

**BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES  
REPRESENTATION INFORMATISEE DE PRODUITS INDUSTRIELS**

**Epreuve EP1–Unité : UP1**

**Analyser une pièce et produire sa maquette  
numérique en fonction d'un mode d'élaboration arrêté**

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- **C13: Analyser une pièce**
- **C22: Etudier et choisir une solution**
- **C31: Définir une solution en exploitant des outils informatiques.**
- **S 3 : Représentation d'un produit technique**
- **S 5 : Solutions constructives – Procédés – Matériaux**

Ce sujet comporte :

- documents repérés de page : 1/11 à 11/11 ;
- Un Cd contenant :
  - Les fichiers SolidWorks dans le dossier *UPI-2011* ;
  - Une explication du fonctionnement du système dans le fichier vidéo « *Allo\_docteur\_Multitest* ».

Documents à rendre par le candidat (y compris ceux non exploités) :

- Les fichiers modifiés : sauvegardés sur Clé USB, CD, Serveur (selon le centre d'examen) ;
- La sortie papier de la mise en plan.

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Calculatrice et documents personnels autorisés.

<b>Brevet d'études Professionnelles - Représentation informatisée de produits industriels</b>		
Intitulé de l'épreuve : UP1	Durée : 4h	Coefficient : 4
Session	Nombre de pages : 11	

## FICHE DE PROCEDURE

### MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME

#### Matériel et Logiciel

##### DEBUT DE SESSION

- Mettre sous tension les périphériques et le micro-ordinateur ;
- Renommer *UPI-2011* en *UPI-2011-XXXX* (XXXX : n° du candidat).

##### SESSION DE TRAVAIL

- Sauvegarder le travail dans le dossier *UPI-2011-XXXX*.

**■ Important:** Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de ses fichiers dans ce dossier.

##### FIN DE SESSION

- Effectuer les sorties imprimantes demandées.
- Vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le dossier ;
- Appeler le surveillant correcteur pour :
  - Enregistrer le contenu de *UPI-2011-XXXX* sur un support externe (Clé USB, CD...);
  - Vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe ;
  - Emarger la « fiche de suivi ».

## 1- PRÉSENTATION DU SYSTÈME DU MULTITEST EQUILIBRE:

C'est une plate forme de posturographie statique et dynamique pour faire des bilans multi-sensoriels et de rééducation.

### PRINCIPE

Le **MULTITEST EQUILIBRE** breveté par la société **FRAMIRAL** est un appareil simple et robuste, composé d'un plan d'appui monté sur des ressorts. On peut moduler électriquement et par l'intermédiaire de vérins pneumatiques les degrés de liberté dans toutes les directions, pour passer d'une stabilité parfaite à une instabilité totale.

La plate forme repose sur une rotule liée à un vérin électrique par l'intermédiaire du support porte rotule.



Plateforme inclinée.

[Voir vidéo](#)

(Bouton droit de la souris)  
(Ouvrir: Allo\_Docteur\_multitest)



Multitest en utilisation.

## 2- PRÉSENTATION DE LA PROBLÉMATIQUE:

*Maquette numérique de l'appareil « MULTITESTÉQUILIBRE »*

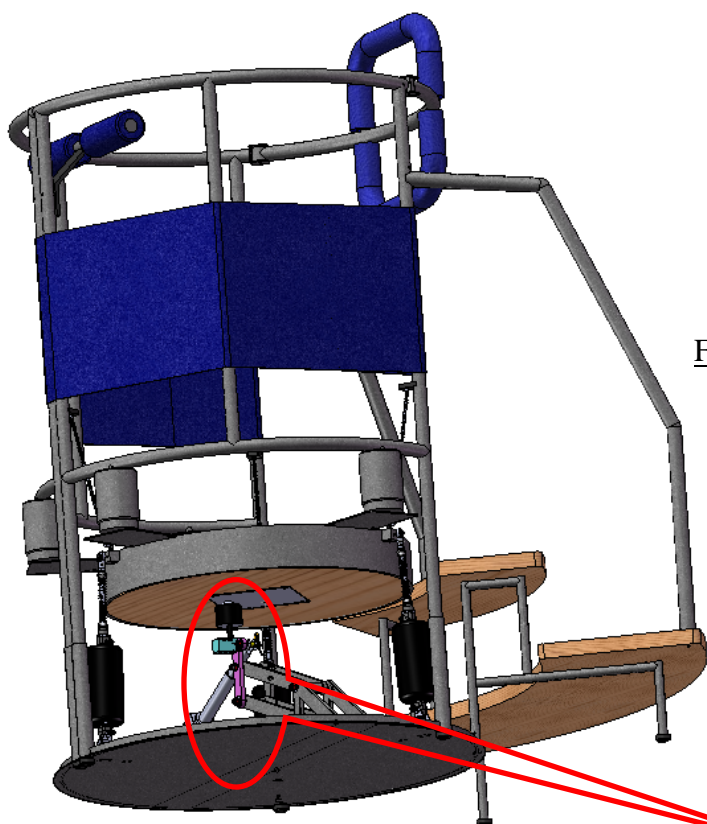


Fig 1 : Multitestéquilibré

**Zone d'étude**

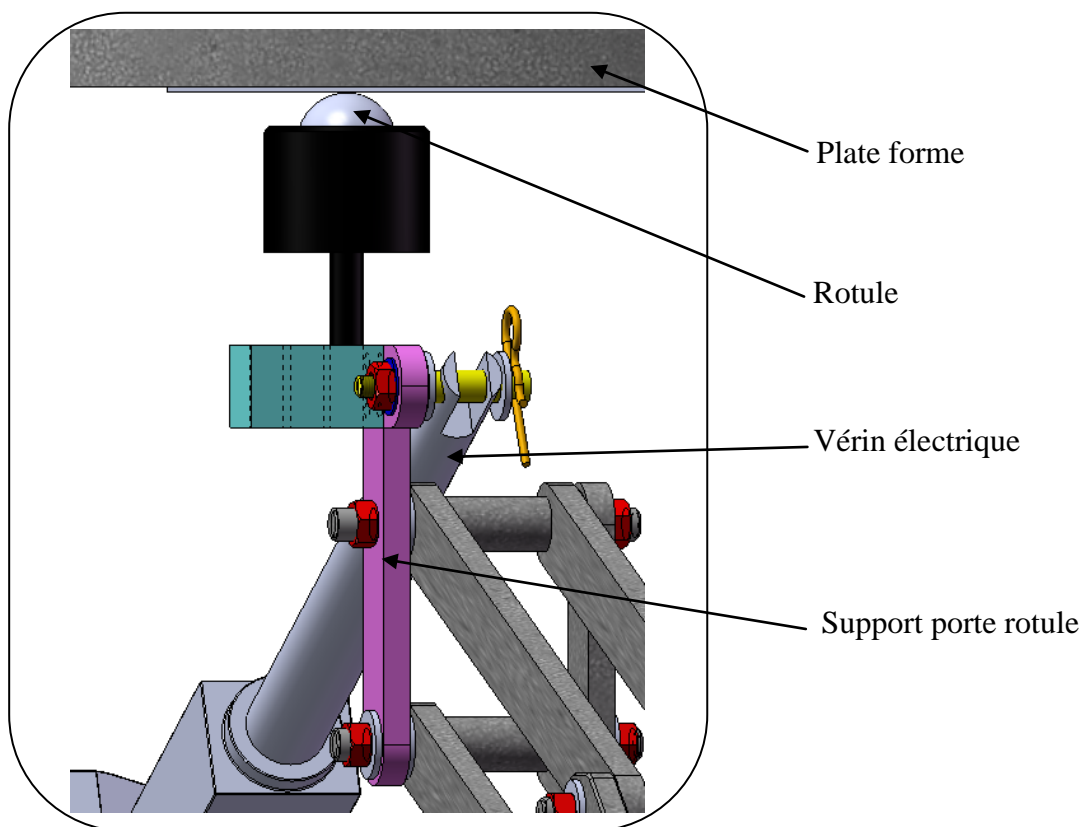


Fig 2 : Zoom de la zone d'étude.

**PROBLÉMATIQUE:**

Le support porte rotule initialement réalisé par trois pièces usinées et assemblées par éléments vissés présente un problème de desserrage et de cisaillement des vis de fixation. Ce problème est dû aux oscillations répétées lors du fonctionnement de l'appareil.

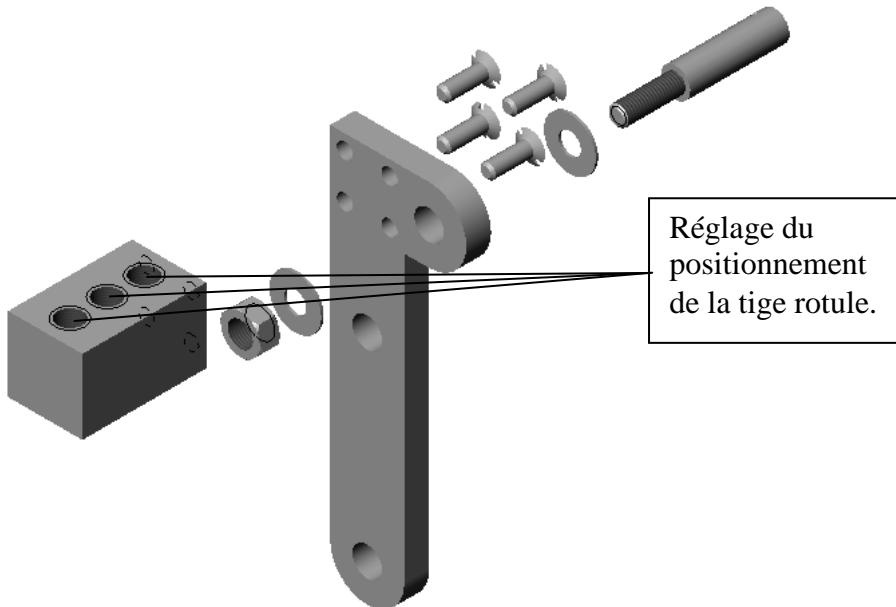


Fig 3 : Eclaté du support porte rotule existant



Fig 4 : La liaison rotule-support-vérin

Pour remédier à ce défaut, le constructeur a décidé de modifier le procédé d'élaboration du support porte rotule.

Deux procédés de fabrication sont envisagés, à savoir :

**a .Une réalisation par moulage**

qui nécessite un investissement important du à la fabrication d'un moule.

Compte tenu du nombre limité d'appareils vendus, ce procédé s'avère trop onéreux, il n'a pas été retenu.



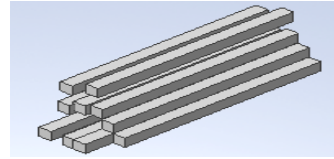
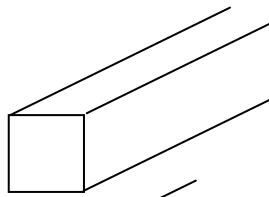
Fig 5 : La représentation du support porte rotule obtenue par moulage.

**b .Une réalisation par mécano-soudage:** Ce procédé est plus adapté à la fabrication d'une petite série. Il a été retenu.

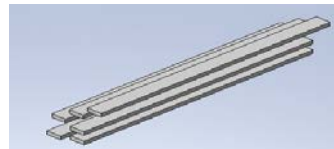
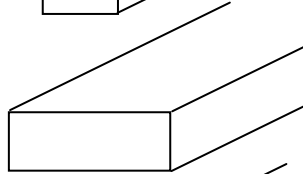
### 3- TRAVAIL A RÉALISER:

On vous demande de réaliser un support mécano-soudé (les pièces seront assemblées les unes par rapport aux autres uniquement par soudage). Cet assemblage sera réalisé à l'aide de quatre éléments, sachant que nous disposons :

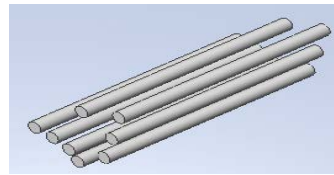
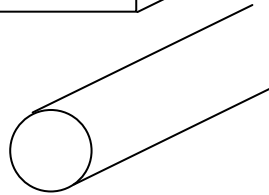
✓ De profilés carrés  $\square$  30x30



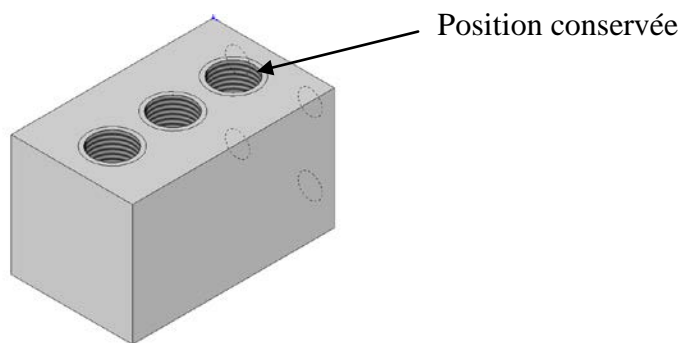
✓ De plats de 30x10



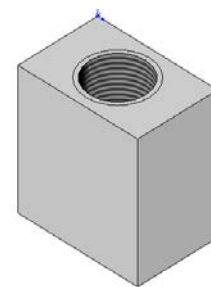
✓ De ronds de  $\varnothing$  12



On vous indique également que par rapport au modèle initial réalisé par trois pièces usinées et assemblées à l'aide des éléments vissés, le réglage de la tige rotule en fonction du centre de gravité du patient ne sera plus effectué par trois positions mais par une seule (voir schéma ci-dessous).



Modèle existant



Modèle à réaliser en mécano-soudé

Pour réaliser ce travail on vous propose les étapes suivantes :

#### Étape 1 : Préparation de la maquette.

- Réaliser un ou plusieurs croquis à main levée des pièces constitutives du support porte rotule. Chaque pièce sera représentée indépendamment.
- Préciser la façon dont elles sont liées
- Installer les dimensions et/ou annotations etc... que vous jugerez utiles.

**Etape 2 : Maquettage virtuel.**

(Les dimensions nécessaires seront prises sur le support porte rotule initial).

- Modéliser les pièces nouvelles et/ou modifier les pièces existantes (vous utilisez les noms existants).
- Réaliser l'assemblage du support porte rotule.
- Optimiser l'arbre de construction et de l'assemblage.

**Etape3 : Mise en plan "A partir des fonds de plan fournis en A4Vertical "**

- Editer la mise en plan uniquement **du bloc (pavé)** (limitée au géométral<sup>\*</sup>).
- Indiquer les dimensions nominales<sup>\*\*</sup> de la pièce (bloc).
- Editer la mise en plan en perspective isométrique du support porte rotule (assemblé). Repérer les pièces, porter les indications de soudure (symboles élémentaires, symboles supplémentaires).

\* formes des pièces.

\*\* dimensions non tolérancées.

Les noms de sauvegardes seront: *Mp-nom de la pièce-XXXX*

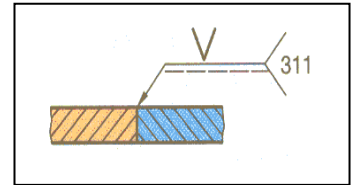
( *XXXX : n° du candidat* )

**Etape4 : Impression**

- Imprimer les mises en plan.

Documents ressources

**REPRÉSENTATION DES SOUDURES**



**Représentation symbolique :**

- 1) Une **ligne de repère avec une flèche** qui désigne le cordon de soudure
- 2) Une **ligne horizontale** terminée éventuellement par une fourche indiquant le procédé de soudure.
- 3) Une **ligne d'identification** (s'il n'y a pas de soudure symétrique ou dans le plan de joint).
- 4) Un **symbole élémentaire** (voir tableau ci-dessous).

N°	Désignation	Représentation simplifiée	Symbole	N°	Désignation	Représentation simplifiée	Symbole
1	Soudure sur bords relevés complètement fondus*			8	Soudure en demi-U (ou en J)		
2	Soudure sur bords droits			9	Reprise à l'envers		
3	Soudure en V			10	Soudure d'angle		
4	Soudure en demi-V			11	Soudure en bouchon (ou en entaille)		
5	Soudure en Y			12	Soudure par points		
6	Soudure en demi-Y			13	Soudure en ligne continue avec recouvrement		
7	Soudure en U (ou en tulipe)						

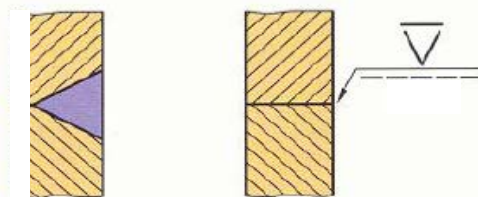
**5) Un symbole supplémentaire**

Les symboles élémentaires peuvent être complétés, si cela est fonctionnellement nécessaire, par un symbole qui précise la forme de la surface extérieure de la soudure.

**EXEMPLE D'APPLICATION**

Soudure en V plate

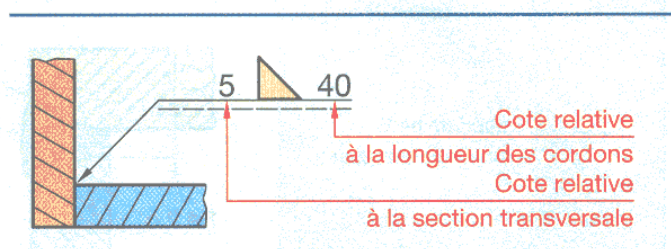
SYMBOLE			
SIGNIFICATION	Soudure plate	Soudure convexe	Soudure concave



**6) Cotation conventionnelle**

On peut indiquer :

- à gauche du symbole élémentaire, la cote principale relative à la section transversale ;
- à droite du symbole élémentaire, si la soudure n'est pas continue, la cote relative à la longueur des cordons.





## Recommandations

### 44 . 211 Soudage par fusion

**RÈGLE 1**

Souder des épaisseurs aussi voisines que possible. Si les épaisseurs sont nettement différentes, préparer les pièces comme il est indiqué sur les figures ci-contre.

**RÈGLE 2**

Placer la soudure dans les zones les moins sollicitées. Éviter, en particulier, les sollicitations en flexion et en torsion.

**RÈGLE 3**

Penser aux déformations engendrées par les dilatations locales lors du soudage. Éviter en particulier les soudures d'angle sur pièces prismatiques.

**RÈGLE 4**

Éviter les masses de soudure et veiller à une bonne conception des renforts. Pour une construction fortement sollicitée, on supprime les amorces de rupture en effectuant un cordon de soudure.

**RÈGLE 5**

Afin d'augmenter la longévité des outils, éviter d'usiner une soudure.

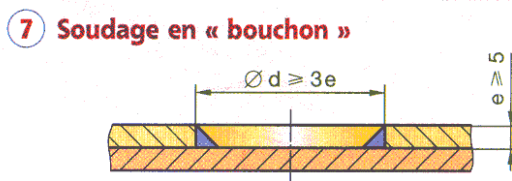
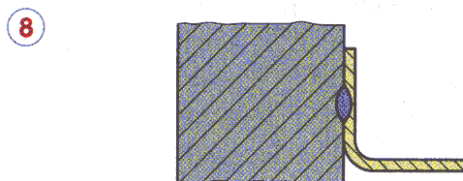
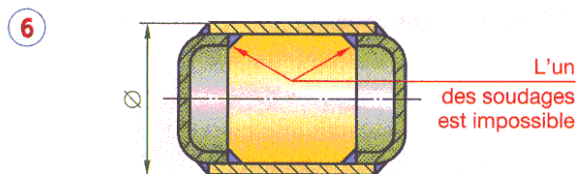
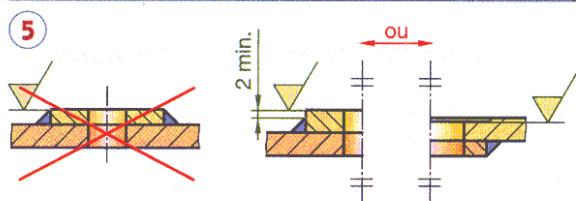
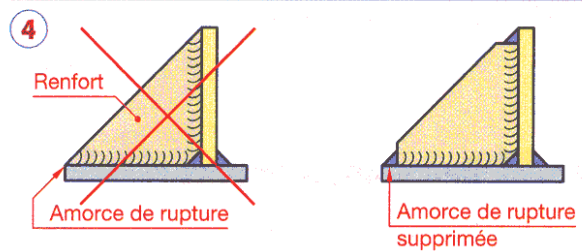
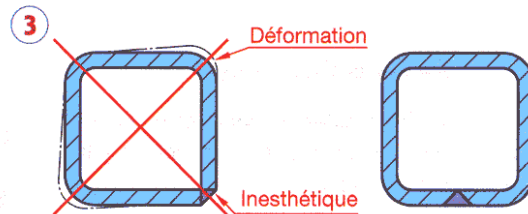
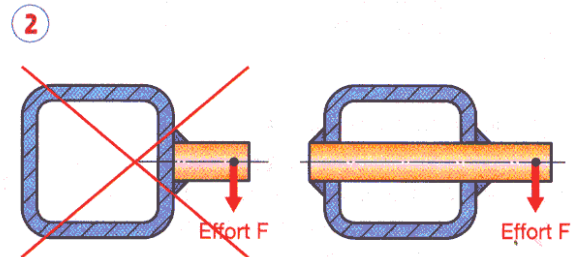
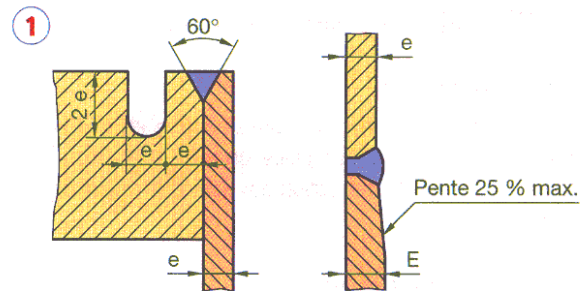
**RÈGLE 6**

Veiller aux possibilités d'accès du soudeur, du chalumeau ou des électrodes. À vérifier notamment dans le cas de soudures en X ou avec reprise à l'envers.

**CAS PARTICULIER**

**Soudage en « bouchon »**

Cette méthode permet de faire des soudures locales en « pleine tôle » (fig. 7). Dans certains cas, le trou est oblong (largeur minimale 15 mm).



**FICHE BAREME : Elaborer la maquette numérique d'une pièce.****Durée 4h – coefficient 4 (notation sur 80)****ATTENTION** : Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier qui lui est réservé.

	<b>Tâches</b>	<b>Points sur 80</b>	
<b>Début de session</b>	Mise sous tension du poste informatique et des périphériques	<b>Non évalué</b>	
	Renommer le dossier UP1 – 2011 en UP1 – 2011 – XXXX (où XXXX est le numéro du candidat)		
	Vérifier la présence des fichiers de travail dans le dossier cité ci-dessus.		
<b>Elaboration de la Maquette numérique</b>	Conception de la partie supérieure de la platine.	<b>10</b>	<b>80</b>
	Conception de la partie inférieure de la platine.	<b>10</b>	
	Conception du bloc (pavé).	<b>10</b>	
	Conception de l'axe.	<b>10</b>	
	Assemblage du support porte rotule.	<b>10</b>	
	Mise en plan du bloc (pavé).	<b>10</b>	
	Cotation graphique (cotes nominales).	<b>5</b>	
	Mise en plan du support porte rotule assemblé (en perspective isométrique).	<b>15</b>	
<b>Fin de session</b>	Effectuer la (ou les) sortie(s) traceur.	<b>Non évalué</b>	
	Vérification de la présence des fichiers de travail dans le dossier UP1 – 2011 – XXXX (par le candidat et le surveillant).		
	Transfert des fichiers vers un support externe (graveur ou Clé Usb ) avec l'aide du surveillant.		
	Vérification de la présence des fichiers de travail sur le support externe (par le candidat et le surveillant).		
	Emarger la fiche de suivi.		

**FICHE DE SUIVI (àagrafer à une copie)**

	Tâches	Réalisée	Non réalisée	Observations (incidents)
<b>Début de session</b>	Mise sous tension poste et périphériques			
	Renommer le dossier en UP1 – 2011- XXXX			
	Vérifier présence des fichiers dans le dossier			
<b>Production de la Maquette numérique</b>	La rigueur de la démarche			
	L'optimisation de l'arbre de création			
	La cohérence de la solution en regard des consignes et du mode d'élaboration arrêté.			
	Mises en plan des pièces.			
	Le respect des normes.			
<b>Fin de session</b>	Effectuer la(ou les) Sortie(s) traceur			
	Vérification de la présence des fichiers dans le dossier			
	Transfert des fichiers vers le support externe			
	Vérification de la présence des fichiers sur le support externe			

N° d'anonymat :
-----------------



UP1 – **Elaborer la maquette numérique d'une pièce.**

Centre d'examen :

Nom du surveillant :

Nom du candidat :