



Prestations Internes

Face aux besoins plus ponctuels, nous vous proposons des prestations à la demande pour les équipes internes de l'IPGG. Selon vos besoins et après identification de la meilleure solution, une proposition sera faite par les ingénieurs de la plateforme.

Nous proposons les prestations suivantes :

- Création de masques
- Création de moules
- Création d'objet par impression 3D
- Utilisation de la salle de culture cellulaire
- Caractérisation par microscopie/profilométrie...
- Dépôt de couches minces et caractérisation

Remarque: les tarifs suivent le catalogue de prix ([lien](#)) et sont purement indicatifs.

1. Création de masques

a. Fabrication de masque chrome

Sauf exception, pour les prestations internes, les masques chromés sont fournis par l'utilisateur interne (REF masque chrome). Les substrats sont facturés pour toute prestation externe.

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

Remarque : Selon le design désiré un choix d'une tête d'écriture (WM) est fait : la WMIV est utilisée pour les designs avec une résolution minimale de 5 μm et la WMII est utilisée pour les designs avec une résolution minimale de 1 μm . C'est qu'impacte le temps de fabrication.

- **Durée de la fabrication x tarif horaire de la machine**
- **1h30 de tarif horaire plateforme**

Pour une durée de fabrication de 4h avec WMIV et 24h avec WMII, les tarifs sont les suivants :

Taille min	Surface utilisable	Prix estimé (HT)*
WMIV- 5 μm	125 mm x 125 mm	60 €
WMII - 1 μm	100 mm x 100 mm	115 €

Remarque : Il faut compter au moins le double du temps pour une fabrication avec le WMIV.

Le substrat utilisé a une base en Soda Lime et une dimension de 5" par 5".

Nous acceptons les fichiers au format CIF ou DXF.

Nous conseillons à minima de vérifier la polarité du design avant lancement de la prestation.

b. Fabrication de masque souple (photoplotter)

Les impressions de masque souple sont groupées et réalisées une à deux fois par semaine.

Nous garantissons une résolution de 20 µm.

Un masque souple 4" coûte :

- 15 min d'heure plateforme + Run Photoplotter

Prix estimé (HT)*
5€

Fabrication de moule silicium (wafer)

Dimension : 4" x 4"

Nous réalisons les moules sur wafer de silicium de 500 µm d'épaisseur (REF Si-wafer). Nous travaillons avec la série SU8 2000 de Microchem.

Le coût HT général est calculé ainsi :

- Nombre d'heures plateforme * tarif horaire plateforme + nombre d'heures de photolithographie * surcoût de photolithographie + coût de consommables : résine, wafer...

Nb couches	Epaisseur (µm)	Prix estimé (HT)*
		Académique
1	1 - 25	40 €
	25 - 75	60 €
	75 - 200	80 €

Note : A rajouter le prix du masque, si besoin.

Exemple épaisseurs double couche :

Prix estimé (HT)*

		1 ^{ère} Couche (µm)				
		1 - 5	6 - 25	26 - 60	61 - 80	> 80
2 ^{ème} couche (µm)	1 - 5	90 €	90 €	120 €	120 €	150 €
	6 - 25		90€	120 €	120 €	150 €
	26 - 60			150 €	150 €	180 €
	61 - 80				150 €	180 €
	> 80					210 €



Fabrication de moule laiton

Le modèle 3D (CAO) est fourni par le client ou peut être réalisé par l'ingénieur, et le codage des trajectoires et le fraisage (FAO) sont réalisés par l'ingénieur.

Le substrat classique est un brut de laiton de dimensions 80 x 80 x 5 mm ou 50 x 50 x 5 mm fourni par la plateforme.

Les outils de coupe classiques sont des fraises droites de diamètre (d) compris entre 0.1 mm et 3.0 mm et de longueur $L = 3d$ fournis par la plateforme.

Une caractérisation générale des dimensions et de la rugosité est réalisée par l'ingénieur par profilométrie optique ou mécanique.

Le coût HT général est calculé ainsi :

- **Coût du laiton + coût de fraise + Nombre d'heures Fablab* tarif Fablab**
- Une heure de plateforme seront facturés pour le contrôle qualité lors de la fabrication de moule

Les consommables sont facturés au prix coutant :

- Laiton 50 mm ou 80 mm : 15 ou 18 €
- Fraises : de 45 à 100 € par unité selon taille

La durée de la CFAO peut varier classiquement entre 1 et 3 heures selon la complexité du modèle.

La durée de l'usinage varie classiquement entre 1 et 20 heures en fonction du volume de matière à fraiser et du diamètre du plus petit outil utilisé. Certaines réalisations peuvent toutefois nécessiter une durée supérieure.

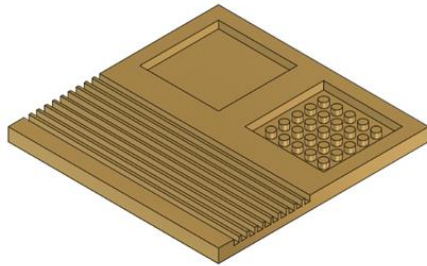
La durée classique de la caractérisation des dimensions de la pièce par profilométrie optique est de 1 heure.

Exemple de moule en laiton :

	Prix estimé (HT)*
Moule macro	180 €
Moule micro	285 €

Moule macro :

- Structures de dimensions millimétriques ou centimétriques
- Un moule laiton
- Utilisation d'une ou deux fraises
 - o 3 mm (62.50 € HT)
 - o 1 mm (44.50 € HT)
- 3 à 7 heures de fraisage
- 1 heure salle blanche (nettoyage du moule et caractérisation)

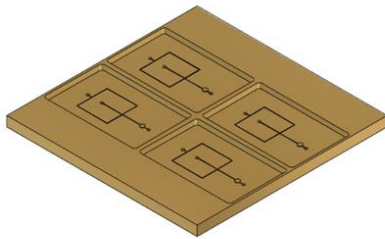


Poche 30x30x3 mm, fraise 3.0 mm : 1 heure
 Piliers (x25) 3x2 mm, fraises 3.0 et 1.0 mm : 5 heures
 Rainures (x10) 80x2x2 mm, fraise 2.0 mm : 2 heures

Moule micro :

- Microstructures
- Un moule laiton
- Utilisation de deux ou trois fraises
 - o 3 mm (62.50 € HT)
 - o 0.2 mm (83.50 € HT)
- 5 à 20 heures de fraisage
- 1 heure salle blanche (nettoyage du moule et caractérisation)

Poches 35x25x2.5 mm, fraise 3.0 mm : 5 heures
 Micro-canaux 0.1x0.1 mm, fraise 0.2 mm : 13 heures



Création d'objet par impression 3D

La prestation de création d'objet par impression 3D est principalement réalisée pour les équipes internes.

Nous avons des imprimantes filaires et résine :

	Volume d'impression (L x l x h)	Résolution maximale	
		XY	Z
Filaire	300 x 200 x 310 mm	400 ± 15 µm	100 ± 1 µm
Résine	120 x 60 x 155 mm - Elegoo Mars 2 Pro 192 x 120 x 200 mm - Elegoo saturn	150 ± 50 µm	200 ± 50 µm



Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **1h plateforme + Nombre d'heures d'utilisation * tarif horaire impression 3D**

Exemple de 3h de fabrication :

Prix estimé (HT)*
25 €

Nous acceptons les fichiers au format STL.

Si le design du fichier n'est pas le bon, nous ne pourrions être tenu responsable.

Utilisation de la salle de culture cellulaire

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre de jour d'incubation x tarif horaire culture cellulaire**
- **Durée d'utilisation du poste de manipulation x tarif horaire culture cellulaire**

Exemple de 1 semaine d'utilisation et 2 h de travail correspond à 9 fois le tarif horaire culture cellulaire soit :

Prix estimé (HT)*
30 €

Remarque : 1 jour d'incubateur culture cellulaire correspond à 1h du tarif horaire culture cellulaire.

Nous fournissons des consommables : pipettes, flasque de culture (T25, T75, T150, blouse, cônes ...

Nous ne fournissons pas les milieux de cultures. Nous disposons d'une chambre froide pour leurs stockages.



Caractérisation

a. Profilométrie optique/ mécanique

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures plateforme * tarif horaire plateforme**

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*
5 €

b. Microscopie photonique

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures plateforme * tarif horaire plateforme**

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*
10 €

c. Microscopie électronique

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*
60 €

Dépôt de couches minces

a. Sputtering

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures plateforme * tarif horaire plateforme + un surcout de l'utilisation de la machine de sputtering**

Exemple d'un run de 3h :

Prix estimé (HT)*
25 €



b. Evaporateur

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures plateforme * tarif horaire plateforme + un surcout de l'utilisation de l'évaporateur**

Exemple d'un run de 4h :

Prix estimé (HT)*
55 €

* Les prix sont à titre indicatif. Selon la complexité, le prix peut varier.

Références

REF masque chrome: 5x5x0,09 SL AZ 1518 std. (530nm) (<https://www.mbwhitaker.com/mask-blanks.html>)

REF Si-wafer: Silicon wafer, diameter 100 ± 0.5 mm, thickness 500 ± 25 μm , orientation $100 \pm 0.5^\circ$ (<http://semicor.com.ua/en/catalog/silicon-wafers/>)