

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

TACHE N° 11 :

1) Nommer les panneaux d'obligation de port des **EPI** suivants :/1pt



.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

2) Citer deux interdictions à l'intérieur de la salle du drapage :/0.5pt

.....

3) Donner la signification des abréviations suivantes :/0.75pt

EPI :

MCHP :

COV :

4) Nommer quatre produits pour chaque constituant d'un matériau composites **HP** :/2pts

Matrices :

A : **B :** **C :** **D :**

Renforts :

A : **B :** **C :** **D :**

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

1) Parmi les inconvénients de la fibre de carbone, on trouve :/0.5pt

- Tenue en température ;
- Excellente résistance mécanique ;
- Sensibilité aux chocs ;
- Conductibilité.

2) Parmi les avantages de la fibre d'Aramide, on trouve :/0.5pt

- Sensibilité aux **UV** ;
- Résistance aux agents chimiques ;
- Usinage et découpe difficile ;
- Prix.

3) Les fibres en armure taffetas sont utilisés pour fabriquer :/0.5pt

- Des pièces de structure primaire ;
- Des résines phénoliques ;
- Des pièces planes et structures secondaire ;
- Des pièces résistantes aux **UV**.

4) Parmi les avantages des résines **BMI**, on trouve :/0.5pt

- Très bonne tenue à la flamme ;
- Environnement de vide spécifique ;
- Toxicité élevée ;
- Faible résistance aux agents chimiques.

5) Les charges à structure granulaire ou lamellaire ont pour objectif :/0.5pt

- Alourdir les pièces ;
- Renforcer la résistance électrique seulement ;
- Alléger les pièces ;
- Vendre les pièces.

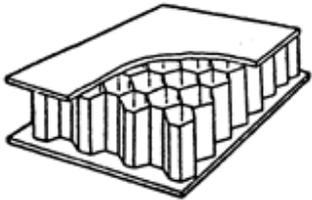
TACHE N° 13 :

1) Nommer les moyens de cuisson montrés en photos ci-dessous :/0.75pt



.....

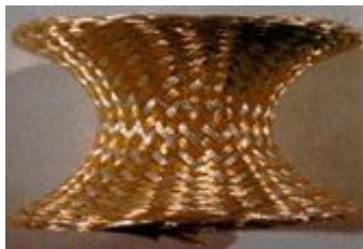
2) Définir les éléments suivants :/0.75pt



.....



.....



.....

3) Citer six (6) caractéristiques du bois de Balsa utilisé dans les structures sandwich :/1.5pt

.....

TACHE N° 14 :

1) Noter les différentes étapes qui constituent le procédé de drapage sous vide :/2pts

.....

.....

.....

2) Citer les matériels et/ou les outils nécessaires à la découpe du pré-imprégné :/2.5pts

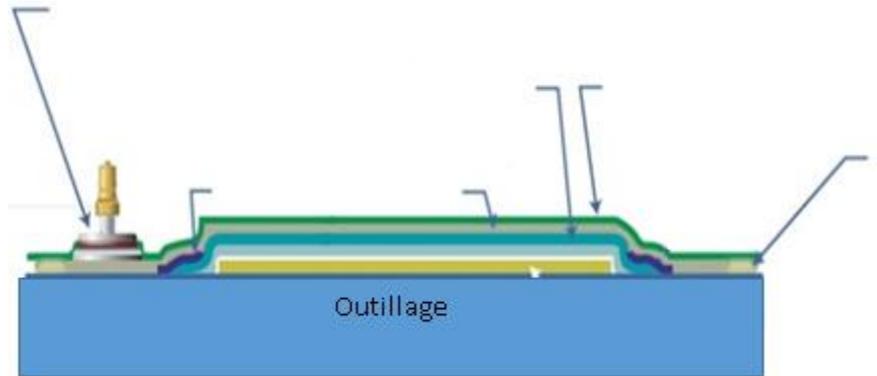
.....

.....

.....

3) Renseigner la légende à l'aide des éléments suivants :/1.5pt

- 1 : Connecteur ;
- 2 : Scotch démoulant ;
- 3 : Feutre de drainage ;
- 4 : Séparateur auto-démoulant ;
- 5 : Poche à vide ;
- 6 : Joint autocollant.



4) Noter le temps nécessaire avant l'emploi d'un produit que l'on sort du congélateur :/1pt

Kit :

Ø rouleau < 15 cm :

15 cm < Ø rouleau < 30 cm :

Ø rouleau > 30 cm :

5) Définir les termes suivants :/1pt

Stratifié équilibré :

.....

Stratifié symétrique :

.....

6) Citer le mode opératoire du démoulage d'une pièce composite après cuisson :/2.25pts

.....

.....

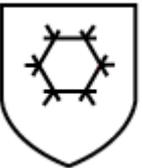
.....

.....

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

TACHE N° 21 :

1) Remplir le tableau suivant en donnant la signification des pictogrammes :/2pts

Les pictogrammes	Les significations
  EN 407 EN 659

   eau et air micro-organismes produits chimiques
 

2) Qu'est-ce que la maturation ?/1pt

.....

3) Qu'est-ce que le mouchage ? expliquer pourquoi et comment le faire :/1.5pt

.....

4) Pourquoi la mise à longueur des rivets en alliage léger est déconseillée ?/1pt

.....

5) Quelle opération doit-on faire pendant l'alésage d'une pièce ?/1pt

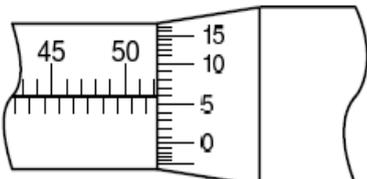
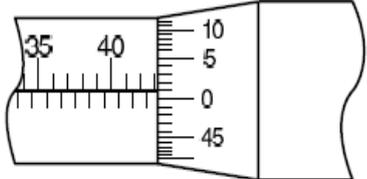
.....

6) Quelles sont les classes de viscosité du **PR** (sellant) ?/2pts

.....

TACHE N° 22 :

1) Donner la bonne valeur mesurée sur ce micromètre de calibre **1/1000 mm** :/1pt

Le micromètre	La valeur indiquée



2) Quels sont les éléments constitutifs du fuselage ?/1.5pt

- :
- :
- :

3) Comment fait-on pour prolonger la trempe fraîche d'un alliage aluminium ?/1pt

.....

4) Sous quelles formes peut-on conditionner le **PR** ?/3pts

- :
- :
- :

5) De combien doit-on dépasser la zone décapée pour une métallisation ?/1pt

.....

6) Donner les trois catégories de niveau de protection des gants :/1.5pt

- :
- :
- :

TACHE N° 23 :

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

.....

2) Pendant le montage d'une lame de scie sur une monture, que dois-t-on respecter ?/1pt

.....

3) Quels sont les types de sciage que vous connaissez ?/1pt

.....

4) Citer trois (3) machines de sciage :/1.5pt

.....

5) Sur une scie à ruban, on doit toujours nettoyer les volants d'entraînement, pourquoi ?/1pt

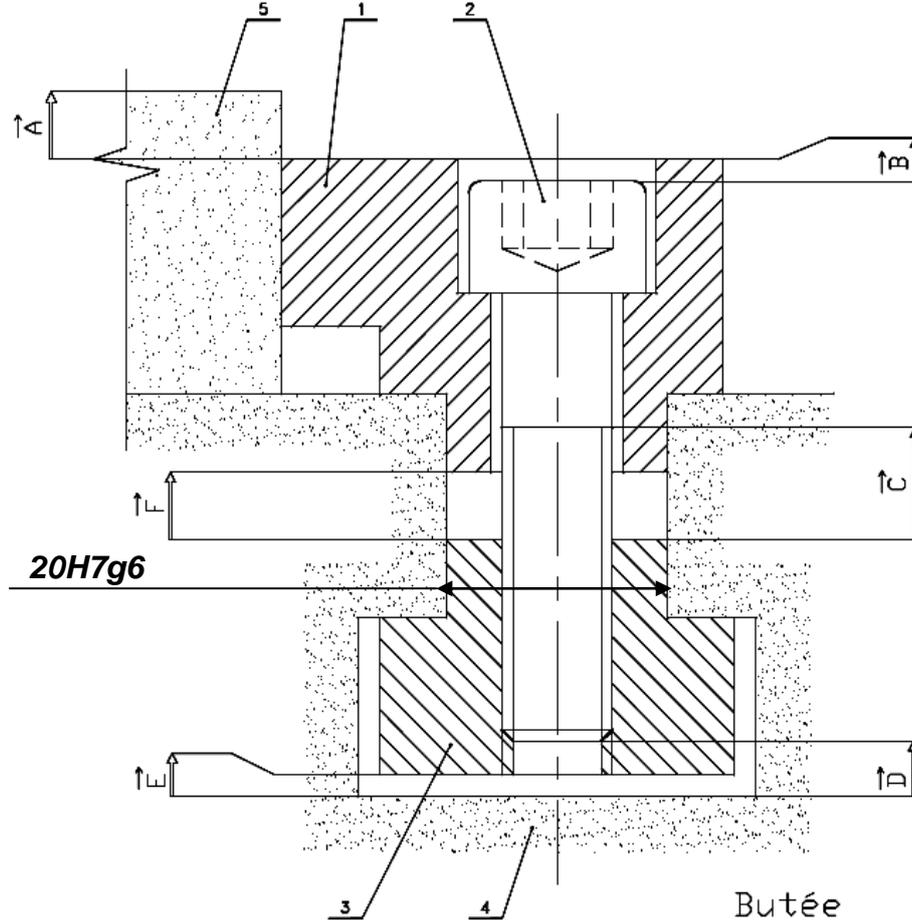
.....

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

TACHE N° 31 :

Sur le dessin de la butée ci-dessous, la vis 2 permet le maintien en position de 1 et 3 sur 4. L'ajustement entre 3 et 4 est de type **20H7/g6** : entre contenant 4 et contenu 3, on vous demande :

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



2) Sachant que $20H7=20^{+0,021}_{-0}$ et $20g6=20^{+0,007}_{-0,020}$, compléter le tableau ci-dessous :/3pts

	Contenu <u>3</u>	Contenant <u>4</u>
Cote nominale (en mm)
Écart supérieur (en mm)
Écart Inférieur (en mm)
Intervalle de Tolérance IT (en mm)
Cote Maxi (en mm)
Cote mini (en mm)

3) Donner la nature de l'ajustement entre 3 et 4 (avec jeu, avec serrage ou incertain) :/0.5pt

4) Donner : - Le jeu (Maxi) :/0.5pt

- Le jeu (mini) :/0.5pt

- L'Intervalle de Tolérance (IT) du jeu entre 3 et 4 (en mm) : $IT_{\text{jeu}} =$ /0.5pt

TACHE N° 32 :

1) On réalise souvent des mises en plan sur des formats de papier de dimensions normalisées, le plus grand format normalisé est **A0=1188 x 840 mm**, remplir le tableau suivant :/4pts

Types de Formats	Dimensions en mm
A0	1188 x 840 mm
A1
A2
A3
A4

2) Expliquer la désignation du matériau suivant **Cu4MgSi** :/2pts

Cu :

4 :

Mg :

Si :

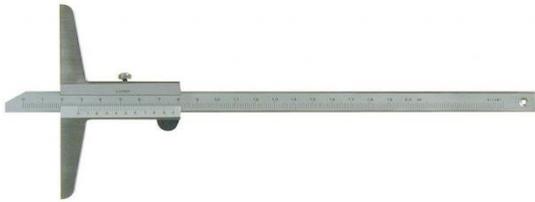
3) Donner le symbole chimique des matériaux suivants :/3pts

Aluminium	Fer	Nickel	Cuivre	Chrome	Étain
.....

4) Identifier les appareils de mesure suivants :/4pts

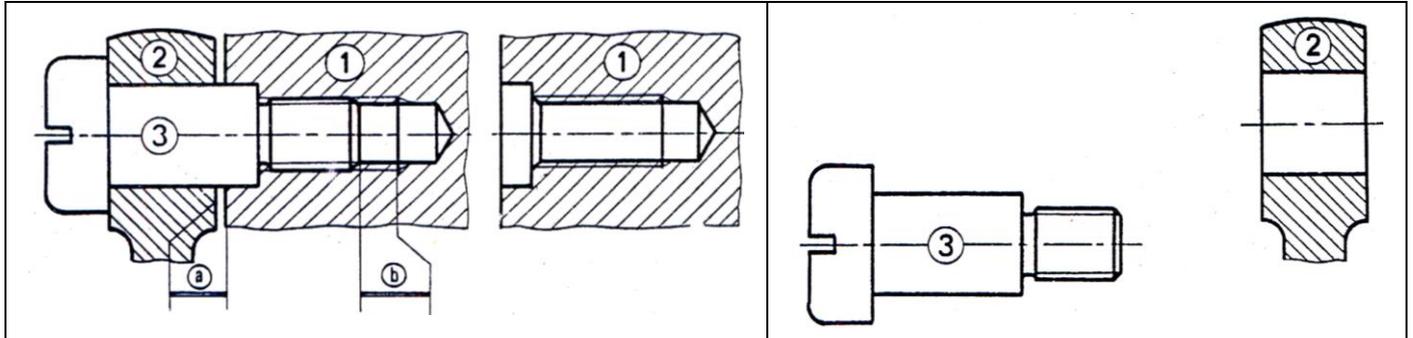
Appareil de mesure	Désignation / Nom





TACHE N° 33 :

1) Sur le dessin représenté ci-dessous, on vous demande d'établir les chaînes minimales de cotes conditions (a) et (b) :/1,5pt

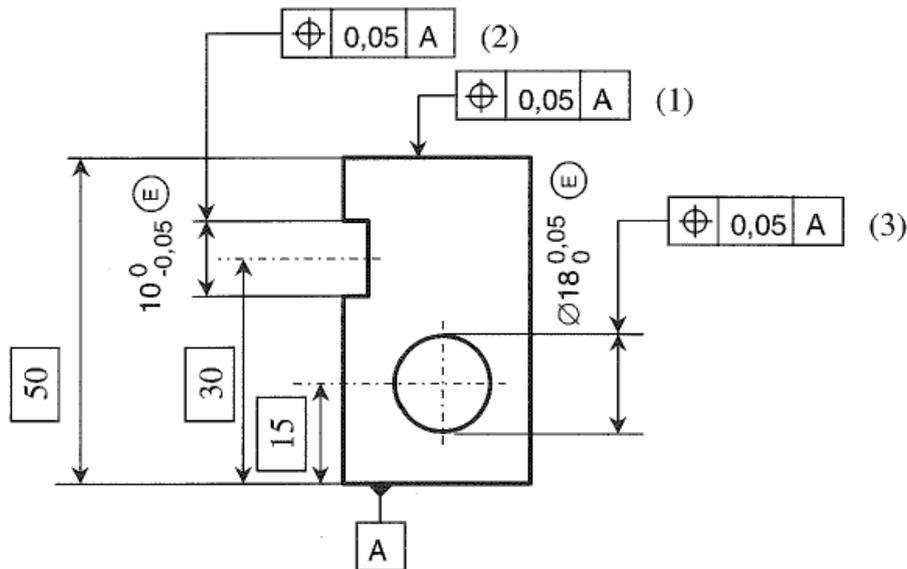


2) Calculer les valeurs de (a_{3Max}) et (a_{3mini}) sachant que :/2pts

- La condition (a) est un jeu tel que : $0,1 < (a) < 0,25$;
- $a_2 = 20_{-0.021}^0$ et $a_1 = 5_{+0.08}^0$

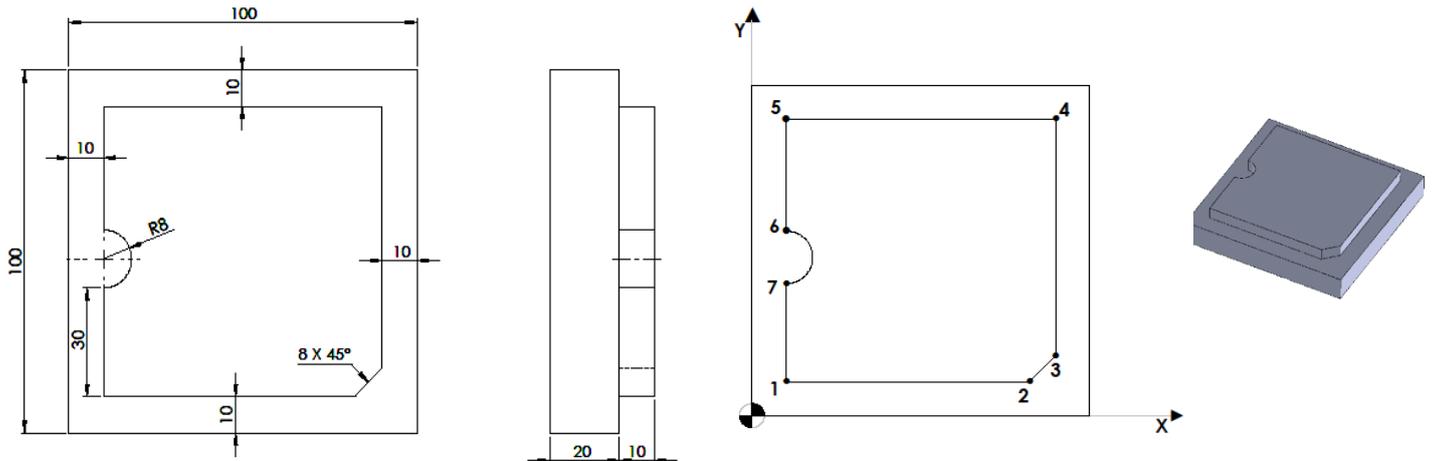
3) Reporter les cotes obtenues sur les dessins, ci-dessus, des pièces séparées :/0,5pt

4) Définir, sur le tableau ci-dessous, la signification des spécifications (1), (2) et (3) :/2pts



Spécification	Signification
$\text{\textcircled{\text{+}}} 0,05 A$

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



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

...../1.5pt

Points	X	Y
1	10	10
2
3
4
5
6
7

b. Compléter le programme iso pour la réalisation de la pièce avec une fraise 2T de Ø14 :/1.5pt

```

* O0001
* G90G80G40G54G17
* T01 fraise 2T Ø14
* M06
* S1500 M03
* G00 X0 Y-20
* G43H1Z5
* Z-10
* G41D1 X10
* G01 .....
* G03 .....
* .....
* .....
* .....
* X-20
* Z2
* G00Z200
* M30
    
```

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

1) Un câble électrique est :/1pt

- Un composant électrotechnique servant à isoler de l'électricité ;
- Un composant électrotechnique servant au transport de l'électricité ;
- Un composant électrotechnique servant à amplifier l'électricité ;
- Un composant électrotechnique servant à stocker de l'électricité.

2) La référence d'un câble aéronautique est : **DR-16-U-FR-F-05**, que représente le nombre **16** dans cette indication ?/1pt

- Le nombre des brins dans le câble ;
- La gauge d'un câble (la section) ;
- La référence de l'outillage à utiliser ;
- Les réglages à effectuer.

3) L'opération représentée par la photo ci-dessous est :/1pt

- La coupe d'un câble ;
- Le dégainage d'un câble blindé ;
- Le dénudage d'un câble simple ;
- Le marquage d'un câble.



4) Le but de l'opération précédente, représentée par la photo ci-dessus, est de :/1pt

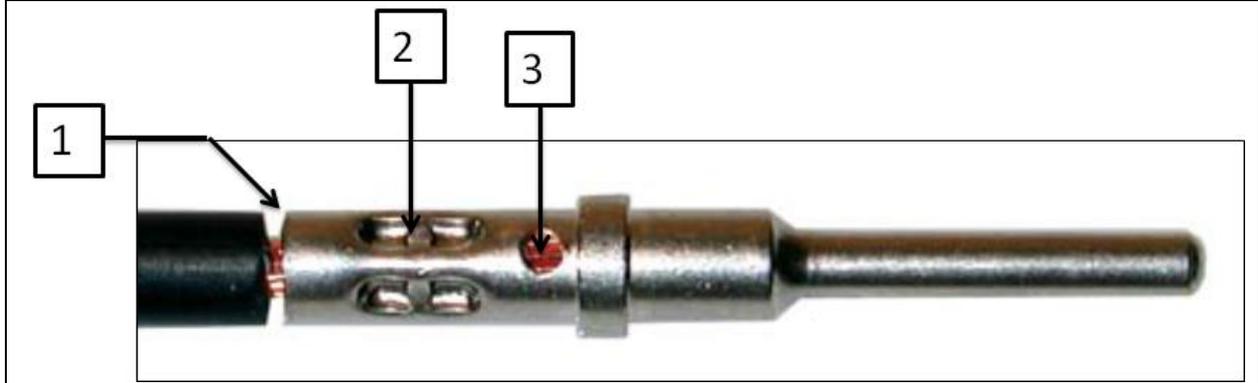
- Couper le câble à une longueur donnée ;
- Enlever les brins du câble pour réduire la section ;
- Enlever l'isolant à une longueur donnée, pour sertir une extrémité.

5) Les lames (couteaux) de la pince à dénuder servent à :/1pt

- Couper le câble à une longueur donnée ;
- Couper l'isolant du câble à une longueur définie ;
- Maintenir le câble ;
- Torsader le câble.

TACHE N° 42 :

1) La photo ci-dessous représente le résultat de l'opération de :/1pt



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

2) D'après la photo ci-dessus, les endroits marqués 1, 2 et 3 sont des critères d'acceptation de l'opération en question, cocher l'ordre correcte :/1pt

<input type="checkbox"/>	1 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ; 2 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 3 - L'empreinte du sertissage centrée.
<input type="checkbox"/>	1 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ; 2 - L'empreinte du sertissage centrée ; 3 - Les brins visibles au trou d'inspection.
<input type="checkbox"/>	1 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 2 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ; 3 - L'empreinte du sertissage centrée.
<input type="checkbox"/>	1 - L'empreinte du sertissage centrée ; 2 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 3 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact.

3) Le but d'un sertissage est d'assurer :/1pt

- Le maintien du contact sur l'isolant ;
- Le bon cheminement du câble ;
- Une liaison mécanique et électrique entre le contact et le câble ;
- La rigidité du câble.

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

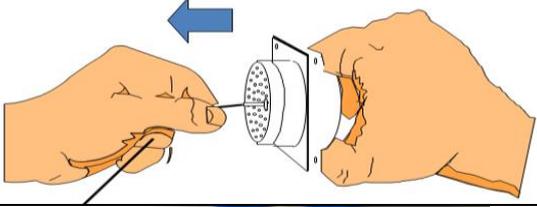
- N'importe quelle pince à sertir présente dans l'atelier ;
- La pince la plus proche de vous en bon état de fonctionnement ;
- La Pince à sertir décrit dans le document de fabrication ;
- La pince plate la plus neuve.

5) Avant de réaliser l'opération de sertissage il faut vérifier que : (cocher la ou les bonnes réponses)/1pt

- La pince à sertir est en bon état de validité : (La date de validité doit être en cours) ;
- Le réglage du sélecteur est correct ;
- Le bon fonctionnement de la pince n'est pas important ;
- Le dénudage du câble est correct.

TACHE N° 43 :

1) Cocher les descriptions correspondantes aux opérations sur les photos ci-dessous :/3.5pts

<input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 20 <input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 22 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 20 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 22	
<input type="checkbox"/> Extraire le contact <input type="checkbox"/> Vérifier la continuité du contact <input type="checkbox"/> Vérifier le clipsage (tenue du contact) <input type="checkbox"/> Vérifier la rigidité du conducteur	
<input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 14 <input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 16 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 14 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 16	

2) Le rôle du positionneur (Locator) est de :/0.5pt

- Assurer le bon réglage de la pince à sertir ;
- Positionner le contact afin d'obtenir l'empreinte de sertissage à la bonne hauteur ;
- Permettre d'utiliser le bon câble ;
- N'a pas d'influence sur le sertissage.

3) L'outil représenté sur la photo ci-dessous est une :/0.5pt

<input type="checkbox"/> Pince à sertir pour contacts ; <input type="checkbox"/> Pince à sertir pour cosse ; <input type="checkbox"/> Pince à dénuder ; <input type="checkbox"/> Pince plate.	
--	--

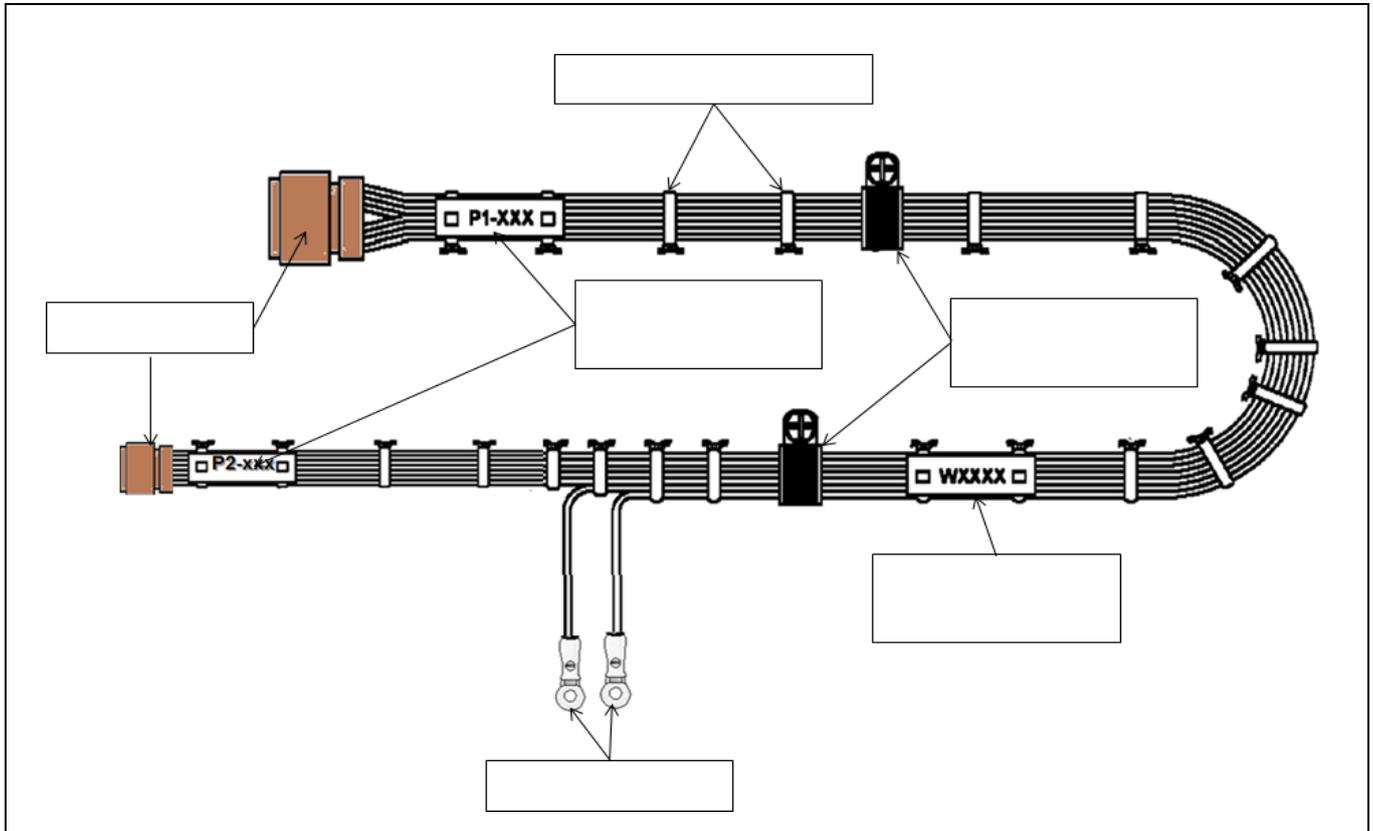
4) Le lien entre la pince et la cosse pré-isolée est que :/0.5pt

- Les cosses et les pinces ont les mêmes références ;
- La couleur des manches de la pince rappelle la couleur de la jupe de la cosse ;
- La couleur de la jupe n'a pas d'importance.

TACHE N° 44 :

1) Renseigner la figure suivante :

...../3pts



2) Le frettage est une opération qui consiste à :

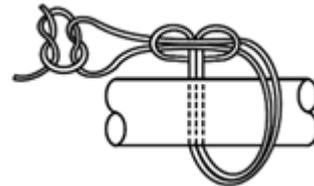
...../0.5pt

- Insérer et extraire des contacts dans un connecteur ;
- Regrouper un ensemble des câbles pour réaliser des faisceaux, des torons ou des harnais ;
- Couper les fils et câbles pour réaliser les opérations de câblage ;
- Assembler les contacts et les cosses pour réaliser des connections.

3) Le nœud représenté sur la photo ci-dessous est :

...../0.5pt

- Un nœud américain ;
- Un nœud de pêcheur ;
- Un nœud cabestan simple ;
- Un nœud double ficelle.



4) L'identification standard d'un câble aéronautique :

...../1pt

- Est un ensemble de lettres minuscules seulement ;
- N'est pas exigée par les documents de travail ;
- Est un groupement de 8 chiffres ou lettres en accord avec les plans de travail ;
- Est un ensemble de chiffres de 1 à 100.

الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا		+XHAε+ I HEY0εθ +εCεLεθ+ I εθXCε εεCεθ Λ εθCε+X εXεεHε Λ εθCεLε εεXHε Λ εθXεε εCεθεε	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
1	المسالك المهنية		المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	
15	الدورة العادية 2019			
◆◆◆	- عناصر الإجابة -			
	*****		NR203A	
4	مدة الانجاز	الاختبار التوليفي في المواد المهنية - الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة	
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية : مسلك صناعة الطائرات	الشعبة أو المسلك	

Constitution de l'épreuve

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

ELEMENTS

DE

CORRECTION

PARTIE N°1 : Drapage de matériaux composites : 20 points**TACHE N° 11 :**

1) Nommer les panneaux d'obligation de port des **EPI** suivants :/1pt



Portez votre masque



Portez vos lunettes



Portez vos chaussures
de sécurité



Portez votre
casque anti-bruit

2) Citer deux interdictions à l'intérieur de la salle du drapage :/0.5pt

- Interdit de fumer
- Interdit de manger
- Interdit de boire

3) Donner la signification des abréviations suivantes :/0.75pt

- EPI** : Équipements de protection individuelle ;
MCHP : Matériau composite haute performance ;
COV : Composant organique volatil ;

4) Nommer quatre produits pour chaque constituant d'un matériau composites HP :/2pts

Matrices : **A** : Epoxyde **B** : Phénolique **C** : BMI (Bismaléimide) **D** : PEI (Polyéther-imide)

Renforts : **A** : Fibre de carbone. **B** : Fibre de verre **C** : Fibre d'aramide **D** : Fibre de Bore

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

1) Parmi les inconvénients de la fibre de carbone, on trouve :/0.5pt

- Tenue en température
- Excellente résistance mécanique
- Sensible aux chocs**
- Conducteur

2) Parmi les avantages de la fibre d'Aramide, on trouve :/0.5pt

- Sensibilité aux UV
- Résistance aux agents chimiques**
- Usinage et découpe difficile
- Prix

3) Les fibres en armure taffetas sont utilisés pour fabriquer :/0.5pt

- Des pièces de structure primaire
- Des résines phénoliques
- Des pièces planes et structures secondaire**
- Des pièces résistantes aux **UV**

4) Parmi les avantages des résines BMI, on trouve :/0.5pt

- Très bonne tenue à la flamme**
- Environnement de vide spécifique
- Toxicité élevée
- Faible résistance aux agents chimiques

5) Les charges à structure granulaire ou lamellaire ont pour objectif :/0.5pt

- Alourdir les pièces
- Renforcer la résistance électrique seulement
- Alléger les pièces**
- Vendre les pièces

TACHE N° 13 :

1) Nommer les moyens de cuisson montrés en photos ci-dessous :/0.75pt



Autoclave

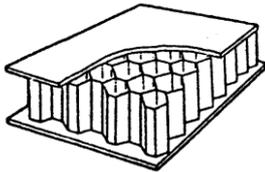


Etuve

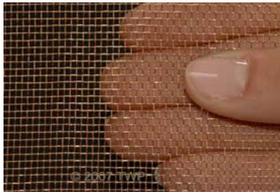


Infra-rouge

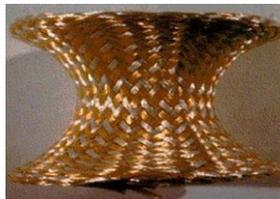
2) Définir les éléments suivants :/0.75pt



Un panneau sandwich (structure sandwich) est un assemblage entre deux peaux (semelles) et une âme.



Le bronze-mêches est un tissu incorporé lors du drapage qui a pour rôle d'améliorer la conductivité électrique de la pièce.



La tresse est un renfort creux qui adapte son diamètre selon la pièce, et qui peut changer son diamètre et sa longueur suivant la géométrie de la pièce.

3) Citer six (6) caractéristiques du bois de Balsa utilisé dans les structures sandwich :/1.5pt

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| - Bonne comportement au feu | - Isolant thermique |
| - Produit écologique | - Isolant phonique |
| - Bonne résistance à l'humidité | - Excellente rigidité |
| - Résistant à la fatigue | - Excellente Résistance |
| - Résistant aux chocs | |

TACHE N° 14 :

1) Noter les différentes étapes qui constituent le procédé de drapage sous vide :/2pts

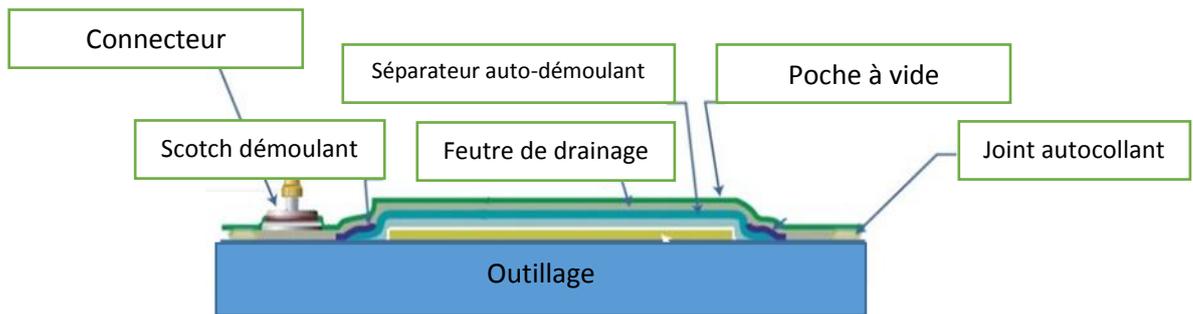
- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| - Préparation de la matière | - Mise sous vide |
| - Découpe des débits | - Polymérisation (cuisson) |
| - Préparation des moules | - Démoulage |
| - Drapage | - Nettoyage |

2) Citer les matériels et/ou outils nécessaires à la découpe du pré-imprégné :/2.5pts

- Dossier industriel – Cutter – Scalpel réglet – Marqueur – Équerre – Gabarit de découpe
- Table de découpe propre – Table de découpe numérique – Salle blanche

3) Renseigner la légende à l'aide des éléments suivants :/1.5pt

Connecteur - Scotch démoulant - Feutre de drainage - Séparateur auto-démoulant
Poche à vide - Joint autocollant



4) Noter le temps nécessaire avant l'emploi d'un produit que l'on sort du congélateur :/1pt

Kit	: 02H
Ø rouleau < 15cm	: 12H
15 cm < Ø rouleau < 30 cm	: 24H
Ø rouleau > 30 cm	: 36H

5) Définir les termes suivants :/1pt

Stratifié équilibré : C'est un stratifié qui comporte autant de couches orientées en – que + ;

Stratifié symétrique : C'est un stratifié où les couches sont déposées symétriquement par rapport à un plan moyen

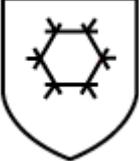
6) Citer le mode opératoire du démoulage d'une pièce composites après cuisson :/2.25pts

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirer le connecteur de vide 2. Retirer les tissus d'environnement et de vide 3. Retirer les thermocouples 4. Démouler la pièce 5. Marquer la pièce | <ol style="list-style-type: none"> 6. Compléter les documents de traçabilité 7. Stocker la pièce 8. Nettoyer le moule 9. Stocker le moule |
|---|---|

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

TACHE N° 21 :

1) Remplir le tableau suivant en donnant la signification des pictogrammes :/2pts

Les pictogrammes	Les significations
  EN 407 EN 659	Protection contre la chaleur et/ou le feu
	Protection contre le froid
   eau et air micro-organismes produits chimiques	Résistance aux produits chimiques et aux micro-organismes
 	Protection contre la radioactivité

2) Que-ce que la maturation ?/1pt
 Temps que va mettre la pièce qui vient d'être trempée pour reprendre ces caractéristiques mécaniques

3) Que-ce que le mouchage ? expliquer pourquoi et comment le faire ?/1.5pt
 C'est un chanfrein à 90° soit sous le trou alésé dans le cas de tête bombé ou soit dans le fond de la fraisure afin d'absorber le rayon sous tête de la fixation pour assurer une bonne portée

4) Pourquoi la mise à longueur des rivets en alliage léger est déconseillée ?/1pt
 À cause de la surface qui n'a pas de protection aussitôt après coupe et à cause des risques de corrosion après pose

5) Quelle opération doit-on faire pendant l'alésage d'une pièce ?/1pt
 Lubrifier constamment en cours de travail (pour l'acier : huile, pour la fonte : suif).

6) Quelles sont les classes de viscosité du PR ?/2pts

A : Fluide

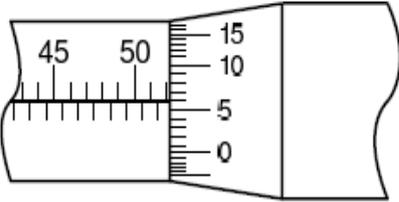
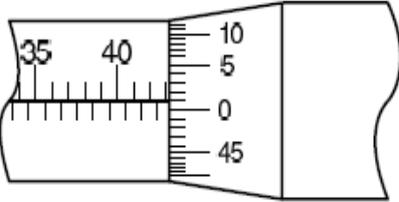
B : Visqueux

S : Pulvérisable

C : Type 1 à 4 pour un long temps d'application et d'assemblage

TACHE N° 22 :

1) Donner la bonne valeur de micromètre 1/1000 mm :/1pt

Le micromètre	La valeur indiquée
	52.06 mm
	43.01 mm

2) Quels sont les éléments constitutifs d'un fuselage ? :/1.5pt

- les couples ou cadres, placés dans des sections droites du fuselage.
- les lisses, situées dans le sens longitudinal.
- le revêtement.

3) Comment fait-on pour prolonger la trempe fraîche d'un alliage aluminium ? :/1pt

- On le mettant dans le congélateur.

4) Sous quelles formes peut-on conditionner le PR (sellant) ? :/3pts

- kit en pot.
- kit en cartouche.
- cartouche et seringue congelé.

5) De combien doit-on dépasser la zone décapée pour une métallisation ? :/1pt

- De 1 à 2 mm au rayon.

6) Donner les trois catégories de niveau de protection des gants :/1.5pt

- Catégorie 1 : Risques mineurs.
- Catégorie 2 : Risques intermédiaires.
- Catégorie 3 : Risques irréversibles ou mortels.

TACHE N° 23 :

1) Quelle est le rôle de la presse tôle ? :/1pt

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

2) Pendant le montage d'une lame de scie sur une monture que dois-je respecter ? :/1pt

- Le sens de montage de la lame ;

3) Quelle sont les types de sciage que vous connaissez ? :/1pt

- Manuel et mécanique ;

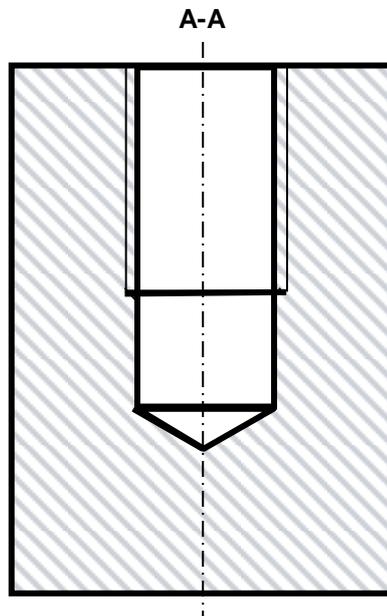
4) Citer 3 machines de sciage :/1.5pt

- Scie Alternative / Scie à ruban / Scie Circulaire / Scie sabre pneumatique ;

- 5) Sur une scie à ruban on doit toujours nettoyer les volants d'entraînement, pourquoi ? :/1pt
- Pour que la lame ne glisse pas ;
- 6) Donner six (6) règles de sécurité à respecter lorsqu'on utilise une machine de sciage :/3pts
- Utilisation des EPI (Équipements de protection individuelle) ;
 - Éclairage ;
 - Assurez-vous que les dents soient dirigées dans le bon sens soit vers la table ;
 - Vérifier la tension avant chaque usage ;
 - Ajuster le guide lame à la pièce à travailler ;
 - Ne pas porter de vêtements flottants ;
 - Faire attention à la position des mains par rapport à la trajectoire de coupe ;
 - Attendre que la machine soit complètement arrêtée avant d'enlever les pièces ;
 - Couper l'énergie électrique de la machine ;
 - Ranger le poste ;
 - Nettoyer et enlever les copeaux avec un outil adapté.

TACHE N° 24 :

- 1) L'Analyse fonctionnelle permet : (**cocher la bonne réponse**)/0.5pt
- d'étudier la structure d'un système ;
 - de donner la fonction globale d'un système ;
 - de faire une étude économique d'un système
 - d'analyser la fonction et les relations avec l'environnement d'un système.**
- 2) Le diagramme bête à cornes est utilisé pour : (**cocher la bonne réponse**)/0.5pt
- donner le support technique
 - définir le besoin fondamental d'un produit**
 - déterminer la fonction globale d'un produit
 - définir les étapes d'un processus
- 3) Compléter le dessin, de la pièce ci-dessous, en réalisant la coupe **A-A** :/3pts

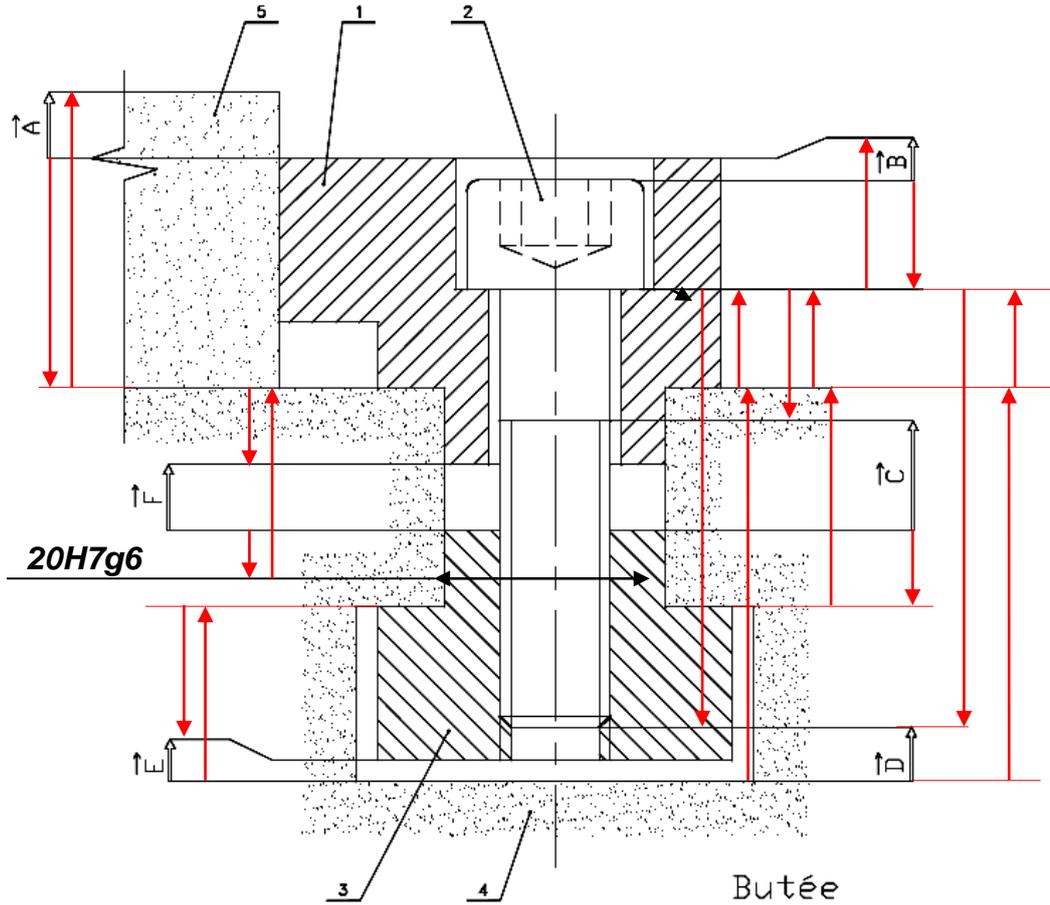


PARTIE N°3 : Usinage sur machines à commande numérique : 30 points

TACHE N° 31 :

Sur le dessin de la butée ci-dessous, la vis **2** permet le maintien en position de **1** et **3** sur **4**.
L'ajustement entre **3** et **4** est de type **20H7/g6** : entre contenant **4** et contenu **3**, on demande de :

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



2) Sachant que $20H7=20^{+0,021}_0$ et $20g6=20^{+0,007}_{-0,020}$, compléter le tableau ci-dessous :/3pts

	Contenu 3 (Arbre)	Contenant 4 (Alésage)
Cote nominale (en mm)	20.00	20.00
Écart supérieur (en mm)	+0.007	+0.021
Écart Inférieur (en mm)	-0.020	0.00
Intervalle de Tolérance IT (en mm)	0.027	0.021
Cote Maxi. (en mm)	20.007	20.021
Cote mini (en mm)	19.98	20.00

3) Donner la nature de l'ajustement entre **3** et **4** (avec jeu, avec serrage ou incertain) :/0.5pt

(jeu mini = 20-20.007= -0.007 <0) et (jeu maxi =20.021-19.98=0.041>0) donc incertain)

Méthode de calcul :

(Jeu mini = cote alésage mini – cote arbre Maxi) et (Jeu Maxi = cote alésage Maxi – cote arbre mini)

Si Jeu mini et Jeu maxi > 0 alors l'ajustement est avec jeu ;

Si Jeu mini et Jeu maxi < 0 alors l'ajustement est serré ;

Si Jeu mini <0 et Jeu maxi >0 alors l'ajustement est incertain ;

4) Donner :

- Le jeu (Maxi) : **$jeu\ maxi = 20.021 - 19.98 = 0.041$** /0.5pt
- Le jeu (mini) : **$jeu\ mini = 20 - 20.007 = -0.007 < 0$** /0.5pt
- L'Intervalle de **Tolérance (IT) du jeu entre 3 et 4 (en mm) : $IT_{jeu} = 0.041 + 0.007 = 0.048$** /0.5pt

TACHE N° 32 :

1) On réalise souvent des mises en plan sur des formats de papier de dimensions normalisées, le plus grand format normalisé est **$A_0 = 1188 \times 840\ mm$** , remplir le tableau suivant :/4pts

Types de Formats	Dimensions en mm
A0	840×1188
A1	594×840
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

2) Expliquer la désignation du matériau suivant **$Cu4MgSi$** :/2pts

- CU : **Cuivre ;**
- 4 : **4% de Cuivre ;**
- Mg : **Traces de Magnésium ;**
- Si : **Traces de Silicium.**

3) Donner le symbole chimique des matériaux suivants :/3pts

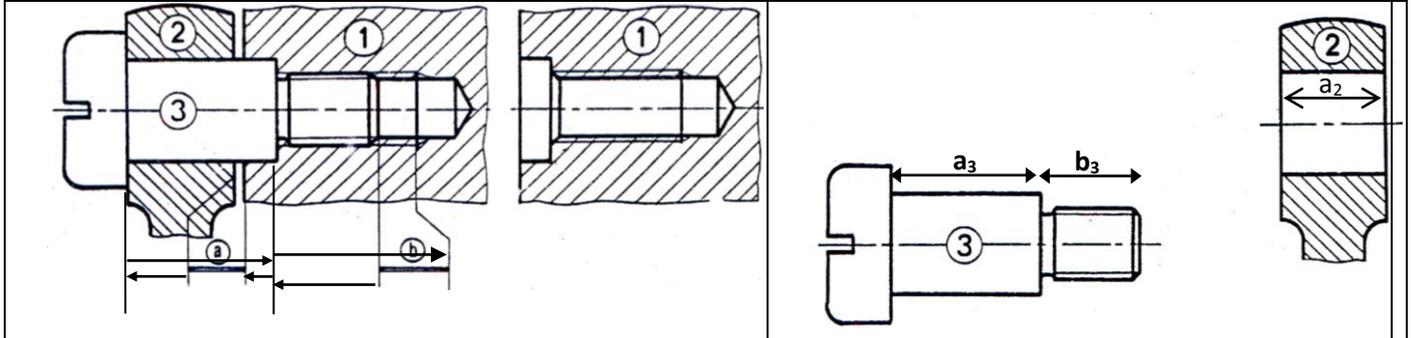
Aluminium	Fer	Nickel	Cuivre	Chrome	Étain
Al	Fe	Ni	Cu	Cr	Sn

4) Identifier les appareils de mesure suivants :/4pts

Appareil de mesure	Désignation / Nom
	Comparateur
	Micromètre intérieur à trois touches
	Micromètre électronique
	Jauge de profondeur

TACHE N° 33 :

1) Sur le dessin représenté ci-dessous, on vous demande d'établir les chaînes minimales de cotes conditions (a) et (b) :/1,5pt



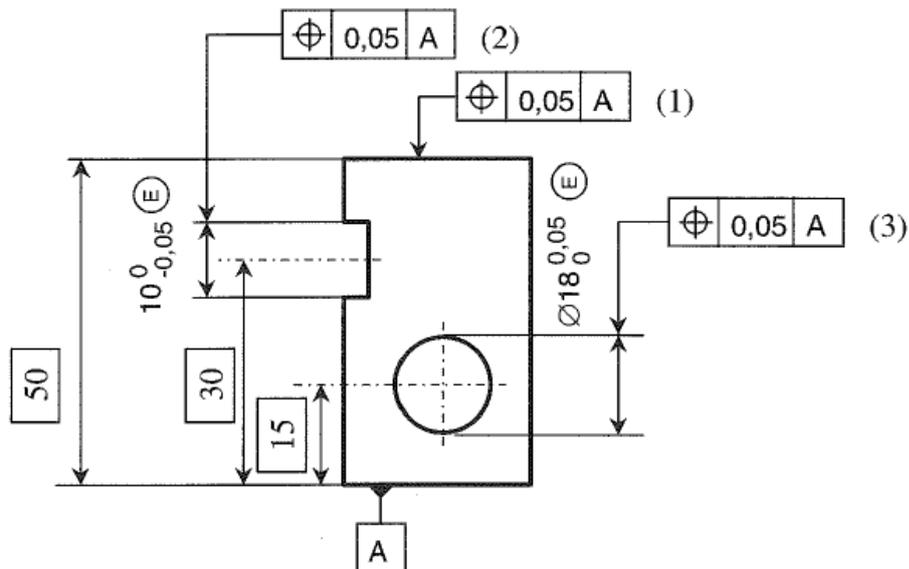
2) Calculer la cote (a_{3Max}) et (a_{3mini}) sachant que :/2pts

- La condition (a) est un jeu tel que : $0,1 < (a) < 0,25$;
- $a_2 = 20 \begin{matrix} 0 \\ -0.021 \end{matrix}$ et $a_1 = 5 \begin{matrix} +0.08 \\ 0 \end{matrix}$

$a_{3Max} = 25.229 \text{ mm}$ et $a_{3mini} = 25.18 \text{ mm}$

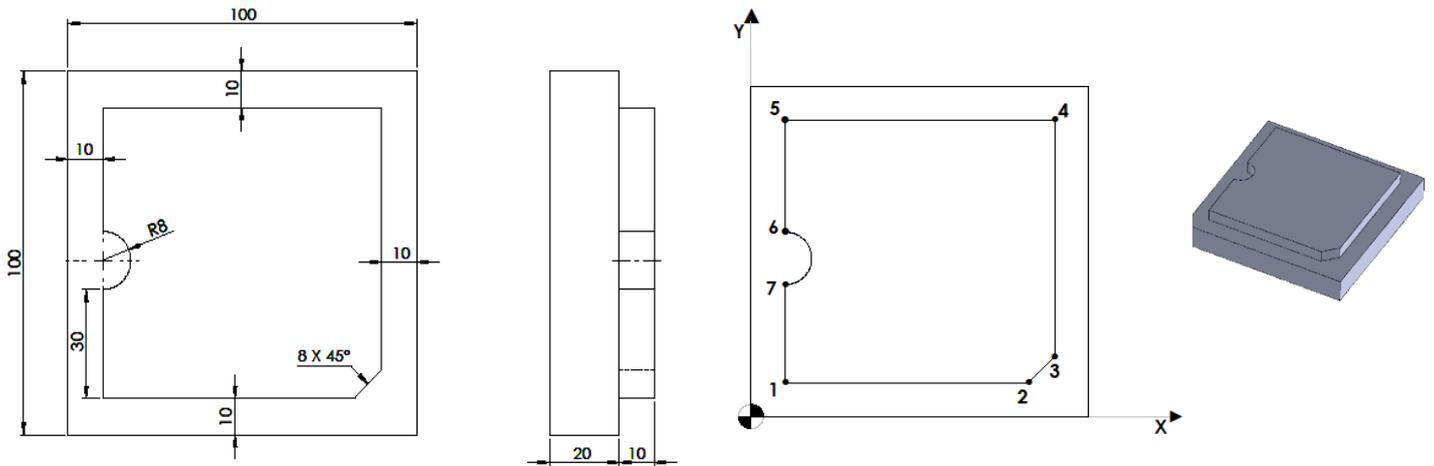
3) Reporter les cotes fonctionnelles obtenues sur le dessin des pièces séparées :/0,5pt

4) Définir, sur le tableau ci-dessous, la signification des spécifications (1), (2) et (3) :/2pts



Spécification	Signification
$\text{⌀} \begin{matrix} 0,05 \\ 0 \end{matrix} \text{ A}$	Ces trois formes de surfaces doivent être localisées par rapport à la surface de référence A . La valeur de localisation est de 0.05 .

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



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

...../1.5pt

Points	X	Y
1	10	10
2	<u>82</u>	<u>10</u>
3	<u>90</u>	<u>18</u>
4	<u>90</u>	<u>90</u>
5	<u>10</u>	<u>90</u>
6	<u>10</u>	<u>56</u>
7	<u>10</u>	<u>40</u>

b. Compléter le programme iso pour la réalisation de la pièce avec une fraise 2T de Ø14 :/1.5pt

* O0001
* G90G80G40G54G17
* T01 fraise 2T Ø14
* M06
* S1500 M03
* G00 X0 Y-20
* G43H1Z5
* Z-10
* G41D1 X10

* G01Y40 F150

* G03...X10Y56 R8

* G01Y90

* X90

* Y18

* X82Y10

* X-20
* Z2
* G00Z200
* M30

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

- 1) Un câble électrique est :/1pt
- Un composant électrotechnique servant à isoler de l'électricité ;
 - Un composant électrotechnique servant au transport de l'électricité ;**
 - Un composant électrotechnique servant à amplifier l'électricité ;
 - Un composant électrotechnique servant à stocker de l'électricité.
- 2) La référence d'un câble aéronautique est : DR-16-U-FR-F-05, que représente le nombre 16 dans cette indication ?/1pt
- Le nombre des brins dans le câble ;
 - La gauge d'un câble (la section) ;**
 - La référence de l'outillage à utiliser ;
 - Les réglages à effectuer.
- 3) L'opération représentée par la photo ci-dessous est :/1pt

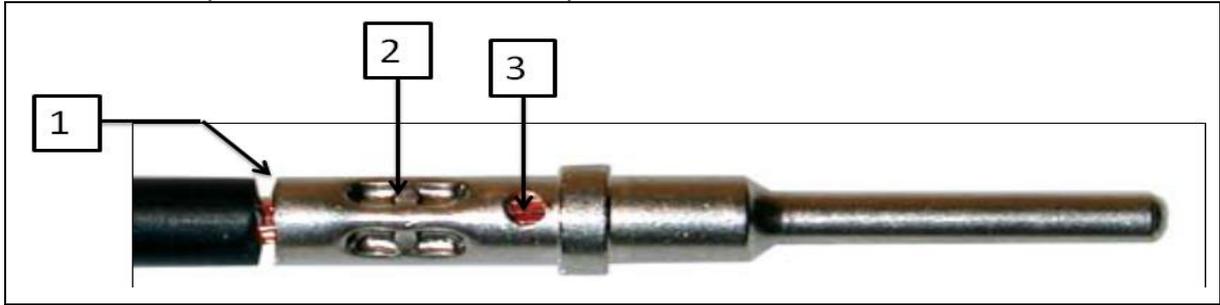
- La coupe d'un câble ;
- Le dégainage d'un câble blindé ;
- Le dénudage d'un câble simple ;**
- Le marquage d'un câble.



- 4) Le but de l'opération précédente, représentée par la photo ci-dessus, est de :/1pt
- Couper le câble à une longueur donnée ;
 - Enlever les brins du câble pour réduire la section ;
 - Enlever l'isolant à une longueur donnée, pour sertir une extrémité.**
- 5) Les lames (couteaux) de la pince à dénuder servent à :/1pt
- Couper le câble à une longueur donnée ;
 - Couper l'isolant du câble à une longueur définie ;**
 - Maintenir le câble ;
 - Torsader le câble.

TACHE N° 42 :

1) La photo ci-dessous représente le résultat de l'opération de :/1pt



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

2) D'après la photo ci-dessus, les endroits marqués 1, 2 et 3 sont des critères d'acceptation de l'opération en question, cocher l'expression correcte :/1pt

<input type="checkbox"/>	1 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ; 2 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 3 - L'empreinte du sertissage centrée.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <u>1 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ;</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>2 - L'empreinte du sertissage centrée ;</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>3 - Les brins visibles au trou d'inspection.</u>
<input type="checkbox"/>	1 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 2 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact ; 3 - L'empreinte du sertissage centrée.
<input type="checkbox"/>	1 - L'empreinte du sertissage centrée ; 2 - Les brins visibles au trou d'inspection ; 3 - Les brins visibles à l'arrière du fût du contact.

3) Le but d'un sertissage est d'assurer :/1pt

- Le maintien du contact sur l'isolant ;
- Le bon cheminement du câble ;
- Une liaison mécanique et électrique entre le contact et le câble ;**
- La rigidité du câble.

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

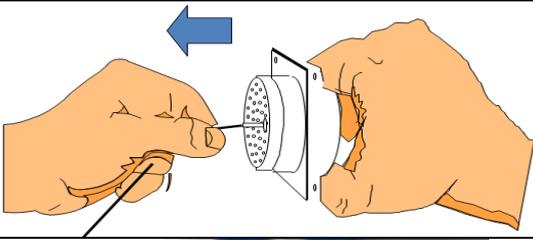
- N'importe quelle pince à sertir présente dans l'atelier ;
- La pince la plus proche de vous en bon état de fonctionnement ;
- La Pince à sertir décrit dans le document de fabrication ;**
- La pince plate la plus neuve.

5) Avant de réaliser l'opération de sertissage il faut vérifier que : (cocher la ou les bonnes réponses)/1pt

- La pince à sertir est en bon état de validité : (La date de validité doit être en cours) ;**
- Le réglage du sélecteur est correct ;**
- Le bon fonctionnement de la pince n'est pas important ;
- Le dénudage du câble est correct.**

TACHE N° 43 :

1) Cocher les descriptions correspondantes aux opérations sur les photos ci-dessous :/3,5pts

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 20 <input checked="" type="checkbox"/> <u>Insertion d'un contact 22</u> <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 20 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 22 	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Extraire le contact <input type="checkbox"/> Vérifier la continuité du contact <input checked="" type="checkbox"/> <u>Vérifier le clipsage (tenue du contact)</u> <input type="checkbox"/> Vérifier la rigidité du conducteur 	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 14 <input type="checkbox"/> Insertion d'un contact 16 <input type="checkbox"/> Extraction d'un contact 14 <input checked="" type="checkbox"/> <u>Extraction d'un contact 16</u> 	

2) Le rôle du positionneur (Locator) est de :/0,5pt

- Assurer le bon réglage de la pince à sertir ;
- Positionner le contact afin d'obtenir l'empreinte de sertissage à la bonne hauteur ;**
- Permettre d'utiliser le bon câble ;
- N'a pas d'influence sur le sertissage.

3) L'outil représentée sur la photo est une :/0,5pt

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pince à sertir pour contacts ; <input checked="" type="checkbox"/> <u>Pince à sertir pour cosse ;</u> <input type="checkbox"/> Pince à dénuder ; <input type="checkbox"/> Pince plate. 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">N° de la pince</div> 
---	---

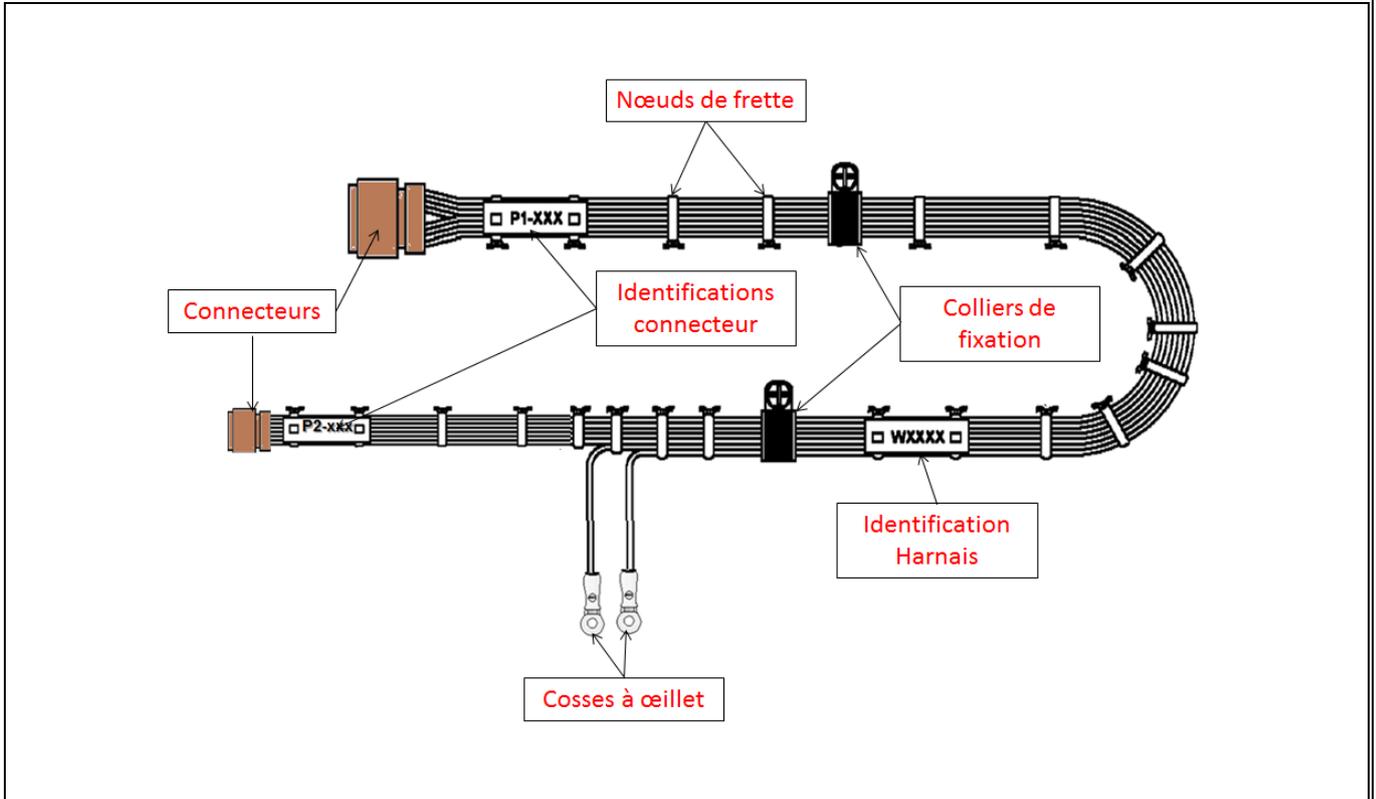
4) Le lien entre la pince et la cosse pré-isolée est que :/0,5pt

- Les cosses et les pinces ont les mêmes références ;
- La couleur des manches de la pince rappelle la couleur de la jupe de la cosse ;**
- La couleur de la jupe n'a pas d'importance.

TACHE N° 44 :

1) Renseigner la figure suivante :

...../3pts



2) Le frettage est une opération qui consiste à :

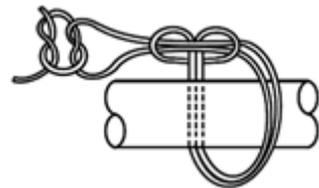
...../0,5pt

- Insérer et extraire des contacts dans un connecteur ;
- Regrouper un ensemble des câbles pour réaliser des faisceaux, des torons ou des harnais ;**
- Couper les fils et câbles pour réaliser les opérations de câblage ;
- Assembler les contacts et les cosses pour réaliser des connections.

3) Le nœud représenté sur la photo est :

...../0,5pt

- Un nœud américain ;**
- Un nœud de pêcheur ;
- Un nœud cabestan simple ;
- Un nœud double ficelle.



4) L'identification standard d'un câble aéronautique :

...../1pt

- Est un ensemble de lettres minuscules seulement ;
- N'est pas exigée par les documents de travail ;
- Est un groupement de 8 chiffres ou lettres en accord avec les plans de travail ;**
- Est un ensemble de chiffre de 1 à 100.