

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

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP

RS 203A

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



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

4	مدة الإنجاز	اختبار توليقي في المواد المهنية - الجزء الأول	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 ;
- Toutes les pages de l'épreuve sont à rendre obligatoirement.

GRILLE DE NOTATION

TACHES		QUESTIONS	NOTES	TACHES		QUESTIONS	NOTES
PARTIE 1 – 20 points	Tâche 11	1)	1.5pt	PARTIE 3 – 30 points	Tâche 31	1)	3pts
		2)	1.5pt			2)-a	1pt
		3)	1pt			2)-b	1pt
		4)	1pt			2)-c	1pt
	Tâche 12	1)	2pts		3)-a	1pt	
		2)	2pts		3)-b	1pt	
		3)	1pt		3)-c	1pt	
		4)	0.75pt		1)	1pt	
	Tâche 13	1)	1.25pt		2)	1pt	
		2)	2pts		3)	1pt	
		3)	1pt		4)	1pt	
		4)	2pts		1)	1pt	
Tâche 14	1)	1pt	2)	2pts			
	2)	1pt	3)	2pts			
	3)	1pt	4)	2.5pts			
	4)	1pt	5)	3.5pts			
PARTIE 2 – 30 points	Tâche 21	1)	1pt	PARTIE 4 – 20 points	Tâche 41	1)	1pt
		2)	1pt			2)	1pt
		3)	2pts			3)	1pt
		4)	1pt			4)	1pt
	Tâche 22	1)	2pts		Tâche 42	1)	1pt
		2)	1pt			2)	2pts
		3)	1pt			3)	1.5pt
		4)	1pt		4)	1.5pt	
		5)	1.5pt		Tâche 43	1)	1.5pt
		6)	1pt			2)	1.5pt
	1)	2pts	3)			2pts	
	Tâche 23	2)	1.5pt		Tâche 44	1)	1.5pt
3)		1pt	2)	1.5pt			
4)		1pt	3)	2pts			
5)		1pt	X				
6)		1pt					
1)		1pt					
2)	1pt						
3)	1.5pt						
4)	1.5pt						
5)	1pt						
6)	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 fibres que l'on retrouve dans un avion commercial ? :/1.5pt
- La fibre de Carbone
 La fibre de bambou
 La fibre de verre
 La fibre lin
 La fibre de quartz
- 2) Quels sont les avantages des matériaux composites dans le cadre aéronautique ? :/1.5pt
- Ils sont légers
 Ils sont insensibles aux chocs
 Ils sont insensibles à la corrosion
 Ce sont des bons isolants phoniques
- 3) Quels sont les avantages de fibre verre par rapport à la fibre carbone ? :/1pt
- Elle est plus isolant électriquement
 Elle est plus légère
 Elle est moins chère
- 4) A quoi sert la résine ? :/1pt
- A apporter les propriétés feu-fumées
 A lier les fibres entre elles
 A apporter les propriétés mécaniques du matériau composite

TACHE N° 12 :

- 1) Décrire les quatre rôles de l'éprouvette suiveuse :/2pts
-
 ➤
 ➤
 ➤
- 2) Citer quatre avantages de la fibre de bore :/2pts
-
 ➤
 ➤
 ➤
- 3) Joindre, par une flèche, chaque fibre à la propriété qui lui correspond :/1pt

La fibre de basalte

La fibre aramide

La fibre de verre

La fibre de carbone

A une bonne tenue au choc

Est le meilleur rapport qualité prix

Est le plus résistante mécaniquement

Inerte, non toxique, non cancérigène

4) Donner, pour chaque schéma du tableau ci-dessous, le nom du matériau qui lui correspond parmi les trois matériaux suivants : Aluminium – Composite – Acier : .../0.75pt

Schéma	Nom du matériau
<p style="text-align: center;">Ép = 5 mm 2,5 kg</p> <p style="text-align: right;">Flèche = 10 mm Masse = 1 kg</p>
<p style="text-align: center;">Ép = 14,5 mm 25 kg</p> <p style="text-align: right;">Flèche = 10 mm Masse = 1 kg</p>
<p style="text-align: center;">Ép = 24,5 mm 200 kg</p> <p style="text-align: right;">Flèche = 10 mm Masse = 1 kg</p>

TACHE N° 13 :

1) Quelle sont les éléments de traçabilités de tissu préreg ? : .../1,25pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Citer quatre objectifs des charges en MC : .../2pts

-
-
-
-

3) Donner le nom des armures suivantes : .../1pt

.....

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

Procédé de Mise en Œuvre	Pièce		Coût de mise en œuvre	
	Qualité / Criticité	Épaisseur de la section	Coût de l'équipement	Durée du cycle de cuisson
Étuve
Autoclave

TACHE N° 14 : (cocher la bonne réponse)

1) Les types de Nida Drainés sont :/1pt

- Drainage 2 faces – Drainages 3 faces – Drainage 5 faces
 Drainage 2 faces – Drainage 4 faces – Drainage 6 faces
 Drainages 3 faces – Drainages 7 faces – Drainage 2 faces

2) Les deux types de film de colle utilisé avec les prepregs sont :/1pt

- Colle de densification et colle double-faces
 Colle supportée et colle non supportée
 Colle adhésive et colle potting

3) Quand on réalise le marouflage ? :/1pt

- Avant de lancement au poste cuisson
 Après le premier compactage
 Avant de commencer le drapage
 Avant durcissement des charges

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

TACHE N° 21 :

1) Lors d'un démastiquage on utilise un grattoir : (entourer la réponse correcte) :/1pt

- En Téflon
 En Inox
 En Titane

2) Pour une fixation installée dans un réservoir de carburant :/1pt

- On mastic la tête de la fixation
 On mastic le fut de la fixation
 On mastic le Colar de la fixation

3) Quelles sont les préparations de surface à effectuer avant l'application de mastic ? :/2pts

.....

.....

.....

.....

4) Comment remettre un composite non conducteur a un composite conducteur ? :/1pt

.....

.....

5) Quelle est l'opération pour rendre un composite conducteur ? :/1pt

6) De quelle matière se compose une fraise à lamer ? :/1pt

- Fraise à lamer en inox
 En matériaux aux composite
 En carbure

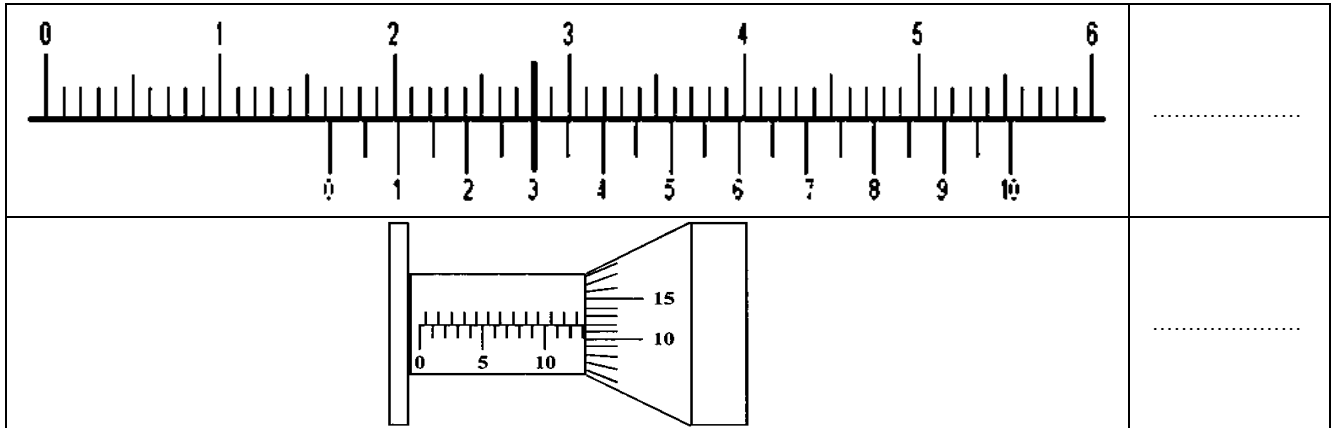
TACHE N° 22 :

1) Citer l'avantage de l'anodisation :/2pts

2) Quels sont les principaux moyens de protection contre la corrosion ? :/1pt

3) Pourquoi l'alodine **1132** est préférable pour une retouche locale ? :/1pt

4) Lire et donner les cotes affichées sur les instruments de mesure :/1pt



5) Quels sont les différents types d'aluminium utilisés en aéronautique ? :/1.5pt

6) Donner le but de chanfrein sous tête :/1pt

TACHE N° 23 :

1) Quelles sont Les deux modes de pliage que vous connaissez, donner leurs définitions ?/2pts

2) Citer les règles de sécurité en pliage :

..../1.5pt

3) Quelle est la définition de l'élasticité et de la fusibilité ? :

..../1pt

Élasticité :

Fusibilité :

4) Calculer, pour une épaisseur $e = 10,5$ mm, la pression en KN :

..../1pt

5) Quelles sont les différentes forces subites par une tôle pliée ? :

..../1pt

6) Quel est le diamètre minimal de cintrage pour une machine rouleuse ? :

..../1pt

TACHE N° 24 :

1) Quels sont les avantages de l'emboutissage à chaud ? :

..../1pt

2) Donner les inconvénients de l'emboutissage à chaud :

..../1pt

3) Citer trois (3) avantages de l'emboutissage à froid :

..../1.5pt

4) Quelle est la différence entre le pliage en frappe et celui en l'air sur une presse plieuse ? :/1.5pt

5) Pour une plaque de tôle au moment de roulage donner les forces qui subissent les fibres extérieures et intérieures :/1pt

6) Citer les mesures de sécurité au moment de cintrage / roulage :

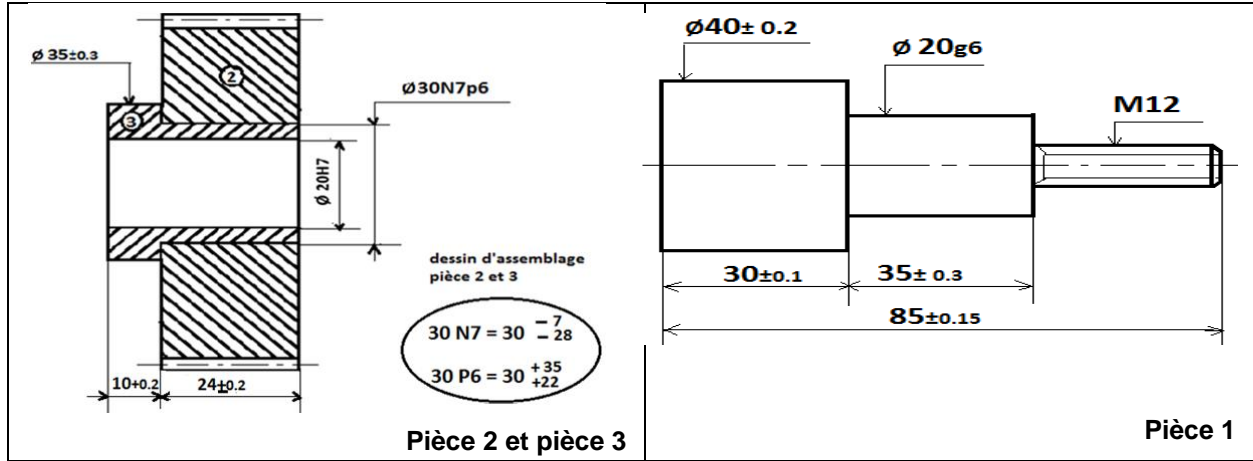
..../2pts

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

TACHE N° 31 :

La **pièce 3** est logée dans la **pièce 2** avec un ajustement $\varnothing 30N7p6$; (voir dessins ci-dessous)

La **pièce 1** sera logée dans la **pièce 3** avec un ajustement $\varnothing 20H7g6$.



1) Pour le montage de **3** sur **2**, on vous demande de compléter le tableau ci-dessous :/3pts

Calculer en mm :	Arbre 3 : $\varnothing 30p6$	Alésage 2 : $\varnothing 30N7$
Cote nominale : $C_{nominale} =$
Écart Supérieur : $ES =$
Écart Inférieur : $ei =$
Intervalle de tolérance : $IT =$
Cote Maxi : $C_{Maxi} =$
Cote mini : $C_{mini} =$

2) Pour l'ajustement $\varnothing 20N7p6$ relatif au montage de **3** sur **2**, on vous demande de calculer :/3pts

a- Le serrage ou jeu maximal : $J_{Maxi} =$

b- Le serrage ou jeu minimal : $J_{mini} =$

c- Donner la nature de cet ajustement : (avec **jeu**, avec **serrage** ou **incertain**) :

3) Pour l'ajustement $\varnothing 30H7g6$ relatif au montage de **1** sur **3**, on vous demande de calculer :/3pts

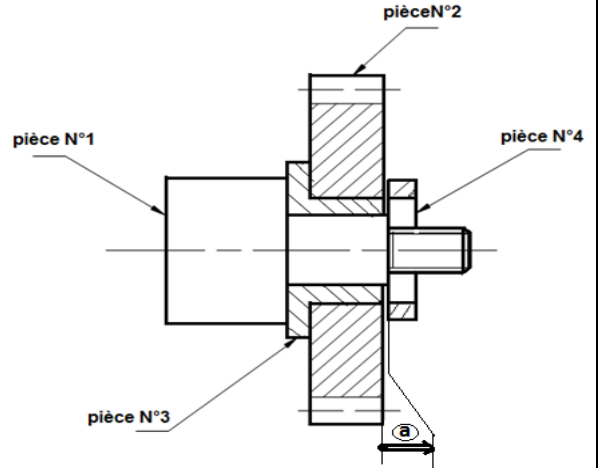
a- Le serrage ou jeu maximal : $J_{Maxi} =$

b- Le serrage ou jeu minimal : $J_{mini} =$

c- Donner la nature de cet ajustement : (avec **jeu**, avec **serrage** ou **incertain**) :

TACHE N° 32 :

Pour assurer Le bon fonctionnement de l'assemblage ci-dessous, on doit respecter la cote condition (**a**) entre les pièces **2** et **4** :



1) Sur le dessin ci-contre, tracer la chaîne de cotes relative à la cote condition (**a**) :/1pt

2) Calculer la valeur maximale de la cote condition (**a**) notée **a_{Maxi}** :/1pt

a_{Maxi} =

.....

.....

3) Calculer la valeur minimale de la cote condition (**a**) notée **a_{Mini}** :/1pt

a_{Mini} =

.....

.....

4) Calculer l'intervalle de tolérance (**IT**) du jeu de la cote condition (**a**) notée : **IT(a)** :/1pt

IT(a) =

.....

.....

TACHE N° 33 :

1) Le pignon (**pièce N°2**), possède un nombre de dents **z = 32 dents**, il est taillé avec une fraise de module **1,5**, on vous demande de calculer diamètre extérieur de ce pignon :/1pt

.....

.....

.....

2) La désignation du matériau du pignon (**pièce N°2**) est : **X6Cr Ni Mo Ti 17-12**, on vous demande d'expliquer cette désignation :/2pts

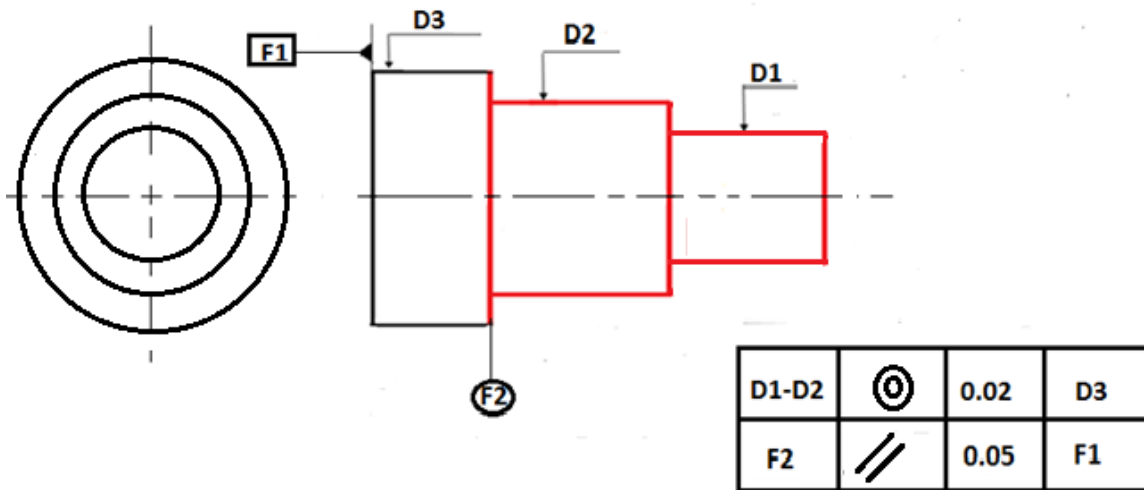
- X :
- 6 :
- Cr :
- Ni :
- Mo :
- Ti :
- 17 :
- 12 :

- 3) Pour usinage sur **MOCN** (Machine Outils à Commande Numérique), on vous demande de donner les codes **G** pour réaliser les opérations citées dans le tableau ci-dessous :/2pts

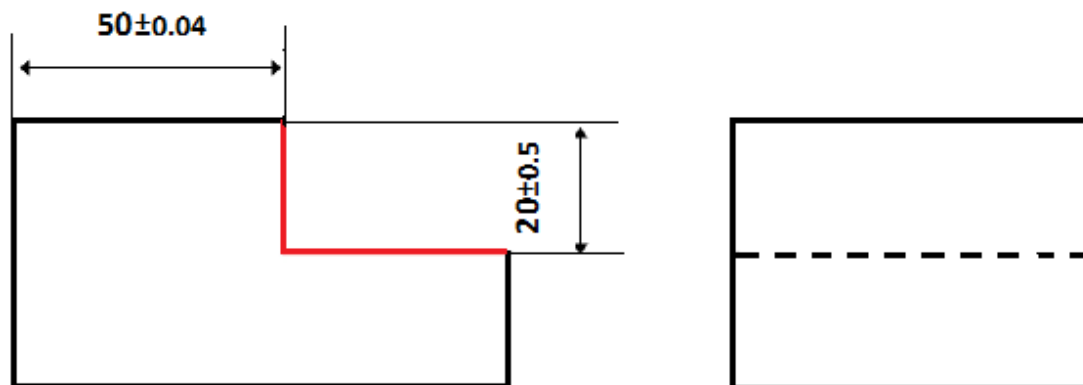
Opérations	Code G
Chariotage longitudinal en ébauche
Déplacement relatif
Filetage extérieur
Chariotage longitudinal en finition

TACHE N° 34 :

- 1) Pour des conditions fonctionnelles, on doit respecter les spécifications géométriques demandées, pour cela, on vous demande de faire la mise en position isostatique de la pièce ci-dessous :/2pts





- 2) Pour des questions fonctionnelles, on doit respecter les cotes conditions spécifiées. Pour cela, on vous demande de faire la mise en position isostatique de la pièce ci-dessous :/2pts





- 3) Donner quatre (4) **EPI** de protection à porter obligatoirement dans un atelier d'usinage :/2pts

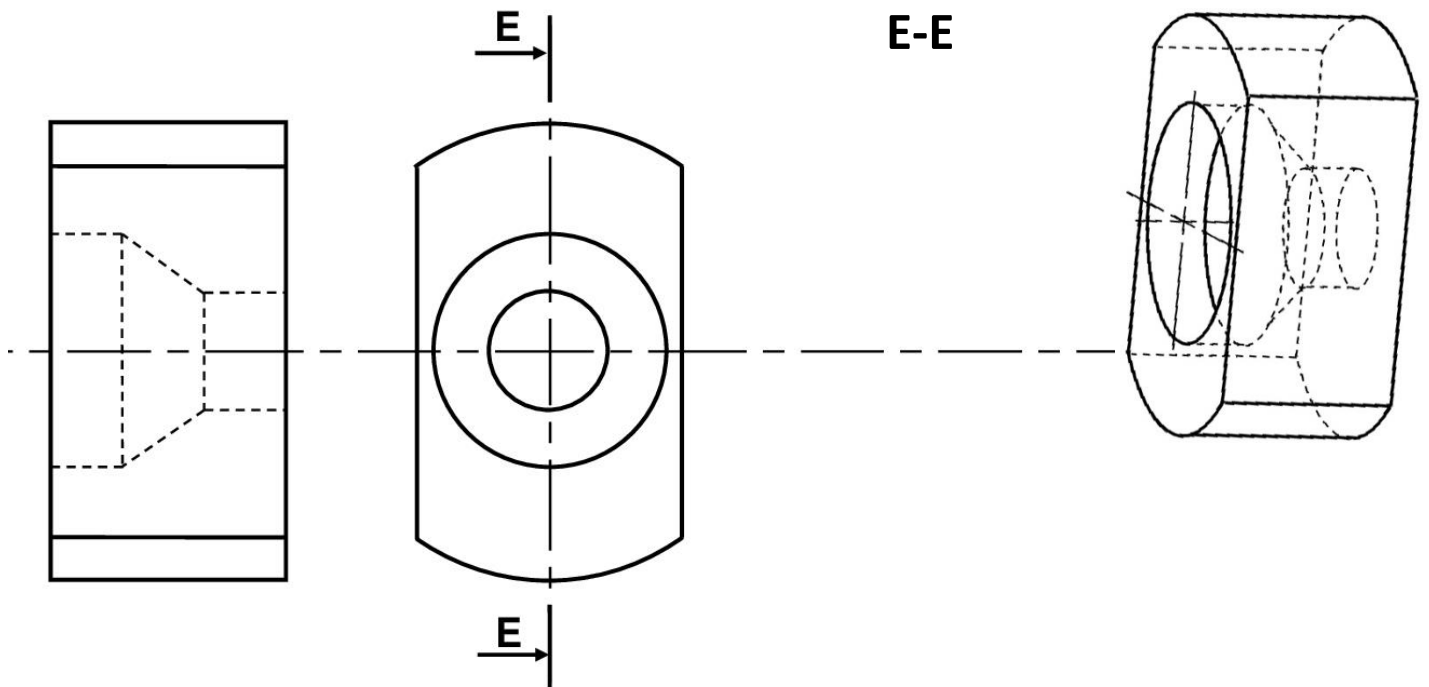
- 1) :
- 2) :
- 3) :
- 4) :

- 4) Sur le tableau ci-dessous, on vous demande de donner le nom usuel de chaque instrument ainsi que son utilisation principale :/2,5pts

Instrument	Nom	Utilisation principale



- 5) En vous aidant de la pièce représentée en perspective ci-dessous, compléter la coupe **E-E** avec les arêtes cachées :/3.5pts



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

TACHE N° 41 : (cocher la bonne réponse)

- 1) La pince coupe câble est utilisé pour les gauges :/1pt
- Gauge inférieur à 18 ;
 Gauge supérieur à 18 ;
 Toutes les gauges ;
 Les multibrins.
- 2) Pour mesurer l'isolement électrique en aéronautique on utilise :/1pt
- Un voltmètre ;
 Un mégohmmètre ;
 Un ohmmètre ;
 Un multimètre.
- 3) La couche concentrique en gaine de bourrage est utilisé pour :/1pt
- La partie conductrice ;
 Pour protéger le câble des contraintes physiques ;
 Pour rendre le câble souple ;
 Pour augmenter la gauge.
- 4) La ligne bifilaire (constituée de deux conducteurs parallèles séparés par un diélectrique) est :/1pt
- Conducteur simple ;
 Câble coaxial ;
 Conducteur souple ;
 Conducteur rigide.

TACHE N° 42 :

- 1) Lors du dénudage par un pince semi-automatique le maintien du câble se fait par :/1pt
- Les couteaux
 Le ressort du rappel
 Les morts
 Les manches

- 2) Donner quatre (4) critères d'acceptation du dénudage :/2pts

.....

.....

.....

.....

- 3) Quel est le but du sertissage ? :/1.5pt

.....

.....

.....

- 4) Quelle est le rôle du sélecteur de position d'une pince à sertir ? :/1.5pt

.....

.....

TACHE N° 43 :

1) Qu'est-ce qu'un sertissage centré pour les contacts ? :/1.5pt

.....

2) À quoi servent les plumes en câblage aéronautique ? :/1.5pt

.....

3) Quelle est la procédure utilisée lors d'une non-conformité d'un contact serti en aéro ? :/2pts

.....

TACHE N° 44 :

1) À quoi sert l'outil de rétention et comment il fonctionne ? :/1.5pt

.....

2) Quel est le rôle de l'épaulement d'un contact ? :/1.5pt

.....

3) Par quoi se fait la pose des nœuds en plastiques et les nœuds en fil de frette ? :/2pts

.....

.....

الصفحة : 1 على 13		الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة الاستدراكية 2022		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للتقويم والامتحانات		
PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP		***I	- عناصر الإجابة -	RR 203A		
10	المعامل	4	مدة الإنجاز	اختبار توليفي في المواد المهنية - الجزء الأول شعبة الهندسة الميكانيكية: مسلك صناعة الطائرات		المادة الشعبة والمسلك

Constitution de l'épreuve

PARTIE N°1 : Drapage des matériaux composites	: 20 pts ;
PARTIE N°2 : Ajustage/montage de 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 ;

ÉLÉMENTS

DE

CORRECTION

PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites : 20 points**TACHE N° 11 : (cocher la bonne réponse)**

- 1) Quels sont les fibres que l'on retrouve dans un avion commercial ? :/1.5pt
- La fibre de Carbone**
- La fibre de bambou
- La fibre de verre**
- La fibre lin
- La fibre de quartz**
- 2) Quels sont les avantages des matériaux composites dans le cadre aéronautique ? :/1.5pt
- Ils sont légers**
- Ils sont insensibles aux chocs
- Ils sont insensibles à la corrosion**
- Ce sont des bons isolants phoniques**
- 3) Quels sont les avantages de fibre verre par rapport à la fibre carbone ? :/1pt
- Elle est plus isolant électriquement**
- Elle est plus légère
- Elle est moins chère**
- 4) À quoi sert la résine ? :/1pt
- A apporter les propriétés feu-fumées**
- A lier les fibres entre elles**
- A apporter les propriétés mécaniques du matériau composite

TACHE N° 12 :

- 1) Décrire les quatre rôles de l'éprouvette suiveuse :/2pts
- ***Assurer la qualité structurale des pièces.***
 - ***Valider les caractéristiques du matériau.***
 - ***Vérifier que le matériau réalisé correspond à celui demandé.***
 - ***Permet de dédouaner la pièce en cas de problème rencontrés en fabrication.***
- 2) Citer quatre avantages de la fibre de bore :/2pts
- ***Résistance à la rupture en traction et compression exceptionnelle***
 - ***Rigidité très grande***
 - ***Excellentes propriétés thermiques, conserve ses propriétés jusqu'à 1000°C***
 - ***Bonne tenue à la fatigue et au vieillissement***
 - ***Peut-être noyée dans des matrices métalliques et également dans des matrices organiques***
 - ***Insensible à l'humidité***
 - ***Très bonne adhérence des résines époxydes***

3) Joindre, par une flèche, chaque fibre à la propriété qui lui correspond :/1pt

La fibre de basalte	
La fibre aramide	
La fibre de verre	
La fibre de carbone	
	A une bonne tenue au choc
	Est le meilleur rapport qualité prix
	Est la plus résistante mécaniquement
	Inerte, non toxique, non cancérigène

4) Donner, pour chaque schéma du tableau ci-dessous, le nom du matériau qui lui correspond parmi les trois matériaux suivants : Aluminium – Composite – Acier :/0.75pt

Schéma	Nom du matériau
	Acier
	Aluminium
	Composite

TACHE N° 13 :

1) Quelle sont les éléments de traçabilités de tissu prepreg ? :/1,25pt

- **Durée et température lors du transport ;**
- **Durée de vie à -18°C ;**
- **Durée de vie à température ambiante ;**
- **Preuve de la bonne décongélation avant utilisation (Emballage fermé, temps respecté en fonction de l'épaisseur du rouleau) ;**
- **Certificat de conformité des matières premières.**

2) Citer quatre objectifs des charges en MC :/2pts

- **Régulariser la répartition des efforts ;**
- **Éviter les concentrations de contrainte ;**
- **Améliorer la tenue en compression ;**
- **Alléger des pièces.**

3) Donner le nom des armures suivantes :/1pt

Armure Uni directionnelle	Armure SATIN	Armure SERGÉ	Armure TAFFETAS

4) Compléter le tableau ci-dessous :

.../2pts

Procédé de Mise en Œuvre	Pièce		Coût de mise en œuvre	
	Qualité / Criticité	Épaisseur de la section	Coût de l'équipement	Durée du cycle de cuisson
Étuve	Bonne / Criticité 3	Fine	Modéré	Courte
Autoclave	Excellente / Criticité 1 et 2	Épaisse	Élevé	Longue

TACHE N° 14 : (cocher la bonne réponse)

1) Les types de Nida Drainés sont :

.../1pt

- Drainage 2 faces – Drainages 3 faces – Drainage 5 faces
 Drainage 2 faces – Drainage 4 faces – Drainage 6 faces
 Drainages 3 faces – Drainages 7 faces – Drainage 2 faces

2) Les deux types de film de colle utilisé avec les prepregs sont :

.../1pt

- Colle de densification et colle double-faces
 Colle supportée et colle non supportée
 Colle adhésive et colle potting

3) Quand on réalise le marouflage ? :

.../1pt

- Avant le lancement au poste cuisson ;**
 Après le premier compactage ;
 Avant de commencer le drapage ;
 Avant durcissement des charges.

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

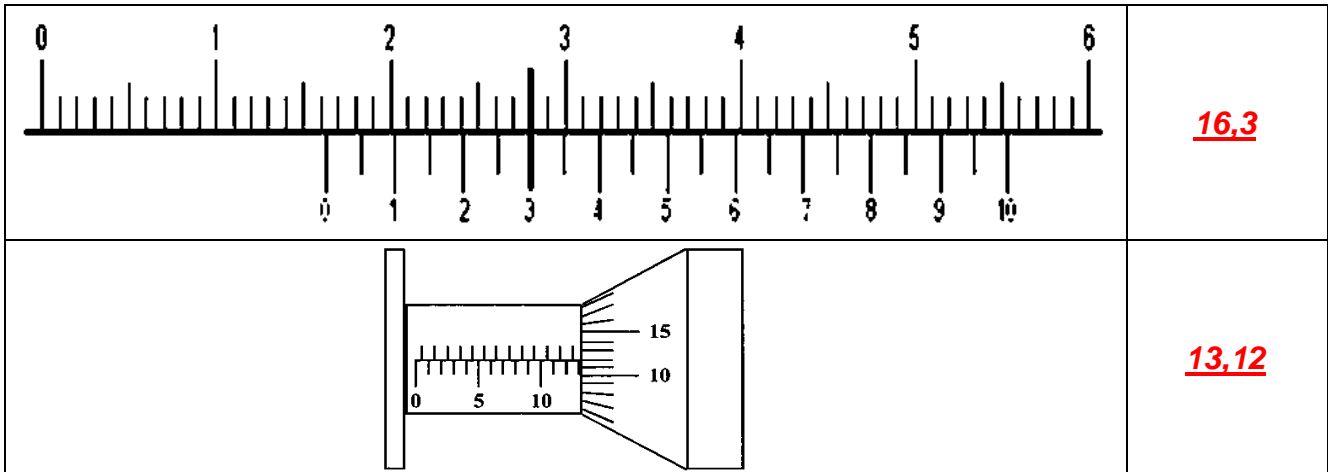
- 1) Lors d'un démastiquage on utilise un grattoir : (entourer la réponse correcte) :/1pt
- En Téflon**
 En Inox
 En Titane
- 2) Pour une fixation installée dans un réservoir de carburant :/1pt
- on mastic la tête de la fixation
 on mastic le fut de la fixation
 on mastic le Colar de la fixation
- 3) Quelles sont les préparations de surface à effectuer avant l'application de mastic ? :/2pts
- ***Frotter avec un chiffon de solvant***
- ***Dérocher en frottant au « scotch brite » sec ou peu imbibé de solvant***
- ***Sécher rapidement la zone ainsi nettoyé avec un chiffon blanc non pelucheux***
- ***Appliquer le mastic aussi tôt***
- 4) Comment remettre un composite non conducteur a un composite conducteur ? :/1pt
- ***l'application d'une peinture antistatique***
- ***mettre en place un dispositif de protection foudre***
- 5) Quelle est l'opération pour rendre un composite conducteur ? :/1pt
- ***Il faut enlever les plis morts en réalisant un lamage afin d'atteindre le pli conducteur***
- 6) De quelle matière se compose une fraise à lamer ? :/1pt
- Fraise à lamer en inox
 En matériaux aux composite
 En carbure

TACHE N° 22 :

- 1) Citer l'avantage de l'anodisation :/2pts
- L'anodisation est un traitement de surface qui permet de protéger une pièce en aluminium par oxydation anodique, couche électriquement isolante de 5 à 20 micromètre. Elle augmente aux matériaux une meilleure résistance à l'usure***
- 2) Quels sont les principaux moyens de protection contre la corrosion ? :/1pt
- Traitement de la surface pour éliminer toute trace de corrosion ainsi mettre l'alodine + primaire s'il y'a lieu ou remplacer avec de mastic***
- 3) Pourquoi l'alodine 1132 est préférable pour une retouche locale ? :/1pt
- ***Moins de risque de contact par le produit***
- ***Moins de risque sur l'environnement car il est moins concentré en chromate de l'aluminium.***

4) Lire et donner les cotes affichées sur les instruments de mesure :

..../1pt



5) Quels sont les différents types d'aluminium utilisés en aéronautique ? :

..../1.5pt

- **Alpax ;**
- **Zicral ;**
- **Duralumin.**

6) Donner le but de chanfrein sous tête :

..../1pt

- **Le but est d'absorber le rayon et assurer une bonne portée de la tête**

TACHE N° 23 :

1) Quelles sont Les deux modes de pliage que vous connaissez, donner leurs définitions ?

..../2pts

- **Le pliage en air : l'angle de pliage est supérieur à l'angle des outillages,**
- **Le pliage en frappe : c'est un emboutissage par forme et contre forme.**

2) Citer les règles de sécurité en pliage :

..../1.5pt

- **Le plieur doit être équipé des EPI**
- **Réglage en mode arrêt**
- **Le bon choix des outille pour travailler**
- **Ne pas mettre les mains entre ponceur et matrice**
- **Vider le champ de pliage**
- **Synchronisation totale lors de double operateur**

3) Quelle est la définition de l'élasticité et de la fusibilité ? :

..../1pt

Élasticité : Propriété de certains matériaux à reprendre leurs formes initiales après déformation.**Fusibilité :** Aptitude de certains corps à passer de l'état liquide sous l'action de la chaleur.4) Calculer, pour une épaisseur $e = 10,5$ mm, la pression en KN :

..../1pt

$$F = 60 \times e = 60 \times 10,5 \quad \text{donc } F = 630 \text{ kN.}$$

5) Quelles sont les déférentes forces subites par une tôle pliée ? :

..../1pt

Deux forces : l'allongement et la compression.

6) Quel est le diamètre minimal de cintrage pour une machine rouleuse ? :

..../1pt

- **Le diamètre minimale dépens de diamètre de rouleau supérieur.**

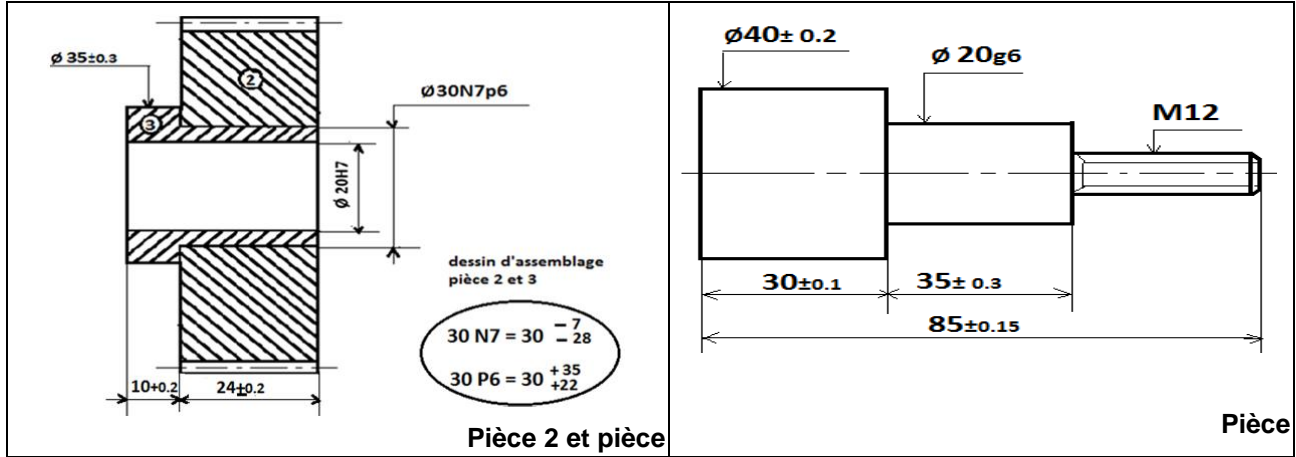
TACHE N° 24 :

- 1) Quels sont les avantages de l'emboutissage à chaud ? :/1pt
***L'emboutissage à chaud facilite la déformation des matériaux et pièces chauffés.
Les pièces obtenues ont peu de contraintes résiduelles.***
- 2) Donner les inconvénients de l'emboutissage à chaud :/1pt
***- Cadences de production moins élevées du fait de l'inertie de hauffage.
- Pièces finies de moins bonnes qualités***
- 3) Citer trois (3) avantages de l'emboutissage à froid :/1.5pt
***- Meilleure précision dimensionnelle.
- Faible coût.
- Bonnes propriétés mécaniques des pièces embouties.***
- 4) Quelle est la différence entre le pliage en frappe et celui en l'air sur une presse plieuse ? :/1.5pt
***- Le pliage en aire Au cours du qu'elle, la tôle conserve une partie de son élasticité ;
- Le pliage en frappe Ce type de travail est comparable à un travail d'emboutissage.***
- 5) Pour une plaque de tôle au moment de roulage, donner les forces qui subissent les fibres extérieures et intérieures :/1pt
- Les fibres extérieures sont allongées alors que les fibres intérieures sont comprimées ou sont raccourcies.
- 6) Citer les mesures de sécurité au moment de cintrage / roulage :/2pts
***- Éviter le port des vêtements flottants ;
- Port d'un casque anti-bruit ;
- Travailler seul sur le poste de travail ;
- La zone de travail doit-être dégagée, matérialisée et protégée.***

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

La **pièce 3** est logée dans la **pièce 2** avec un ajustement $\text{Ø}30\text{N}7\text{p}6$; (voir dessins ci-dessous)

La **pièce 1** sera logée dans la **pièce 3** avec un ajustement $\text{Ø}20\text{H}7\text{g}6$.



1) Pour le montage de **3** sur **2**, on vous demande de compléter le tableau ci-dessous :/3pts

Calculer en mm :	Arbre 3 : $\text{Ø}30\text{p}6$	Alésage 2 : $\text{Ø}30\text{N}7$
Cote nominale : $C_{\text{nominale}} =$	30	30
Écart Supérieur : $ES =$	+0.035	-0.007
Écart Inférieur : $ei =$	+0.022	-0.028
Intervalle de tolérance : $IT =$	0.013	0.021
Cote Maxi : $C_{\text{Maxi}} =$	30.035	29.993
Cote mini : $C_{\text{mini}} =$	30.022	29.972

2) Pour l'ajustement $\text{Ø}20\text{N}7\text{p}6$ relatif au montage de 3 sur 2, on vous demande de calculer :/3pts

a- Le serrage ou jeu maximal : $J_{\text{Maxi}} = 29.993 - 30.022 = -0.029$

b- Le serrage ou jeu minimal : $J_{\text{mini}} = 29.972 - 30.035 = -0.063$

c- Donner la nature de cet ajustement : (avec **jeu**, avec **serrage** ou **incertain**) : **Avec serrage.**

3) Pour l'ajustement $\text{Ø}30\text{H}7\text{g}6$ relatif au montage de 1 sur 3, on vous demande de calculer :/3pts

a- Le serrage ou jeu maximal : $J_{\text{Maxi}} = 20.021 - 19.98 = 0.041$

b- Le serrage ou jeu minimal : $J_{\text{mini}} = 20 - 19.993 = 0.007$

c- Donner la nature de cet ajustement : (avec **jeu**, avec **serrage** ou **incertain**) : **Avec jeu.**

TACHE N° 32 :

Pour assurer Le bon fonctionnement de l'assemblage ci-dessous, on doit respecter la cote condition (**a**) entre les pièces **2** et **4** :

- 1) Sur le dessin ci-contre, tracer la chaîne de cotes relative à la cote condition (**a**) :/1pt
- 2) Calculer la valeur maximale de la cote condition (a) notée aMaxi :/1pt

$$a_{Maxi} = 35.3 - 23.8 - 9.8 = 1.7$$

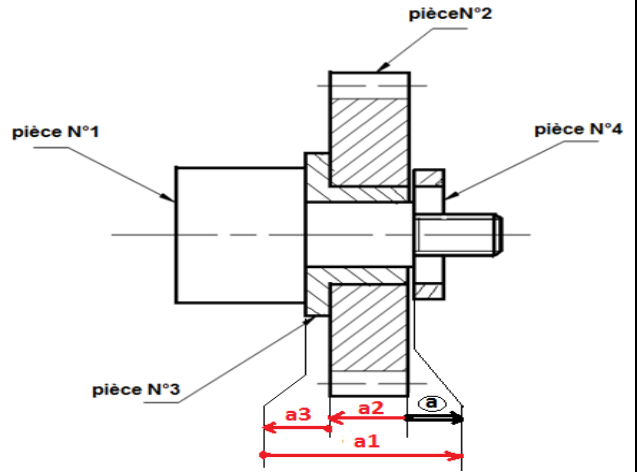
- 3) Calculer la valeur minimale de la cote condition (a) notée aMini :/1pt

$$a_{Mini} = 34.7 - 24.2 - 10.2 = 0.3$$

- 4) Calculer l'intervalle de tolérance (**IT**) du jeu de la cote condition (a) notée : IT(a) :/1pt

$$IT(a) = 1 + IT_{a2} + IT_{a3} = (0.6 + 0.4 + 0.4) = 1.4$$

$$\text{Ou bien : } a_{Max} - a_{mini} = 1.7 - 0.3 = 1.4$$

**TACHE N° 33 :**

- 1) Le pignon (**pièce N°2**), possède un nombre de dents **z = 32 dents**, il est taillé avec une fraise de **module 1,5**, on vous demande de calculer diamètre extérieur de ce pignon :/1pt

$$\text{Diamètre extérieur} = M (Z + 2) = 1.5 \times 36 = 54 \text{ mm}$$

- 2) La désignation du matériau du pignon (**pièce N°2**) est : **X6Cr Ni Mo Ti 17-12**, on vous demande d'expliquer cette désignation :/2pts

X : Acier fortement allié ;

6 : Contenant 6/100 = 0.06% de carbone ;

Cr : Symbole chimique du 1^{er} élément d'addition du chrome ;

Ni : Symbole chimique du 2^{ème} élément d'addition du Nickel ;

Mo : Symbole chimique du 3^{ème} élément d'addition du molybdène ;

Ti : Symbole chimique du 4^{ème} élément d'addition du titane ;

17 : Teneur de 17% de Chrome ;

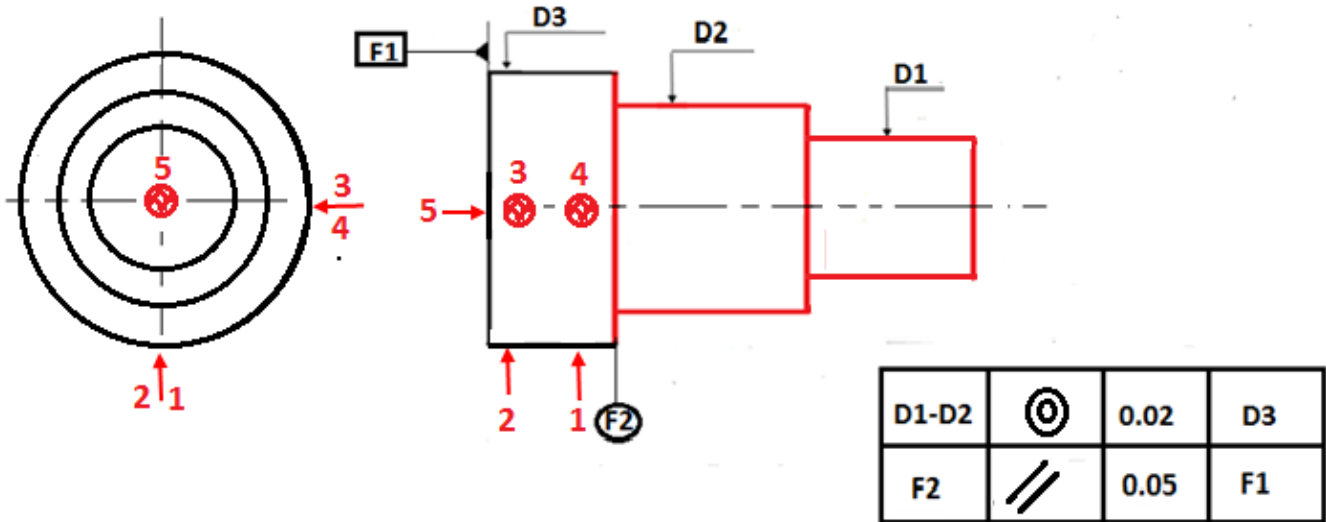
12 : Teneur de 12% de Nickel.

- 3) Pour usinage sur **MOCN** (Machine Outils à Commande Numérique), on vous demande de donner les codes G pour réaliser les opérations citées dans le tableau ci-dessous :/2pts

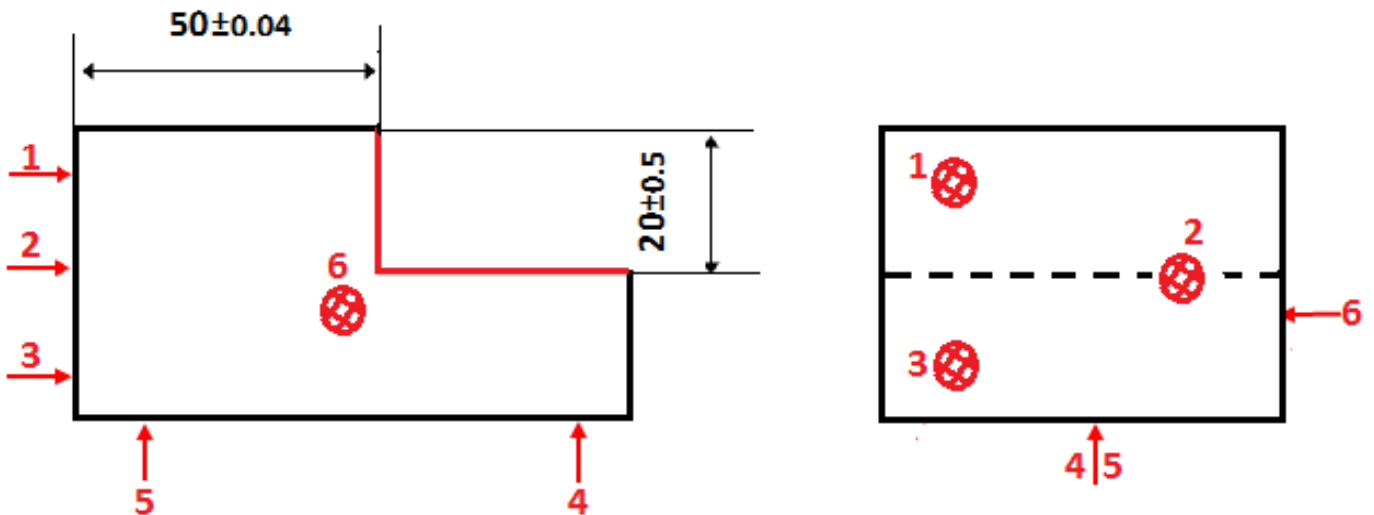
Opérations	Code G
Chariotage longitudinal en ébauche :	G71
Déplacement relatif :	G91
Filetage extérieur :	G76
Chariotage longitudinal en finition :	G70

TACHE N° 34 :

- 1) Pour des conditions fonctionnelles, on doit respecter les spécifications géométriques demandées, pour cela, on vous demande de faire la mise en position isostatique de la pièce ci-dessous :/2pts








- 2) Pour des questions fonctionnelles, on doit respecter les cotes conditions spécifiées. Pour cela, on vous demande de faire la mise en position isostatique de la pièce ci-dessous :/2pts



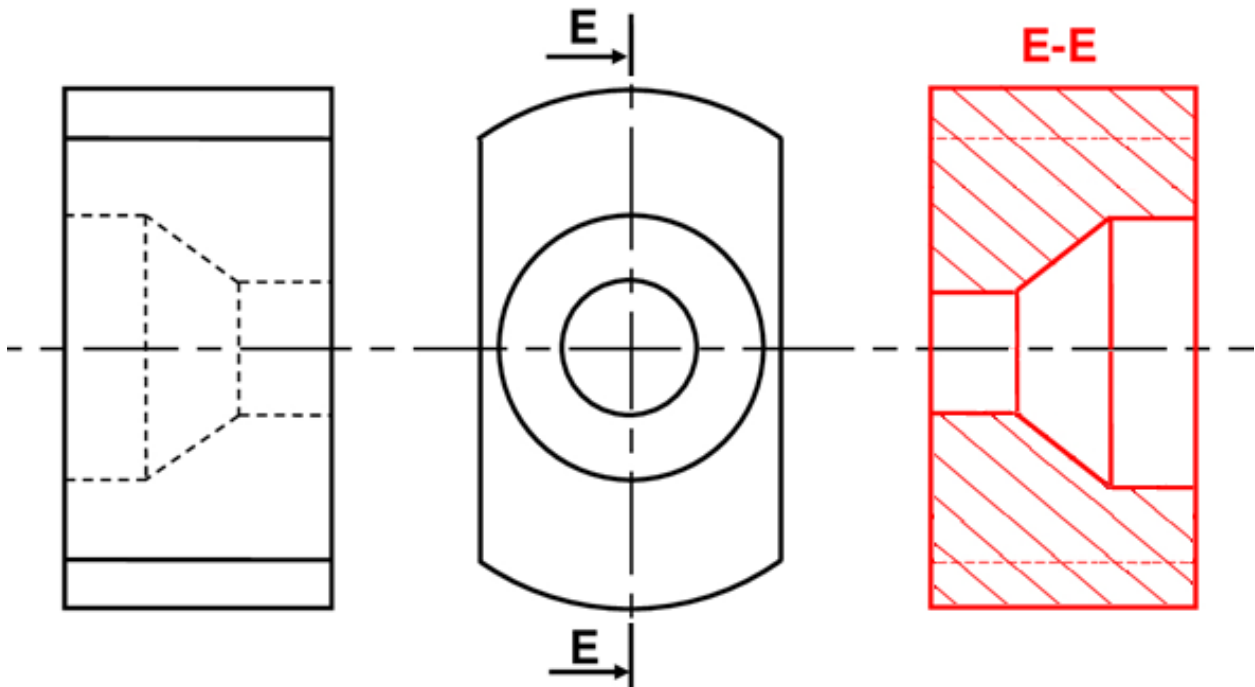
- 3) Donner quatre (4) EPI de protection à porter obligatoirement dans un atelier d'usinage :/2pts

- 1 : **Lunettes** ;
 2 : **Chaussures de sécurité** ;
 3 : **Les gants** ;
 4 : **Blouson de travail.**

- 4) Sur le tableau ci-dessous, on vous demande de donner le nom usuel de chaque instrument ainsi que son utilisation principale :/2,5pts

Instrument	Nom	Utilisation principale
	Tampon lisse	Contrôle des alésages
	Calibre à mâchoire	Contrôle arbres et tenons
	Jauge micrométrique	Contrôle précis des profondeurs
	Cales étalon	Contrôle dimensionnel et étalonnage des appareils
	Micromètre intérieur	Contrôle de l'alésage

- 5) En vous aidant de la pièce représentée en perspective ci-dessous, compléter la coupe **E-E** avec les arêtes cachées :/3.5pts



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

- 1) La pince coupe câble est utilisé pour les gauges :/1pt
- Gauge inférieur à 18 ;
- Gauge supérieur à 18 ;**
- Toutes les gauges ;
- Les multibrins.
- 2) Pour mesurer l'isolement électrique en aéronautique on utilise :/1pt
- Un voltmètre ;
- Un mégohmmètre ;**
- Un ohmmètre ;
- Un multimètre.
- 3) La couche concentrique en gaine de bourrage est utilisé pour :/1pt
- La partie conductrice ;
- Pour protéger le câble des contraintes physiques ;**
- Pour rendre le câble souple ;
- Pour augmenter la gauge.
- 4) La ligne bifilaire (constituée de deux conducteurs parallèles séparés par un diélectrique) est :/1pt
- Conducteur simple ;
- Câble coaxial ;**
- Conducteur souple ;
- Conducteur rigide.

TACHE N° 42 :

- 1) Lors du dénudage par un pince semi-automatique le maintien du câble se fait par :/1pt
- Les couteaux
- Le ressort du rappel
- Les mors**
- Les manches
- 2) Donner quatre (4) critères d'acceptation du dénudage :/2pts
- **Coupe correcte de l'âme ;**
 - **Isolant non endommagé ;**
 - **Bon état de l'âme ;**
 - **Coupe droite et correct de l'isolant.**
- 3) Quel est le but du sertissage ? :/1.5pt
- **Le but du sertissage est d'assurer une liaison mécanique et une liaison électrique**
- 4) Quelle est le rôle du sélecteur de position d'une pince à sertir ? :/1.5pt
- **Le sélecteur de position permet de régler la profondeur de l'empreinte du sertissage**

TACHE N° 43 :

- 1) Qu'est-ce qu'un sertissage centré pour les contacts ? :/1.5pt
- **Le sertissage est centré pour les contacts si l'empreinte du sertissage est comprise entre les trous de visite et l'extrémité du fut du contact.**
- 2) À quoi servent les plumes en câblage aéronautique ? :/1.5pt
- **En câblage aéronautique les plumes servent à l'insertion et l'extraction des contacts.**
- 3) Quelle est la procédure utilisée lors d'une non-conformité d'un contact serti en aéro ? :/2pts
- **Lors d'une non-conformité d'un contact serti en aéronautique en doit couper le câble à 2mm et en refait l'opération**

TACHE N° 44 :

- 1) À quoi sert l'outil de rétention et comment il fonctionne ? :/1.5pt
- **L'outil de rétention vérifie que l'insertion des contacts est bien maintenue**
 - **Son fonctionnement est basé sur l'application d'une force bien définie sur chaque contact.**
- 2) Quel est le rôle de l'épaulement d'un contact ? :/1.5pt
- **L'épaulement permet d'assurer maintien du contact à l'intérieur du connecteur**
 - **dans lequel il doit être enfiché.**
- 3) Par quoi se fait la pose des nœuds en plastiques et les nœuds en fil de frette ? :/2pts
- **La pose des nœuds en plastiques se fait par un pistolet**
 - **La pose des nœuds en fil de frette se fait manuellement**