

Méthodes et Protocoles

Electromouillage

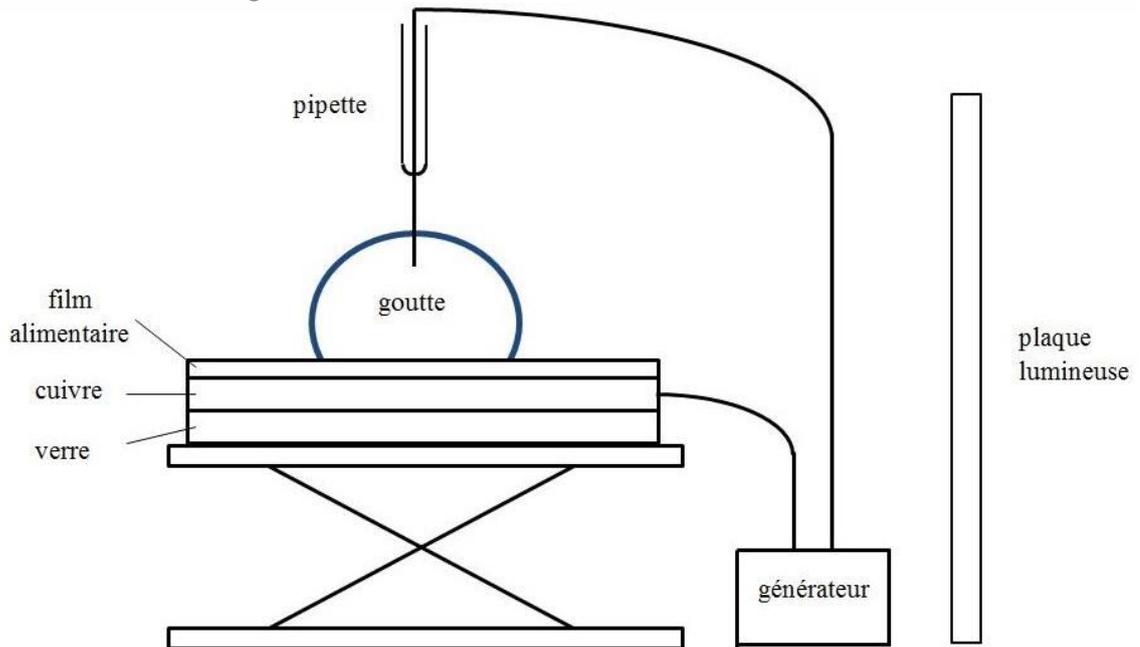
May 30, 2018

1 Mise en évidence du phénomène

La première expérience permettant d'exhiber le phénomène et de vérifier la loi de Lippmann-Young a nécessité les éléments suivants :

- Fil fin dénudé sur quelques cm
- Eau distillée ou salée ($C = 100 \text{ g/L}$)
- Plaque de cuivre de surface plane
- Film alimentaire étirable PVC (épaisseur $e = 8.5 \mu\text{m}$, permittivité électrique relative $\epsilon_r = 5$), à déposer sur la plaque de cuivre de sorte à épouser au mieux la surface du métal.
- Micro-pipette $2 \mu\text{m}$
- Générateur haute tension continue (20-320V)
- Ecran lumineux LED, on pourra y fixer une bande de carton opaque pour améliorer le contraste des images.
- Caméra BASLER aCA1300 - $200 \mu\text{m}$ sur laquelle est adapté un objectif NAVITAR ($f = 50 \text{ mm/F } 1.4$).
- Logiciel **Pylon Viewer** pour acquérir les images et le logiciel **ImageJ** pour les traiter

Un schéma du montage :



2 Design des pistes de cuivre

Les plans des circuits ont tous été réalisés grâce au logiciel dédié **Eagle**. La forme du circuit est ensuite imprimée sur une feuille de papier calque. La distance entre les pistes minimale possible dépend de la résolution de l'imprimante utilisée, cependant les imprimantes standard permettent d'atteindre $200\ \mu\text{m}$. Le protocole permettant la réalisation concrète du circuit est le suivant (nous disposons de machines réalisant les opérations à risque) :

- Déposer sur un insolateur la feuille de papier calque. La face imprimée doit être orientée vers la plaque époxy du futur circuit pour minimiser les effets de diffraction nuisant à la résolution lors de l'insolation.
- Insoler 30s.
- Rincer la plaque dans de la soude prévue à cet effet.
- Traiter la plaque au chlorure ferrique jusqu'à disparition du cuivre superflu.
- Rincer la plaque.
- Percer des trous dans la plaque et y souder des fils pour utiliser convenablement les électrodes.

3 Spincoating

Le PDMS permettant le spincoating a été réalisé sous hotte en mélangeant :

- une masse m de silicone (DOWSIL, Ref. : SE 9187L CLR)
- $2/3m$ d'heptane.

On en dépose quelques gouttes sur la plaque à traiter avant de lancer le spin-coater, réglé sur des valeurs typiques (que nous avons fait varier pour ajuster l'épaisseur de la couche de PDMS) : $\Delta t \sim 100\text{s}$, 4000 rpm, 500 rpm/s.

Pour donner une idée des paramètres à utiliser :

- Les proportions Heptane silicone varient entre 76% de silicone 24% d'heptane et 61% de silicone 39% d'heptane. l'heptane étant utile pour éviter que le silicone ne réticule trop vite.
- Entre $2000\ \text{tour.min}^{-1}$ et $5500\ \text{tour.min}^{-1}$ Plus on tourne vite, plus le film est fin (avant d'atteindre un plateau après lequel l'épaisseur du film ne diminue plus)
- La durée : entre 50 et 150 s, Plus on attend longtemps, plus le film est fin (avant d'atteindre un plateau après lequel l'épaisseur du film ne diminue plus)
- Epaisseur obtenue de l'ordre d'une dizaine de nanomètres
- Entre deux pistes de profondeur $50\ \mu\text{m}$ on a des cuvettes entre 13,5 et $35\ \mu\text{m}$

4 Expériences sur pistes

Le dispositif de capture des images est identique à celui de la première expérience, à ceci près que l'éclairage et la prise d'image se fait par le haut.

Pour réaliser une tension alternative entre les électrodes sous la goutte, nous avons d'abord simplement utilisé le générateur continu en l'allumant à intervalle régulier de l'ordre de la seconde, mais pendant peu de temps pour ne pas endommager l'appareil à électrophorèse. Nous avons ensuite utilisé un amplificateur de tensions alternatives (**TREK** modèle 2205) utilisé avec un gain de 50 et alimenté par un GBF standard.