Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

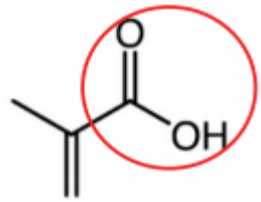
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Métropole Juin 2021 EXERCICE I – VERS LA SYNTHÈSE DU PLEXIGLAS (10 points)
CORRECTION © http://labolycee.org

1. Étude de l'acide méthacrylique

1.1. (0,5 pt) L'acide méthacrylique est toxique et nocif. Il est nécessaire de manipuler sous hotte avec une blouse, des gants et des lunettes de protection.

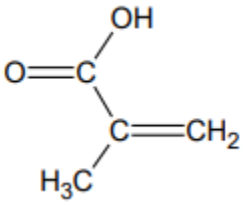
1.2. (0,75 pt)

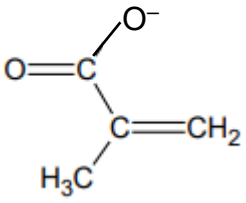


Remarque : il n'y a qu'un seul groupe caractéristique, le carboxyle COOH

1.3. (0,5 pt)

D'après Bronsted, un acide peut céder un proton. H^+.
C'est bien le cas de l'acide méthacrylique avec son groupe carboxyle COOH.





Couple acide/base :
$C_4H_6O_2$ / $C_4H_5O_2^-$

1.4. (0,5 pt) $HA(aq) + H_2O(\ell) \leftrightarrows A^-(aq) + H_3O^+(aq)$

1.5. (0,25 pt) $K_A = \dfrac{[A^-(aq)]_{éq}.[H_3O^+aq)]_{éq}}{[HA(aq)]_{éq}}$

1.6. (1 pt) D'après l'équation de la réaction $[H_3O^+(aq)]_{éq} = [A^-(aq)]_{éq}$

$$K_A = \frac{[H_3O^+aq)]^2_{éq}}{[HA(aq)]_{éq}}$$

$$K_A = \frac{\dfrac{x_{éq}^2}{V^2}}{\dfrac{C_0.V - x_{éq}}{V}}$$

$$K_A = \frac{\dfrac{x_{éq}^2}{V^2}}{C_0 - \dfrac{x_{éq}}{V}}$$

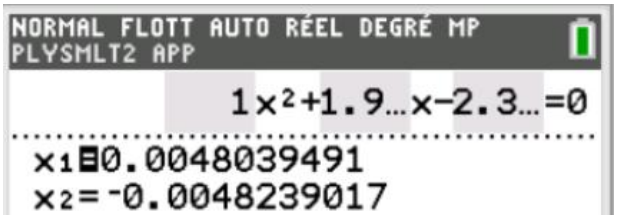
$$\frac{x_{éq}^2}{V^2} = K_A.C_0 - K_A.\frac{x_{éq}}{V}$$

$$x_{éq}^2 + K_A.x_{éq}.V - K_A.C_0.V^2 = 0$$

$$x_{éq}^2 + 10^{-pK_A}.x_{éq}.V - 10^{-pK_A}.\frac{c_m}{M}.V^2 = 0$$

On raisonne pour V = 1,00 L.

$$x_{éq}^2 + 10^{-4,7}.x_{éq} - 10^{-4,7} \times \frac{100}{86,1} = 0$$

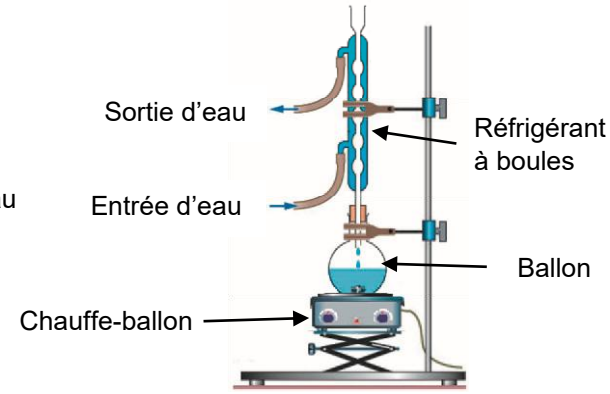


Voir ce tutoriel http://acver.fr/ti2nddeg
La calculatrice permet de résoudre cette équation du second degré
On ne retient que la solution positive.
Ainsi $x_{éq} = 4,8\times10^{-3}$ mol.
$[H_3O^+(aq)]_{éq} = x_{éq}/V$
$[H_3O^+(aq)]_{éq} = 4,8\times10^{-3}$ mol.L^{-1}
$pH = -\log [H_3O^+(aq)]_{éq}$

pH = 2,3 On retrouve la valeur annoncée.

2. Synthèse du monomère : le méthacrylate de méthyle (MMA)
2.1. (0,75 pt) Chauffage à reflux

Cette étape peut se nommer transformation chimique.



2.2. (0,5 pt)
Acide méthacrylique + méthanol ⇆ méthacrylate de méthyle + eau
$C_4H_6O_2(\ell) + CH_4O(\ell) \leftrightarrows C_5H_8O_2(\ell) + H_2O(\ell)$

2.3. (0,75 pt)
L'éther diéthylique est le solvant de la phase organique.
Il contient le méthacrylate de méthyle.
La phase organique est moins dense que la phase aqueuse.
Elle constitue la phase supérieure.
La phase aqueuse contient l'acide méthacrylique et le méthanol non consommés.

2.4. (0,5 pt)
La distillation fractionnée de l'étape c, a pour rôle de séparer le produit d'intérêt (méthacrylate de méthyle) du solvant (éther diéthylique).
On surveille la température en tête de colonne, tant qu'elle est égale à 35°C, on distille l'éther diéthylique.
Lorsque la température atteint 101°C alors on récupère le méthacrylate de méthyle.

2.5. (0,75 pt) acide méthacrylique $n_{ac} = \frac{m}{M}$

$n_{ac} = \frac{10,0}{86,1}$ = 0,116 mol

méthanol

$n_{méth} = \frac{m}{M} = \frac{\rho_{méth}.V}{M} = \frac{d_{méth}.\rho_{eau}.V}{M}$

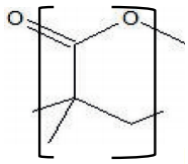
$n_{méth} = \frac{0,79 \times 1,00 \frac{g}{mL} \times 35 mL}{32,0}$ = 0,86 mol

2.6. (0,5 pt)
D'après l'équation de la réaction, le réactif limitant est l'acide méthacrylique et il se forme autant de méthacrylate d'éthyle que l'on consomme d'acide méthacrylique.
Il peut se former jusqu'à 0,116 mol de méthacrylate de méthyle.
Soit une masse de $n.M$ = 0,116×100,1 = 11,6 g

2.7. (0,5 pt)
Pour optimiser la vitesse, on a réalisé la synthèse en chauffant à reflux puisque la température est un facteur cinétique. Et on a ajouté un catalyseur (l'acide sulfurique concentré).
Pour optimiser le rendement, on a introduit le méthanol en large excès.

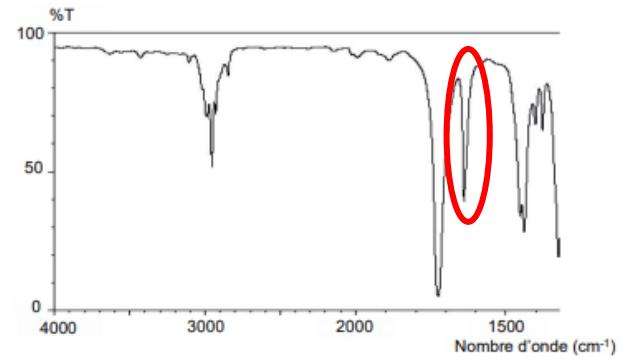
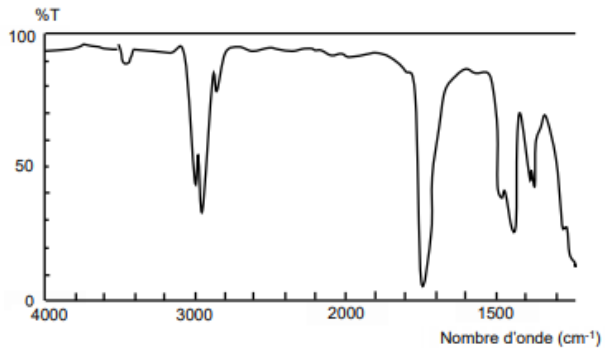
3. Synthèse et propriétés du polymère : le polyméthacrylate de méthyle (PMMA)

3.1. (0,25 pt)



3.2. (0,5 pt)

➢ spectres infrarouge :

Monomère MMA	Polymère PMMA
 Source : NIST	 Source : https://nanopdf.com

En comparant les spectres du réactif et du produit, on constate la disparition d'un pic vers 1650 cm^{-1} pour le polymère formé.
Ainsi lorsque ce pic aura disparu lors de l'analyse du milieu réactionnel, on saura que la transformation est terminée.

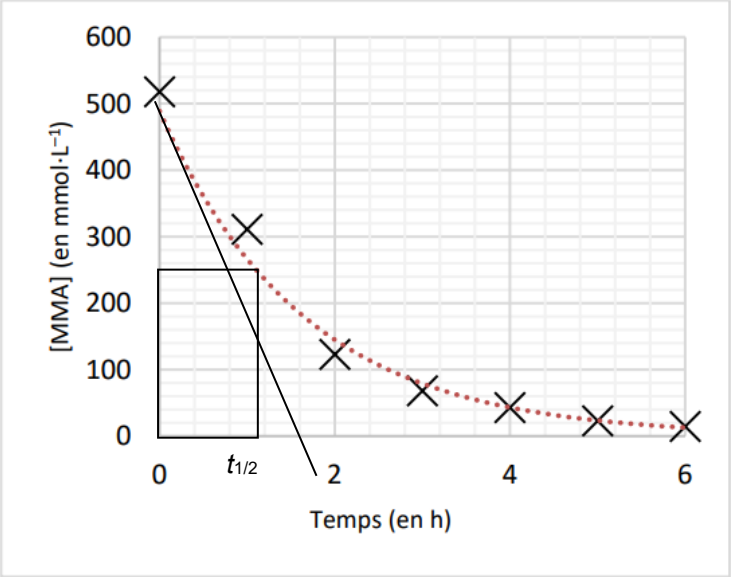
3.3. (0,5 pt)

Le temps de demi-réaction correspond à la durée au bout de laquelle l'avancement atteint la moitié de sa valeur finale.
Pour $t = t_{1/2}$, alors $[MMA] = [MMA]_{initiale} / 2$.
Sur la figure 3, on lit l'abscisse du point d'ordonnée [MMA] = 250 $mmol.L^{-1}$.
$t_{1/2}$ = 1,5 h

3.4. (0,5 pt)

$$V_p = -\frac{1}{V}.\frac{dn_{MMA}}{dt} = -\frac{d[MMA]}{dt}$$

$\left(\frac{d[MMA]}{dt}\right)_{t=0}$ est égale au coefficient directeur de la tangente à la courbe représentative de la concentration en MMA à la date t = 0 s.



$$\left(\frac{d[MMA]}{dt}\right)_{t=0} \approx \frac{[MMA(t=\frac{4}{5}\times 2h)] - [MMA(t=0h)]}{\frac{4}{5}\times 2h - 0}$$

$$= \frac{0-500}{\frac{4}{5}\times 2}$$

$$\left(\frac{d[MMA]}{dt}\right)_{t=0} = -325 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

V_p = 325 $mmol.L^{-1}.h^{-1}$

3.5. (0,5 pt)

La courbe représentative de la vitesse de disparition en fonction de la concentration en MMA est modélisable par une droite passant par l'origine. Ces grandeurs sont donc liées par une fonction linéaire, indiquant la proportionnalité entre v_P et [MMA].
Cela est caractéristique d'une loi de vitesse d'ordre 1.

Bac Métropole Juin 2021 EXERCICE A - SAUT À L'ÉLASTIQUE (5 points)

CORRECTION © http://labolycee.org

Mot-clé : mouvement dans un champ de pesanteur uniforme ; énergie mécanique

1. (0,75 pt) D'après la deuxième loi de Newton, $\Sigma\overrightarrow{F_{Ext}} = m.\vec{a}$, le système {S} n'est soumis qu'à la force poids.

$\vec{P} = m.\vec{a}$.

$m.\vec{g} = m.\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$

En tenant compte du repère, $\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$

2. (1 pt) $a_z = \dfrac{dv_z(t)}{dt}$

Ainsi en primitivant, on obtient $v_z = -g.t + Cte_1$

On détermine la constante avec les conditions initiales.

Coordonnée du vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0$: $v_{0z} = -v_0$, ainsi on a : $Cte_1 = -v_0$

Donc $v_z = -g.t - v_0$

À chaque instant $\vec{v} = \dfrac{d\overrightarrow{OS}}{dt}$ soit $v_z = \dfrac{dz(t)}{dt}$

En primitivant on obtient $z(t) = -\dfrac{1}{2}g.t^2 - v_0.t + Cte_2$

Conditions initiales, à t = 0 s, le système est à l'altitude $z = H$ donc Cte2 = H.

Finalement $z(t) = -\dfrac{1}{2}g.t^2 - v_0.t + H$

3. (0,5 pt) $z(t) = -4,90.t^2 - 1,10.t + 49,8$

Cette modélisation est cohérente. Par analogie, elle donne H = 49,8 m or l'énoncé donne une valeur d'environ 50 m qui convient bien.

Et toujours par analogie, $-\dfrac{1}{2}g = -4,90$, ce qui donne g = 9,80 contre une valeur théorique très proche égale à 9,81 m.s^{-2}.

4. (0,75 pt) L'élastique mesurant L_0 = 8,0 m, il commence à se tendre quand $z = H - L_0$.

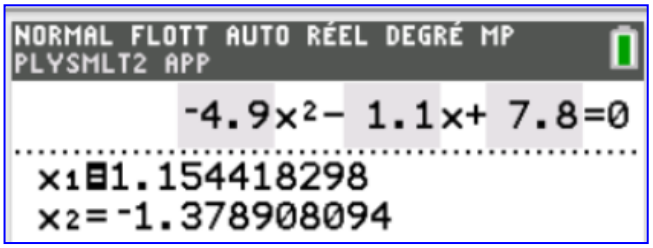
$-4,90.t^2 - 1,10.t + 49,8 = 50 - 8,0$

$-4,90.t^2 - 1,10.t + 7,8 = 0$

$\Delta = (-1,10)^2 + 4\times4,90\times7,8 = 154,09$

$t_1 = \dfrac{1,1-\sqrt{154,09}}{-2\times4,9} = 1,2$ s $\qquad$ **$t_2 = \dfrac{1,1+\sqrt{154,09}}{-2\times4,9} = -1,4$ s**

On peut aussi utiliser la calculatrice pour résoudre cette équation. Voir ce tutoriel http://acver.fr/ti2nddeg



On ne retient que la solution positive

$t_1 = 1,2$ s

5. (0,25 pt) $v_z = \dfrac{dz(t)}{dt}$

$v_z(t) = -9,80.t - 1,10$

Avec $t = t_1$, $v_z(t_1) = -9,80\times1,1544 - 1,10 = -12,4$ m.s^{-1}

$v = \sqrt{v_z^2}$ = 12,4 m.s^{-1}.

6.1. (0,5 pt)

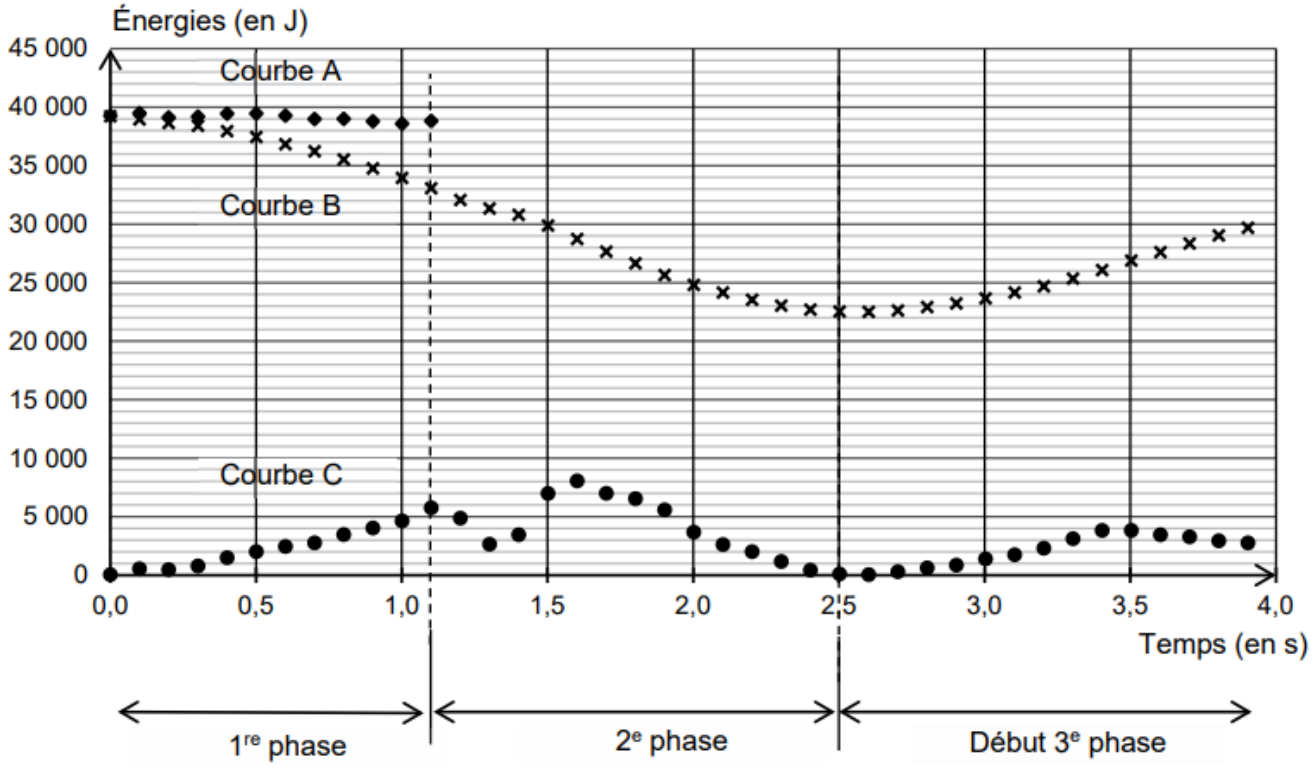


Figure 1. Courbes représentant des énergies du système au cours du temps

Énergie potentielle de pesanteur :
À t = 0 s, $z = H$ = 50 m donc E_{PP} (0) = $m.g.H$
E_{PP} = 80×9,81×50 = 3,9×10^4 J
Puis au cours du temps, l'altitude diminue donc E_{PP} diminue.
Cela correspond à la courbe B.
Énergie cinétique :
Au départ la vitesse est faible, proche de 1,10 m.s^{-1}.

$$E_C = \frac{1}{2}.m.v^2$$

E_C = 0,5×80×1,10^2 = 48 J.
Cela correspond à la courbe C.
Énergie mécanique : $E_m = E_C + E_{PP}$
Elle correspond à la courbe A.

6.2. (0,5 pt)

Lors des deuxième et troisième phases, alors la force exercée par l'élastique entre en jeu. Or nous n'avons pas d'information à ce propos.

6.3. (0,75 pt)

La distance maximale parcourue par le sauteur correspond à son altitude minimale, donc à une énergie potentielle de pesanteur minimale. La figure 1, montre E_{PPmin} = 22 500 J.
On calcule l'altitude minimale.
$E_{PPmin} = m.g.z_{min}$

$$z_{min} = \frac{E_{pp\,min}}{m.g}$$

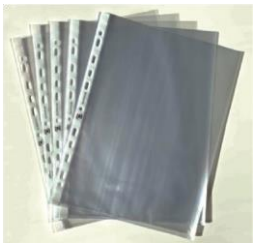
$$z_{min} = \frac{22500}{80 \times 9,81} = 28,7 \text{ m} = 29 \text{ m}$$

Le sauteur est parti d'une altitude de 50 m, il est descendu jusqu'à 29 m. Il a parcouru 50 – 29 = 21 m.
Cette distance est effectivement plus faible que 4.L_0 = 32 m. Le critère de sécurité a été respecté.

Bac Métropole Juin 2021 EXERCICE B – MESURE D'ÉPAISSEUR (5 points)

CORRECTION © http://labolycee.org

Mots-clés : lentilles convergentes ; condensateur



Dans l'industrie, le contrôle qualité de l'épaisseur de matériau fabriqué est important pour respecter le cahier des charges. Plusieurs principes physiques sont utilisés pour déterminer l'épaisseur d'une plaque de métal, de verre, de films plastiques, etc.
Une pochette plastique est constituée de deux films plastiques entre lesquels des documents papier peuvent être rangés. Selon les fabricants, l'épaisseur *e* du film plastique utilisé varie de 50 µm à 120 µm.

L'objectif de cet exercice est d'étudier deux méthodes pour déterminer l'épaisseur d'un film plastique utilisé dans la fabrication d'une pochette plastique lisse incolore.

Données :

- expression de la capacité *C* d'un condensateur constitué de deux armatures métalliques de surface *S*, exprimée en m^2, séparées par une pochette plastique d'épaisseur 2*e*, exprimée en m :

$$C = 1{,}95\times10^{-11}\times\frac{S}{2e}\ ;$$

- indice de réfraction du film plastique : $n = 1{,}49$.

1. Mesure optique de l'épaisseur du film plastique

On utilise d'abord un microscope représenté en figure 1 et dont une modélisation optique est donnée en figure 2.

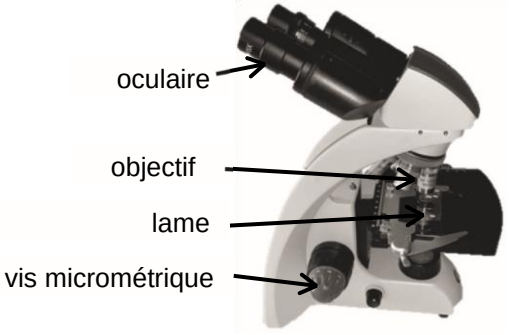


Figure 1. Photographie d'un microscope

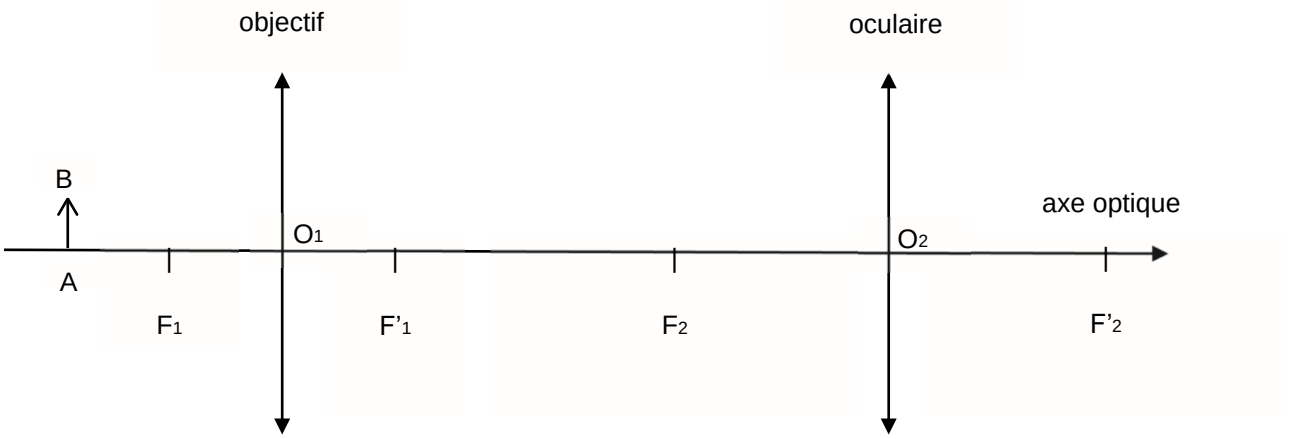


Figure 2. Modélisation d'un microscope

1.1. Sur la figure 2 reproduite dans **L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, construire l'image intermédiaire A_1B_1 de l'objet AB à travers l'objectif puis l'image définitive A_2B_2 de A_1B_1 à travers l'oculaire.

(0,5pt) Voir l'annexe.

1.2. Donner les caractéristiques de l'image définitive A_2B_2.

(0,5pt) A_2B_2 est une image virtuelle (on ne peut pas la recueillir sur un écran), elle est agrandie et renversée.

1.3. Un expérimentateur désire observer l'objet à travers le microscope sans accommoder. Dans ce cas, l'image définitive A_2B_2 donnée par le microscope doit se situer à l'infini. Indiquer où doit se former l'image intermédiaire A_1B_1 pour satisfaire à cette condition.

(0,25pt) Il faut que l'image A_1B_1 se forme dans le plan focal objet de l'oculaire, c'est-à-dire que A_1 soit confondu avec F_2 le foyer objet de l'oculaire L_2.

On trace un trait de chaque côté du film plastique et on le pose sur le microscope.

On fait successivement la mise au point sur chaque trait tracé sur le morceau de film en tournant une vis micrométrique. On photographie la vis micrométrique (figure 3). Le constructeur indique qu'un déplacement de la vis entre la graduation 0 et la graduation 10 correspond à un déplacement de 20 µm.

Photo du réglage de la vis micrométrique lors de la mise au point sur le 1er trait



Photo du réglage de la vis micrométrique lors de la mise au point sur le 2e trait



Figure 3. Photographies de la vis micrométrique

1.4. Déterminer la valeur de l'épaisseur *e* du film plastique sachant que le déplacement de la vis micrométrique *d* entre ces deux mises au point est $\frac{e}{n}$. Commenter le résultat.

(0,75pt)

1er trait, on voit le trait sur la graduation 128 et 2e trait sur la graduation 150. Il y a un déplacement de la vis micrométrique de 22 graduations.

Par proportionnalité : 10 graduations → 20 µm

22 graduations →e µm

Déplacement de $d = \frac{20 \times 22}{10}$ **= 44 µm**

$d = \frac{e}{n}$ **où *n* représente l'indice de réfraction du film plastique donné en début de sujet *n* = 1,49**

e* = *d*.*n

***e* = 44×1,49 = 66 µm**

Ce résultat est en accord avec l'énoncé « l'épaisseur *e* du film plastique utilisé varie de 50 µm à 120 µm. »

Mesure capacitive de l'épaisseur du film plastique

(0,75 pt)

2.1. Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur pour $t \geq 0$.

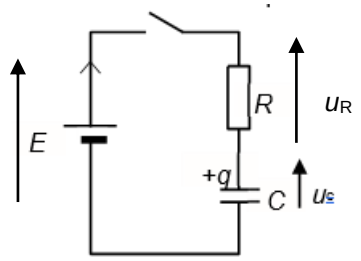


Figure 5. Schéma électrique du montage.

D'après la loi des mailles : $E = u_R(t) + u_C(t)$

D'après la loi d'Ohm $u_R(t) = R.i(t)$

Or $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ **avec $q(t) = C.u_C(t)$ où C est supposée constante alors** $i(t) = C.\frac{du_C(t)}{dt}$**.**

Finalement on obtient $E = R.C.\frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t)$.

2.2. (1 pt) La solution générale de l'équation différentielle est $u_C(t) = A.e^{-\frac{t}{\tau}} + B$. Déterminer l'expression des constantes A, B et τ en fonction de E, R et C.

Pour $t \rightarrow \infty$, alors le condensateur est chargé alors $u_C = E$.

Pour $t \rightarrow \infty$, $e^{-\frac{t}{\tau}} \rightarrow 0$, on a $u_C(t) = A.e^{-\frac{t}{\tau}} + B$ $= 0 + B$

On en déduit que $B = E$.

Pour $t = 0$, $u_C = 0$ ainsi $u_C(t) = A.e^{-\frac{0}{\tau}} + E$ $= 0$

$A \times 1 + E = 0$

On en déduit que $A = -E$.

On a $u_C(t) = -E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E$

On remplace $u_C(t)$ par $u_C(t) = -E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E$ dans l'équation différentielle $E = R.C.\frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t)$.

$$E = R.C.\frac{d(-E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E)}{dt} - E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E$$

$$E = R.C.\left(-E.-\frac{1}{\tau}\right).e^{-\frac{t}{\tau}} - E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E$$

$$E = R.C.\frac{E}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}} - E.e^{-\frac{t}{\tau}} + E$$

$$0 = R.C.\frac{E}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}} - E.e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$R.C.\frac{E}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}} = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$R.C.\frac{E}{\tau} = E$$

$$\frac{R.C}{\tau} = 1$$

$$\tau = R.C$$

2.3. (0,5 pt) Déterminer la valeur de la constante B et la valeur du temps caractéristique τ à l'aide de la figure 6 en expliquant la démarche suivie.

B = E = u_C(t→∞), on lit *E* = 6,0 V

Pour *t* = τ, $u_C(\tau) = -E.e^{-\frac{\tau}{\tau}} + E = -E.e^{-1} + E = E.(1-e^{-1}) = E.(1-0{,}37) = 0{,}63.E$

Sur la figure 6, on lit l'abscisse τ du point d'ordonnée u_C = 0,63×6,0 = 3,8 V.

τ = 0,6×10^{-4} s = 6×10^{-5} s

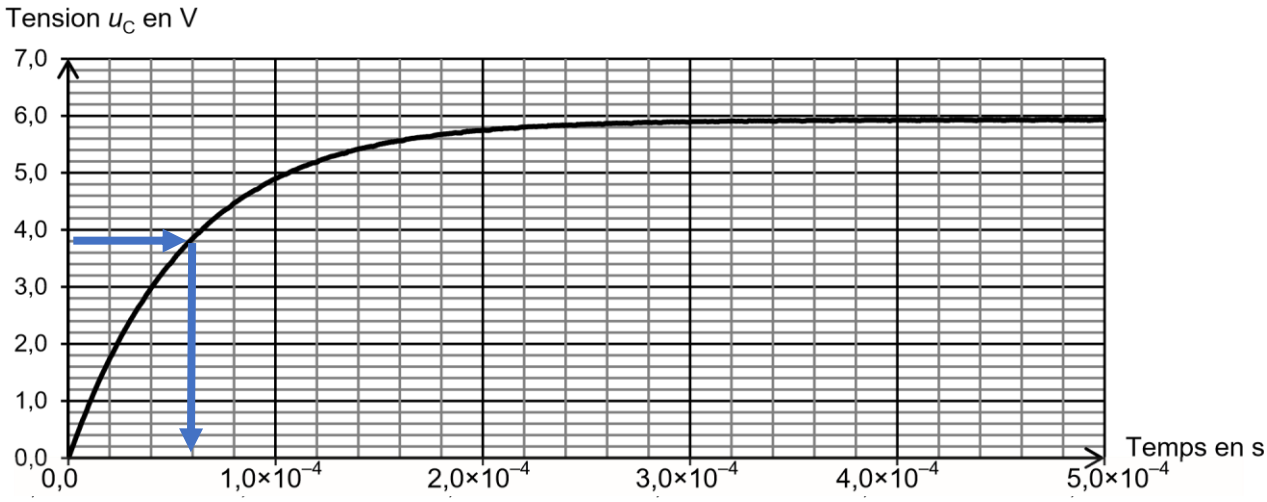


Figure 6. Courbe expérimentale représentant l'évolution de la tension u_C au cours du temps avec R = 1,00×10^4 Ω

2.4. (0,25 pt) Déterminer la valeur de la capacité *C* du condensateur réalisé.

τ = R.C donc $C = \frac{\tau}{R}$

$$C = \frac{6\times10^{-5}}{1{,}00\times10^{4}} = 6\times10^{-9}\ \text{F} = 6\ \text{nF}$$

2.5. (0,5 pt) En déduire la valeur de l'épaisseur du film plastique utilisé pour fabriquer la pochette. Commenter le résultat.

C = 1,95×10^{-11} × $\frac{s}{2e}$

***e* = 1,95×10^{-11} ×** $\frac{s}{2C}$ **avec *s* = 20 cm × 20 cm = 0,20 m × 0,20 m = 4,0×10^{-2} m^2**

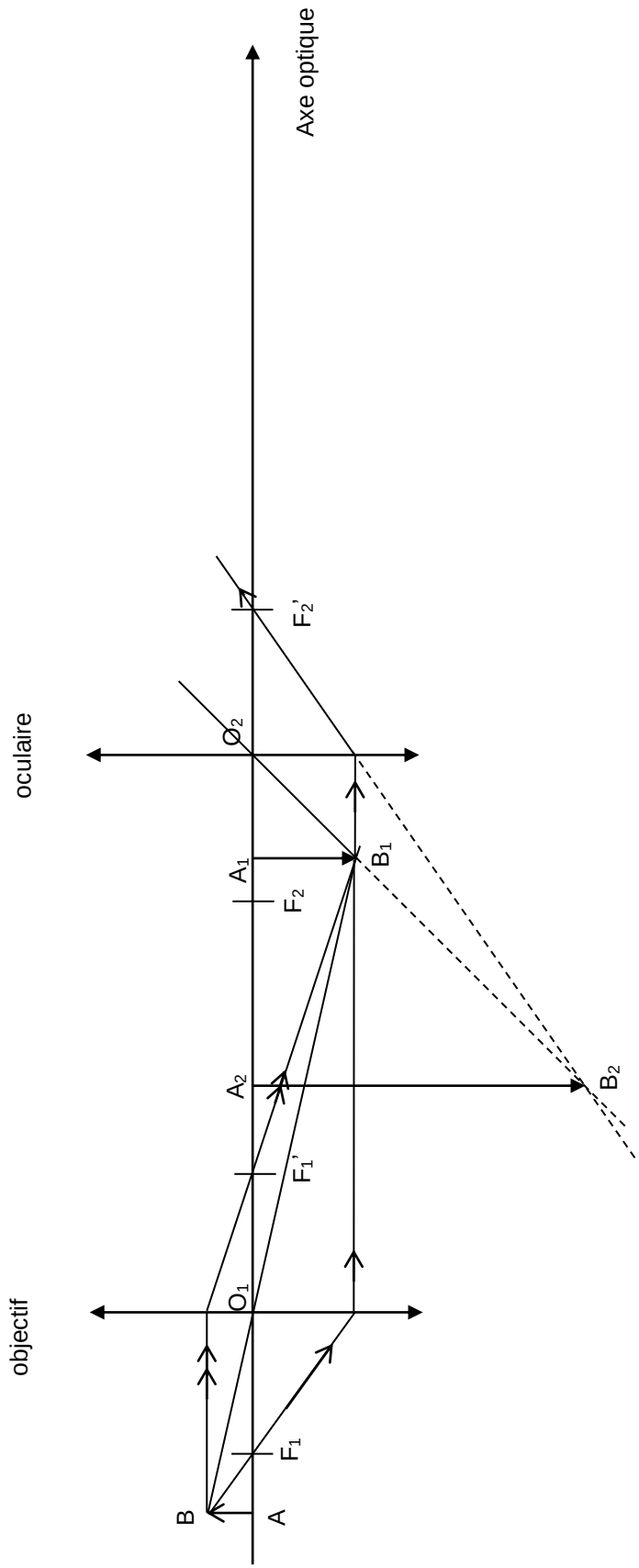
***e* = 1,95×10^{-11} ×** $\frac{4{,}0\times10^{-2}}{2\times6\times10^{-9}}$ **= 6,5×10^{-5} m = 65×10^{-6} m = 65 µm**

Ce résultat est très proche de la mesure réalisée au microscope de 66 µm.

On peut donc valider cette méthode de mesure.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Modélisation d' un microscope



Bac Métropole Juin 2021 EXERCICE C -ÉTUDE D'UN FILM DE SAVON (5 points)
Mot-clé : interférences lumineuses **CORRECTION © https://labolycee.org**

1. Le phénomène d'interférences

Le film de savon éclairé en lumière blanche est photographié. L'image est traitée par un logiciel qui permet de sélectionner une couleur correspondant à la longueur d'onde λ dans l'air égale à 600 nm. Le résultat est présenté en figure 3.



1.1. En utilisant la figure 3, expliquer comment distinguer les zones où les interférences sont constructives de celles où les interférences sont destructives.

(0,5 pt) Les zones où les interférences sont destructives apparaissent sombres tandis que les zones claires indiquent des interférences constructives.

1.2. Donner qualitativement la condition d'interférences constructives et celle d'interférences destructives.

(0,5 pt) Si les rayons lumineux sont en phase alors les interférences sont constructives tandis que si les rayons sont en opposition de phase alors les interférences sont destructives.

1.3. **(1 pt)** Dans les conditions d'éclairage et d'épaisseur de film précédentes, on admet que la différence de chemin optique δ(M) au point M entre les rayons 3 et 2 a pour expression : $\delta(M) = 2\,n\cdot e - \lambda/2$

Déterminer à l'aide d'un calcul si les interférences au point M sont destructives ou constructives.

δ(M) = 2×1,34×900 – 600/2 = 2112 nm
On sait que les interférences sont constructives si δ = k.λ avec k entier relatif.
On calcule δ/λ = 2112 / 600 = 3,5.
Ici δ = 3,5 .λ = 7λ/2
Or les interférences sont destructives si δ = (2k+1).λ/2, c'est le cas ici avec k = 3.

2. Comparaison du phénomène d'interférences suivant la longueur d'onde étudiée

2.1. **(0,75 pt)** Montrer que les épaisseurs correspondant à des interférences constructives sont données par la relation suivante : $e_k = \left(\frac{2k+1}{4}\right).\frac{\lambda}{n}$

δ(M) = 2 n·e – λ/2 et δ = k.λ
2 n·e – λ /2 = k.λ
2 n·e = k.λ + λ/2
2 n·e = (2k+1).λ/2
n·e = (2k+1).λ/4

$$e_k = \left(\frac{2k+1}{4}\right).\frac{\lambda}{n}$$

2.2. **(0,5pt)** Calculer l'épaisseur minimale pour que des interférences constructives en lumière bleue apparaissent.

L'épaisseur e est minimale avec $k = 0$.

$$e_k = \left(\frac{1}{4}\right).\frac{\lambda}{n}$$

$$e_k = \left(\frac{1}{4}\right)\times\frac{458}{1{,}34} = 85{,}4 \text{ nm}$$

2.3. **(0,5 pt)** La zone sans couleur de la figure 5 en haut du support correspond à une épaisseur de film très faible. On obtient alors des interférences destructives. On observe qu'au cours du temps la surface de cette zone s'étend vers le bas. Proposer une explication.

L'introduction du sujet indique « L'épaisseur du film n'est pas la même partout : elle est plus importante en bas du dispositif du fait de l'action de la gravité. » C'est donc en raison de la gravité que cette zone s'étend vers le bas.

2.4. **(1 pt)** Sur la photo de la figure 5, au niveau du point A, on observe des interférences constructives à la fois en lumière bleue et en lumière rouge-orangée. Déterminer l'épaisseur du film de savon au point A afin de rendre compte de ces observations.

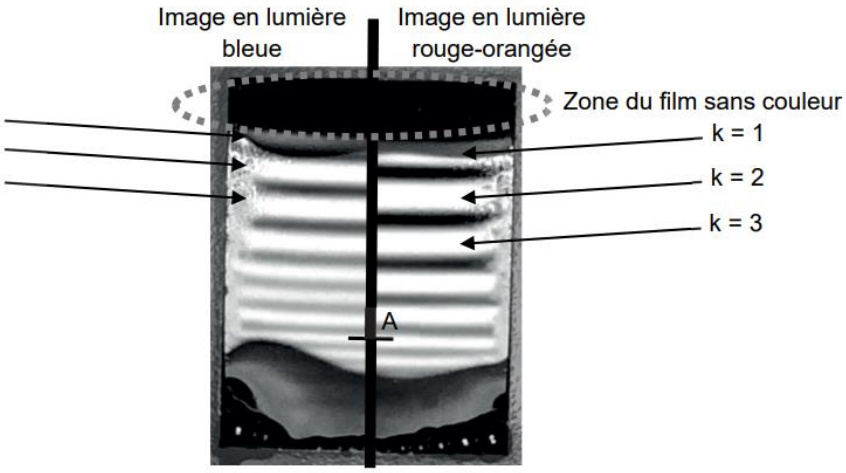


Figure 5. Montage photo des résultats des deux expériences

Le point A se situe dans la zone où k = 8 en lumière bleue et où k = 6 en lumière rouge-orangée

$$e_k = \left(\frac{2k+1}{4}\right).\frac{\lambda}{n}$$

Calcul avec lumière bleue

$$e_8 = \left(\frac{2\times 8+1}{4}\right)\times\frac{458}{1{,}34} = 1452 \text{ nm}$$

$e_8 = 1{,}45\times10^3$ nm = 1,45 µm

Calcul avec lumière rouge-orangée

$$e_6 = \left(\frac{2\times 6+1}{4}\right)\times\frac{600}{1{,}34} = 1455 \text{ nm}$$

e_6 = 1,46 µm

(0,25pt) Il s'agit bien de la même épaisseur vu le manque de précision sur les valeurs des longueurs d'onde.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.