

NOM : _____

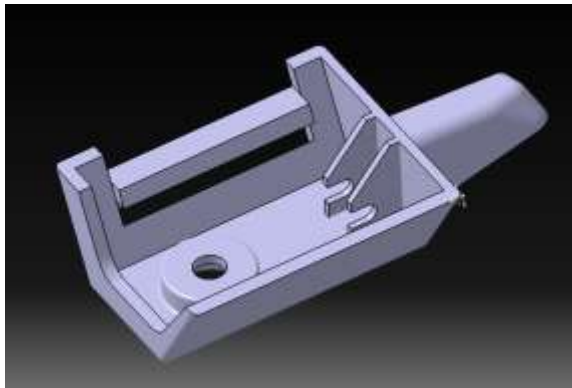
PRENOM : _____

MA51 : SUJET de MEDIAN du 24/11/2020 groupe 10-11h30

**ECRIRE LISIBLEMENT, toute incompréhension ne sera pas corrigée.
Sans document, calculatrice seulement autorisée, répondre directement sur la feuille.**

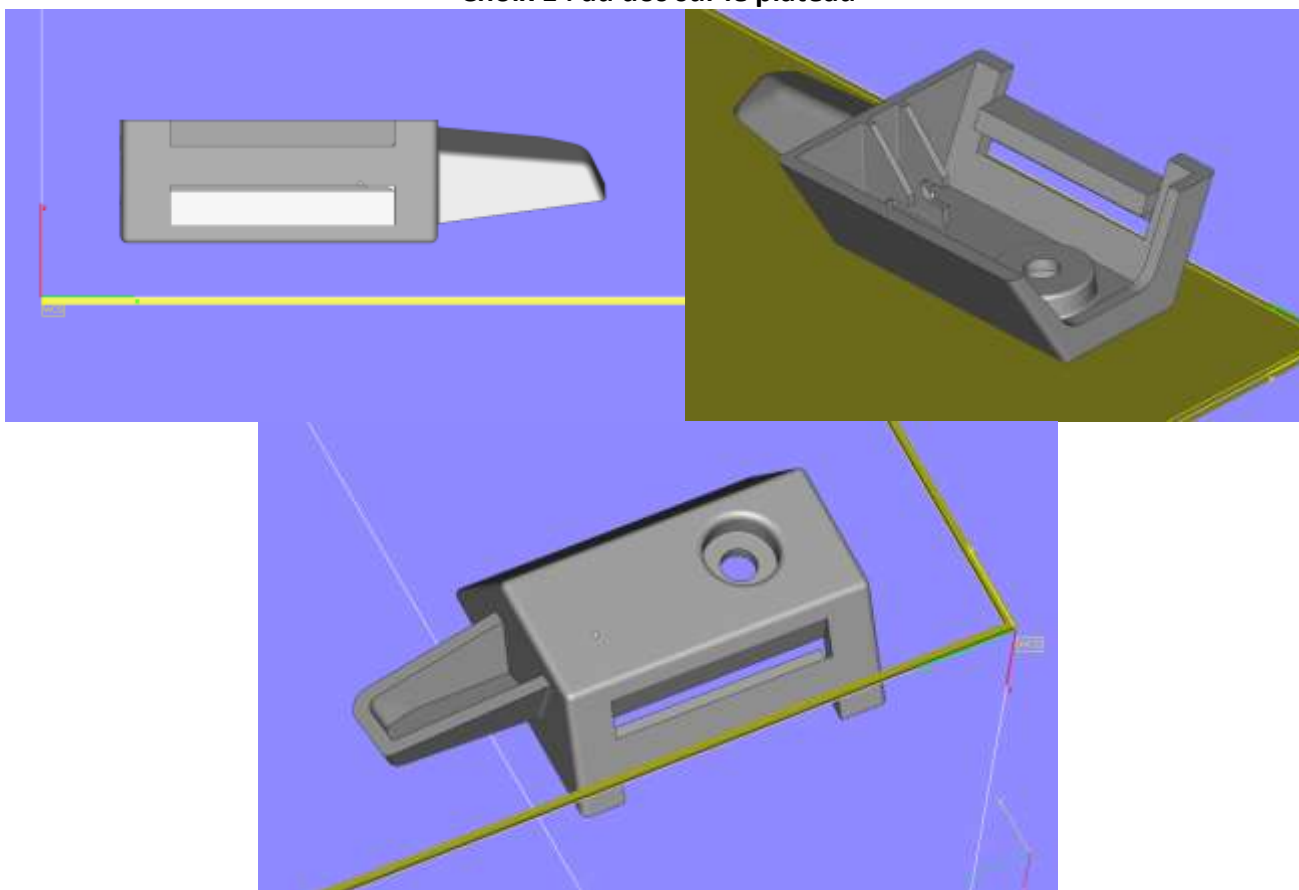
Exercice 1 : (8 pts) :

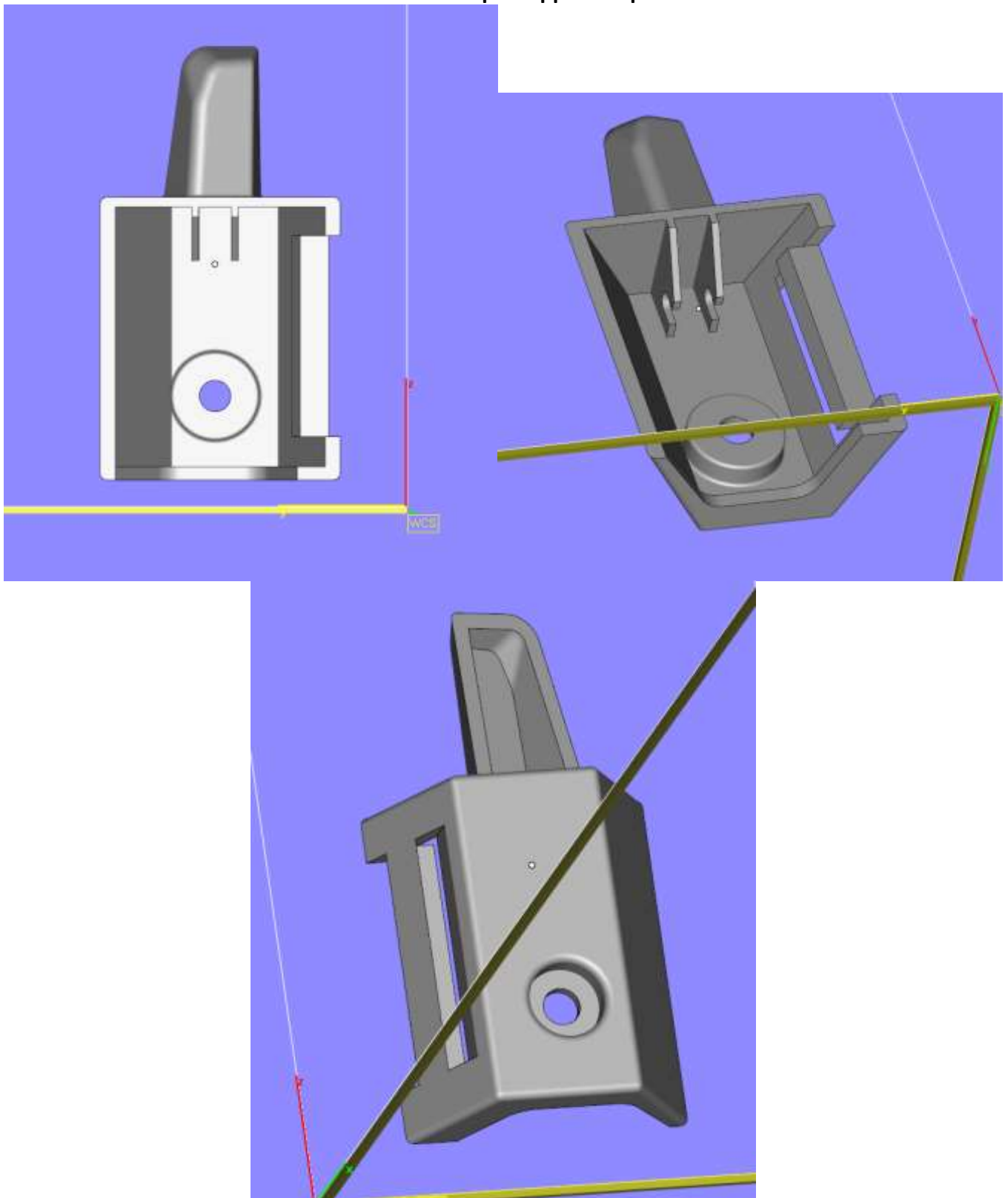
Soit une pièce à fabriquer par fusion laser lit de poudre en acier 316L :

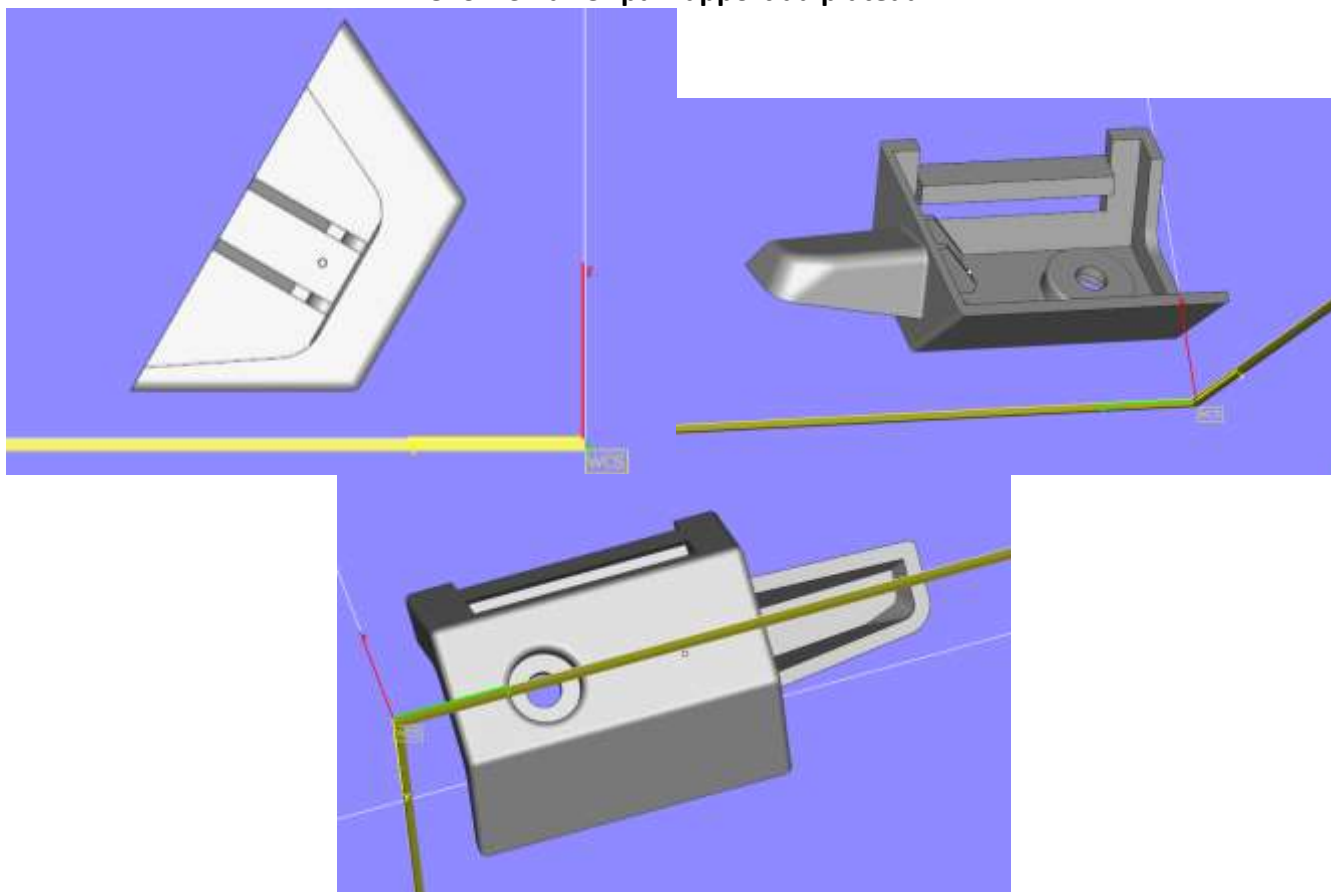
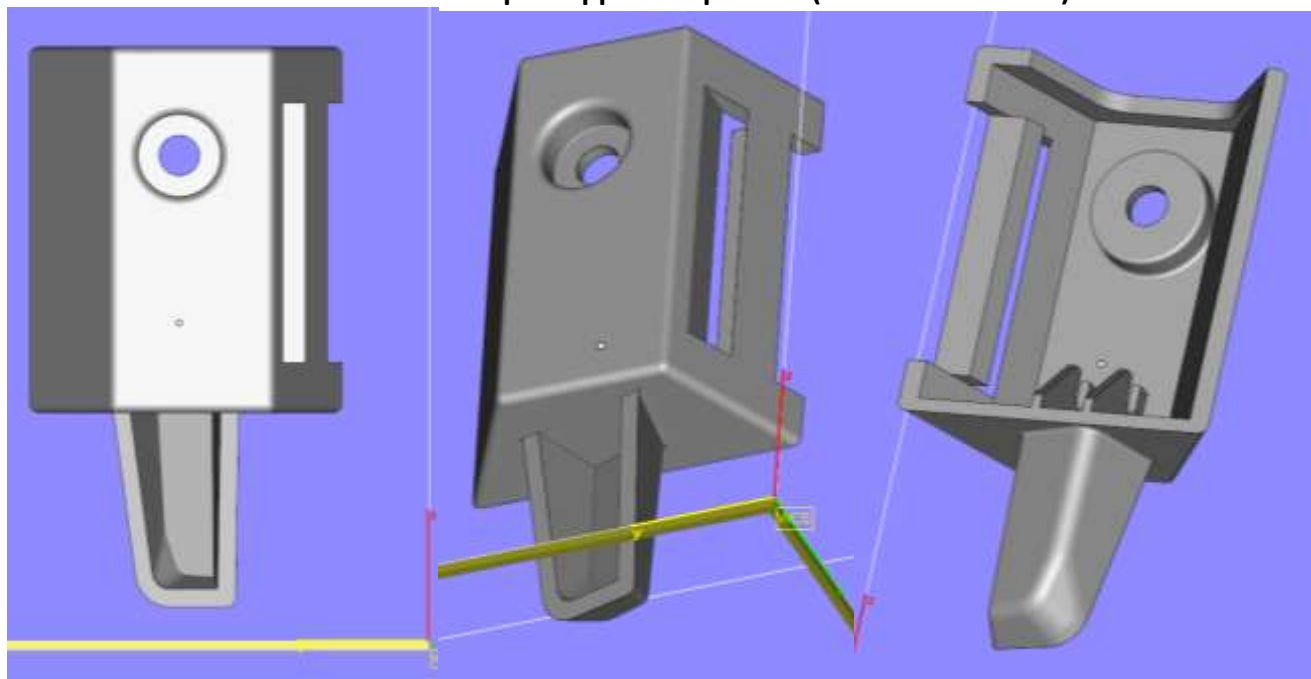


Plusieurs choix d'orientations, vous sont proposés

Choix 1 : au dos sur le plateau

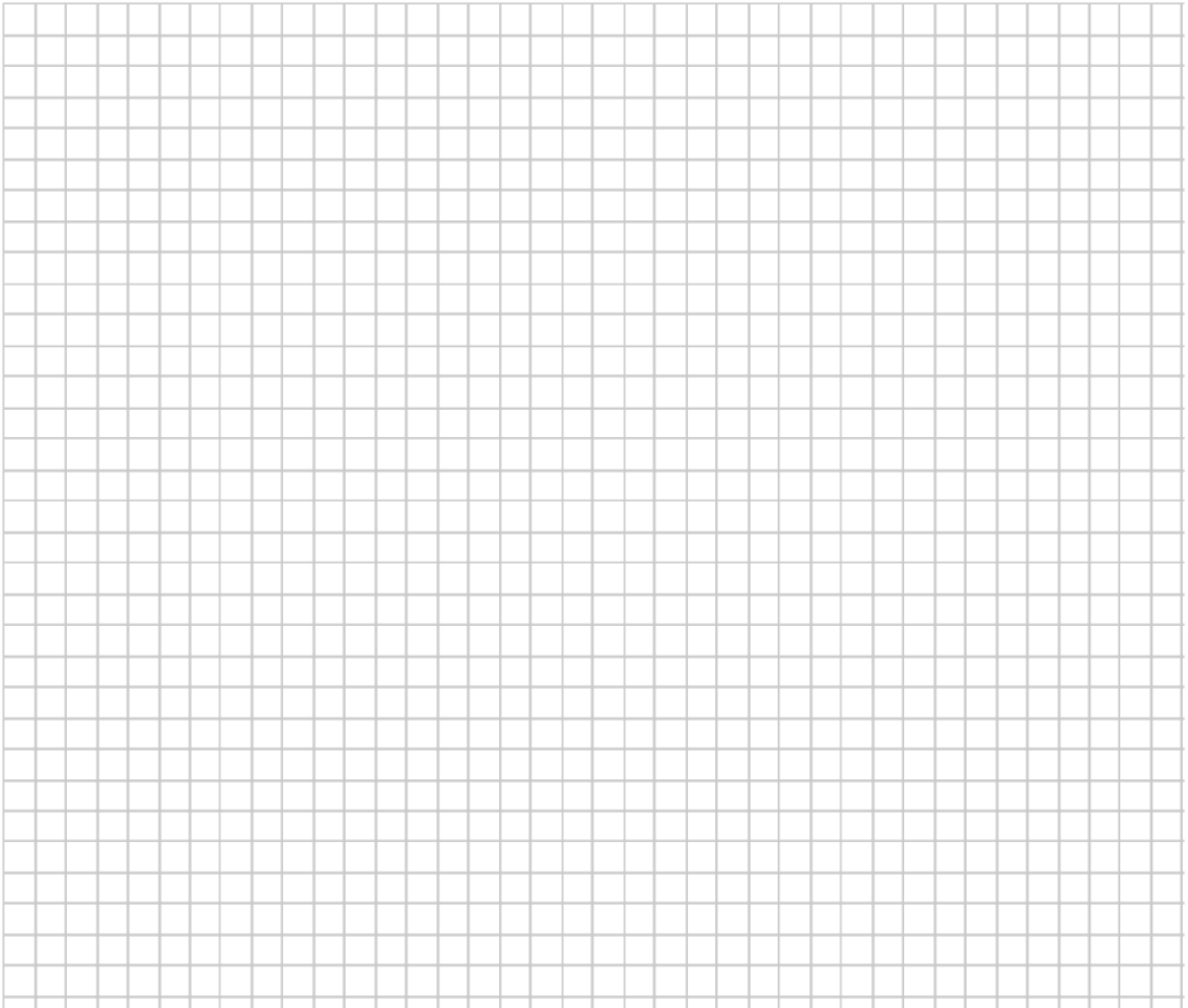


Choix 2 : verticale par rapport au plateau

Choix 3 : à 45° par rapport au plateau**Choix 4 : verticale par rapport au plateau (inverse du choix 2)**

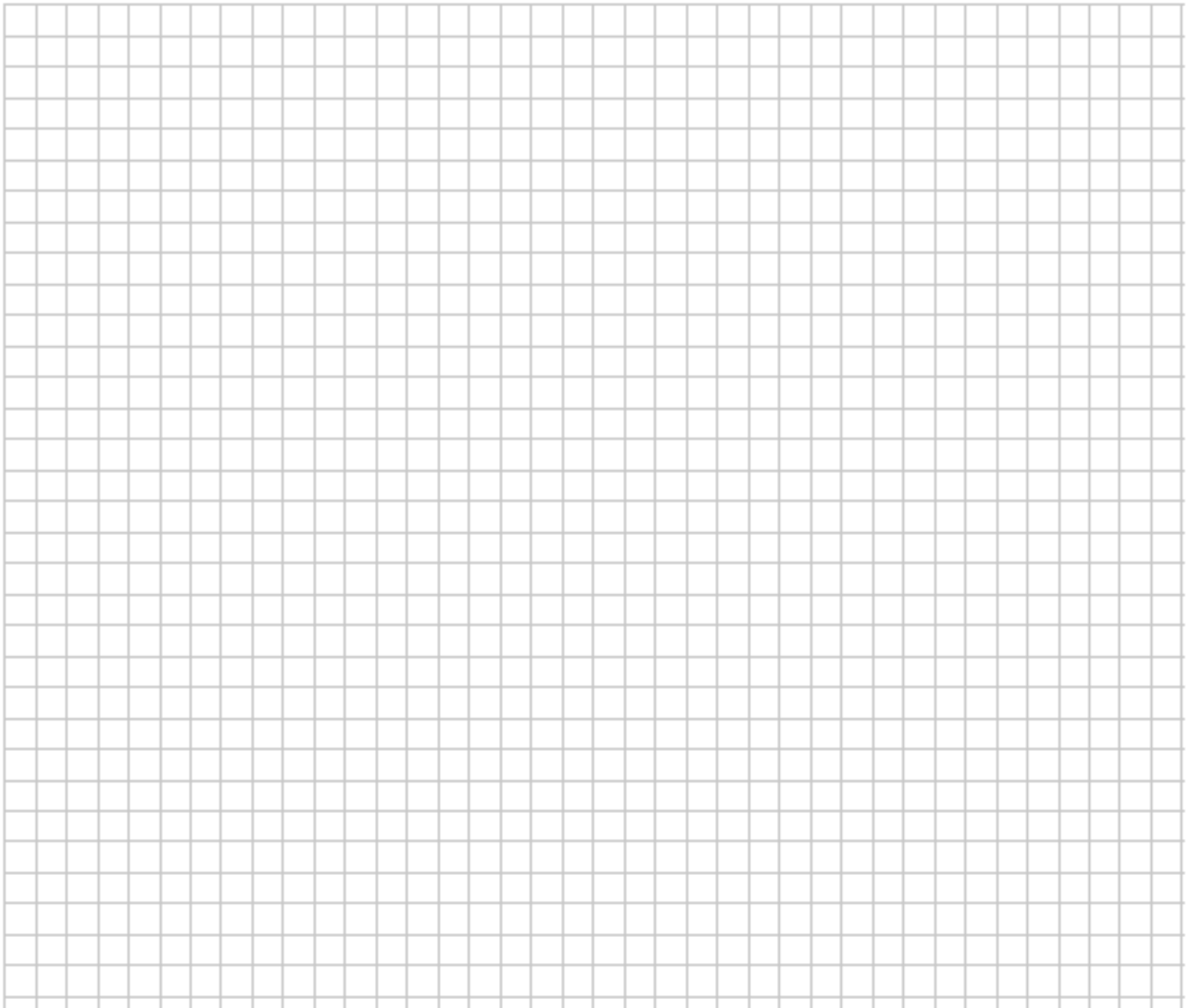
Parmi ces positions qui sont proposés donner :

1. Laquelle ou lesquelles position(s) est ou sont possible(s) pour une fabrication par micro-fusion LASER sur lit de poudre.

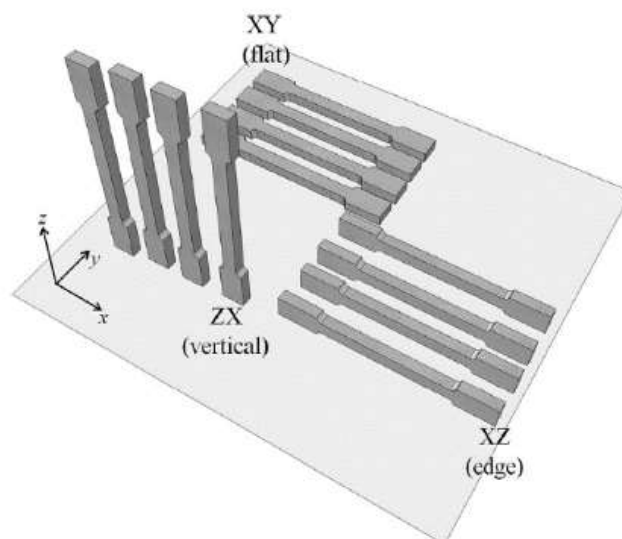


2. Sous forme de tableaux, consigner les avantages et les inconvénients si le choix se porte sur plusieurs positions.



**Exercice 2 : (4 pts) :**

Soit les résultats après essai de traction d'un alliage de titane TA6V, construit selon le schéma ci-dessous.

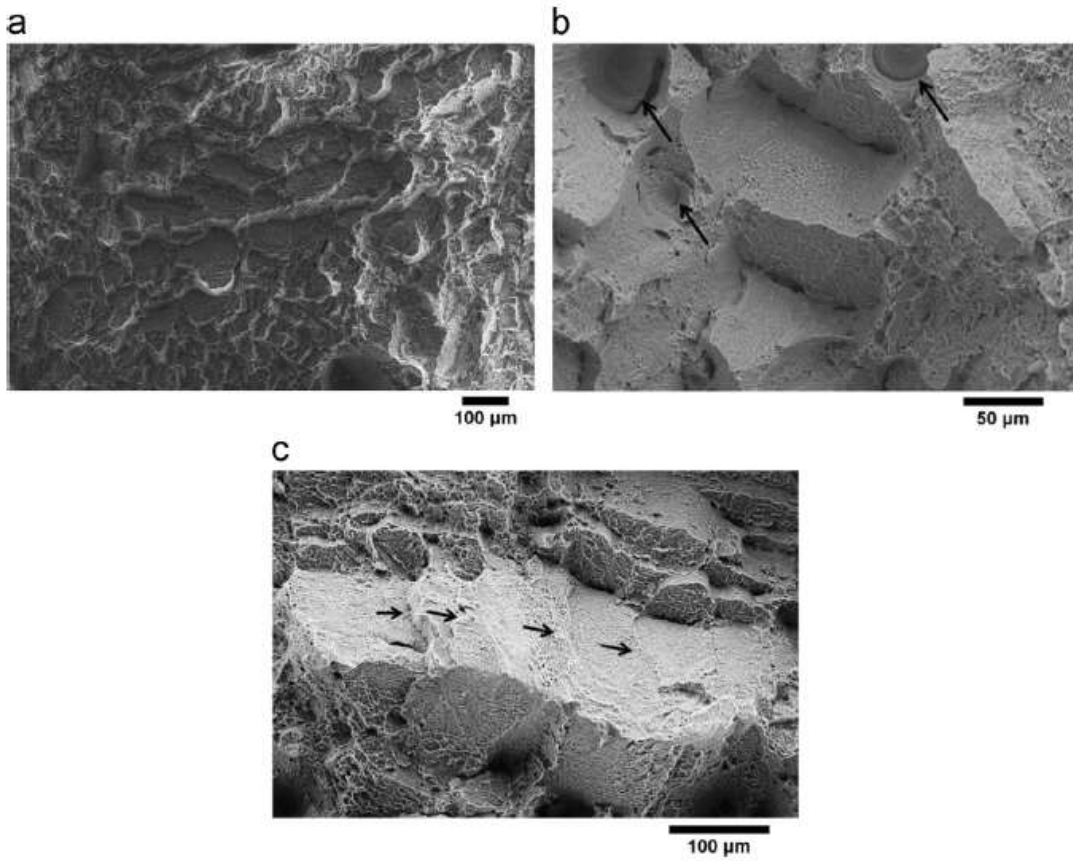


Module d'Young	Limite conventionnelle D'élasticité (Re0,2%)	Résistance Méca Maximale	Ductilité Allongement
E [GPa]	σ_y [MPa]	UTS [MPa]	ϵ fracture [%]

Tensile properties of SLM Ti-6Al-4V in the as-built condition

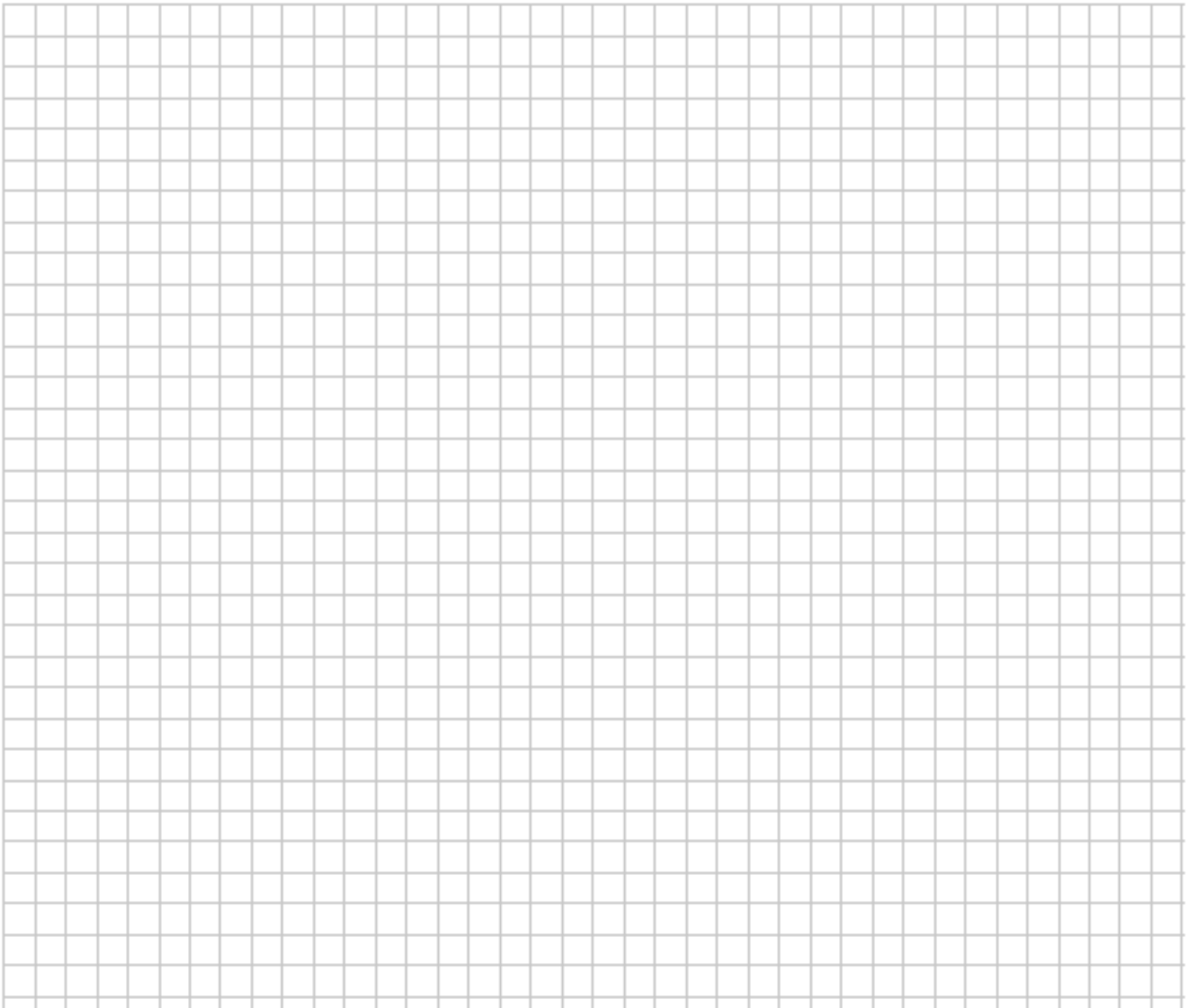
xz	115 ± 6	978 ± 5	1143 ± 6	11.8 ± 0.5
zx	119 ± 7	967 ± 10	1117 ± 3	8.9 ± 0.4
xy	113 ± 5	1075 ± 25	1199 ± 49	7.6 ± 0.5

Au regard des fractographies du facies de rupture des éprouvettes de traction, expliquer ces résultats.

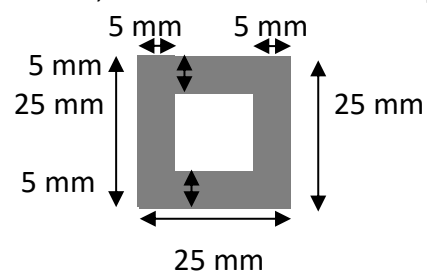


Fractographies MEB des éprouvettes de TA6V, (a) orientation verticale ZX, (b) sur champ à 0° XZ et (c) à plat XY



**Exercice 3 : (5 pts)**

Le temps de fabrication de « The square block », pièce fabriquée en micro-fusion laser sur lit de poudre doit être modélisé. Vue de dessus, les dimensions de cette pièce sont les suivantes :

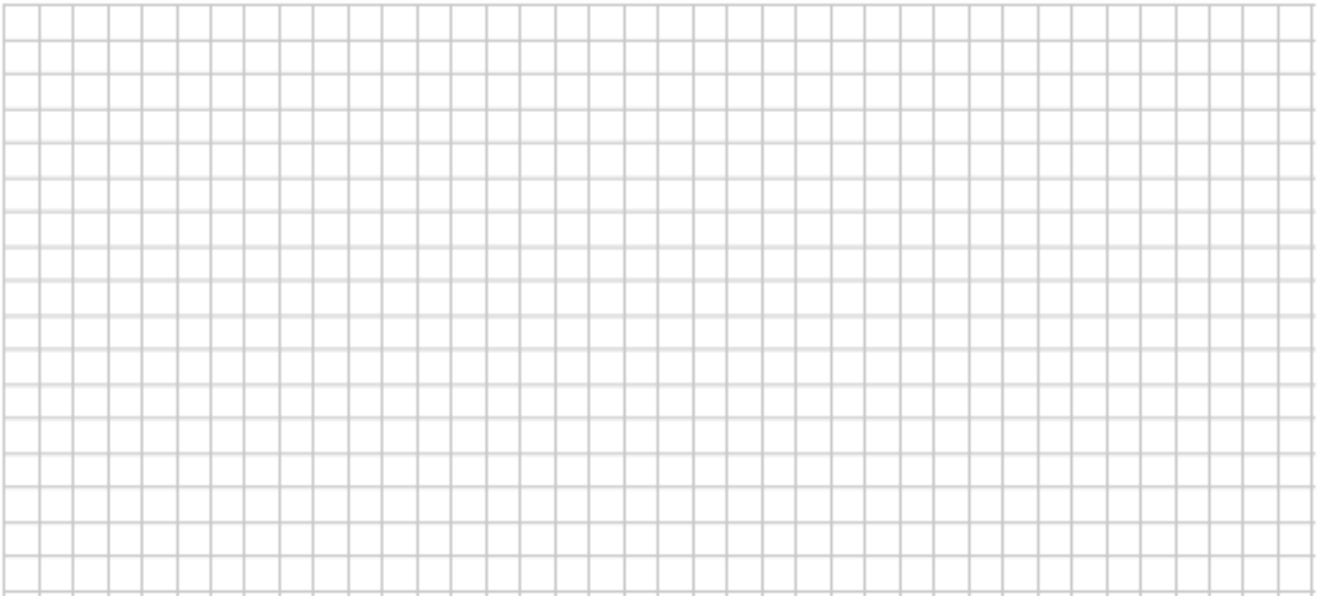


Les paramètres retenus pour la fabrication de cette pièce en AISi10Mg1 sont les suivants :

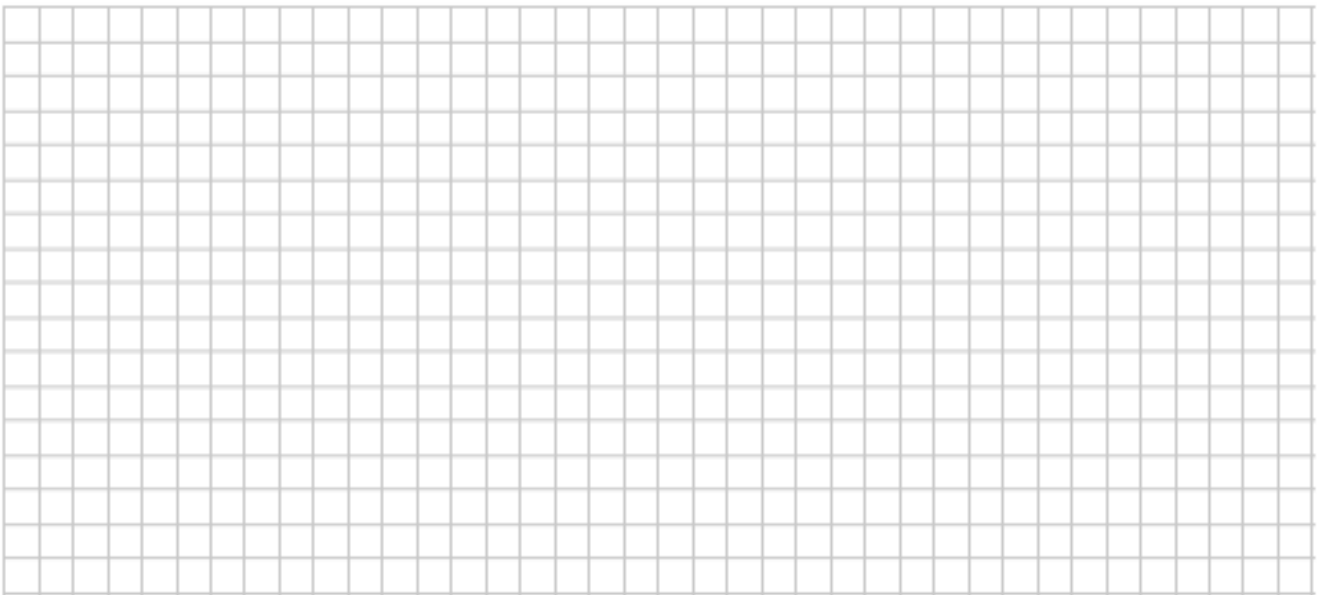
- $P_{\text{laser}} = 400 \text{ W}$
- $P_{\text{dist}} = 25 \text{ }\mu\text{m}$
- $T_{\text{expo}} = 62,5 \text{ }\mu\text{s}$
- Largeur de cordon : $300 \text{ }\mu\text{m}$
- Temps d'étalement de la poudre pour chaque couche : 12 s
- Vitesse des moteurs du scanner $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- Taux de recouvrement entre cordon : 25%

Calculer :

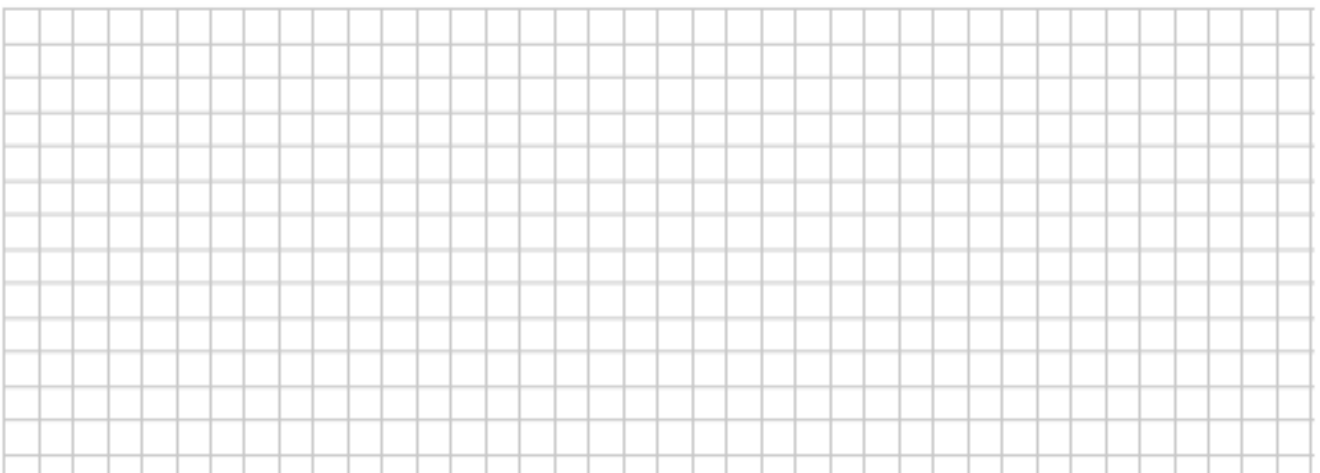
1. Le temps de fabrication d'une couche de cette pièce.



2. Le temps de fabrication de la pièce sachant que sa hauteur est de 10 mm avec une épaisseur de couche de poudre déposée de 25 μm .



3. Estimer le nombre de pièces à mettre sur le plateau de fabrication afin que le temps de mise en couche de la poudre soit inférieur au temps de fabrication d'une couche pour toutes les pièces.



Exercice 4 : (3 pts)

1. A quoi sert le bloc de lentille de compensation sur les machines d'ancienne génération en fusion laser sur lit de poudre ?



2. Donner les deux principales caractéristiques d'un faisceau LASER.

