

La Caléfaction Chargée

Méthodes et Protocoles

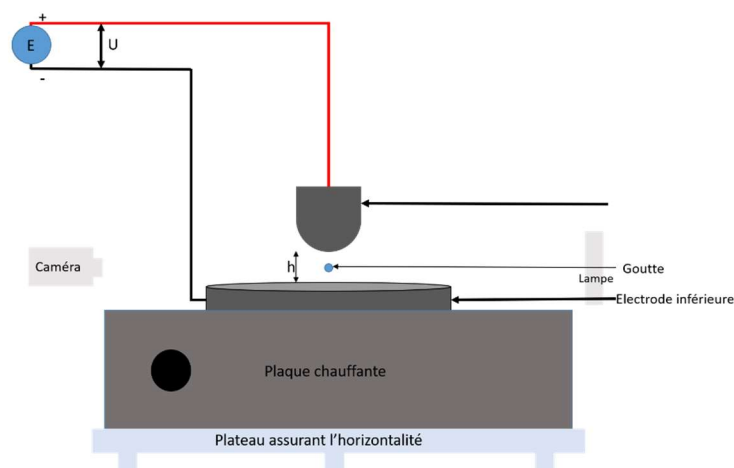
1. Matériels et expériences

1.1 Première expérience

Il s'agit ici de mettre en évidence le phénomène de rebonds pour une goutte de solvant polaire soumise à un champ \mathbf{E} fort de l'ordre du kilovolt.

- Générateur haute tension : $U = 2kV$
- Cage cubique de $400mm$ de côté, structure métallique avec des tiges de $10 \times 10mm$
- Electrode hémisphérique de diamètre $30mm$ en aluminium.
- Electrode plate en aluminium incurvée. Hauteur de $3cm$ et incurvée sur $0,5cm$.
- Plaque chauffante. $T = 300^\circ C > T_{Leindenfrost}$ {eau, acétone, éthanol}
- Plateau en plexiglas de $350 \times 200mm$ et d'épaisseur $15mm$ sur trépied pour assurer l'horizontalité du système {plaque chauffante + électrode plate}
- Caméra à $150fps$ et une focale de $25mm$
- Lampe à alimentation stabilisée
- Alimentation stabilisée de $18V$
- Tissu noir pour isoler l'expérience de la lumière extérieure et des mouvements d'air
- Eau, acétone, éthanol
- Vernier
- Gaine thermoplastique

1.2 Schéma de la 1^{ère} expérience

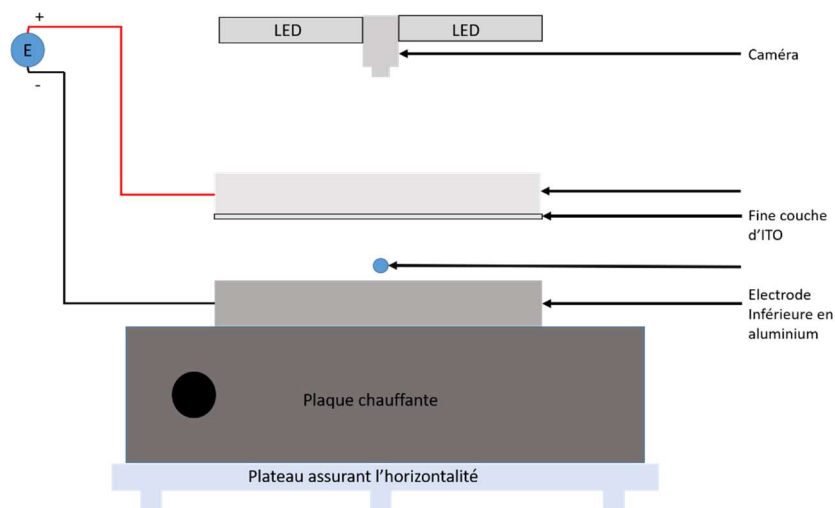


1.3 Seconde expérience

Il s'agit ici d'observer une interaction à deux gouttes afin d'en tirer le profil de force.

- Electrode d'ITO de $10 \times 10 \text{ cm}$ reposant sur une plaque de verre
- Electrode plate en aluminium $103 \times 120 \text{ mm}$ et d'épaisseur 8 mm percée sur un côté par un diamètre M4, avec un contour de largeur 5 mm percé par un trou de $1,2 \text{ mm}$
- Barette de LED sous $7,5 \text{ V}$
- Alimentation stabilisée de 18 V
- Caméra à 40 fps et une focale de 25 mm
- Générateur haute tension : $U = 2 \text{ kV}$
- Plaque chauffante. $T = 300^\circ \text{ C} > T_{\text{Leindenfrost}}$ {eau, acétone, éthanol}
- Plateau en PVC sur trépied pour assurer l'horizontalité du système {plaque chauffante + électrode plate}
- Vernier
- Ethanol
- Tissu noir pour isoler l'expérience de la lumière extérieure et des mouvements d'air
- Gaine thermoplastique

1.4 Schéma de la 2^{ème} expérience



2. Traitement numérique

2.1 Traquer la goutte seule.

```
f=rdir('*.tiff*');
hauteur_electrode=7
nombre_image=15000
Position=zeros(nombre_image,1);
Rayon_moyen=zeros(40,1);
position_rayon=0
Rayon=zeros(nombre_image,1);
Charge=zeros(nombre_image,1);
for i=1:40
    position=0
    Valeur_lignes=zeros(440-278,1);
    somme_ligne=0
    nombre_ligne_non_nulles=0
    Io=imread(f{i});
    I=im2bw(Io)
    Somme_colone=sum(-I+1,1);
    a=size(I);
    for j=278:440;
        if Somme_colone(j)>5;
            Valeur_lignes(j)=Somme_colone(j);
            nombre_ligne_non_nulles=nombre_ligne_non_nulle+1;
            somme_ligne=somme_ligne+j
        end
    end
    position=(somme_ligne/nombre_ligne_non_nulles)*hauteur_electrod
e/(440-278);
    rayon=nombre_ligne_non_nulles*hauteur_electrode/(440-278);
    Position(i)=position
    Rayon(i)=rayon;
    Rayon_position(position_rayon)=rayon
    print(position);
end
```

2.1 Traquer les deux gouttes.

```
f=rdir('*.tiff*')
Conver_pix_cm=(1415-76)/10;
N=2;
```

```
for i=1:3:size(f,1)-5
    Io=imread(f(i).name);
    I1=imread(f(i+5).name);
    Ia=im2bw(I1-Io,0.1);
    I = bwareafilt(Ia,[80 100000]);
    % I=imbinarize(I1-
Io,'adaptive','ForegroundPolarity','bright','Sensitivity',0.1)
    A=regionprops(I,'basic');
    centroids = cat(1, A.Centroid);
    BB=cat(1, A.BoundingBox);
    Area=cat(1, A.Area);
    Gouttes=[];

    for k=1:size(centroids)
        for l=k:size(centroids)

            if sqrt((centroids(k,1)-
centroids(l,1))^2+(centroids(k,2)-
centroids(l,2))^2)<0,2*Conver_pix_cm

centroids(k,1)=0.5*(centroids(k,1)+centroids(l,1));

centroids(k,2)=0.5*(centroids(k,2)+centroids(l,2));
                centroids(l,:)=[];
                BB(l,:)=[];

                Area(k)=Area(k)+Area(l);
                Area(l)=[];
            end
        end
    end

    if i==1
        centre=centroids;
        boundingbox=BB;
        aire=Area;
        N=size(centre,1);
        Positions=zeros(size(centre,1),2,size(f,1)-5);
        Cadre=zeros(size(boundingbox,1),2,size(f,1)-5);
        Aire=zeros(size(Area,1),size(f,1)-5);
    elseif i>1
        distance=zeros(size(centroids,1),1);
        for k=1:size(centre,1)
            for l=1:size(centroids,1)
                distance(l)=sqrt((centre(k,1)-
centroids(l,1))^2+(centre(k,2)-centroids(l,2))^2);
            end
            [M Im]=min(distance);
            m=0;
        end
    end
end
```

```
        for b=1:k-1
            if centroids (Im,1)==centre (b,1)
                m=m+1;
            end
        end
        if m==0

            centre (k,:)=centroids (Im,:);
            aire (k)=Area (1);
            boundingbox (k,:)=BB (1,:);
        end

    end
end

Aire (:,i)=aire;
Cadre (:,:,i)=boundingbox (:,3:4);
Positions (:,:,i)=centre;
end

R=Positions (2,1,:);
U=Positions (2,2,:);
R=reshape (R,1,796);
U=reshape (U,1,796);
plot (R,U,'*')
axis ([0 2048 0 2048])
hold on
R=Positions (1,1,:);
U=Positions (1,2,:);
R=reshape (R,1,796);
U=reshape (U,1,796);
plot (R,U,'*')
axis ([0 2048 0 2048])
```