

Un dessert, un cocktail multicouches. (TP2)



TP2 Préalable 2 : mise en évidence de la notion de viscosité

Si on ne prend pas de l'eau et de l'huile, des liquides de densité différente, vont-ils se mélanger ? Rapidement ou non ?

- Oui si on ne prend pas de précautions,
- Non, si on les empêche de circuler (de migrer) : mise en évidence de la « viscosité »

Expérience

Regarder monter une bulle d'air dans l'eau
 Regarder monter une bulle d'air dans une solution visqueuse

Comment empêcher la migration entre les fluides ? Augmenter la viscosité des liquides en contact, avec des additifs (à base d'algue)

Comment « mesurer » ou comparer les viscosités de différents liquides ?

Plus la viscosité est grande, plus la vitesse de migration de la bulle est faible.

La durée d'un déplacement est un indicateur de viscosité.

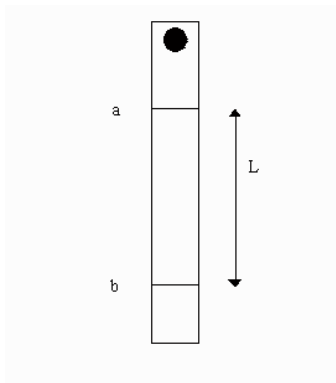
Un viscosimètre à bulle

Vérifier par l'étude du dispositif mécanique décrit ci-dessous qu'avec une seringue et un tuyau, une éprouvette et un chronomètre on peut comparer la viscosité de différents liquides et mettre en évidence les facteurs d'influence.

Constitution et principe :

L'appareil comporte un long tube ; le tube comporte deux traits repères a et b .On y a introduit le fluide à étudier et un tuyau connecté à une seringue.

Il serait intéressant de noter la température du liquide, qui influence la viscosité.



- Produire une bulle d'air au fond de l'éprouvette
- Mesurer le temps de montée θ de la bulle entre les deux repères distants de L fixée.
- Recommencer un grand nombre de fois et traiter statistiquement les résultats des mesures.

Toutes les expériences sont ici menées à la température ambiante. L'influence de la température n'est pas étudiée.

Approche expérimentale

Méthode Remplir une éprouvette graduée de 250 mL avec cette solution (la surface libre peut-être à un niveau supérieur à la graduation 250)

Faire deux repères A et B sur l'éprouvette libre ; « A » assez près du fond ; « B », à environ 5 cm de la surface;

- A l'aide de la seringue, créer une bulle d'air au fond de l'éprouvette dans le liquide,
- déclencher le chronomètre au passage devant le repère A
- arrêter le chronomètre lorsque la bulle passe devant B ; noter le temps θ_{0i}
- recommencer l'opération plusieurs fois et consigner les durées θ_{0i} dans le tableau, faire une moyenne des valeurs obtenues : cette durée moyenne est un indicateur de viscosité

1. Dans un grand récipient préparer environ 0,3 litre de solution (S_1) d'alginate de sodium dans l'eau distillée de concentration massique $t_1 = 15,0 \text{ g.L}^{-1}$

ATTENTION, homogénéiser énergiquement et attendre la stabilisation de la solution.

N° expérience	1												
θ_{1i} (s)													

Quelle valeur de durée retenir : faire une approche statistique (moyenne, histogramme....)
 Différents outils envisageables : Graphe manuel, tableur, calculatrice.

2. Préparer une solution S_2 en diluant par deux la solution S_1 et recommencer les mesures (tableau de 10 mesures)

N° expérience	1												
θ_{2i} (s)													

Quelle valeur retenir après l'approche statistique ?

3. Réaliser une série de mesures avec un sirop de sucre (sirop de sucre de canne, 850 g de saccharose par litre)

N° expérience	1												
θ_{3i} (s)													

4. Réaliser une série de mesures avec une solution salée saturée (saumure)

5. Conclusion.

a. Influence de la concentration : série 1 et série 2

Vérifier que pour un soluté donné, la viscosité diminue lorsque la concentration diminue.

b. Influence de la nature du soluté pour des solutions quasi-saturées (comparaison série 3 et série 4)

Vérifier que la viscosité dépend de la nature du soluté.

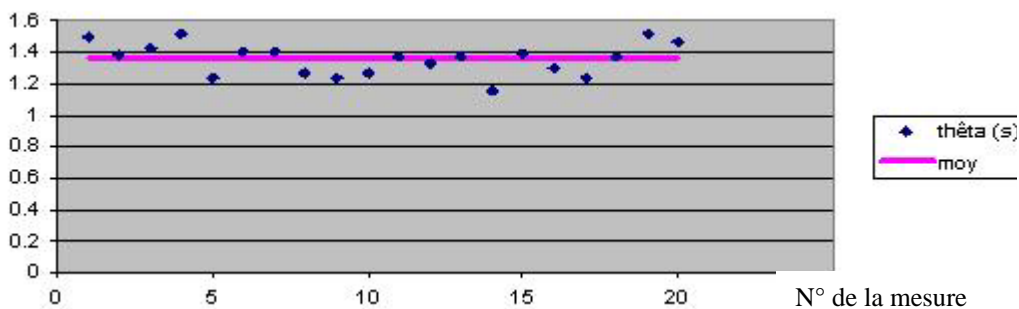
Approche statistique (exemple pour le professeur)

viscosité sirop canne 850 g/L

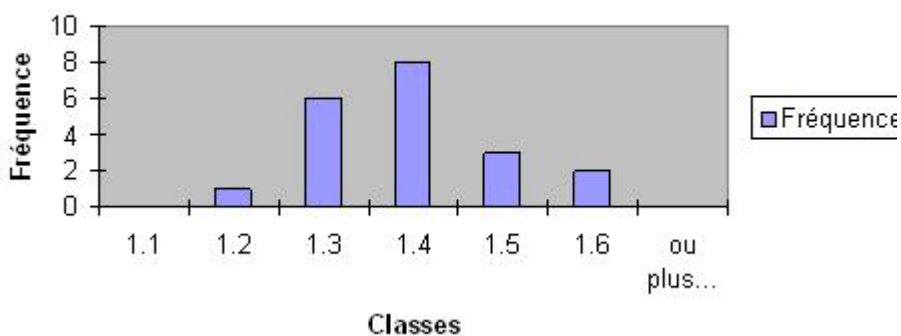
N° de mesure	thêta (s)	moy
1	1.5	1.357
2	1.38	1.357
3	1.42	1.357
4	1.52	1.357
5	1.24	1.357
6	1.4	1.357
7	1.4	1.357
8	1.27	1.357
9	1.24	1.357
10	1.27	1.357
11	1.37	1.357
12	1.33	1.357
13	1.37	1.357
14	1.15	1.357
15	1.39	1.357
16	1.3	1.357
17	1.24	1.357
18	1.37	1.357
19	1.52	1.357
20	1.46	1.357



Photo L.Fort

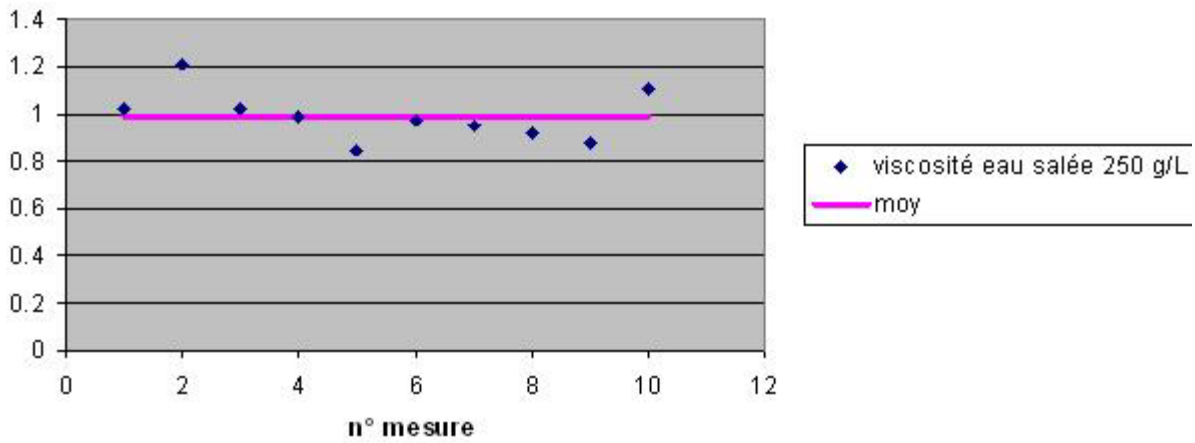


Histogramme



Quelle valeur retenir ici ? la moyenne (1,36 s) est cohérente avec le pic de l'histogramme. Compte tenu de la dispersion des valeurs, 2 chiffres significatifs seront gardés d'où $\theta = 1,4$ s

viscosité eau salée 250 g/L		
n° mesure	thêta	moy
1	1.02	0.995
2	1.21	0.995
3	1.02	0.995
4	0.99	0.995
5	0.88	0.995
6	0.97	0.995
7	0.95	0.995
8	0.92	0.995
9	0.88	0.995
10	1.11	0.995



Quelle valeur retenir ici ?. Compte tenu de la dispersion des valeurs, 2 chiffres significatifs seront gardés d'où $\theta = 1,0$ s