



# Prestations Externes

## (Académiques ou Industriels)

Face aux besoins plus ponctuels, nous vous proposons des prestations à la demande. 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'objets 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  $\mu\text{m}$  et la WMII est utilisée pour les designs avec une résolution minimale de 1  $\mu\text{m}$ .

- **Durée de la fabrication x tarif horaire de la machine**
- **1h30 de main d'œuvre** qui correspond au temps d'ingénieur pris pour lancer la gravure, pour développer le masque et contrôler la qualité
- **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)*	
		Académique	Industriel
WMIV- 5 $\mu\text{m}$	125 mm x 125 mm	180 €	220 €
WMII - 1 $\mu\text{m}$	100 mm x 100 mm	300 €	500 €

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.



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

Si le souhait d'une vérification est émis avant, un supplément de main d'œuvre pourra être facturé.

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

Selon la charge d'utilisation, l'impression pourra être réalisée sur la semaine ouvrée.

## b. Fabrication de masque souple (photoplotter)

La prestation de fabrication de masque souple est principalement réalisée pour les équipes internes. Nous conseillons aux demandes externes non urgentes de se tourner vers un prestataire externe comme [selba.ch](http://selba.ch) qui peut proposer pour un prix accessible des masques souples avec une résolution d'environ 6 µm pour les lignes et espace entre lignes, et 10 µm pour les cercles.

Nous garantissons une résolution de 20 µm.

Un masque souple 4" coûte :

- **15 min de main d'œuvre + 15 min d'heure plateforme**

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
17.50 €	23 €

Les impressions sont groupées.

Une à deux impressions seront réalisées par semaine en fonction des demandes

## 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.

La prestation est calculée en fonction de la tolérance désirée sur l'épaisseur des structures, la difficulté à travailler certaines résines et celle liée à réaliser des moules à plusieurs couches.

Le coût HT général est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures de main d'œuvre \* tarif main d'œuvre + Nombre d'heures plateforme \* tarif horaire plateforme + nombre d'heures de photolithographie \* surcoût de photolithographie + coût de consommables : résine, wafer...**
- Une demi-heure de main d'œuvre et de plateforme seront facturés pour le contrôle qualité lors de la fabrication de moule à simple couche
- Une heure de main d'œuvre et de plateforme seront facturés pour le contrôle qualité lors de la fabrication de moule multicouches



Pour les épaisseurs demandées < 5 µm et > 100 µm : le coût des consommables est systématiquement doublé.

Lorsque la tolérance sur l'épaisseur de résine désirée est inférieure à 5 %, le coût des consommables est systématiquement doublé.

Pour la réalisation de masques multicouches, le coût total n'est pas la somme de la réalisation de chaque couche. Pour une double couche, la première couche sera toujours réalisée en doublon avant de faire la deuxième ceci afin de diminuer le coût de la main d'œuvre et de faciliter la reproduction du process.

Nb couches	Epaisseur (µm)	Prix estimé (HT)*	
		Académique	Industriel
1	1 - 25	160 €	200 €
	25 - 75	260 €	320 €
	75 - 200	360 €	440 €

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

Exemple épaisseurs double couche :

#### Prix estimé (HT)\* Académique

		1 <sup>ère</sup> Couche (µm)				
		1 - 5	6 - 25	26 - 60	61 - 80	> 80
2 <sup>ème</sup> couche(µm)	1 - 5	360 €	360 €	465 €	465 €	580 €
	6 - 25		360 €	465 €	465 €	580 €
	26 - 60			580 €	580 €	690 €
	61 - 80				580 €	690 €
	> 80					800 €

#### Prix estimé (HT)\* Industriel

		1 <sup>ère</sup> Couche (µm)				
		1 - 5	6 - 25	26 - 60	61 - 80	> 80
2 <sup>ème</sup> couche(µm)	1 - 5	430 €	430 €	570 €	570 €	710 €
	6 - 25		430 €	570 €	570 €	710 €
	26 - 60			710 €	710 €	850 €
	61 - 80				710 €	850 €
	> 80					980 €



## 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 de main d'œuvre \* tarif main d'œuvre + Nombre d'heures Fablab\* tarif Fablab**
- Une heure de main d'œuvre et 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.

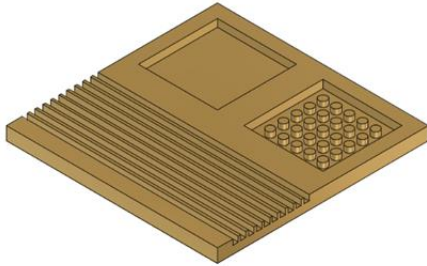
Exemple de moule en laiton :

	Prix estimé (HT)*	
	Académique	Industriel
<b>Moule macro</b>	395€	455 €
<b>Moule micro</b>	495 €	615 €

### 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)

- 4 h de main d'œuvre (CFAO, installation/supervision/nettoyage machine, caractérisation)
- 3 à 7 heures de fraisage
- 1 heure salle blanche (nettoyage du moule et caractérisation)

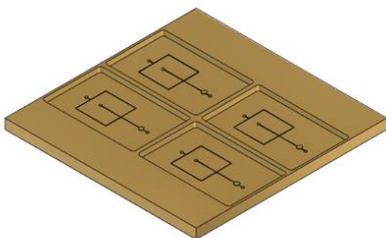


Poche 30x30x3 mm, fraise 3.0 mm : 1 heure  
Piliers (x25) 3x2 mm, fraises 3.0 et 1.0 mm : 5 heures  
Rainures (x10) 80x2x2 mm, fraise 2.0 mm : 2 heures

#### 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)
- 4 h de main d'œuvre (FAO, installation/supervision/nettoyage machine, caractérisation)
- 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
<b>Filaire</b>	300 x 200 x 310 mm	400 ± 15 µm	100 ± 1 µm
<b>Résine</b>	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 de main d'œuvre + 1h plateforme + Nombre d'heures d'utilisation \* tarif horaire impression 3D**

Exemple de 3h de fabrication :

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
85 €	110 €

Nous acceptons les fichiers au format STL.

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

Un surcout pourra être considéré si le design demande un travail sur les paramètres d'impression suivant la géométrie particulière ou une résine non usuelle (biocompatible, transparente...).

## 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)*	
Académique	Industriel
55 €	115 €

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 de main d'œuvre \* tarif main d'œuvre + Nombre d'heures plateforme \* tarif horaire plateforme**

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
85 €	110

### b. Microscopie photonique

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures microscopie \* (tarif horaire microscopie + Tarif main d'œuvre)**

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
80 €	110 €

### c. Microscopie électronique

Exemple de 1h :

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
95 €	150 €



## Dépôt de couches minces

### a. Sputtering

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

- **Nombre d'heures de main d'œuvre \* tarif main d'œuvre + 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)*	
Académique	Industriel
270 €	350 €

### b. Evaporateur

Le coût de la prestation est calculé ainsi :

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

Exemple d'un run de 4h :

Prix estimé (HT)*	
Académique	Industriel
270 €	370 €

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

+ Frais de Livraison : 30€

## Références

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

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