

## Méthodes et protocole

Sujet : Étude d'instabilité pour l'obtention d'ondulation de fracture dans des élastomères.

### Liste du Matériel :

-Polymère Elite Double 16,22,32, nous coulions environ 50% catalyseur 50% reactif ce qui donnait un polymère assez homogène, le temps de séchage est d'environ 15/20 min.

-Table de traction composé d'un module de translation Thorlabs monté sur une table d'optique et d'un réglelet permettant de mesurer le déplacement de la tige mobile et donc de l'élongation du polymère.

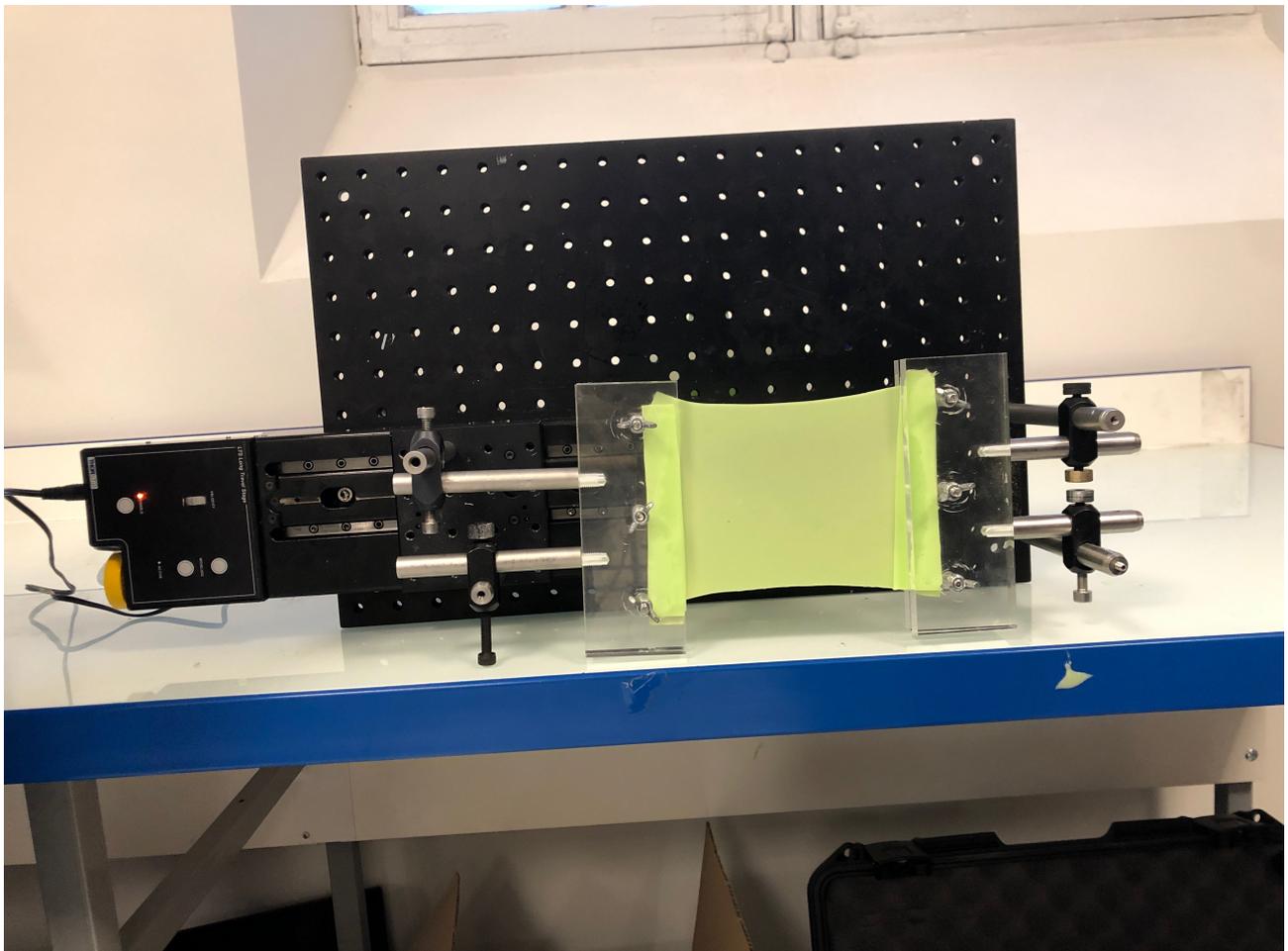
-Moules fabriqués à l'atelier : plaque de plexiglas pour faire le fond et les rebords ont été imprimé grâce à l'imprimante 3D (seulement 2/3 couches) pour obtenir une épaisseur assez fine de l'ordre de 0,5mm ou 0,75mm en fonction du diamètre du fil de l'imprimante. Pour réaliser des films mince vous pouvez aussi utiliser un coat spinner (IPGG) mais ne nous l'avons pas utilisé.

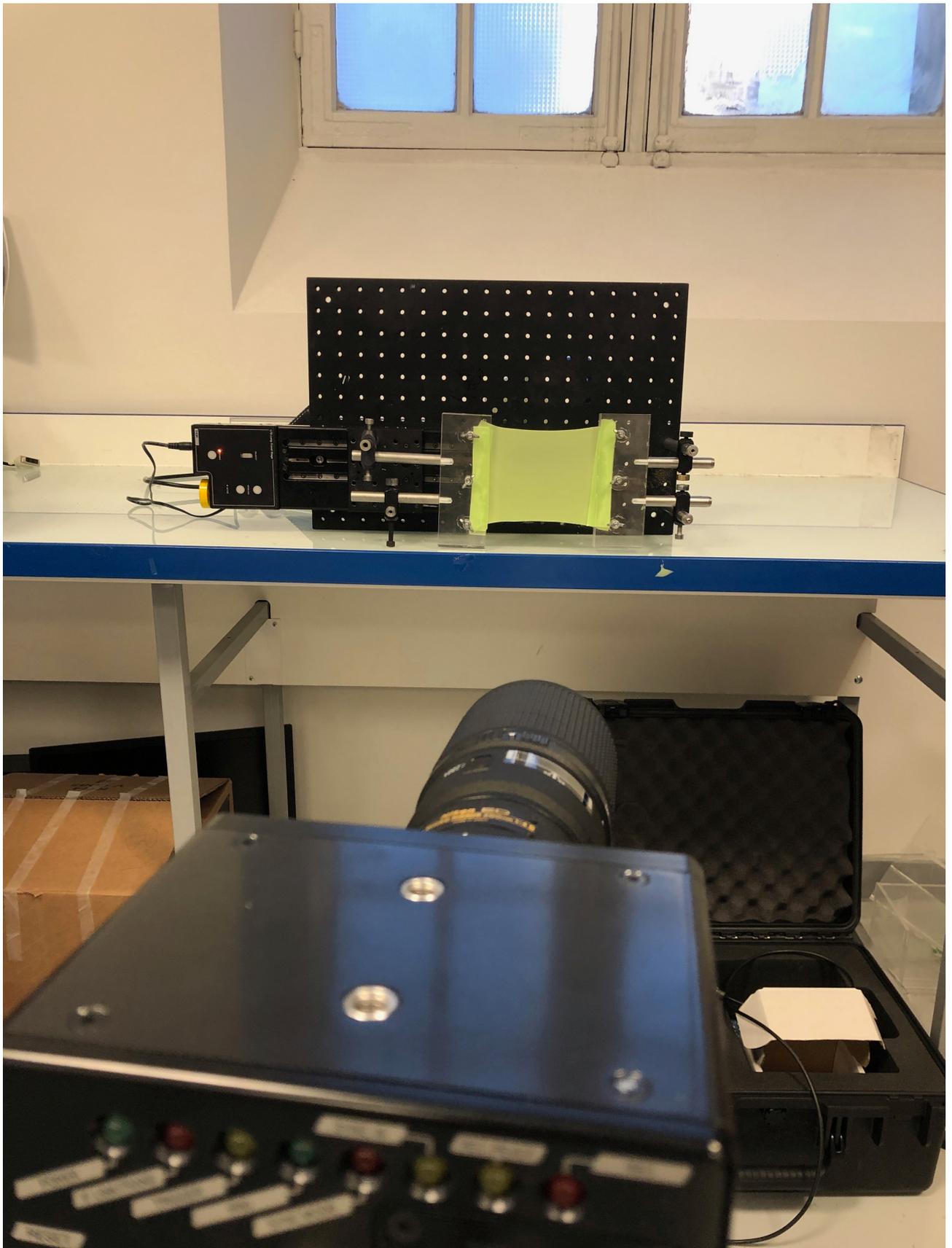
-Style de pinces pour accrocher le polymère fabriqués à l'atelier, deux petites planches de plexiglas(10cm x 5cm x 1,2cm) avec des 3 trous permettant de les lier entre elles et donc de bloquer le polymère entre.

-Caméras et logiciels:

-Petite caméra disponible en PSE (750 fps) utilisé avec le logiciel des PSE.

-Caméra rapide prêté par le Langevin (10 000 fps) utilisable avec logiciel spécifique disponible sur internet, attention bien régler les paramètres de lecture du port Ethernet pour lire la caméra tous est expliquer sur internet pour le faire.





## Méthodes pour la rupture du polymère :

Il faudra toujours faire attention à bien centrer la caméra sur la partie que l'on veut filmer car il arrive que de temps en temps le polymère casse et donc on n'a peu de temps pour bien filmer et cela va très vite

-Le tire-coupe : Le principe est ici de charger le matériaux, donc on le place dans le système de traction et on déplace la partie mobile, une fois l'élongation atteinte on peut alors couper le polymère.

-Le coupe-tire : On fait une entaille préalable dans le polymère, on peut alors la mesurer, on place alors le matériaux dans le module de traction et on tire petit à petit en laissant une pause entre toutes les tractions pour laisser le matériaux se charger. Un inconvénient de cette méthode est que l'on a pas d'idée de l'élongation du matériaux avant qu'il ne se brise et donc ne peut rien prévoir il faut arrêter lorsque l'on voit le matériau se casse lentement.

ATTENTION : Ce montage présente cependant quelques défauts/limites :

-Les bords de la pinces n'étaient pas arrondis donc il arrivait parfois que le polymère se casse au niveau de l'attache ce qui faussait la mesure car rupture pas dans la région d'intérêt.

-Le polymère pouvait aussi glisser sur le plexiglas pour éviter cela nous avons mis le polymère en sandwich entre deux petits morceaux d'une chute déjà utilisée de polymère.

-Si vous devez tirer énormément votre polymère ce montage n'est pas adapté car le moteur du module de translation n'est pas assez puissant pour déformer le polymère dans des grand régime de déformation.

## Traitement des données :

Nous avons utilisé principalement les logiciels suivant : MatLab et ImageJ, tous les deux présent en PSE.

ImageJ : Utiliser pour créer une image de la longueur restante du polymère au cours de la fracture. Pour faire il faut un stack d'image (video), choisir la ligne de pixel qui sera lu sur chaque image puis de créer une image de cette ligne au cours de la vidéo. Le résultat est le suivant :



Le temps s'écoule de gauche à droite, et chaque colonne correspond donc à une image la zone noire est donc le polymère restant sur l'image.

Programme matlab :

distance.m : prend en entrée une série de TIFF créée par ImageJ comme décrit précédemment et permet de d'afficher la vitesse en fonction du temps pour une série d'épaisseur.

Rho.m : permet de déterminer la distance rho entre la parabole théorique et l'image obtenue par la caméra rapide.