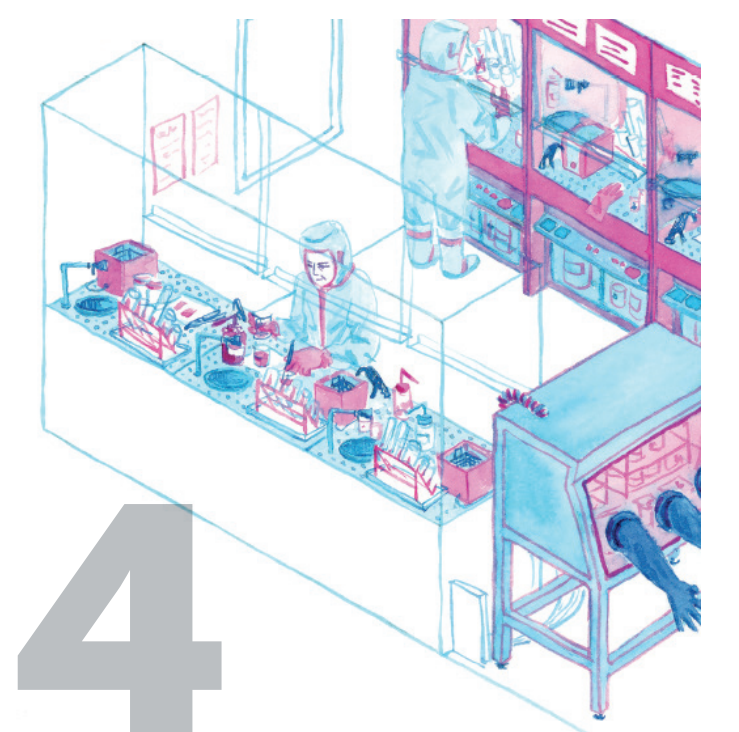
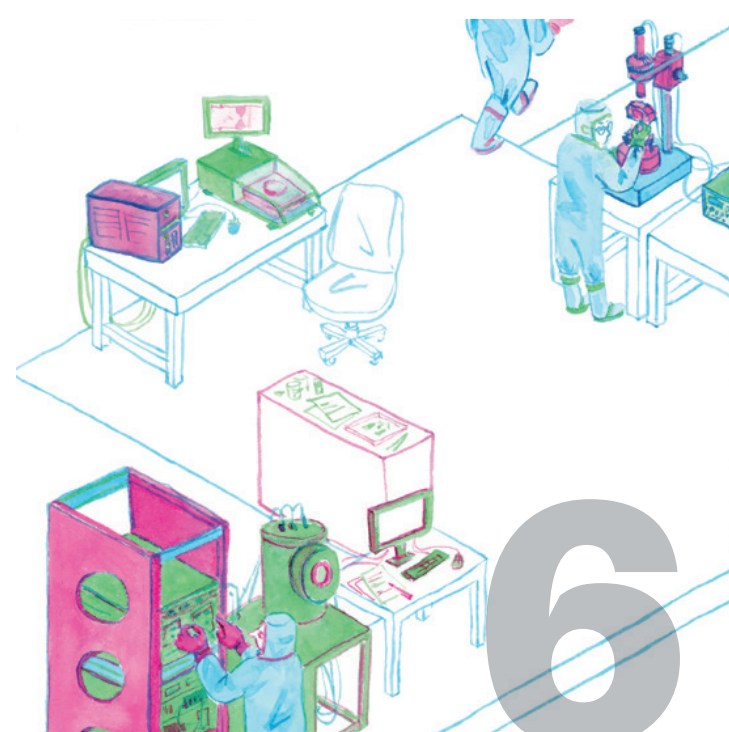
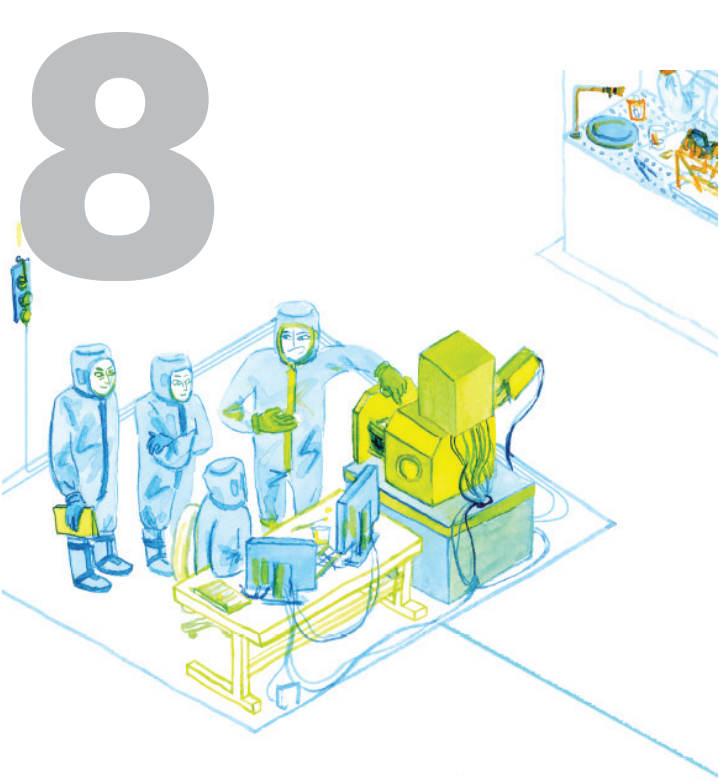
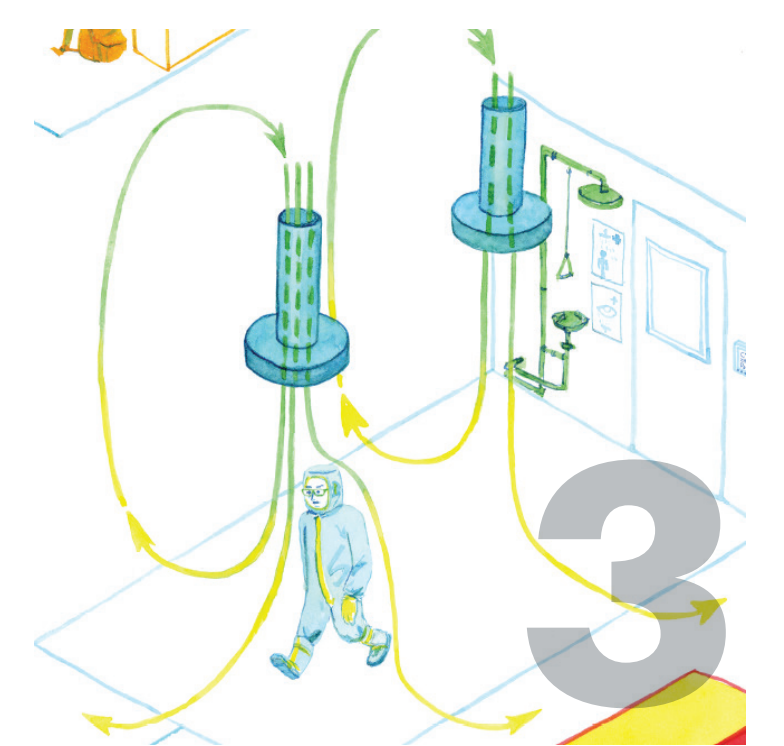


La salle blanche

La salle blanche permet de travailler dans un milieu où la taille et le nombre de poussières sont contrôlés. Il est alors possible de structurer la matière à des tailles plus petites que ces poussières.



1 Vestiaire

3 L'air est filtré et recyclé. Il est envoyé vers le sol et l'extérieur pour que les poussières n'entrent pas.

5 Salle jaune : les UV sont filtrés ce qui donne une couleur jaune à la lumière. C'est dans cette salle que l'on réalise la photo-lithographie.

7 Salle plus vaste dans laquelle on trouvera des instruments de caractérisation, de dépôts, de gravure, etc.

2 Sas d'entrée : tapis collant et banc pour séparer la zone blanche de l'extérieur. C'est ici qu'on enfile la blouse.

4 Zone humide : sous les hottes on manipule les liquides. Chaque hotte est dédiée à un type de produit, acide, base, solvant, etc.

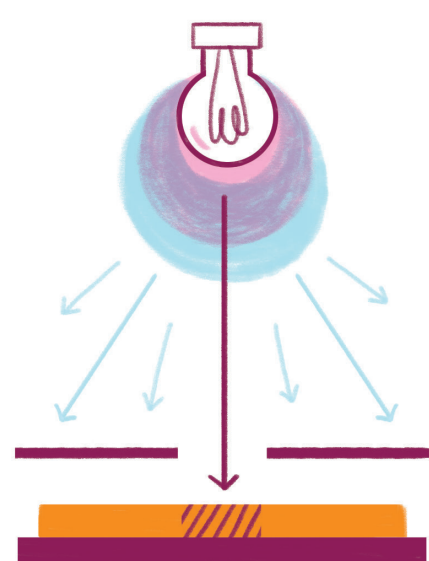
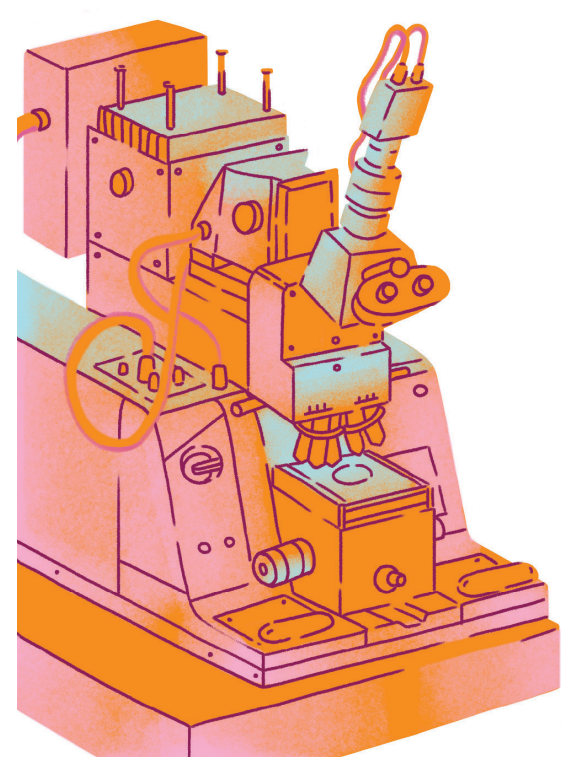
6 Salle grise : c'est une zone plus propre que l'extérieur mais moins que l'intérieur de la salle blanche.

8 À l'intérieur de la salle blanche, des salles sont dédiées à certains instruments comme ici le microscope électronique à balayage ou le microscope à effet tunnel.

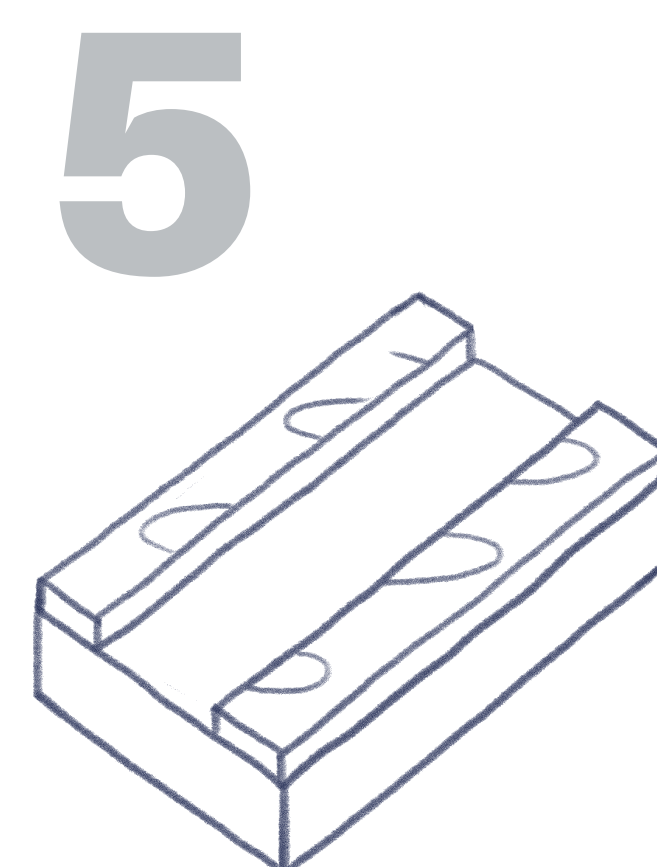
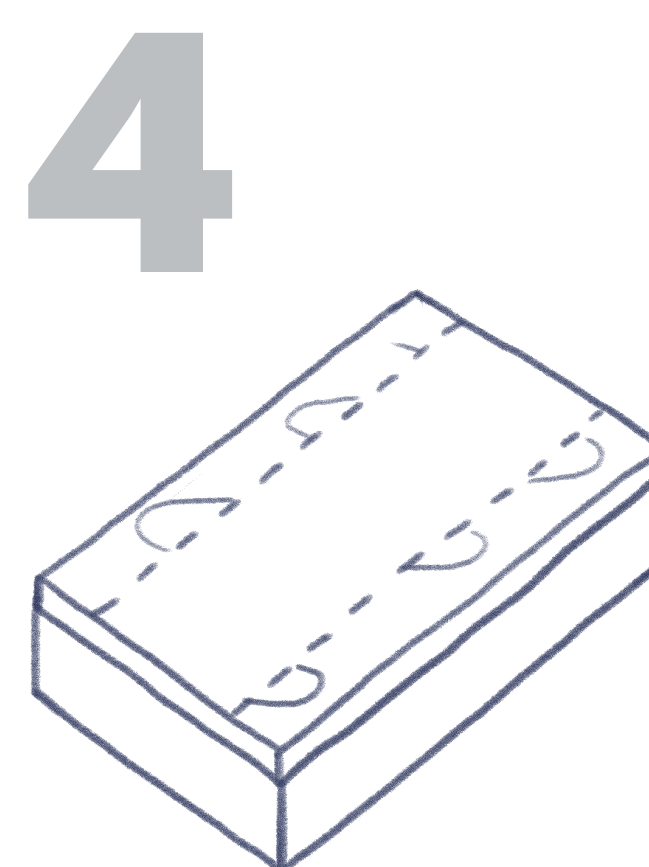
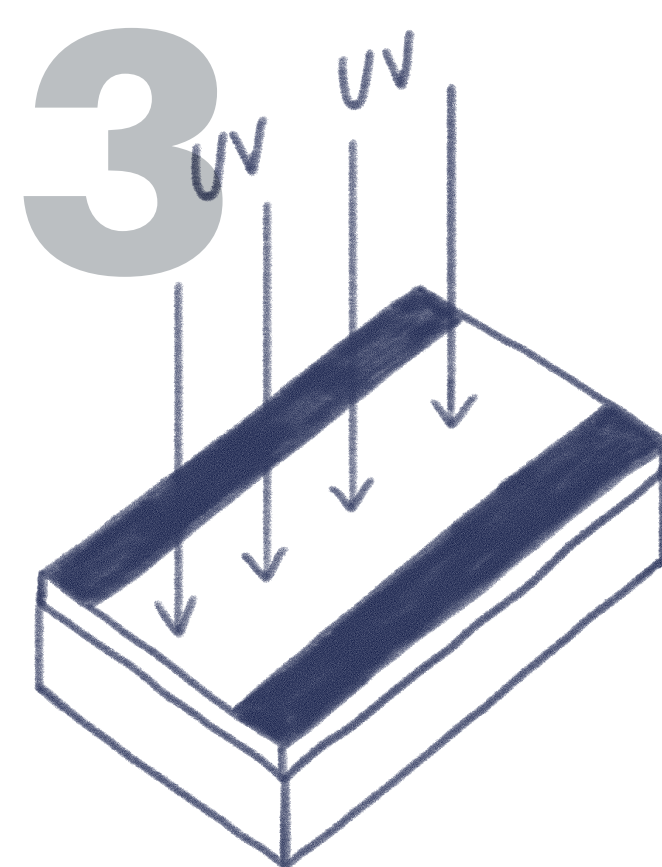
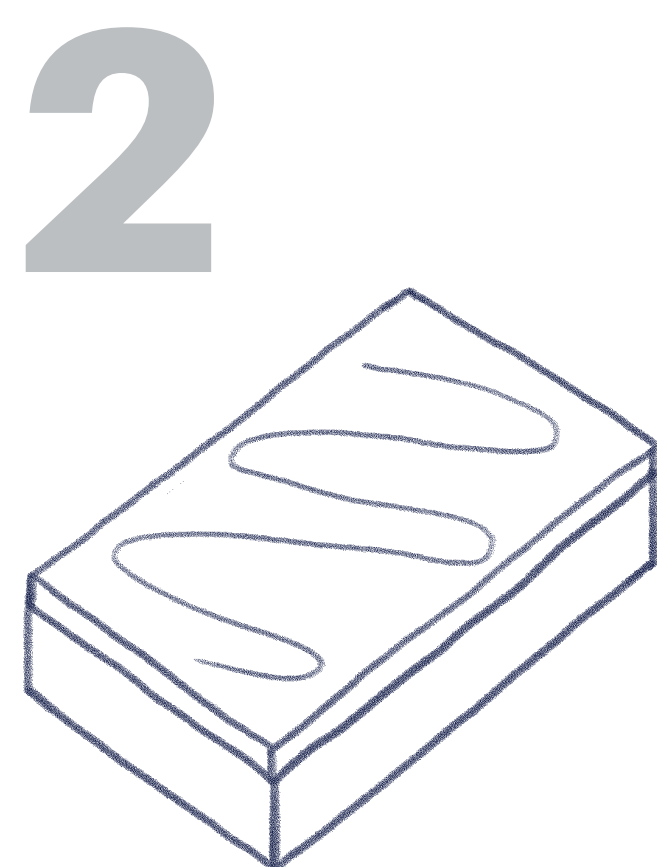
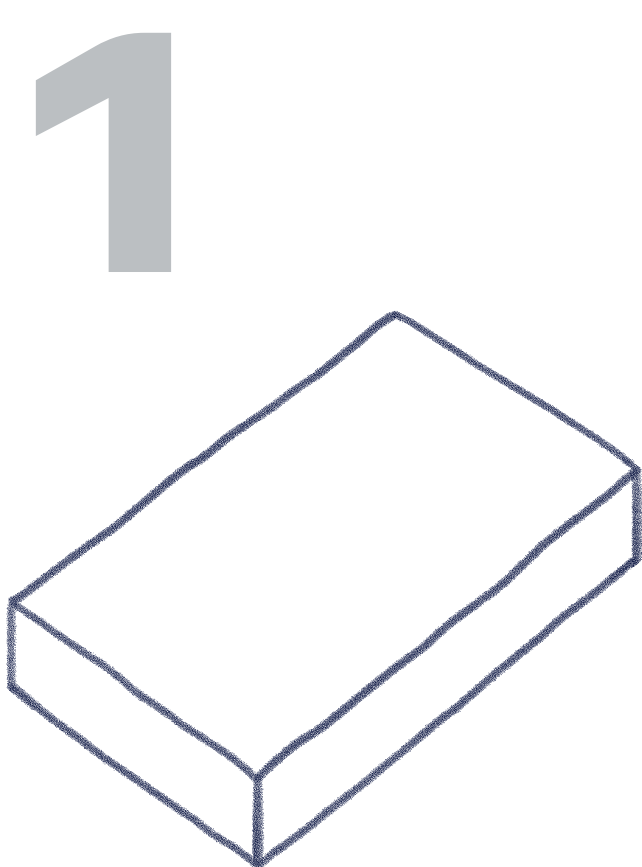
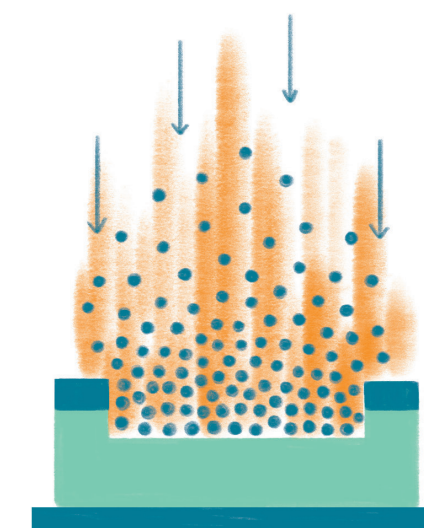
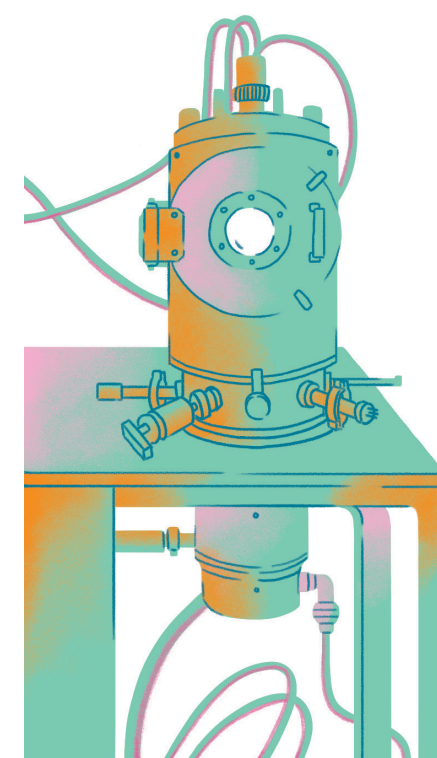
La fabrication

Pour fabriquer à l'échelle du nanomètre ou du micromètre on utilise la technique de la lithographie dont il existe de nombreuses déclinaisons.

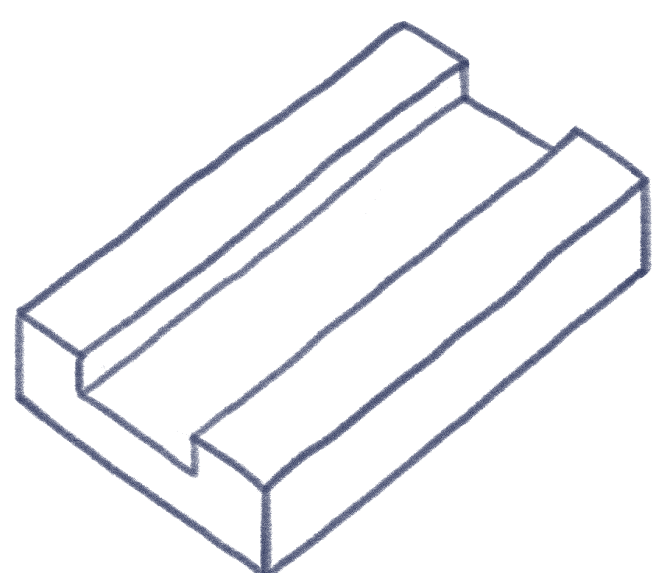
Aligneur de masque



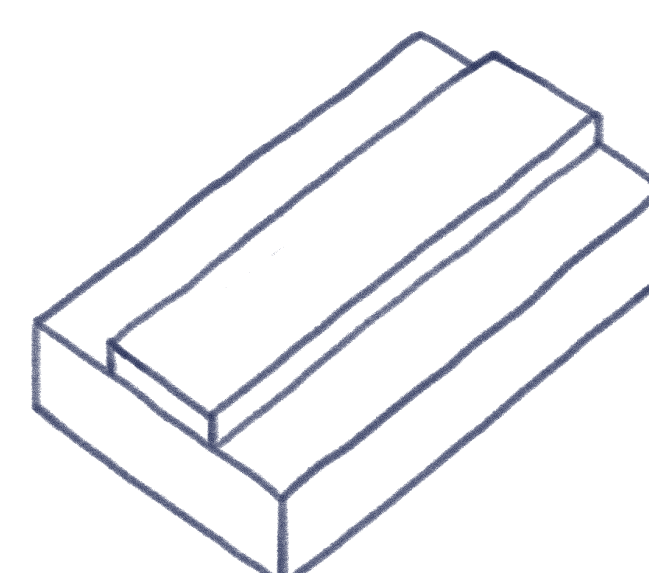
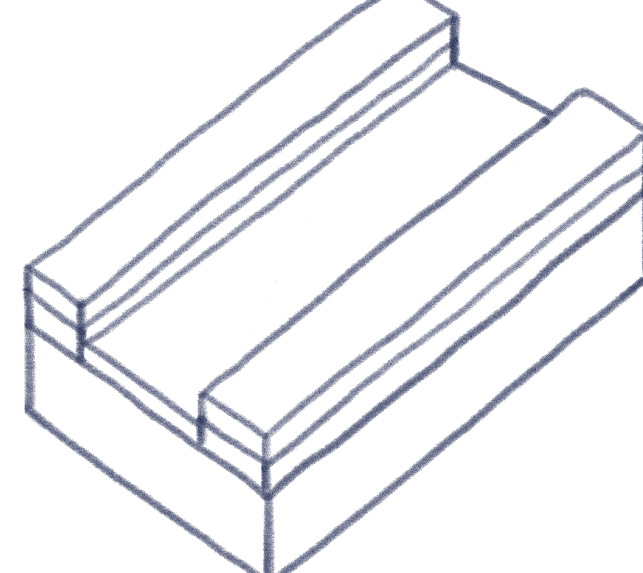
Bâti de gravure



6A



6B



1 Échantillon propre.

2 Résine déposée sur l'échantillon.

3 Insolation.

4 Seule la partie ouverte du masque a été insolée.

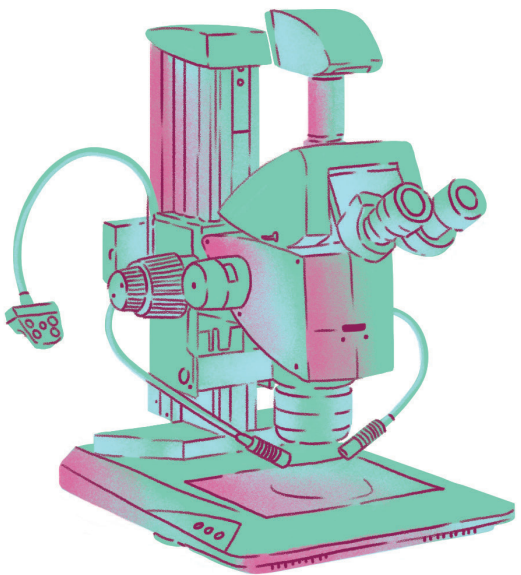
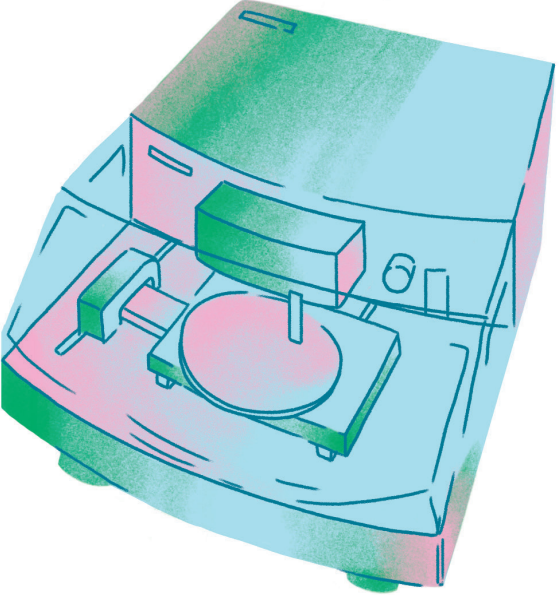
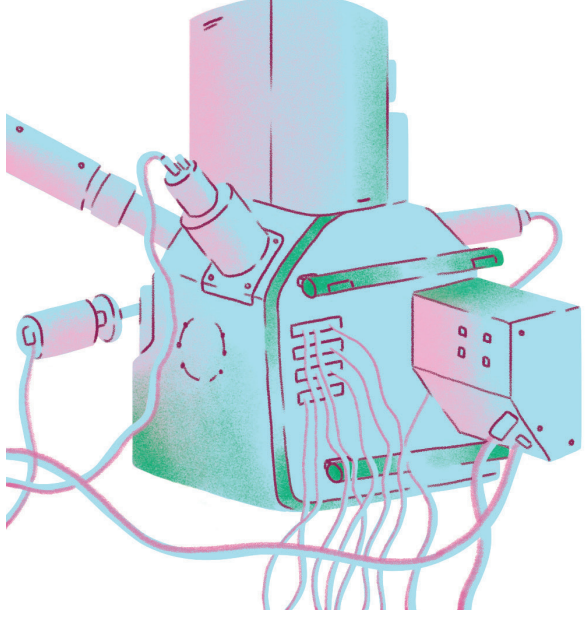
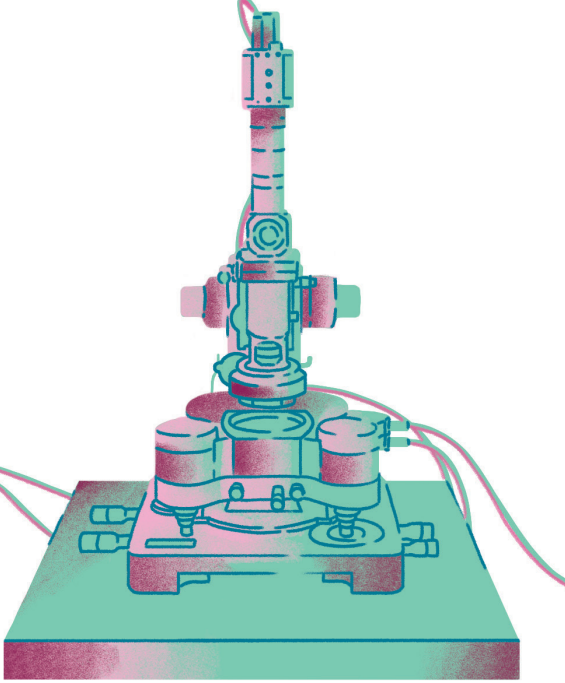
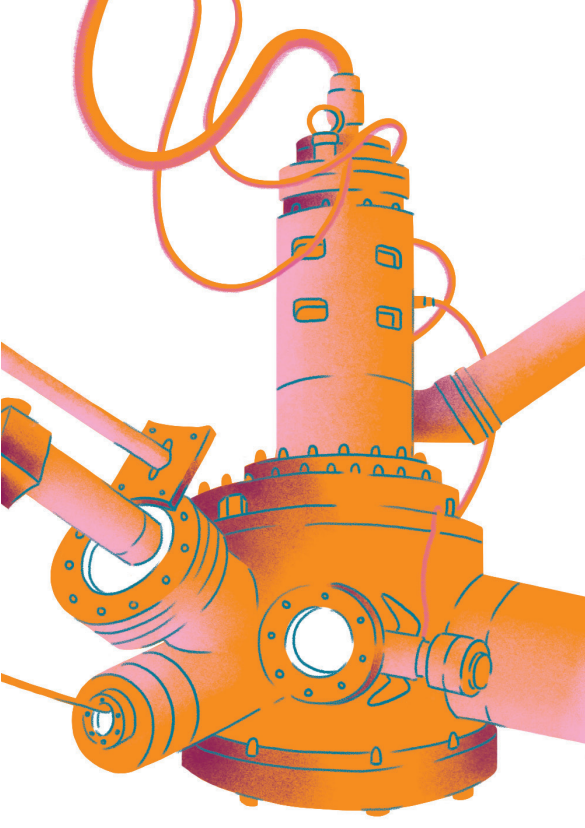
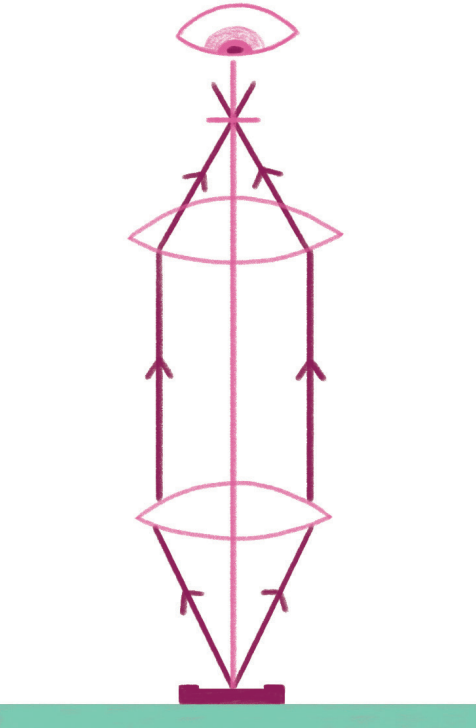
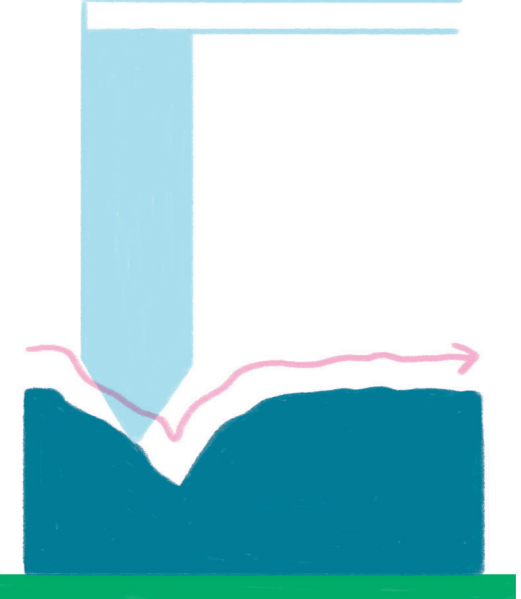
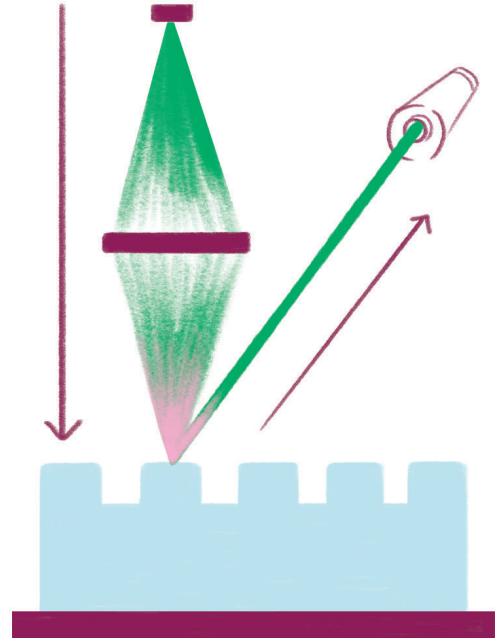
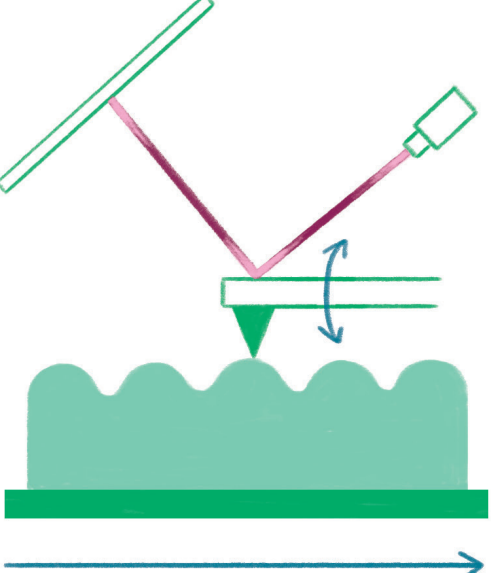
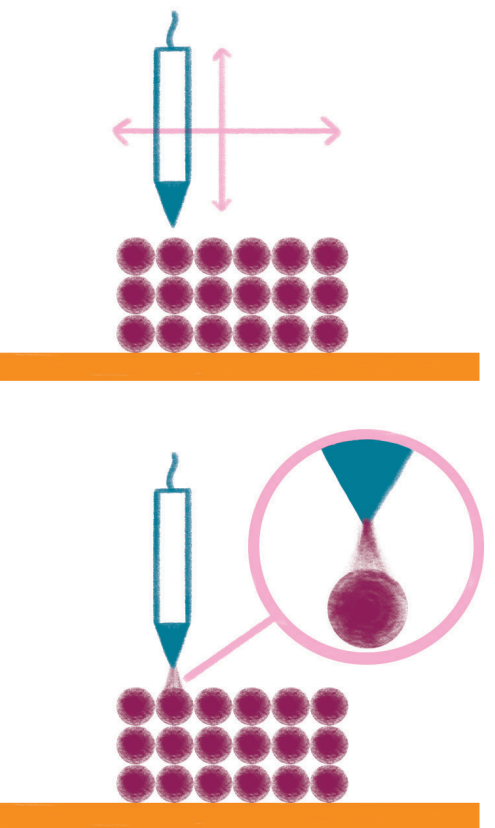
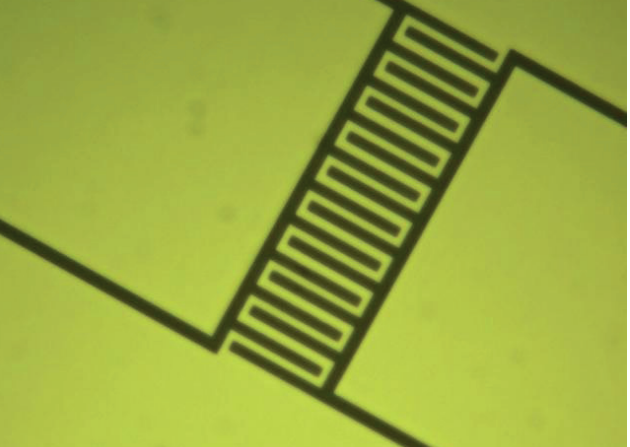
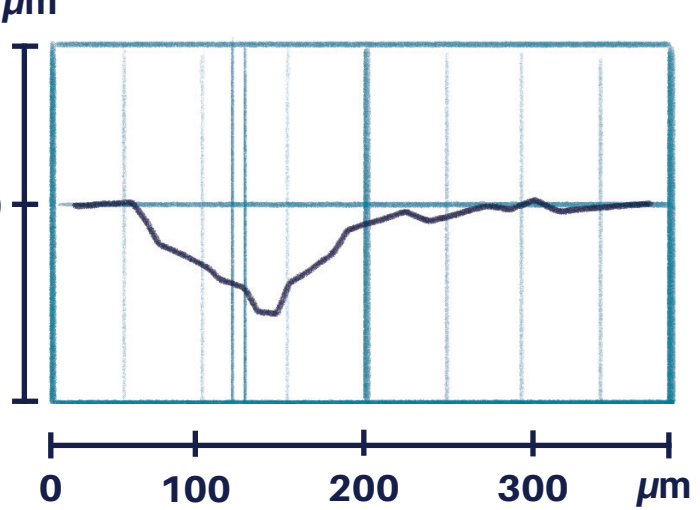
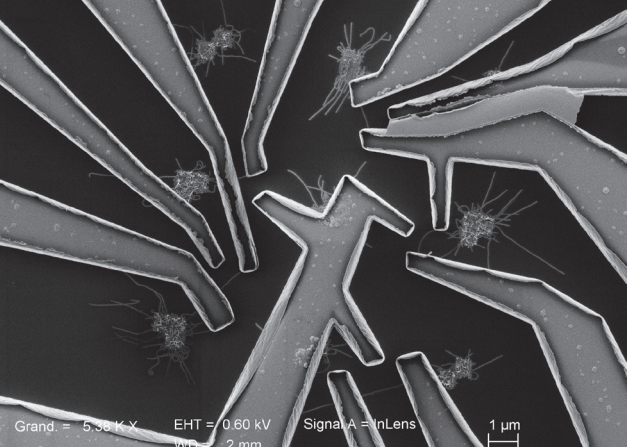
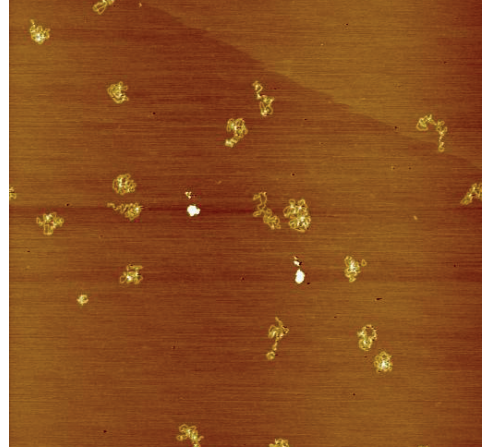
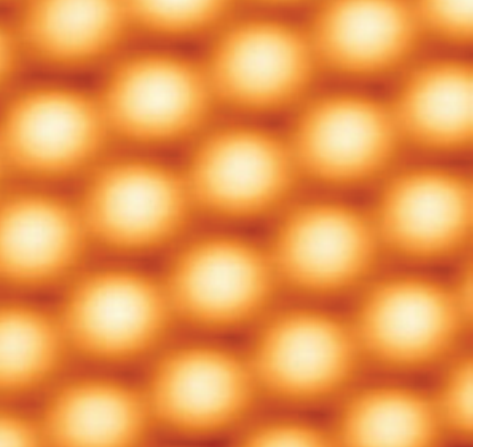
5 Développement.

6A Gravure.

6B Dépôt de métal puis lift off, la résine est dissoute emportant une partie du métal avec elle.

La caractérisation

Les instruments qui permettent de contrôler et mesurer la structure qui a été fabriquée.

	1	2	3	4	5
	Microscope optique	Profilomètre	MEB	AFM	STM
INSTRUMENT					
PRINCIPE					
IMAGE	 55 μm Électrodes interdigitées.	 0 100 200 300 μm Profil d'une surface.	 6 μm Boîtes quantiques à base de nanotubes de carbone.	 2,5 μm Plasmides d'ADN sur mica.	 0,6 nm Atomes de silicium.

1 Le microscope optique fonctionne grâce au trajet de la lumière à travers des lentilles.

2 Le profilomètre permet de mesurer le relief d'une surface.

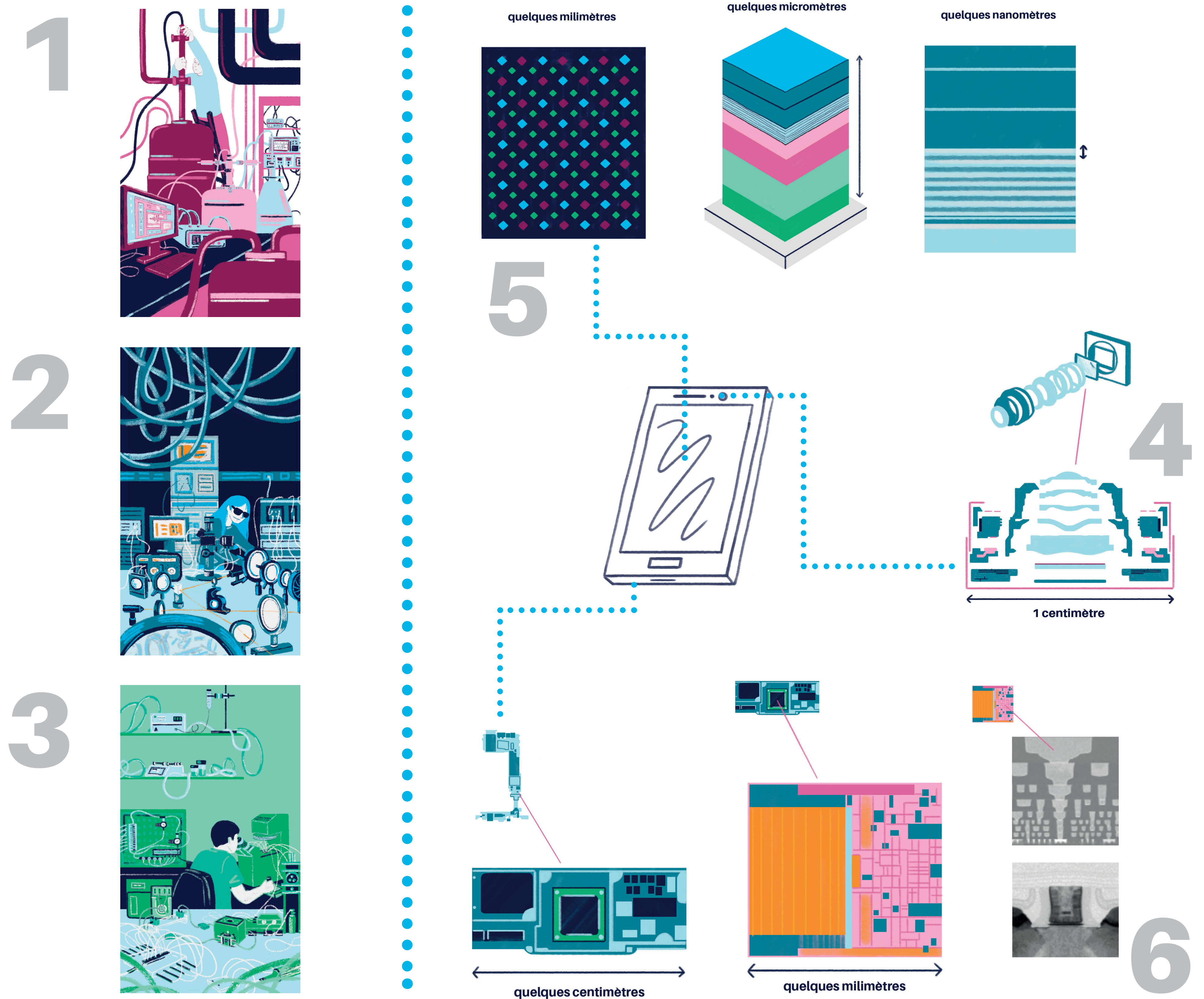
3 MEB : Microscope Électronique à Balayage. Il permet de voir les motifs d'une surface conductrice jusqu'à une dizaine de nanomètres.

4 AFM : Microscope à Force Atomique. Il permet de mesurer, entre autre, la rugosité d'une surface à 0,1 nm près.

5 STM : Microscope à effet tunnel. Il permet d'observer les surfaces conductrices à l'échelle de l'atome.

Les recherches et les applications

Les objets produits en salle blanche sont utilisés par les chercheur.e.s dans les laboratoires pour étudier des phénomènes à l'échelle micro et nanométrique. Les industriels produisent dans les salles blanches les composants pour notre électronique.



1 Laboratoire de physique des matériaux. On étudie les comportements de la matière à l'échelle nanométrique, notamment les phénomènes de physique quantique.

2 Laboratoire de photonique. On étudie le comportement de la lumière en interaction avec des objets nanométriques.

3 Laboratoire de physique des fluides. On étudie l'écoulement dans des canaux micro ou nanométriques.

4 L'objectif de l'appareil photo est composé de plusieurs lentilles toutes fabriquées et assemblées en salle blanche.

5 L'écran est composé de pixels de trois couleurs. Chacun de ces pixels est une diode électroluminescente souvent organique (OLED). C'est un empilement de couches nano et micrométriques.

6 Le processeur se trouve parmi d'autres composants au sein du S.O.C. (System On Chip). À l'intérieur du processeur (quelques-millimètres) on trouve des milliards de transistors dont les plus petits mesurent 20 à 50 nm.