

Projet PONT CAPILLAIRE

Etudiants :

Théories :

1. Les calculs analytiques du pont capillaire :
 - a. Entre deux sphères :
 - i. Monodisperse : deux sphères identiques ¹²
 - ii. Polydisperse : deux sphères de taille différente
 - b. Entre une sphère et une plaque
 - c. Entre deux plaques
2. Critère de rupture du pont capillaire.

Expériences :

Contenu

Toutes les expériences doivent être basées sur la configuration utilisée dans le vol parabolique. D'autre part, il faut tester le cas sphère-plaque + plaque-plaque.

1. Avec la caméra normale : expériences identiques à celles qui sont faites dans la campagne VP-131 pour comparer les 2 cas (sans gravité et avec gravité). Même configuration à réaliser : taille des billes, même volume d'eau, même matériaux ...
2. Avec la caméra rapide : idem, augmenter la fréquence de capture pour capturer la rupture du pont capillaire.
 - a. Même configuration de la campagne VP-131
 - b. Autre configuration (volume d'eau : 1µl, 2µl, 3µl, 4µl, 5µl)

Vol parabolique – Mérignac, Septembre - Octobre 2017

Vol 01 – Monodisperse

$V_{\text{eau}} = 10\mu\text{l} ; 20\mu\text{l}$

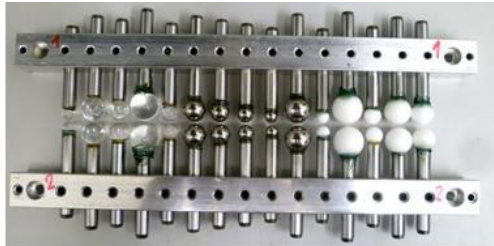
¹ Gagneux and Millet, "Analytic Calculation of Capillary Bridge Properties Deduced as an Inverse Problem from Experimental Data."

² Gagneux et al., "Theoretical and Experimental Study of Pendular Regime in Unsaturated Granular Media."

Vol 02 – Polydisperse + autres

 $V_{\text{eau}} = 10\mu\text{l} ; 30\mu\text{l}$

Vol03 – Autres configurations

 $V_{\text{eau}} = 20\mu\text{l} ; 40\mu\text{l}$ 

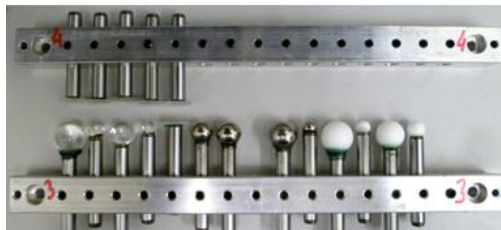
Monodisperse :

1	V8	V14	V12	V16	V10	A14	A12	A10	A8	A16	T8	T16	T10	T14	T12
2	V8	V14	V12	V16	V10	A14	A12	A10	A8	A16	T8	T16	T10	T14	T12



Polydisperse + plaques :

1	V8	V14	V12	V16	V10	A14	A12	A10	A8	A16	T8	T16	T10	T14	T12
3	V16	V10	V14	V8	VPla	A12	A14	APla	A16	A8	T16	T8	T14	T10	TPla



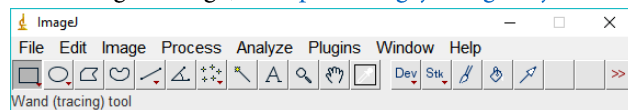
Plaques :

4	VPla	VPla	VPla	VPla	VPla	APla	APla	APla	APla	APla	TPla	TPla	TPla	TPla	TPla
3	V16	V10	V14	V8	VPla	A12	A14	APla	A16	A8	T16	T8	T14	T10	TPla

Traitement d'image :

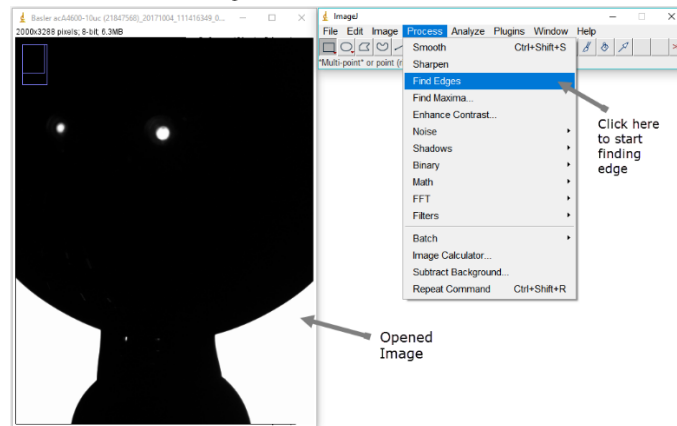
1^e étape : binariser les photos

1. **ImageJ** (gratuit - Windows + Linux)

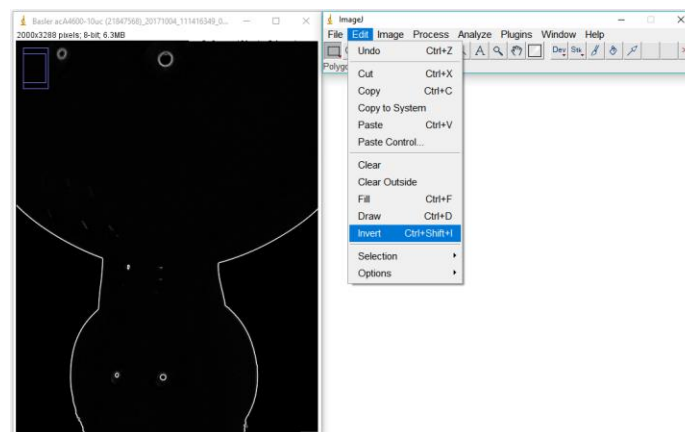
Télécharger ImageJ à <https://imagej.nih.gov/ij/>

Comment binariser une image par ImageJ :

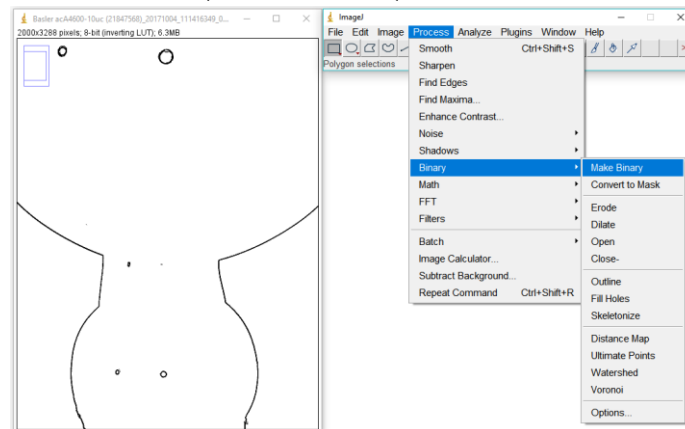
- Process -> Find edges



- Edit -> Invert



- Process -> Binary -> Make binary



Le traitement automatique est déjà intégré dans ImageJ.

2. GIMP (gratuit - Windows + Linux)

Télécharger GIMP à <https://www.gimp.org/>

Comment binariser une image par GIMP :

- Edge detect -> Edge
- Colors -> Invert

- Image -> Mode -> Indexed

Le traitement d'image peut être automatisé par le plug-in BIMP (installation supplémentaire).

3. **Photoshop** (payé – windows uniquement)

Télécharger la version essaie à (30 jours) <https://www.adobe.com/fr/products/photoshop.html>

Comment binariser une image par Photoshop :

Méthode 1 :

- Filter -> Stylize -> Trace Contour
- Image -> Mode -> Bitmap

Méthode 2 :

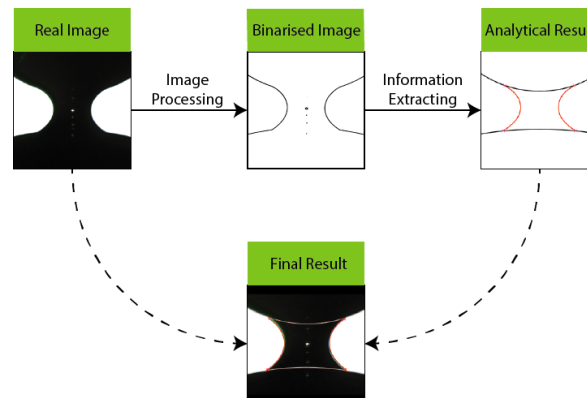
- Filter -> Stylize -> Find Edges
- Image -> Adjustment -> Threshold (128)
- Image -> Mode -> Bitmap

C'est possible à traiter automatiquement par Photoshop en registrant l'action ensuite faire en 'Batch Mode'.

Choisir le logiciel que vous préférez le plus !

2^e étape : traiter les photos binarisées avec MatLab

(code fourni ici <https://github.com/hiennguyen-risu/capillarybridge>)



Finalement, on a besoin de :

1. Séries des images binarisés (raw files) des tous les cas
2. Résultats analysés par Matlab