industrie aéronautique est : 1pt
- Mâle et mixte ;
 - Femelle et mixte ;
 - Mâle et femelle ;**
 - Mixte et plat.
- c. Les règles de sécurité durant le sertissage exigent : 1pt
- De mettre les EPI préconisés au poste de travail ;**
 - Pas de danger lors du sertissage ;
 - De faire le sertissage à l'œil nu ;
 - De mettre la cosse sertie près des yeux.
- d. Le positionneur de la pince à sertir des contacts permet de : 1pt
- Ajuster la profondeur de l'empreinte ;
 - Maintenir le conducteur ;
 - Positionner et maintenir le contact lors du sertissage ;**
 - Augmenter la force de la pince.
- e. Quelle est la partie qui représente le fût du contact mâle ? 1pt
- La zone d'accouplement avec le contact femelle ;
 - La zone du sertissage ;**
 - La zone étanche.
- f. Quel est le rôle des patins de la pince à dénuder automatique ? 1pt
- * Le rôle des patins de la pince à dénuder automatique est l'immobilisation du conducteur lors de l'opération du dénudage

TACHE N°42 : Répondre aux questions ci-dessous :

Soit la procédure représentée par les opérations 1, 2, 3, 4, 5 et les photos suivantes :

ETAPE	1	2	3
PHOTOS			
ETAPE	4		5
PHOTOS			

- a. On vous demande de quelle opération s'agit-il ? 1pt
- * L'opération est le sertissage des contacts.

b. Dans les cases vides, on vous demande de décrire les opérations : 1, 2, 3, 4 et 5 : 5pts

ETAPE	Description
1	Insérer le contact
2	Introduire le fil dénudé
3	Sertir l'ensemble contact + fil
4	Extraire le contact serti
5	Effectuer le contrôle

c. Donner les 3 critères d'acceptation pour la dernière étape : 3pts

- * La distance entre l'isolant et l'extrémité du fut ne dépasse pas 1mm.
- * L'empreinte du sertissage et centrée.
- * L'âme visible par le trou de visite

d. Citer les **EPI** obligatoires durant l'opération : 3pts

- * les lunettes de sécurité ;
- * un blouson fermé ;
- * des chaussures de sécurité.

e. Quelles sont les mesures de sécurité lors du réglage de la pince ? : 2pts

- * Lors du réglage de la pince par mesure de sécurité la pince doit être ouverte et la tourelle relâché