

NOM / SURNAME :

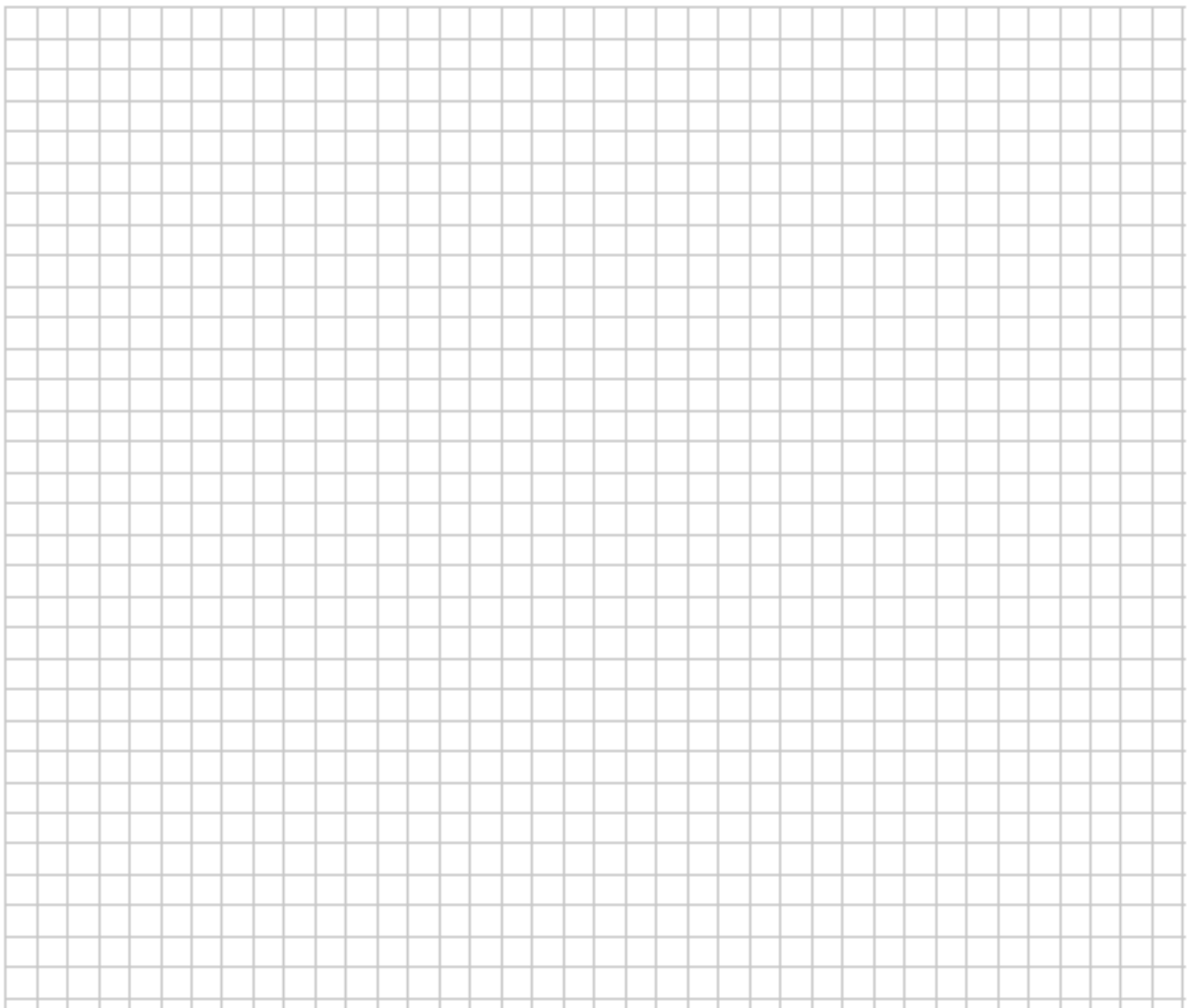
PRENOM / NAME :

MA51 : SUJET de MEDIAN / MID TERM EXAM of 05/11/2019**ECRIRE LISIBLEMENT**, toute incompréhension ne sera pas corrigée.

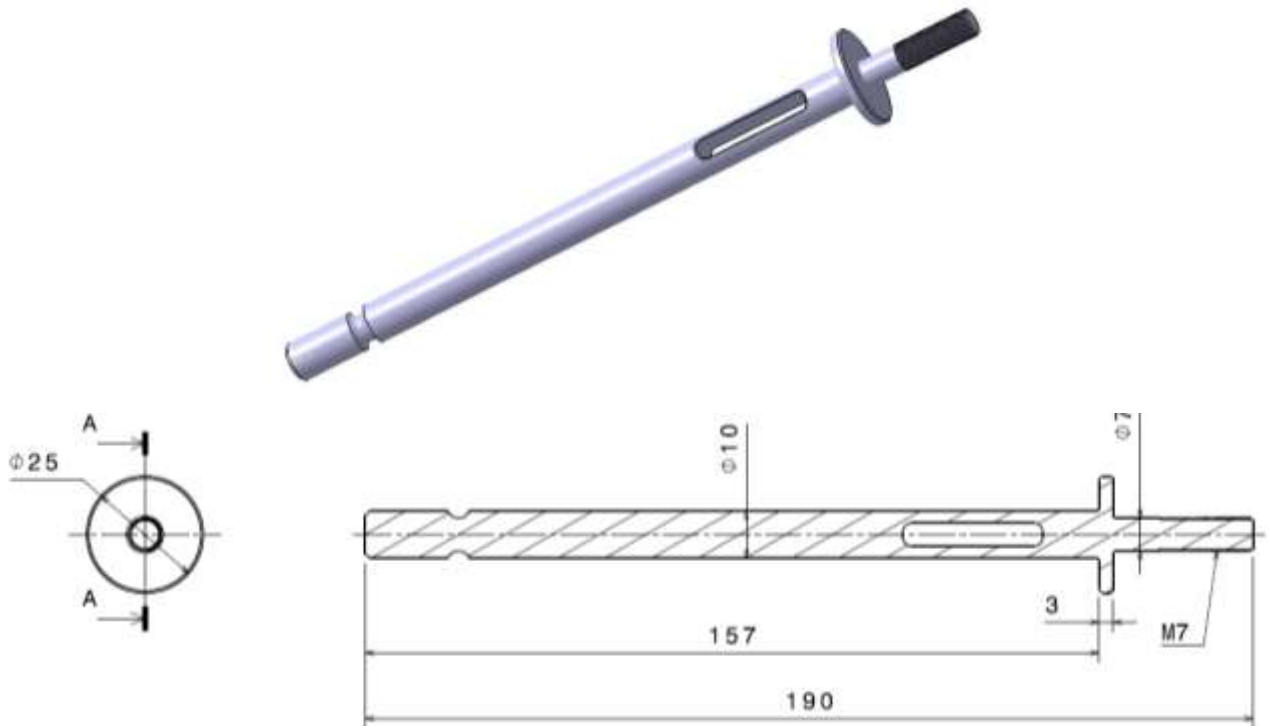
Sans document, calculatrice seulement autorisée, répondre directement sur la feuille.

*No authorized document, only calculators**You have to write yours answers directly in the subject***WRITE LEGIBLY YOUR ANSWER, all misunserstanding will not be corrected****Exercice 1 : (7 pts) :**

1. Quels paramètres (ou objectifs) vous guident lors du choix de l'orientation d'une pièce en micro-fusion LASER sur lit de poudre ? Justifiez vos réponses / *Explain and justify, what are the parameters (or objectives) to take in account to have a better orientation part with the selective LASER melting process ?*

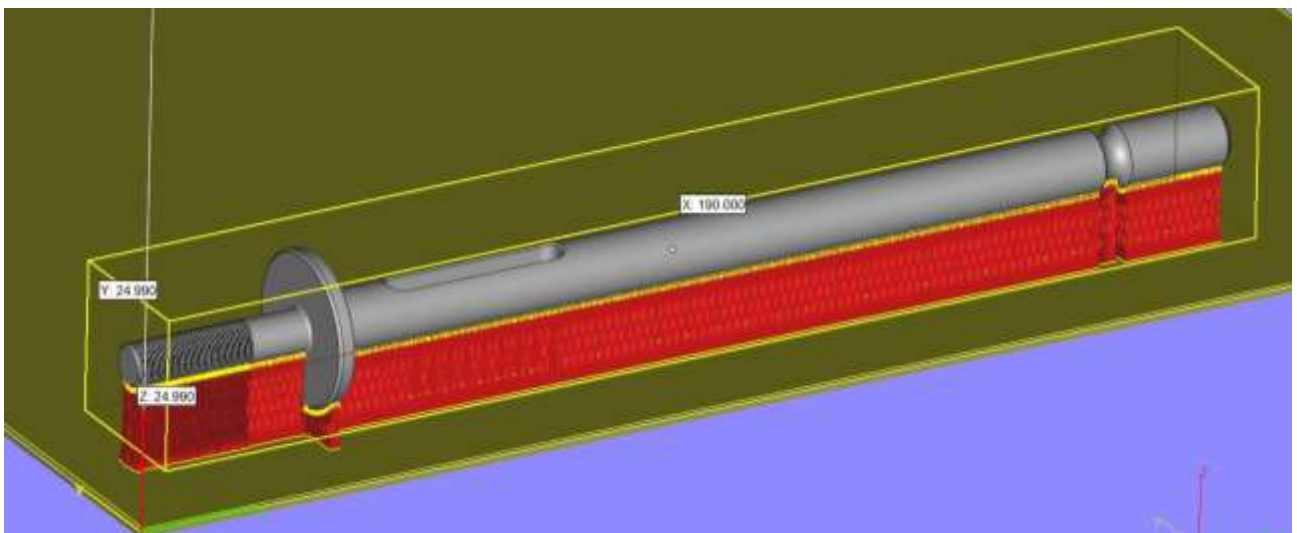
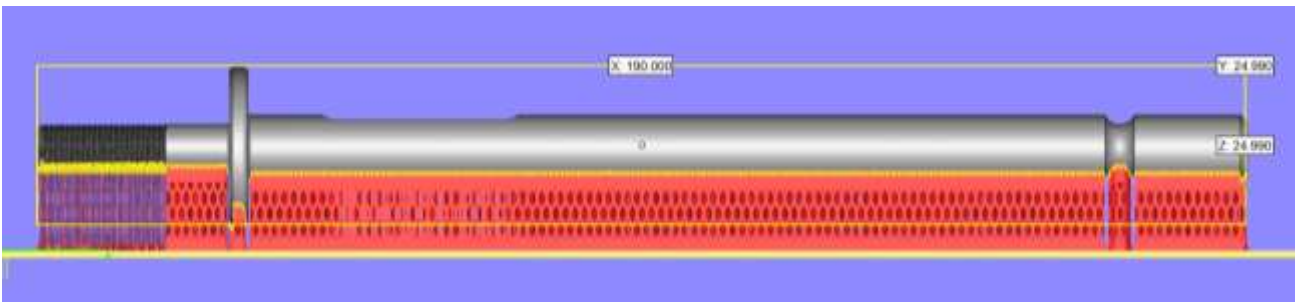


- 2. Un client vous demande de chiffrer et fabriquer la pièce ci-dessous avec le procédé de micro-fusion LASER sur lit de poudre. / *A customer ask you to built with a better cost the following part using SLM process.*

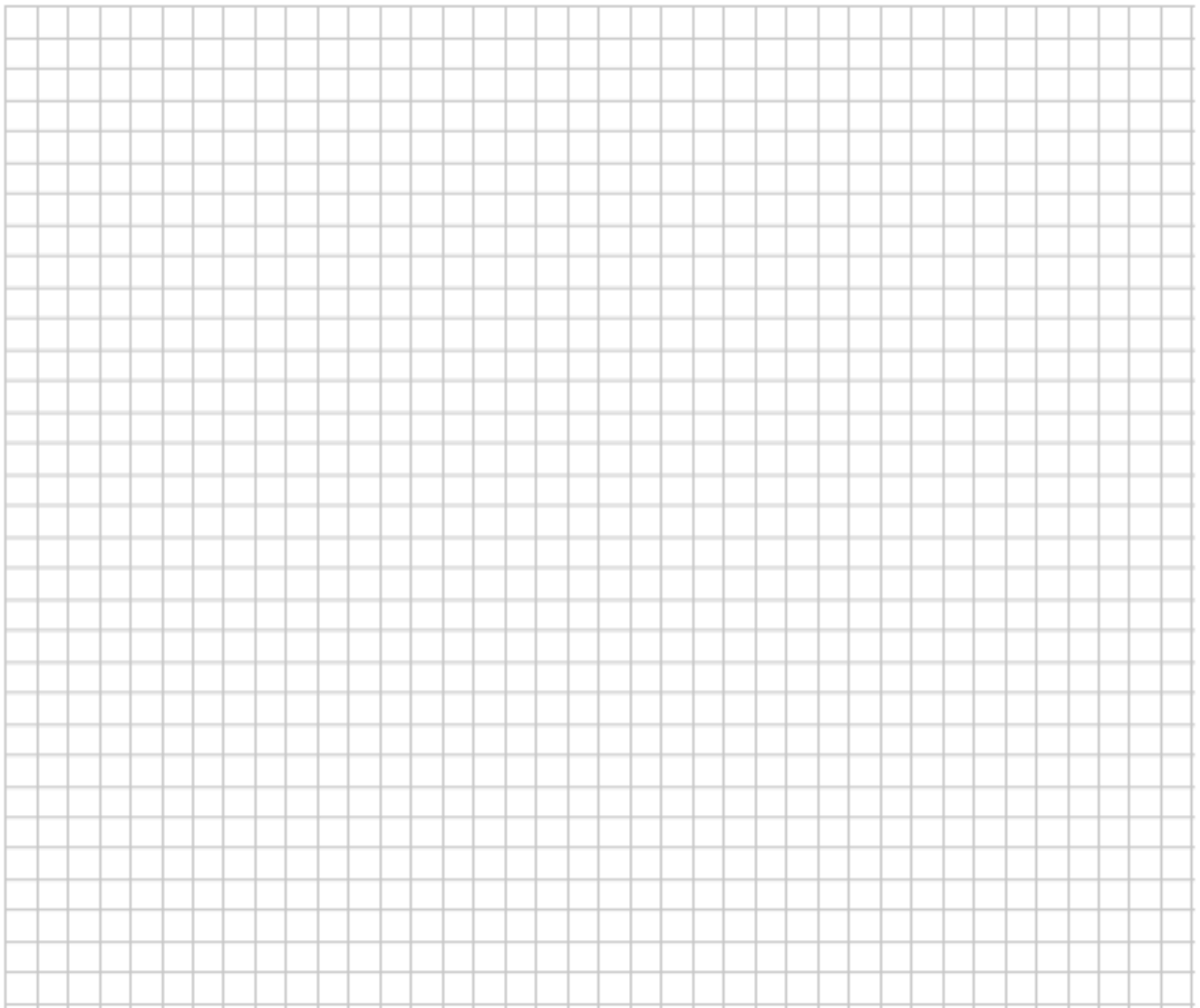
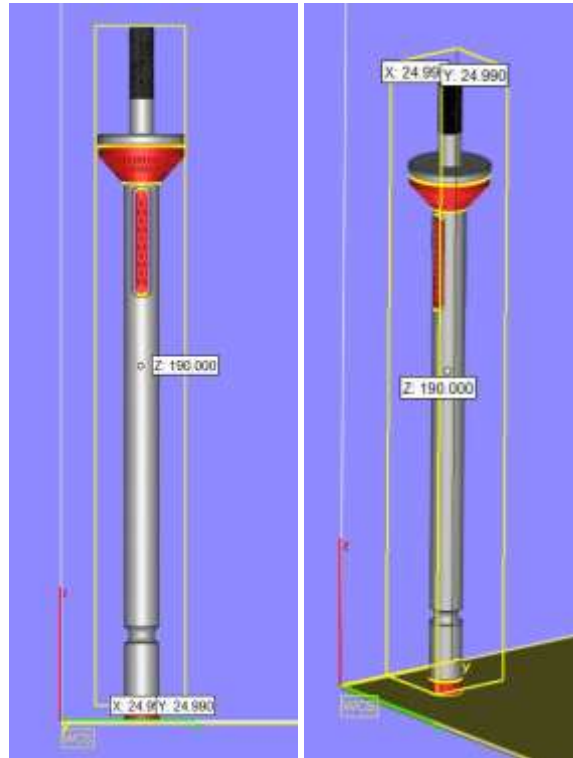


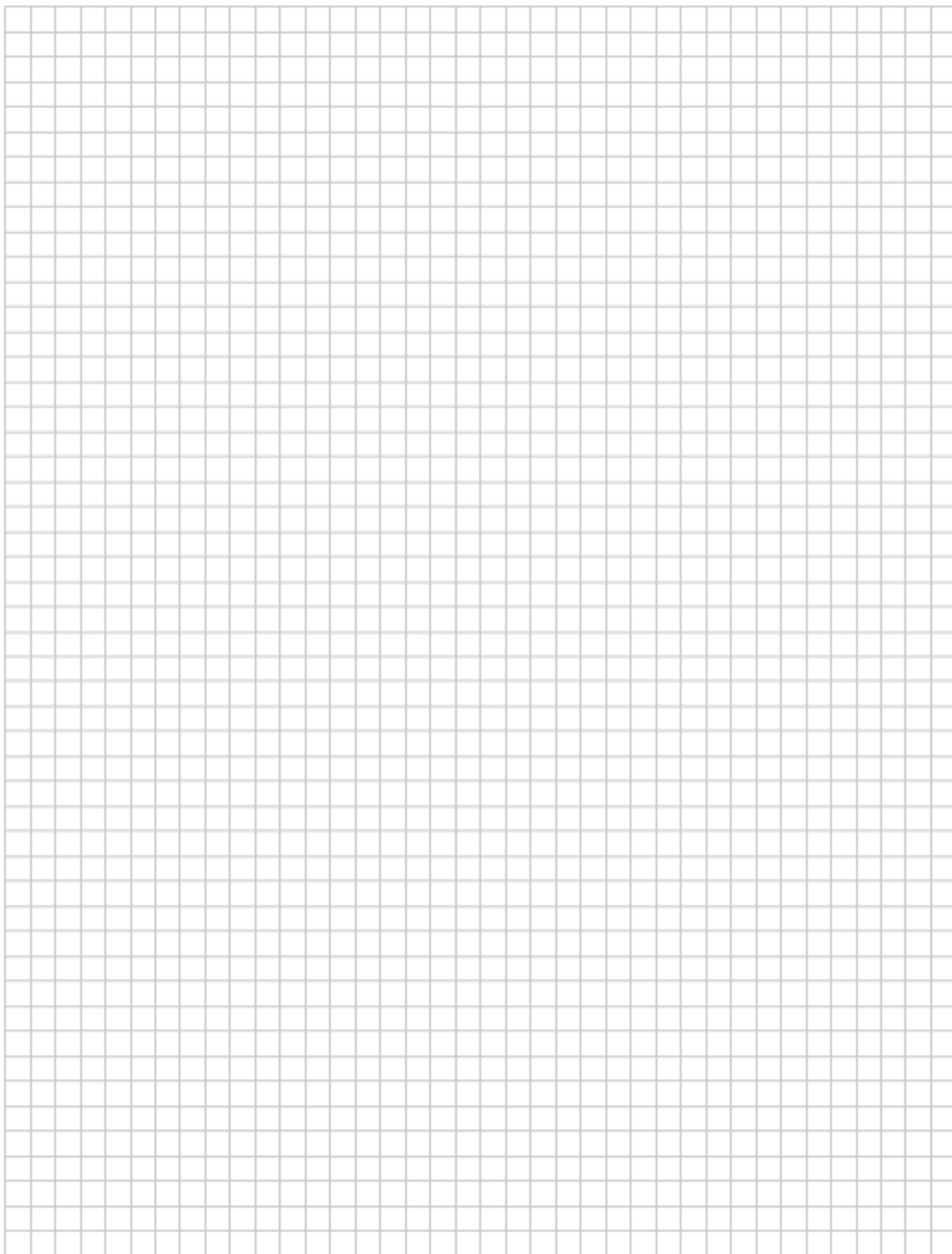
- a. En justifiant vos réponses, donner sous forme de tableau synthétique, les avantages et les inconvénients des deux orientations suivantes / *Using table form, put the benefits and risks of the two following placement on the machine support plate.*

ORIENTATION 1 : à plat / PLACEMENT 1 : Flat

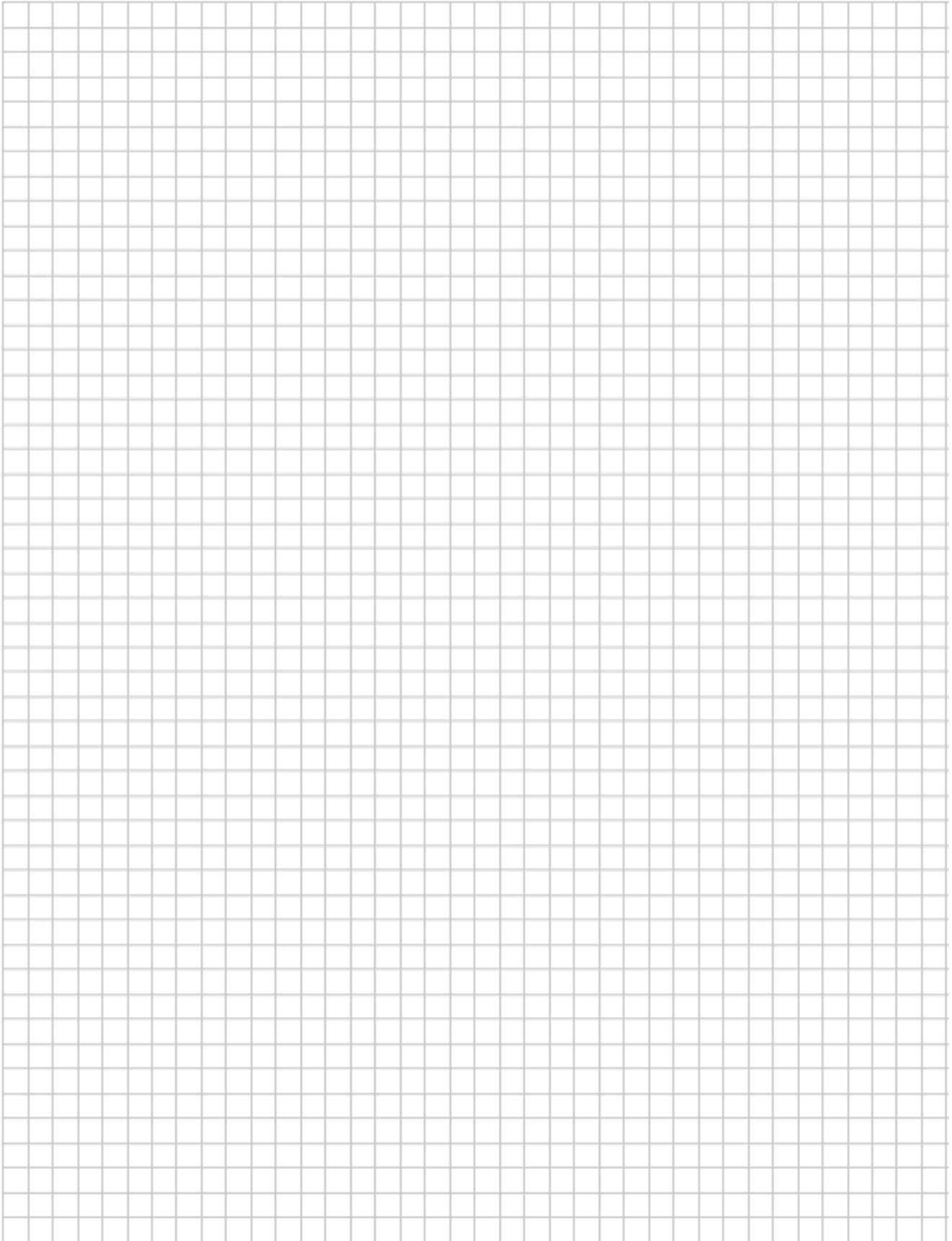


ORIENTATION 2 : debout / PLACEMENT 2 stand up-right





- b. Que pourriez-vous proposer à votre client pour optimiser cette fabrication? Illustrez par un schéma de principe si nécessaire / *What can you propose to your customer to improve this job ? You can make illustration/pattern of your solution.*



Exercice 2 : (5 pts)

Un industriel fabrique sans contour, avec une machine RENISHAW AM250, une pièce test de 25x15 mm de hauteur 10 mm en Al10SiMg. Il obtient un temps de fabrication pour une couche de 6,666 s. Ayant perdu une partie des paramètres vous l'aidez à les retrouver en vous aidant des paramètres connus du fichier matière à savoir : $LC = 250 \mu\text{m}$, $TR = 50\%$, $V_{\text{moteur}} = 2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $e_{\text{poudre}} = 0,05\text{mm}$, $T_{\text{étalement poudre}} = 10\text{s}$.

An industrial partner manufacture without boundary on a RENISHAW SLM machine AM250, a 25x15 mm and 10mm height test part. The alloy is AlSi10Mg. The building time by powder layer is 6,666 s. Your job is help him to find the losted parameters.

Data of the material file : $TR = 50\%$, $LC = 250 \mu\text{m}$, scanner motor speed = $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $e_{\text{powder}} = 0,05 \text{ mm}$, $t_{\text{powder layer}} = 10\text{s}$.

Calculer / Calculate :

1. La vitesse du spot LASER V_x / *Speed of the LASER spot V_x .*



2. Le P_{dist} sachant que $T_{\text{expo}} = 0,4 \text{ s}$ / *What is the P_{dist} value with a T_{expo} at 0,4 s ?*

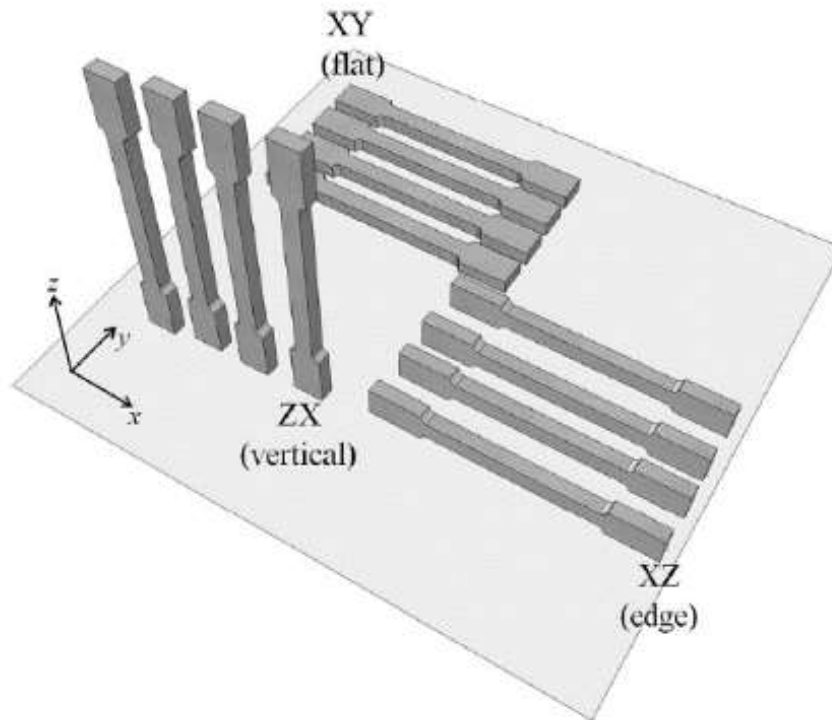


3. Le temps de fabrication total de cette pièce / *Total manufacturing time for this part.*



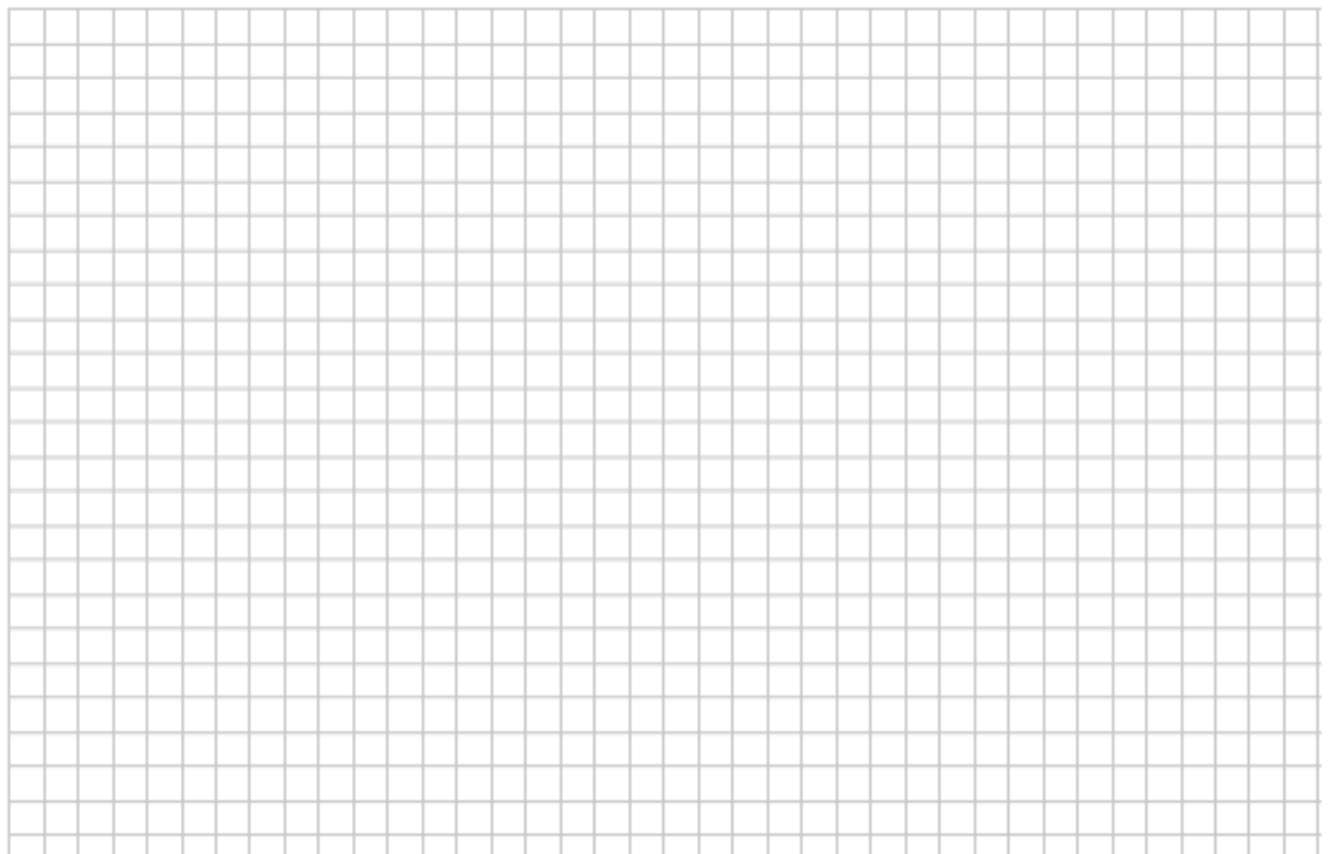
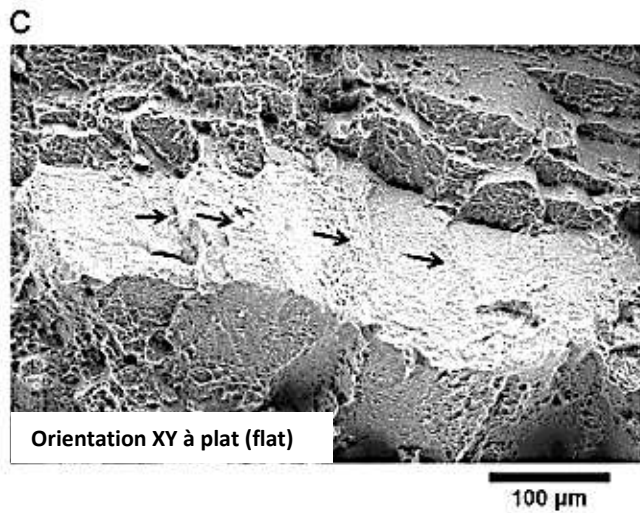
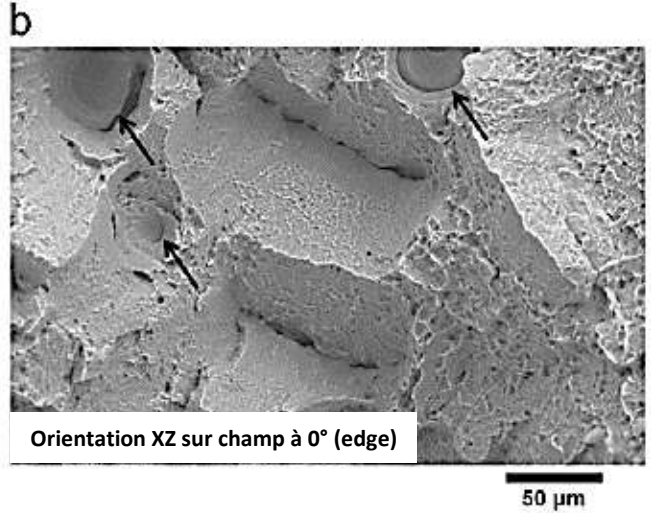
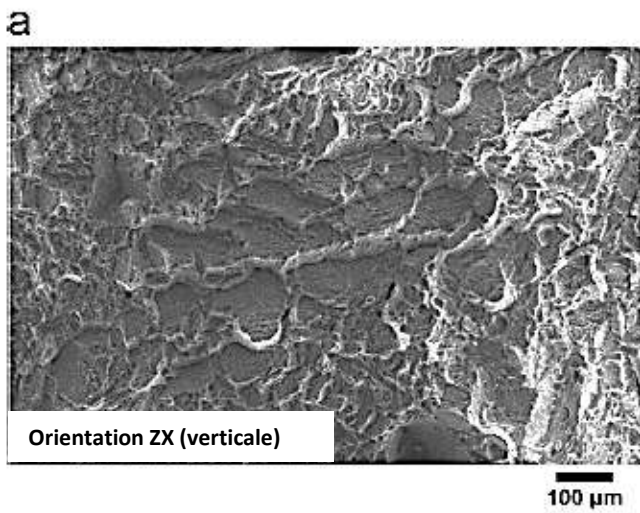
Exercice 3 : (4 pts) :

Soit les résultats après essai de traction d'un alliage de titane TA6V, construit selon le schéma ci-dessous / *Please find the titanium TA6V alloy tensile strength results which has built according the following pattern.*



	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

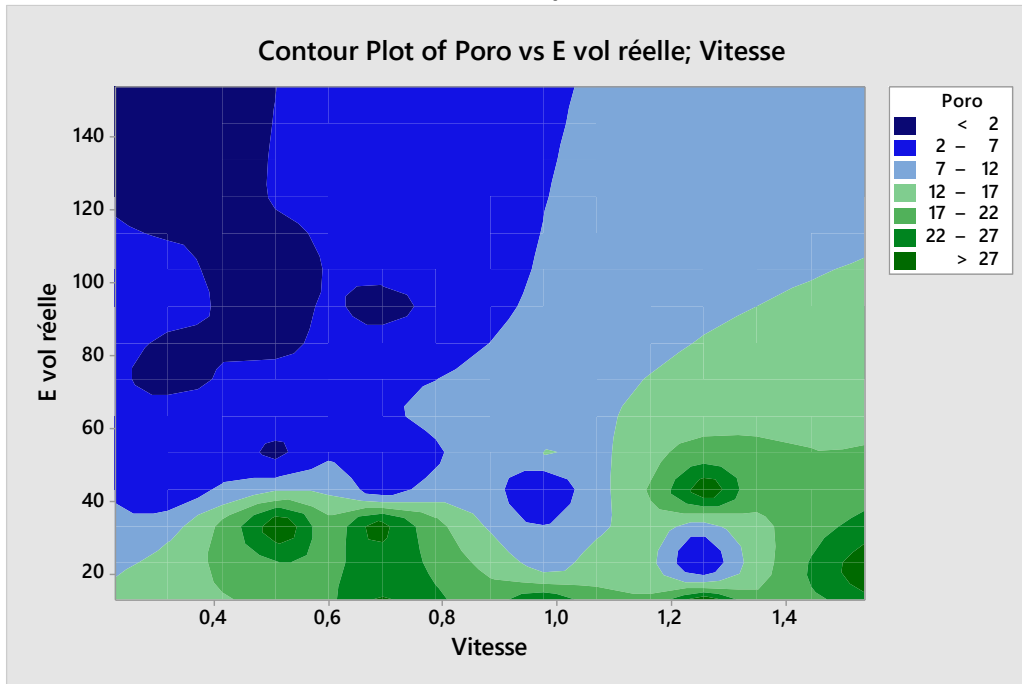
Au regard des fractographies du facies de rupture des éprouvettes de traction, expliquer clairement ces résultats / *After analyse the fractography morphologies of the tensile stress part, explain this results*



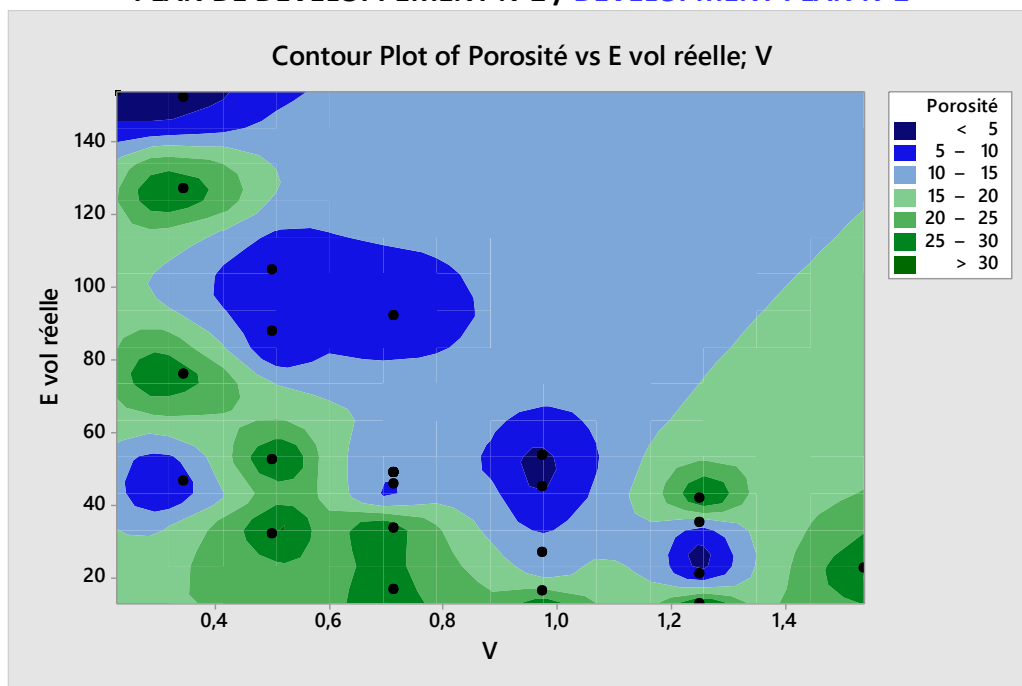
Exercice 4 : (4 pts)

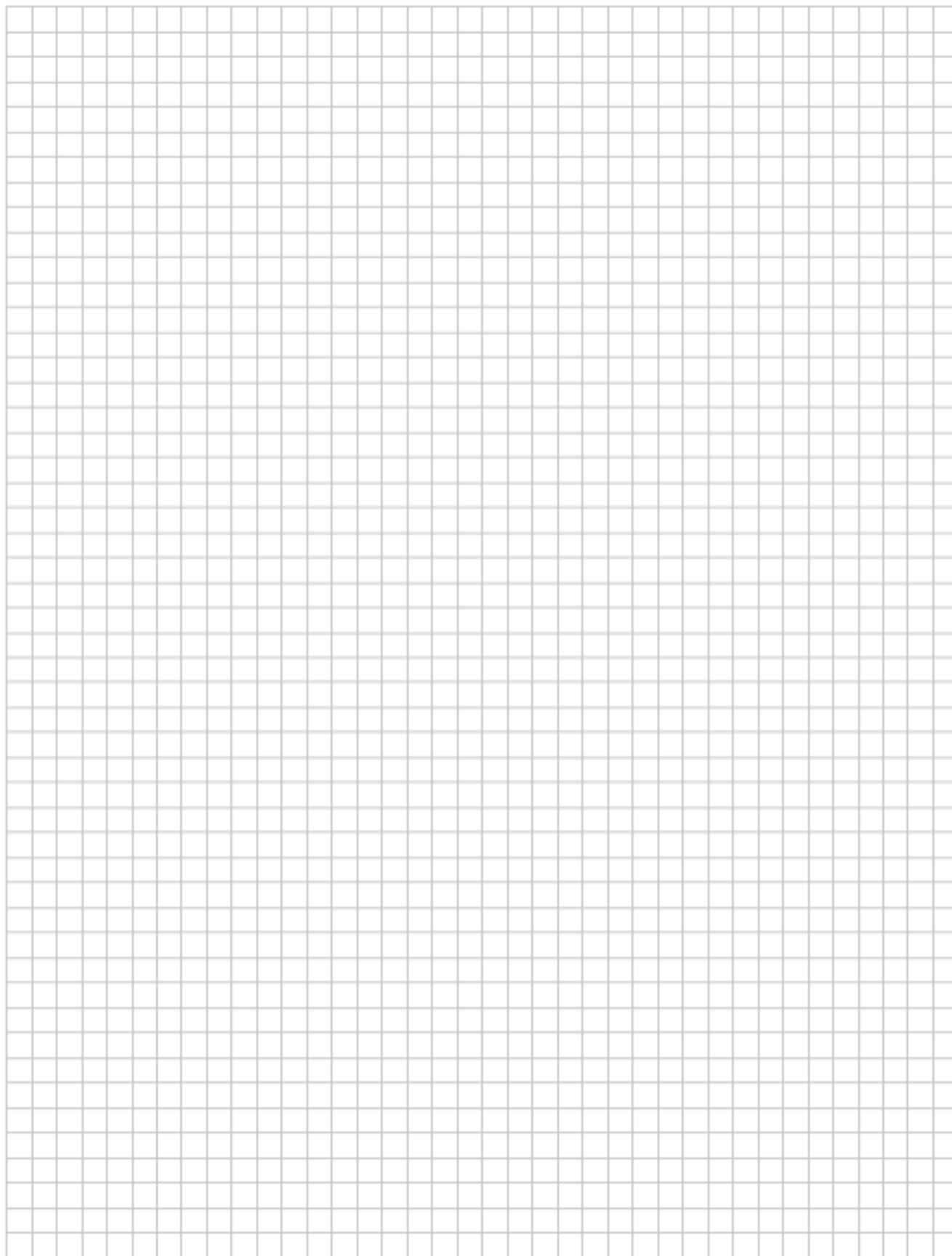
Ci-dessous, des résultats de deux plans d'expérience mettant en lien le taux de porosité = $f(\text{vitesse})$, discuter sous forme de quelques lignes ou d'un tableau, le choix des paramètres pour arriver à ces résultats / *You find the results of two experience development plans about porosity vs LASER speed. Using table form or in a few lines, discuss about the relevance outputs.*

PLAN DE DEVELOPPEMENT N°1 / DEVELOPMENT PLAN N°1



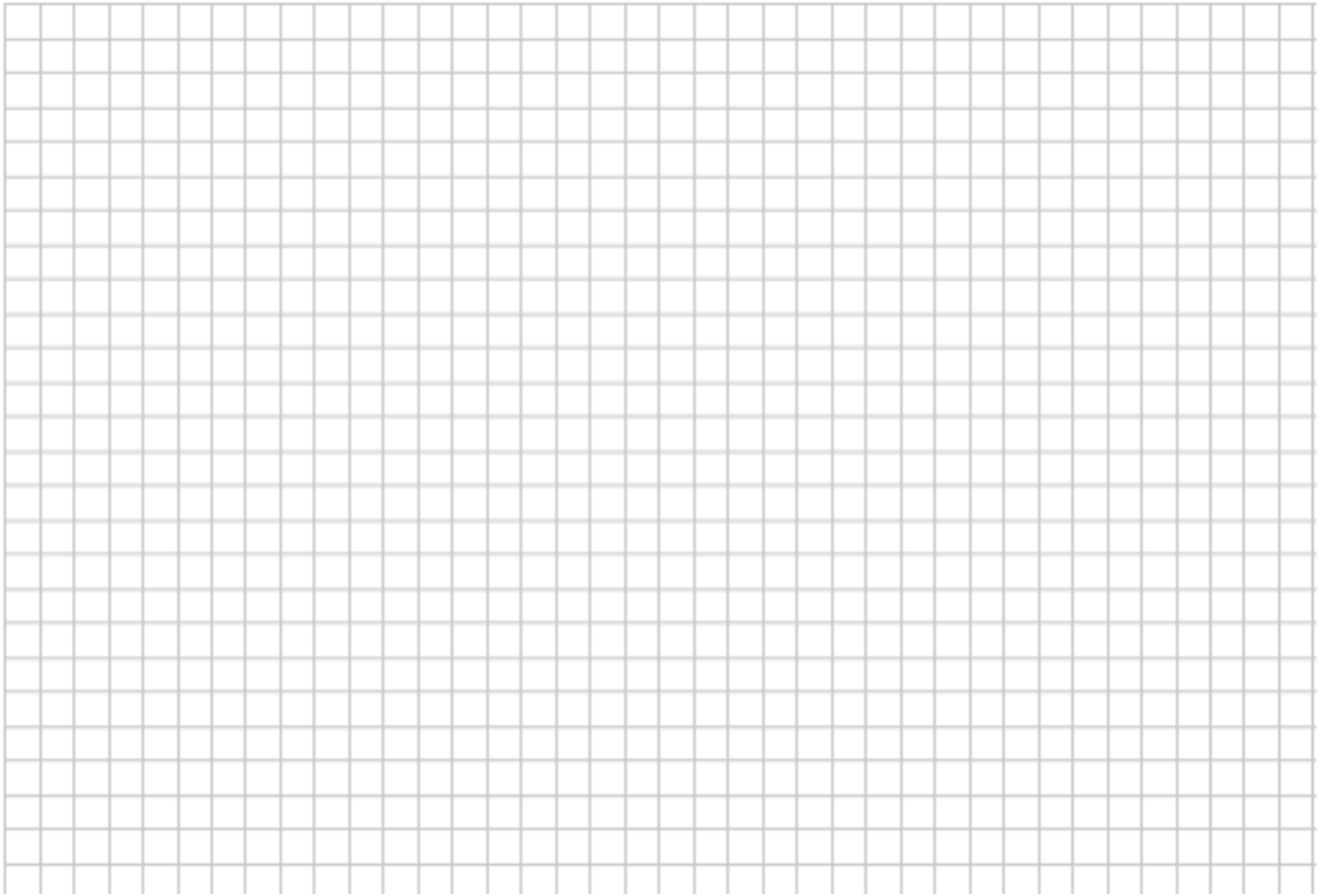
PLAN DE DEVELOPPEMENT N°2 / DEVELOPMENT PLAN N°2





Exercice 4 : (2 pts)

Donner les caractéristiques d'un faisceau LASER / [What is the main characteristics of a LASER beam](#)

**Exercice 5 : (2 pts)**

Quelle est la différence entre Réglementation et Normalisation / [What is the difference between standardization and regulation ?](#)

