

الصفحة	11 / 1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2017 - الموضوع -	+oXHA&+ I H&Y&O&Θ +oEoL&o+ I %OXCE& o&E&O Λ %OC&+X o&J&H&I Λ %O&H&EΛ o&X&H&O Λ %O&J&H&O o&E&O&I	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★★	Φ		NS 201A	المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	الاختبار التولييفي 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 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 ;
- Les onze (11) pages de l'épreuve sont à rendre obligatoirement.

GRILLE DE NOTATION

	Tâches	Question	Note		Tâches	Question	Note
Partie 1	Tâche 11	a	0.75pt	Partie 3	Tâche 31	a	2.5pts
		b	1pt			b	2pts
		c	2pts			c	1pt
		d	1.25pt			d	1pt
	a	1pt	e			1pt	
	b	0.5pt	f			1.5pt	
	c	1pt	g			2.5pts	
	Tâche 12	d	1.25pt		Tâche 32	a	1pt
		e	1pt			b	1pt
		f	1pt			c	1pt
		a	5.5pts			d	3pts
	b	3.75pts	e			1.5pt	
f	1pt	f	3pts				
Tâche 13	a	2pts	Tâche 33	a	2pts		
	b	1pt		b	6pts		
Partie 2	Tâche 21	c	3.5pts	Partie 4	Tâche 41	a	1pt
		d	3pts			b	1pt
		e	1pt			c	1pt
		f	1pt			d	1pt
		g	3pts		Tâche 42	a	1.5pt
		h	2pts			b	1.5pt
		i	1pt			c	1pt
		Tâche 22	a		0.75pt	Tâche 43	d
	b		0.75pt		a		2pts
	c		1pt		b		2pts
d	1pt		c	2pts			
e	1pt	d	3pts				
f	2pts	e	1pt				
g	6pts						

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 :

a. Quel équipement d'hygiène et de sécurité doit-on utiliser pour effectuer un travail dans une salle de drapage? (cocher les bonnes réponses) : 0.75pt

- Masque poussière ;
- Combinaison ;
- Gants ;
- Chaussure de sécurité.

b. Quelle est la signification des abréviations suivantes : 1pt

E.P.C :

E.P.I :

c. Quelles sont les principaux éléments composant un matériau composite ? 2pts

d. Citer les cinq principaux avantages des matériaux composites par rapport à d'autres matériaux : 1.25pt

TACHE N°12 :

a. Citer les différentes voies de pénétration, des produits chimiques, dans l'organisme humain : 1pt

b. A quel moment doit-on utiliser un masque anti poussière ? (cocher les bonnes réponses) 0.5pt

- Dès que l'on se trouve en présence de composants organiques volatiles ;
- Au ponçage ;
- Au nettoyage des pinceaux et pistolets ;
- Au meulage et au détourage.

c. Donner la définition d'un matériau composite : 1pt

d. Citer les risques liés à la manipulation de produits dangereux : 1.25pt

e. Donner la définition de l'**Etuve** : 1pt

f. Donner quatre (4) avantages de la résine **époxy** : 1pt

TACHE N°13 :

a. L'outillage de production constitue l'élément de base du travail dans la mise en œuvre des matériaux composites : 5.5pts

- Donner la définition d'un outillage : 0.5pt

- Citer les différentes étapes de préparation de l'outillage dans l'atelier de production : 2.5pts

- Quelles sont les règles générales de protection à prendre pour le stockage d'outillages ? : 2.5pts

b. On réalise le drapage dans une salle blanche : 3.75pts

- Donner les conditions d'hygrométrie et de température à respecter dans une salle blanche : 1pt

- Donner les interdictions à respecter dans une salle blanche : 1.75pt

- Quels sont les différents procédés de découpe des pré-imprégnés ? : 1pt

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

TACHE N°21 :

a. Quel est la forme et la couleur du panneau avertissement ? 2pts

b. Citer les EPI utilisés quand on réalise une opération sur une perceuse à colonne : 1pt

c. Citer les avantages techniques de l'aluminium : 3.5pts

- d. Donner la procédure de trempe pour un alliage d'aluminium : 3pts
-
-
- e. Quel est l'avantage d'utilisation de l'alodine gel ? 1pt
-
- f. Pour quelle raison les rivets **AD** sont de couleur jaune ? 1pt
-
- g. Quels sont les avantages du rivetage structural dans la construction aéronautique ? 3pts
-
-
- h. Décrire un lamage et un fraisage : 2pts
-
-
-
- i. Expliquer la différence entre un taraud à goujure droite et un taraud à goujure hélicoïdale : 1pt
-
-
-

TACHE N°22 :

- a. La cote suivante signifie : $\varnothing 8^{+0,1}_0$ (cocher la bonne réponse) 0.75pt
- La dimension peut être comprise entre 7,9 et 8,1 ;
 - La dimension peut être comprise entre 8,0 et 8,1 ;
 - La dimension doit obligatoirement être égale à 8,1 ;
 - La dimension doit obligatoirement être égale à 8,0.
- b. Que représente le symbole Ø ? : (cocher la bonne réponse) 0.75pt
- Un diamètre ;
 - Un trou ;
 - Une tolérance ;
- c. Je dois percer et poncer une pièce en aluminium, quels équipements de protection individuelle dois-je mettre ? (cocher les bonnes réponses) 1pt
- Des gants de protection ;
 - Un masque à cartouche ;
 - Un masque à poussière ;
 - Des lunettes ;
 - Un casque antibruit ;
 - Des chaussures de sécurité.
- d. Ce symbole est sur l'étiquette d'un produit. Quelle est sa signification ? (cocher la bonne réponse) 1pt
- Produit irritant ;
 - Produit nocif par inhalation ;
 - Produit toxique ;
 - Produit inflammable ;
 - Produit nocif par ingestion.



e. Que signifie ce symbole ? (cocher la bonne réponse)

- Port du casque antibruit interdit ;
- Port du casque antibruit conseillé ;
- Port d'une protection auditive obligatoire.



1pt

f. Que signifient les symboles suivants :

2pts



Symbole
01



Symbole
02

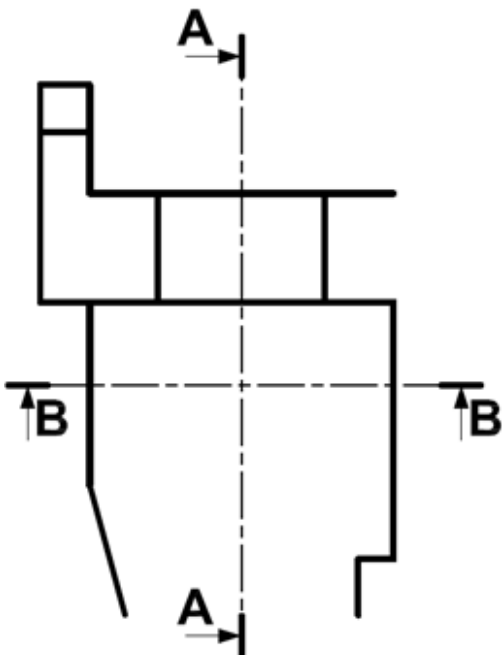
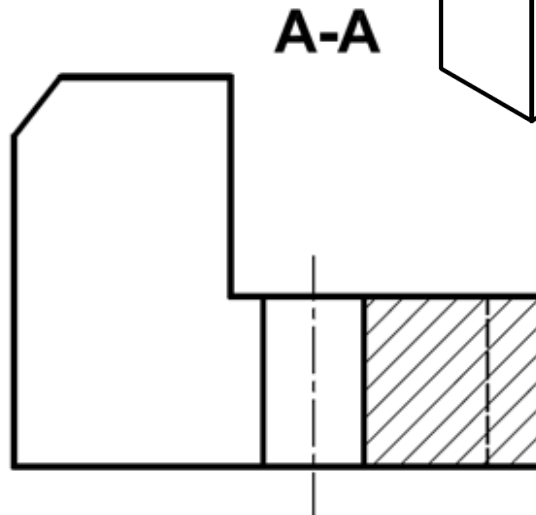
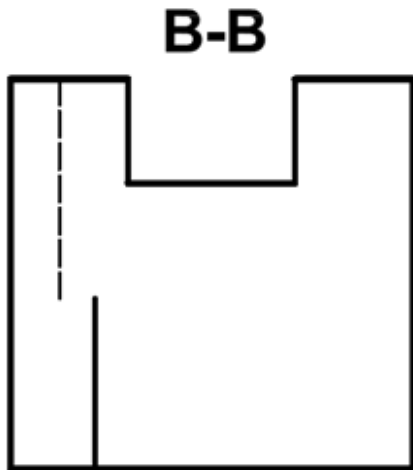
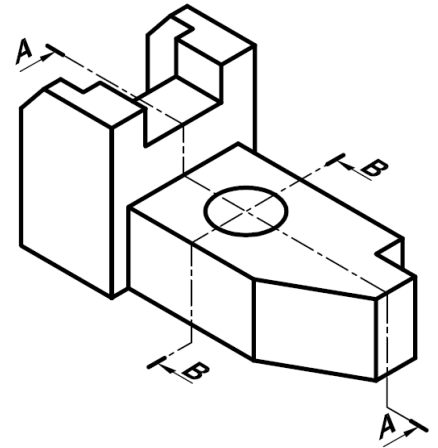
Symbole 01 :

Symbole 02 :

g. En se basant sur la perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter :

6pts

- La vue de face en coupe **B-B** ; 2pts
- La vue de gauche en coupe **A-A** ; 2pts
- La vue de dessus. 2pts



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

TACHE N°31 :

- a. Expliquer les codes suivants qui sont utilisés lors des opérations de fraisage : 2.5pts
- G41 :
 - M03 :
 - M04 :
 - G43 :
 - G00 :
- b. Expliquer le cycle suivant exécuté lors d'une opération de fraisage : 2pts
- G71 U1 R2 :
 -
 -
 - G71 P10 Q20 U0.6 W0.12 F0.2 :
 -
 -
 -
- c. Sur une fraiseuse conventionnelle, calculer l'évolution pour réaliser un six pans sur un diviseur **K=40** avec un plateau de **30** trous : 1pt
-
- d. Expliquer la désignation suivante : **35Ni Cr Mo 16** : 1pt
-
-
- e. Expliquer la désignation suivante : **X30 Cr Mo4** : 1pt
-
-
- f. Soit à réaliser un pignon à dentures droites tel que **Z=30 dents** avec un module **m=1,5 mm** ; 1.5pt
- Calculer le Ø extérieur :
 - Calculer la profondeur de la dent :
 - Calculer le Ø primitif :
- g. Soit à réaliser un pignon à dentures hélicoïdales sur une fraiseuse conventionnelle : 2.5pts
- Le pas à réaliser est **Ph = 360 mm** ;
 - Pas de la vis-mère = **5 mm** ;
 - Rapport du diviseur = **40** ;
 - Jeu de pignons dont le nombre de dents est **Z=24, Z=30, Z=50, Z=60**. On donne le rapport : $\frac{Z_A}{Z_B} \times \frac{Z_C}{Z_D}$
- Calculer le rapport des nombres de dents des pignons à monter :
-
-
-
-
-

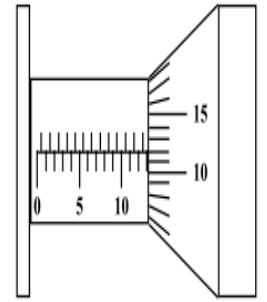
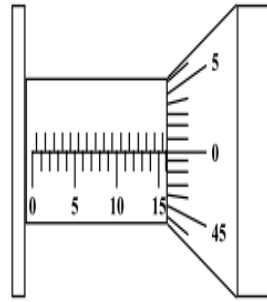
TACHE N°32 :

a. Donner la valeur indiquée sur les micromètres d'extérieur suivants :

1pt

Valeur 1 :

Valeur 2 :



b. On veut réaliser une vis **M22, pas =1.75 mm**. Calculer le diamètre (**d**) du noyau de la vis :

1pt

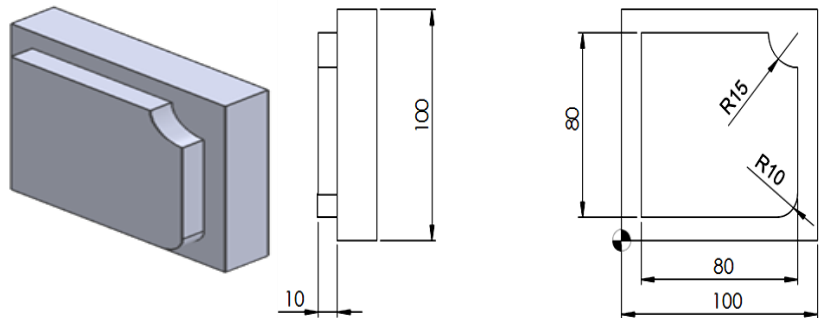
c. On veut réaliser un filetage intérieur **M30, pas=2mm** sur un écrou. Quel est le diamètre **D** de perçage

1pt

d. Compléter l'établissement du programme ci-dessous pour réaliser le contournage de la pièce sur une fraiseuse à commande numérique **3 axes** (langage **Fanuc**) :

3pts

- O001
- T01
- M6
- M03 S1200
- G43H1G00 Z10
- G41D1X10
- Y-10



- * G01Y.....F200
- *
- *
- *
- *
- *

- M30

Nota : - L'avance **F200** reste modale, ne la répéter pas dans les blocs ;
- A la fin d'usinage, la fraise doit être dégagée d'une valeur de **(-10)** sur l'axe **x**.

e. On veut réaliser un écrou de désignation : **M40x6p2** sur un Tour à Commande Numérique **TCN** :

1.5pt

- Calculer le diamètre de perçage de l'écrou : **D** =

- Calculer la profondeur du filet : **P** =

f. Soit à réaliser un axe de diamètre **28g6** et une bague de diamètre **28H7** avec : 3pts

$g6 = -7$	$H7 = +21$
-20	0

- Calculer le **jeu maxi** :

- Calculer le **jeu mini** :

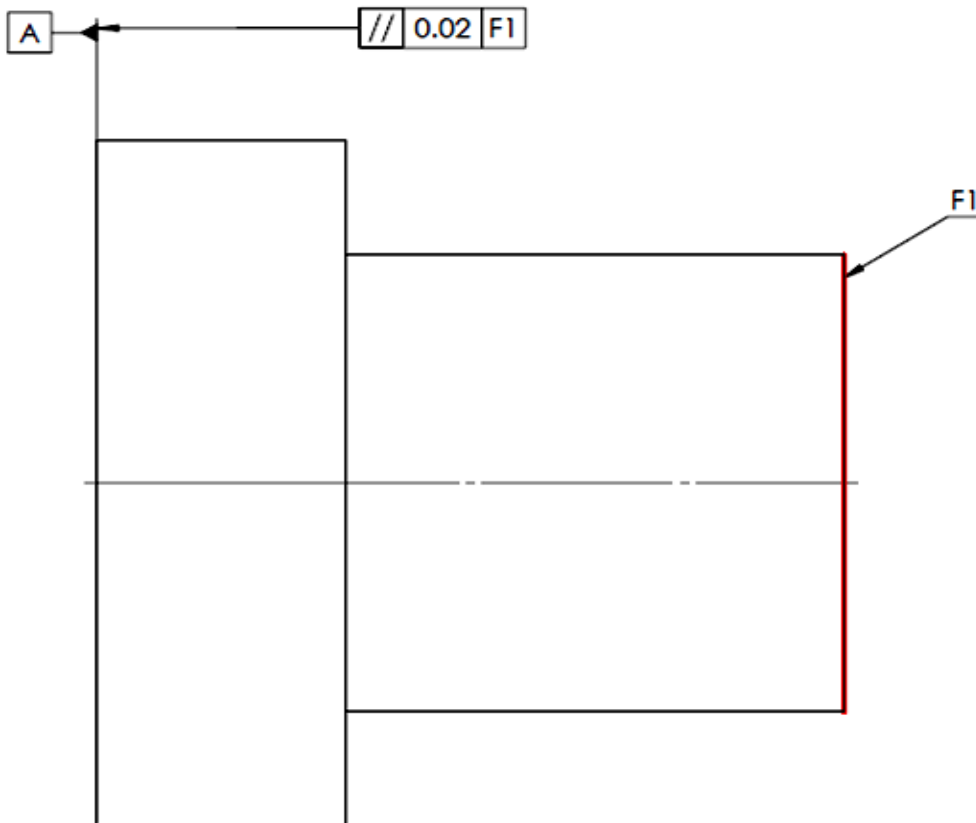
- Cet ajustement est : (*Mettre une croix devant la réponse juste*) 0.5pt

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

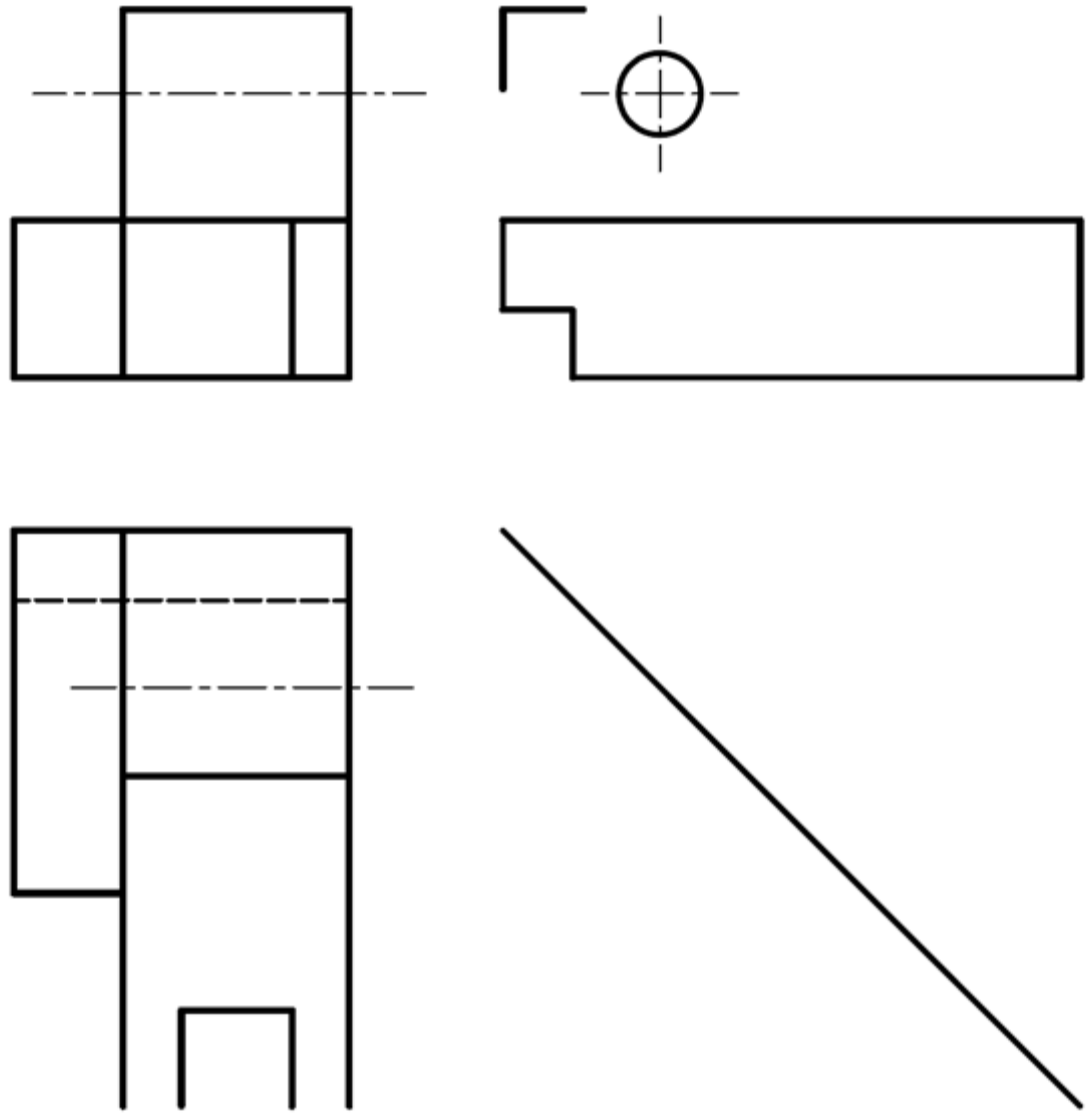
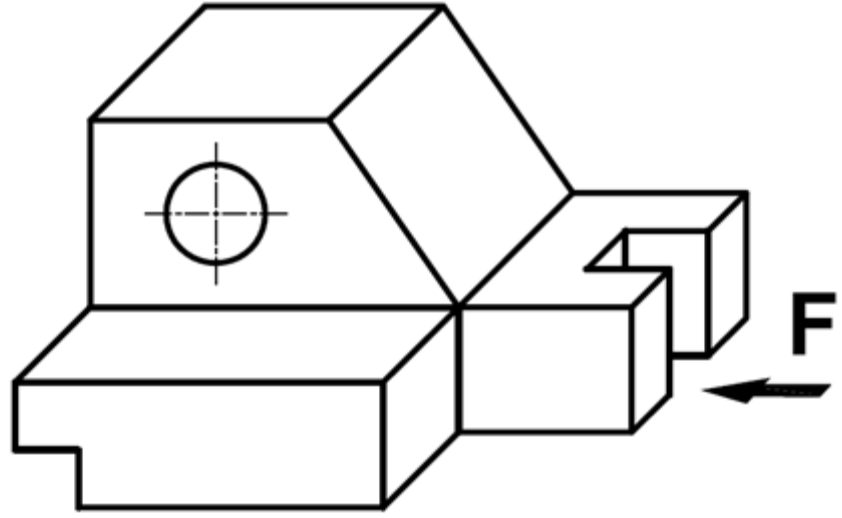
- Pour cet ajustement : justifier votre réponse 0.5pt :

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 la mise et le maintien en position de cette pièce en respectant les tolérances géométriques indiquées : 2pts



b. On se basant sur le dessin en perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter les vues de face, de gauche et de dessus, 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 câble se compose de : 1pt
- Trois conducteurs séparés ;
 - Plusieurs conducteurs et du papier ;
 - Un ou plusieurs conducteurs et une gaine ;
 - Un conducteur et une couche conductrice.

- b. La gaine du câble doit satisfaire aux conditions ci-dessous : 1pt
- La température ;
 - La présence de l'eau ;
 - La possibilité de choc mécanique ;
 - La température, la présence d'eau, la possibilité de choc mécanique.

- c. Parmi les propositions suivantes : 1pt
- 1 : bon état de l'âme ;
 - 2 : coupe correcte de l'isolant ;
 - 3 : coupe correcte de l'âme ;
 - 4 : isolant non endommagé ;
 - 5 : isolant coupé ;
 - 6 : âme oxydée.

Quelles sont celles qui rendent le dénudage acceptable ? **(cocher la bonne réponse)**

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

- d. Avant d'utiliser une pince à dénuder automatique on vérifie : 1pt
- la date de fabrication ;
 - la date de validité ;
 - la date de stockage.

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

- a. Quel est le but du sertissage ? 1.5pt

.....

.....

- b. Quel est le rôle du frettage ? 1.5pt

.....

.....

.....

- c. Que mesure un multimètre sur la position ohmmètre (Ω) ? 1pt

.....

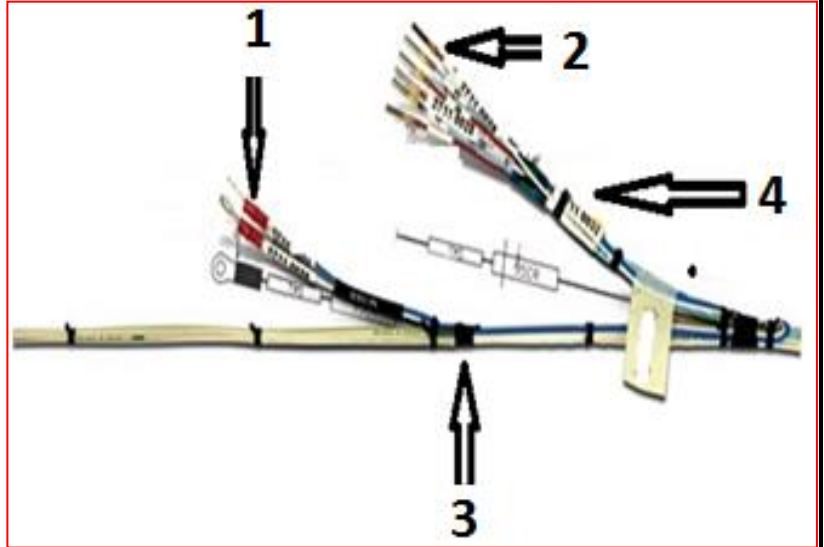
- d. Citer deux grandeurs électriques mesurées par un multimètre : 2pts

.....

.....

TACHE N°43 : Soit le schéma ci-contre, on vous demande de répondre aux questions ci-dessous :

a. Compléter la nomenclature selon les indications données sur le schéma ci-contre : *2pts*



N°	Nomenclature
1
2
3
4

b. Quelles sont les opérations permettant de fixer chaque élément ? *2pts*

N°	Opérations
1
2
3
4

c. Quels sont les outils utilisés pour chaque opération ? *2pts*

N°	Outils
1
2
3
4

d. Quels sont les critères d'acceptation pour les opérations 1 et 2 ? *3pts*

N°	Critères d'acceptation
1	✓
	✓
	✓
2	✓
	✓
	✓

e. Durant ces opérations, le port des équipements de protection individuelle (EPI) est-il obligatoire ou facultatif ? *1pt*

.....

الصفحة	11 / 1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2017 - عناصر الإجابة -	+xHΛε+ I HCYOΞΘ +C.LUoθ+ I θOXCE εloCθO Λ θOCθ+X θJθθθθ Λ θθθθCΛ εloXθθθ Λ θθθθθ εCθθθθ	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★★ Φ	NR 201A		المركز الوطني للتقوية والامتحانات والتوجيه	

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	Question	Note		Tâches	Question	Note
Partie 1	Tâche 11	a	0.75pt	Partie 3	Tâche 31	a	2.5pts
		b	1pt			b	2pts
		c	2pts			c	1pt
		d	1.25pt			d	1pt
	a	1pt	e			1pt	
	b	0.5pt	f			1.5pt	
	c	1pt	g			2.5pts	
	Tâche 12	d	1.25pt		Tâche 32	a	1pt
		e	1pt			b	1pt
		f	1pt			c	1pt
	a	5.5pts	d			3pts	
	b	3.75pts	e			1.5pt	
f	1pt	f	3pts				
Partie 2	Tâche 21	a	2pts	Tâche 33	a	2pts	
		b	1pt		b	6pts	
		c	3.5pts		a	1pt	
		d	3pts	b	1pt		
		e	1pt	c	1pt		
		f	1pt	d	1pt		
		g	3pts	a	1.5pt		
		h	2pts	b	1.5pt		
	i	1pt	c	1pt			
	Tâche 22	a	0.75pt	Tâche 41	d	1pt	
b		0.75pt	a		1.5pt		
c		1pt	b		1.5pt		
d		1pt	c		1pt		
e		1pt	d	2pts			
f		2pts	a	2pts			
g		6pts	b	2pts			
				Tâche 42	c	2pts	
					a	2pts	
					b	2pts	
				Tâche 43	c	2pts	
					d	3pts	
					e	1pt	

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 :

a. Quel équipement d'hygiène et de sécurité doit-on utiliser pour effectuer un travail dans une salle de drapage? (**cocher la ou les bonne(s) réponse(s)**) : 0.75pt

- Masque poussière ;
- Combinaison ;
- Gants ;
- Chaussure de sécurité.

b. Quelle est la signification des abréviations suivantes : 1pt

- * **E.P.C** : équipement de protection collective
- * **E.P.I** : équipement de protection individuelle

c. Quelles sont les principaux éléments composant un matériau composite ? 2pts

- * Matrice
- * Renfort
- * Additif
- * Charge

d. Citer les cinq principaux avantages des matériaux composites par rapport à d'autres matériaux : 1.25pt

- * Economique
- * Réalisation de formes complexes
- * Légèreté
- * Grande résistance spécifique
- * L'absence de corrosion

TACHE N°12 :

a. Citer les différentes voies de pénétration, des produits chimiques, dans l'organisme humain : 1pt

- * Pénétration par voie orale
- * Pénétration par voie cutanée
- * Pénétration par voie respiratoire
- * La pénétration oculaire

b. A quel moment doit-on utiliser un masque anti poussière ? (**cocher les bonnes réponses**) 0.5pt

- Dès que l'on se trouve en présence de composants organiques volatiles ;
- Au ponçage ;
- Au nettoyage des pinceaux et pistolets ;
- Au meulage et au détournage.

c. Donner la définition d'un matériau composite : 1pt

- * Un matériau composite est constitué de deux ou plusieurs matériaux différents et possède des propriétés mécaniques meilleures que celles de chacun des constituants.

d. Citer les risques liés à la manipulation de produits dangereux : 1.25pt

- * Le risque incendie/explosion
- * Le risque de brûlures
- * Le risque de projections
- * Le risque d'intoxication
- * Les risques pour l'environnement

e. Donner la définition de l'**Etuve** : 1pt

- * Une étuve est une enceinte chauffante fonctionnant le plus souvent dans l'air et permettant d'effectuer des traitements thermiques à des températures régulées. La température maximum admissible est d'environ 500°C au-delà d'une telle température, on parlera de four.

f. Donner quatre (4) avantages de la résine **époxy** :

1pt

- * Un faible retrait
- * Une très grande résistance chimique
- * Une bonne tenue à la chaleur
- * Une stabilité dimensionnelle excellente
- * Une faible densité
- * Une viscosité permettant l'imprégnation
- * Une bonne résistance mécanique

TACHE N°13 :

a. L'outillage de production constitue l'élément de base du travail dans la mise en œuvre des matériaux composites : 5.5pts

- Donner la définition d'un outillage : **0.5pt**

- * ce sont des instruments ou matériels permettant de mettre en forme un objet, d'obtenir une caractéristique désirée, de maintenir ou positionner une pièce.

- Citer les différentes étapes de préparation de l'outillage dans l'atelier de production : **2.5pts**

- * Ponçage
- * Dégraissage (déstou...)
- * Bouche port (frekote B15...)
- * Etuvage
- * Pose de l'agent démoulant

- Quelles sont les règles générales de protection à prendre pour le stockage d'outillages ? : **2.5pts**

- * Protéger la 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.
- * Ne pas oublier que les outillages plastiques sont aussi fragiles que les outillages composites et doivent être manipulés délicatement.

b. On réalise le drapage dans une salle blanche :

3.75pts

- Donner les conditions d'hygrométrie et de température à respecter dans une salle blanche : **1pt**

- * Pour les machines à placement de fibres, il est recommandé d'avoir une humidité relative de 35 à 40% et une température comprise entre 18 et 22°C.

- Donner les interdictions à respecter dans une salle blanche : **1.75pt**

- * Les produits démoulant
- * Les véhicules à moteur thermique
- * Les outillages, outils, récipients non nettoyés
- * Les crèmes pour les mains
- * Boire, manger et fumer
- * L'utilisation d'aérosols et silicone non polymérisé
- * Toute génération de poussières

- Quels sont les différents procédés de découpe des pré-imprégnés ? **1pt**

- * Procédé artisanal (Cutter ou paire de ciseaux)
- * Au massicot
- * Couteaux et ciseaux électriques ou pneumatiques
- * Ciseaux mécaniques
- * Poinçon et matrice
- * Aux ultrasons
- * Par découpe laser
- * A l'aide d'un jet fluide de faible diamètre projeté à très grande vitesse

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

TACHE N°21 :

- a. Quel est la forme et la couleur du panneau avertissement ? 2pts
- * Triangle
 - * Pictogramme noir
 - * Fond jaune
 - * Bordure noire
- b. Citer les **EPI** utilisés quand on réalise une opération sur une perceuse à colonne : 1pt
- * Gant
 - * Lunette
- c. Citer les avantages techniques de l'aluminium : 3.5pts
- * Robustesse
 - * Résistance aux agents atmosphériques (alumine)
 - * Caractéristiques mécaniques aux basses températures
 - * Conductivité thermique
 - * Conductivité électrique
 - * Amagnétique
 - * Pouvoir réfléchissant
- d. Donner la procédure de trempe pour un alliage d'aluminium : 3pts
- * Mise en température 495°
 - * Temps de chauffe de 20 à 40min
 - * Refroidissement rapide dans l'eau
- e. Quel est l'avantage d'utilisation de l'alodine gel ? 1pt
- * Eviter les coulures
- f. Pour quelle raison les rivets **AD** sont de couleur jaune ? 1pt
- * Ils ont une protection alodine
- g. Quels sont les avantages du rivetage structural dans la construction aéronautique ? 3pts
- * La sécurité
 - * Une exécution relativement facile ne nécessitant pas d'équipements couteux.
 - * un contrôle simple.
- h. Décrire un lamage et un fraisage : 2pts
- * Le lamage est un logement ou un petit alésage cylindrique généralement usiné à l'orifice d'un trou
 - * Le fraisage est un logement conique usiné à l'orifice d'un trou ou d'un alésage
- i. Expliquer la différence entre un taraud à goujure droite et un taraud à goujure hélicoïdale : 1pt
- * Un taraud à goujure droite avec entrée «GUN» évacue le copeau vers l'avant et est recommandé pour les taraudages débouchants ;
 - * Un taraud à goujure hélicoïdale est conçu pour évacuer le copeau vers l'arrière, recommandé pour les taraudages borgne.

TACHE N°22 :

- a. La cote suivante signifie : $\varnothing 8 \begin{matrix} +0.1 \\ 0 \end{matrix}$ (cocher la bonne réponse) 0.75pt
- La dimension peut être comprise entre 7,9 et 8,1 ;
 - La dimension peut être comprise entre 8,0 et 8,1 ;
 - La dimension doit obligatoirement être égale à 8,1 ;
 - La dimension doit obligatoirement être égale à 8,0.

b. Que représente le symbole Ø ? : (cocher la bonne réponse)

0.75pt

- Un diamètre ;
- Un trou ;
- Une tolérance ;

c. Je dois percer et poncer une pièce en aluminium, quels équipements de protection individuelle dois-je mettre ? (cocher les bonnes réponses)

1pt

- Des gants de protection ;
- Un masque à cartouche ;
- Un masque à poussière ;
- Des lunettes ;
- Un casque antibruit ;
- Des chaussures de sécurité ;

d. Ce symbole est sur l'étiquette d'un produit. Quelle est sa signification ? (cocher la bonne réponse)

1pt

- Produit irritant ;
- Produit nocif par inhalation ;
- Produit toxique ;
- Produit inflammable ;
- Produit nocif par ingestion.



e. Que signifie ce symbole ? (cocher la bonne réponse)

1pt

- Port du casque antibruit interdit ;
- Port du casque antibruit conseillé ;
- Port d'une protection auditive obligatoire.



f. Que signifient les symboles suivants :

1pt



Symbole
01



Symbole
02

Symbole 01 : Entrée interdite aux personnes non autorisées

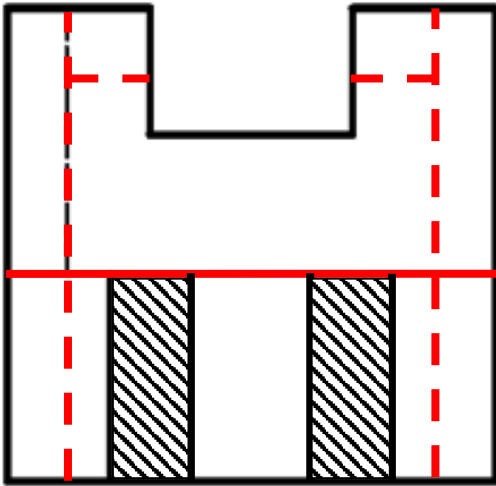
Symbole 02 : Dangereux pour l'environnement

g. se basant sur la perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter :

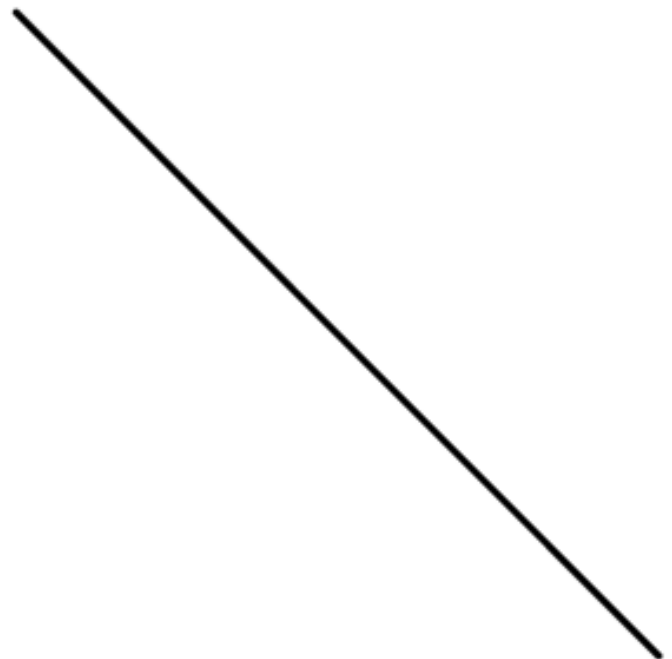
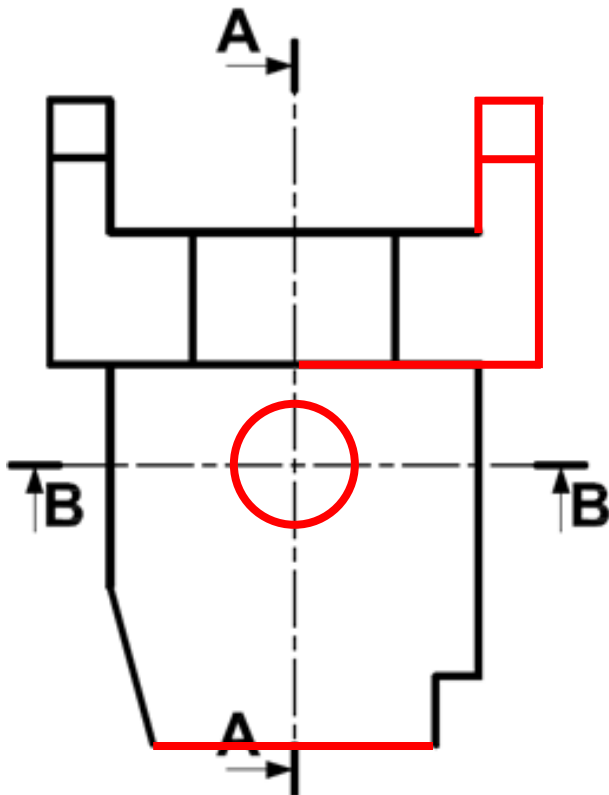
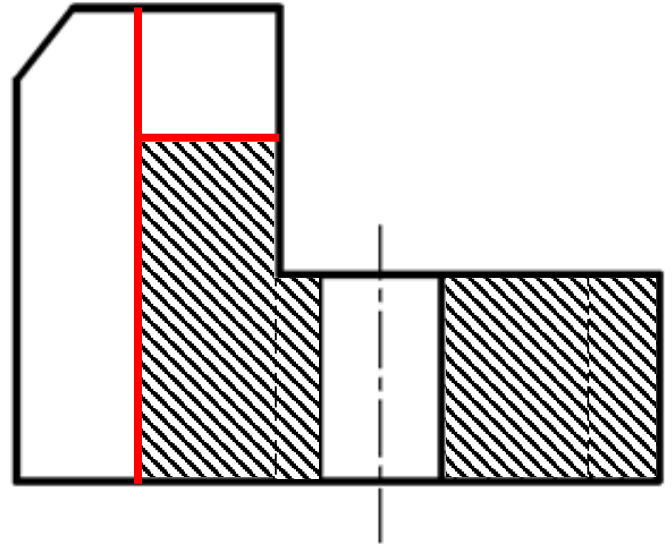
6pts

- La vue de face en coupe **B-B** ; 2pts
- La vue gauche en coupe **A-A** ; 2pts
- La vue de dessus. 2pts

B-B



A-A



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

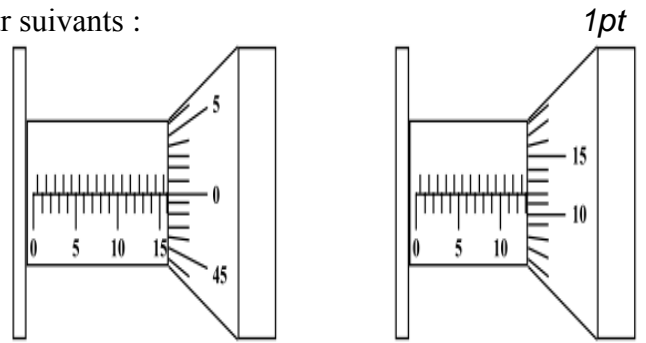
TACHE N°31 :

- a.** Expliquer les codes suivants qui sont utilisés lors des opérations de fraiseage : 2.5pts
- **G41** : Compensation du rayon de l'outil à gauche
 - **M03** : Rotation sens horaire
 - **M04** : Rotation dans le sens anti horaire
 - **G43** : Compensation de la longueur de l'outil
 - **G00** : Déplacement rapide
- b.** Expliquer le cycle suivant exécuté lors d'une opération de fraiseage : 2pts
- **G71 U1 R2** :
 - * **G71** = cycle d'ébauche en chariotage
 - * **U1** = profondeur de passe
 - * **R2** = retrait
 - **G71P10 Q20 U0.6 W0.12 F0.2** :
 - * **G71** = cycle d'ébauche en chariotage
 - * **P10** = 1^{er} bloc d'ébauche
 - * **Q20** = dernier bloc d'ébauche
 - * **U0.6** = surépaisseur en X
 - * **W0.12** = surépaisseur en Z
 - * **F03** = avance
- c.** Sur une fraiseuse conventionnelle, calculer l'évolution pour réaliser un six pans sur un diviseur **K=40** avec un plateau de **30** trous : 1pt
- * 6 tours + 20 intervalles sur la rangée de 30
- d.** Expliquer la désignation suivante : **35Ni Cr Mo 16** : 1pt
- * Acier faiblement allié avec 0,35% de carbone, 4% de molybdène et quelques traces de chrome et nickel
- e.** Expliquer la désignation suivante : **X30 Cr Mo4** : 1pt
- * Acier fortement allié
 - * 0.3% de carbone
 - * 4% de molybdène
 - * Quelques traces de chrome
- f.** Soit à réaliser un pignon à dentures droites de **Z=30 dents** avec un module **m=1,5 mm** ; 1.5pt
- Calculer le Ø extérieur : Ø extérieur = M (Z+2) = 1.5 (30+2) = 48
 - Calculer la profondeur de la dent : Profondeur = 2.25 x 1.5 = 3.375
 - Calculer le Ø primitif : Ø primitif = m x Z = 30 x 1.5 = 45
- g.** Soit à réaliser un pignon à dentures hélicoïdales sur une fraiseuse conventionnelle : 2.5pts
- Le pas à réaliser est **Ph = 360 mm** ;
 - Pas de la vis-mère = **5 mm** ;
 - Rapport du diviseur = **40** ;
 - Jeu de pignons dont le nombre de dents est **Z=24, Z=30, Z=50, Z=60**. On donne le rapport : $\frac{Z_A}{Z_B} \times \frac{Z_C}{Z_D}$
- Calculer le rapport des nombres de dents des pignons à monter :
- * ZA= 60 ZA=30
 - * ZB= 24 ZB=50
 - * ZC= 30 OU ZC=60
 - * ZD= 50 ZD=24
 - * $\frac{60}{24} \times \frac{30}{50}$ OU $\frac{30}{50} \times \frac{60}{24}$

TACHE N°32 :

a. Donner la valeur indiquée sur les micromètres d'extérieur suivants :

- * Valeur 1=16.00mm
- * Valeur 2=13.12mm



1pt

b. On veut réaliser une vis **M22, pas =1.75 mm**.

Calculer le diamètre (**d**) du noyau de la vis :

* $d = 22 (\text{pas} * 1.3) = 22 - 2.275 = 19.725$

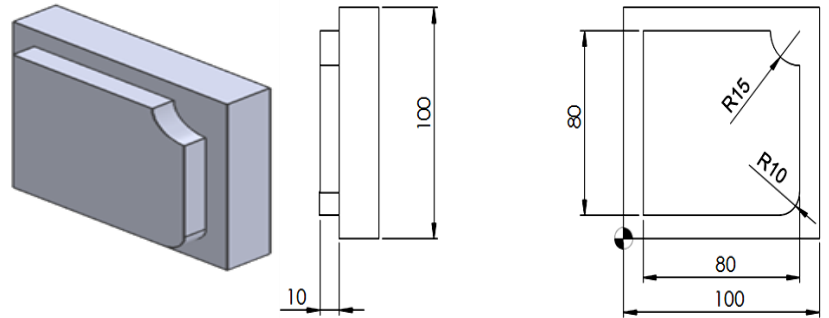
c. On réalise un filetage intérieur **M30, pas = 2mm** sur un écrou. Quel est le diamètre de perçage (**D**)

* Diamètre de perçage (**D**) = $30 - (\text{pas} * 1.3) = 30 - 2.6 = 27.4$

d. Compléter l'établissement du programme ci-dessous pour réaliser le contourage de la pièce sur une fraiseuse à commande numérique **3 axes** (langage **Fanuc**) :

3pts

- O001
- T01
- M6
- M03 S1200
- G43H1G00 Z10
- G41D1X10
- Y-10
- * G01Y.....90.....F200
- * X75
- * G03 X90 Y75R15
- * G01Y20
- * G02X80Y10 R10
- * G01X-10
- M30



Nota : - L'avance **F200** reste modale, ne la répéter pas dans les blocs ;
 - A la fin d'usinage, la fraise doit être dégagée d'une valeur de **(-10)** sur l'axe **x**.

e. Pour réaliser un écrou de désignation : **M40x6p2** sur un Tour à Commande Numérique **TCN** :

1.5pt

- Calculer le diamètre d'alésage de l'écrou : **D=37.6**
- Calculer la profondeur du filet : **P=2.6**

f. Soit à réaliser un axe de diamètre de **28g6** et une bague de diamètre **28H7** avec :

3pts

$g6 = \begin{matrix} -7 \\ -20 \end{matrix} \quad H7 = \begin{matrix} +21 \\ 0 \end{matrix}$

- Calculer le jeu maxi : $ES - ei = 0.021 - (-0.020) = 0.041$
- Calculer le jeu mini : $EI - es = 0 - (-0.007) = 0.007$
- Cet ajustement est avec : (**Mettre une croix devant la réponse juste**)

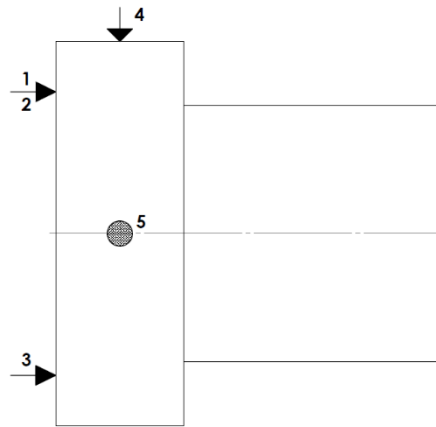
Jeu	X
Serrage	
Incertain	

Justification :

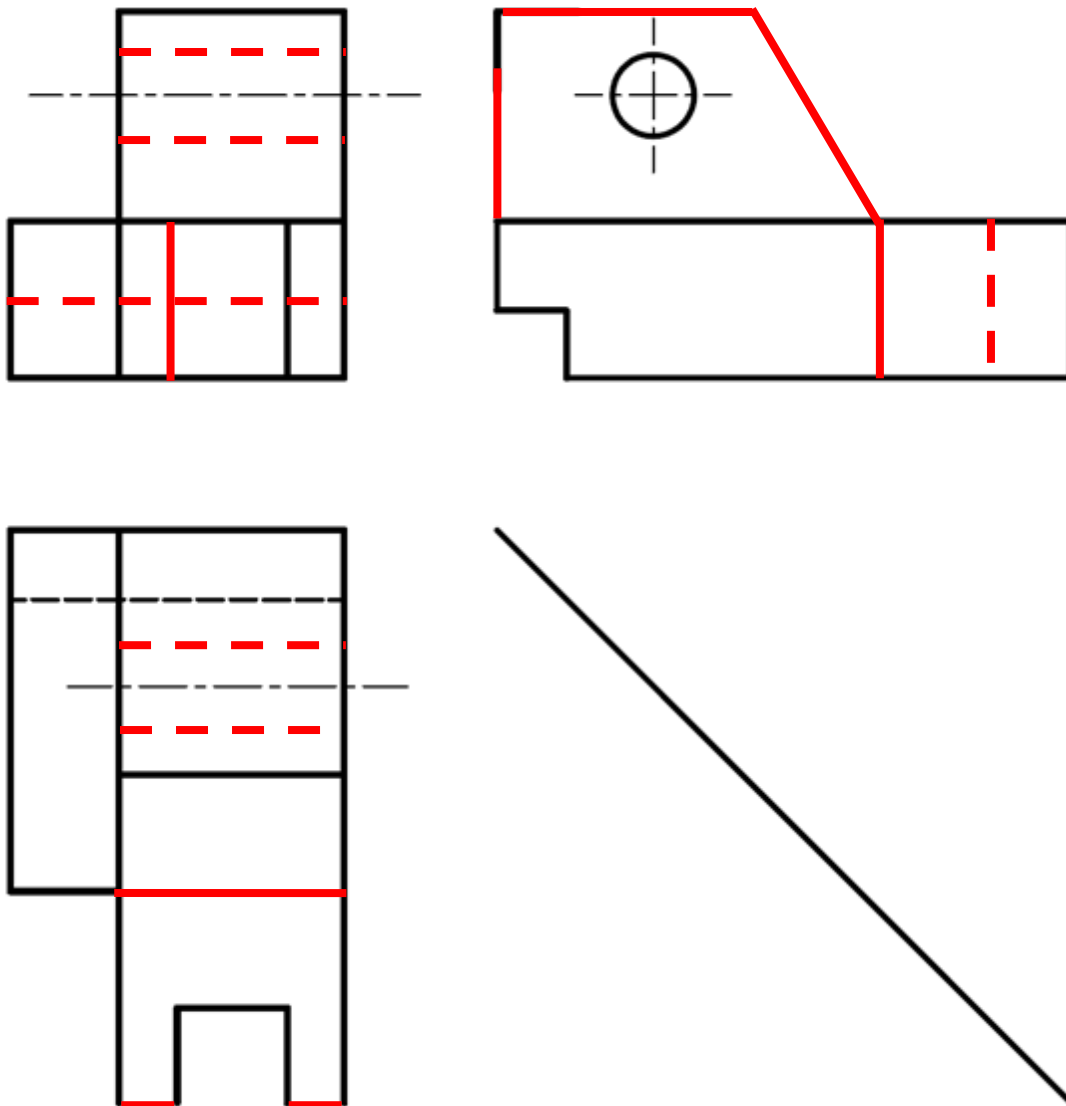
Le jeu maxi – le jeu mini = $0.041 - 0.007 > 0$ donc l'ajustement est avec jeu.

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 la mise et le maintien en position de cette pièce en respectant les tolérances géométriques indiquées : 2pts



b. On se basant sur le dessin en perspective de la pièce ci-dessous, on vous demande de compléter les 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 câble se compose de : 1pt
- Trois conducteurs séparés ;
 - Plusieurs conducteurs et du papier ;
 - Un ou plusieurs conducteurs et une gaine ;
 - Un conducteur et une couche conductrice.

- b. La gaine du câble doit satisfaire aux conditions ci-dessous : 1pt
- La température ;
 - La présence de l'eau ;
 - La possibilité de choc mécanique ;
 - La température, la présence d'eau, la possibilité de choc mécanique.

- c. Parmi les propositions suivantes : 1pt
- 1 : bon état de l'âme ;
 - 2 : coupe correcte de l'isolant ;
 - 3 : coupe correcte de l'âme ;
 - 4 : isolant non endommagé ;
 - 5 : isolant coupé ;
 - 6 : âme oxydée.

Quelles sont celles qui rendent le dénudée acceptable ? **(cocher la bonne réponse)**

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

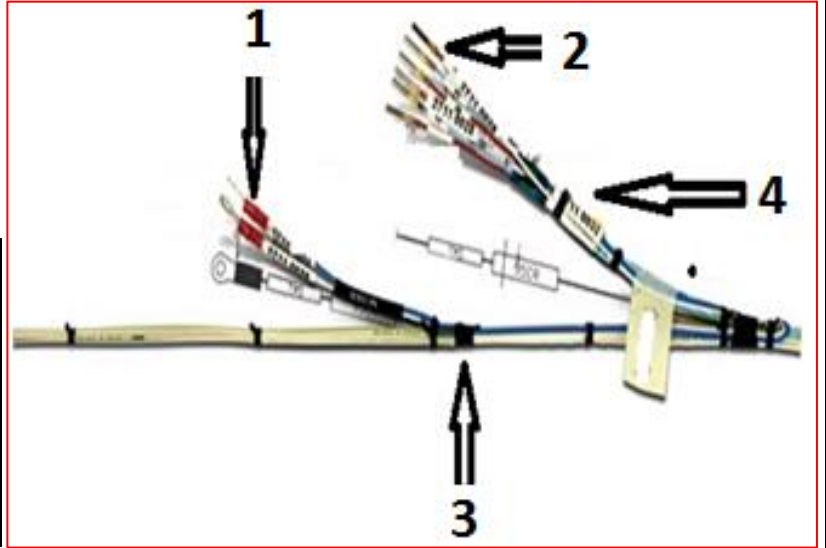
- d. Avant d'utiliser une pince à dénuder automatique on vérifie : 1pt
- la date de fabrication ;
 - la date de validité ;
 - la date de stockage.

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

- a. Quel est le but du sertissage ? 1.5pt
- * Le but du sertissage est de réaliser une liaison mécanique afin d'assurer une continuité électrique.
- b. Quel est le rôle du fretage ? 1.5pt
- * Le rôle du fretage est de maintenir et mettre en forme le faisceau du câblage.
- c. Que mesure un multimètre sur la position ohmmètre (Ω) ? 1pt
- * La résistance
- d. Citer deux grandeurs électriques mesurées par un multimètre : 2pts
- * La tension et l'intensité du courant

TACHE N°43 : Répondre aux questions ci-dessous :

Soit le schéma ci-contre :



a. Compléter la nomenclature selon les indications données sur le schéma ci-contre : 2pts

N°	Nomenclature
1	Cosses
2	Contacts
3	Frette
4	Etiquette

b. Quelles sont les opérations permettant de fixer chaque élément ? 2pts

N°	Opérations
1	Sertissage des cosses
2	Sertissage des contacts
3	frettage
4	étiquetage

c. Quels sont les outils utilisés pour chaque opération ? 2pts

N°	Outils
1	Pince à sertir pour cosse
2	Pince à sertir pour contacts
3	Manuel
4	manuel

d. Quels sont les critères d'acceptation pour les opérations 1 et 2 ? 3pts

N°	Critères d'acceptation
1	<ul style="list-style-type: none"> * Brins visible est ne dépassent pas 1 mm * Empreinte du sertissage centrée ; * Sertissage de l'isolant symétrique.
2	<ul style="list-style-type: none"> * Brins visible au trou de visite ; * Empreinte du sertissage centrée ; * L'isolant ne dépasse pas de 1 mm du fût.

e. Durant ces opérations, le port des équipements de protection individuelle (EPI) est-il obligatoire ou facultatif ? 1pt

* Durant les opérations le port des **EPI** est obligatoire.