

OLYMPIADES NATIONALES DE CHIMIE
Chimie et Agro-ressources

TP : Algues et Alginates



Des algues fraîches « *Kombu Royal* »



Des algues séchées « *Kombu Hidaka* »

Première Partie : Extraction du diiode contenu dans des algues séchées.

On commence par peser 10 grammes d'algues que l'on introduit dans un creuset réfractaire, puis on chauffe l'ensemble à haute température de manière à calciner les algues.



Compte-tenu de la quantité importante de fumées et/ou de gaz dégagés lors de la calcination, il est nécessaire de travailler sous hotte aspirante.



Résultat obtenu après calcination :



Le diiode étant piégé dans les cellules des algues, la calcination permet de détruire ces cellules et de libérer ainsi le diiode pour être ensuite extrait par solvant plus facilement.

Etape de lixiviation à l'aide d'une solution basique d'hydroxyde de sodium :



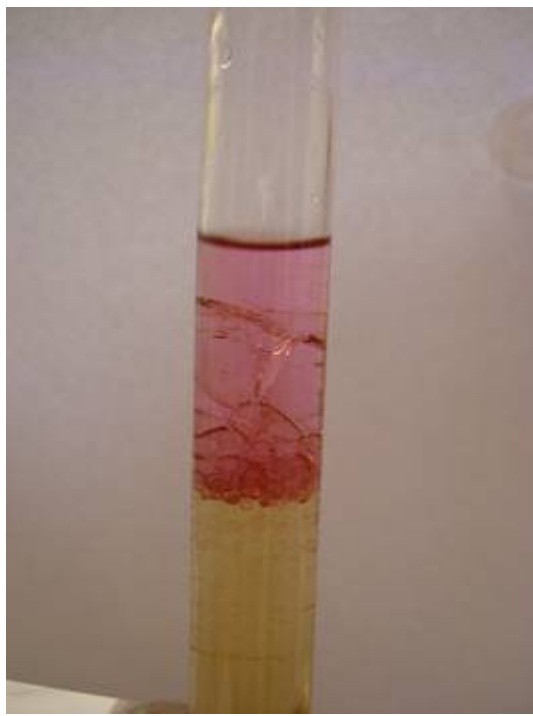


Ensuite, on ajoute quelques millilitres d'acide sulfurique pour éliminer les ions carbonate présents dans le mélange (effervescence, formation de dioxyde de carbone). Finalement, une solution d'eau oxygénée mélangée au filtrat permet de régénérer le diiode.

On remplit un tube à essai avec le filtrat précédent auquel on ajoute quelques millilitres de cyclohexane. Après agitation, le cyclohexane se colore en rose.

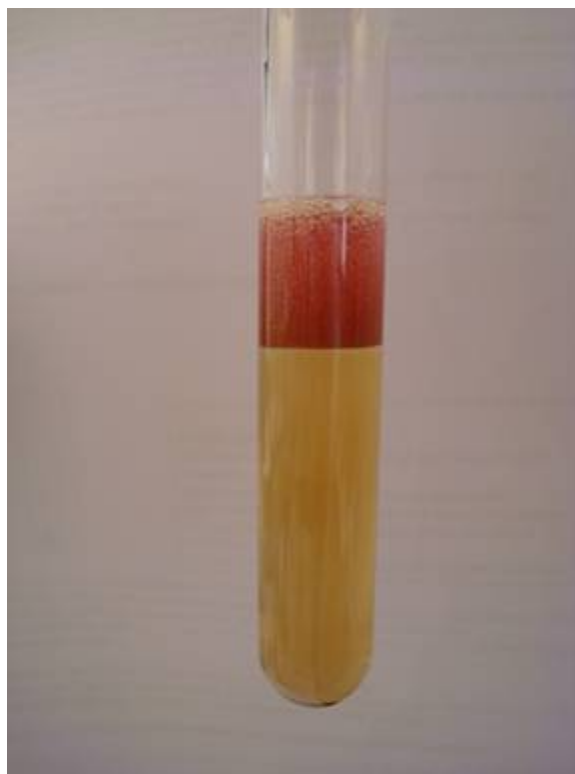


Etat Initial



Etat Intermédiaire après agitation

Le cyclohexane non miscible à l'eau et moins dense que l'eau constitue la phase supérieure.



Résultat obtenu après plusieurs agitations.

La phase aqueuse est toujours jaune. Vraisemblablement, tout le diiode n'a pas été extrait de la solution aqueuse avec le volume de cyclohexane utilisé. Cependant, l'expérience qualitative montre bien la présence de diiode dans les algues.

Deuxième Partie : dosage d'une solution d'iodure de potassium à partir d'une solution de nitrate de plomb de concentration connue.

Ce dosage sera suivi par conductimétrie.

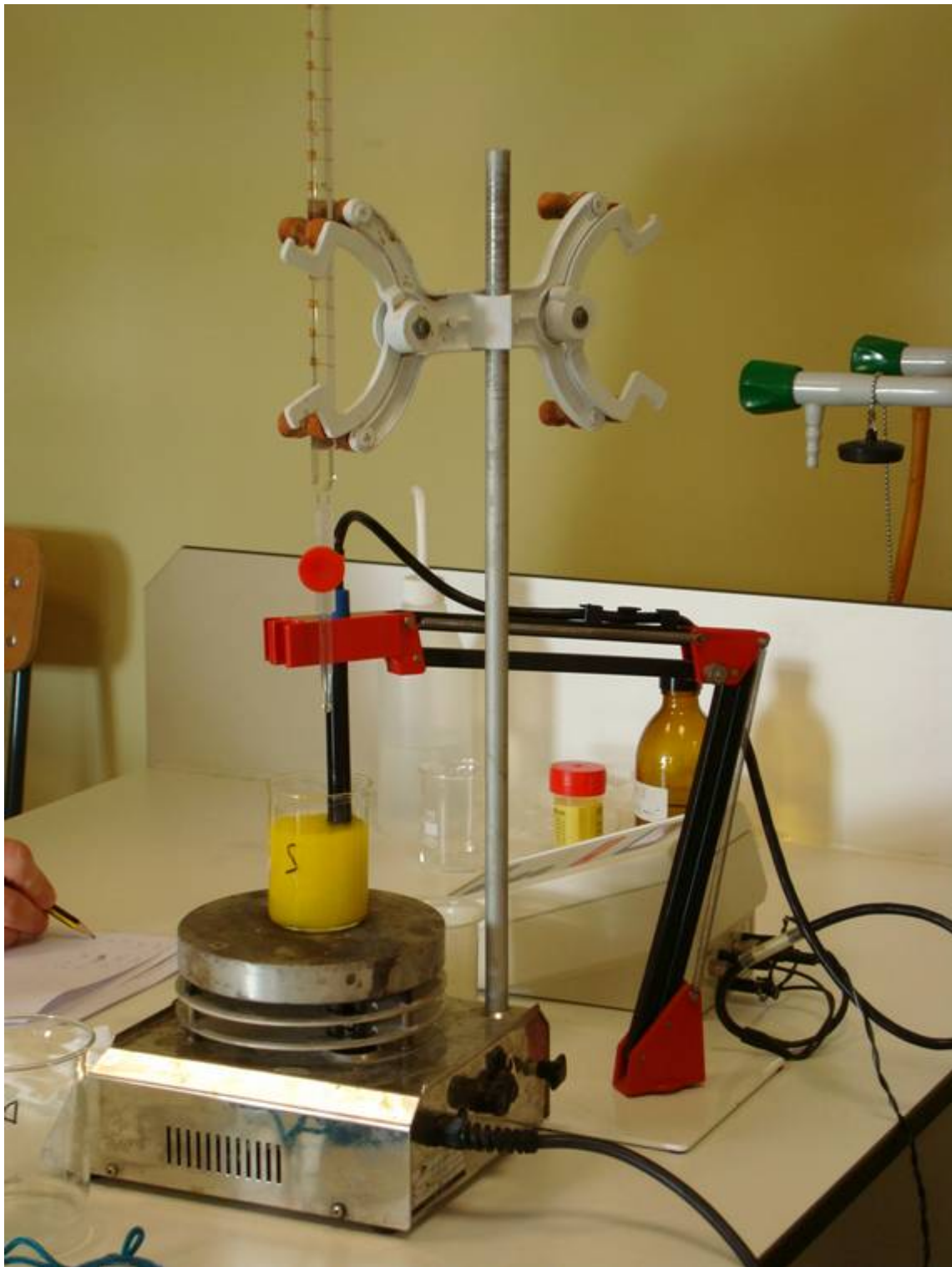


Dispositif Expérimental : la cellule conductimétrique trempe dans un bécher contenant la solution d'iodure de potassium de concentration inconnue. L'agitation magnétique permettra d'homogénéiser le mélange tout au long du dosage.

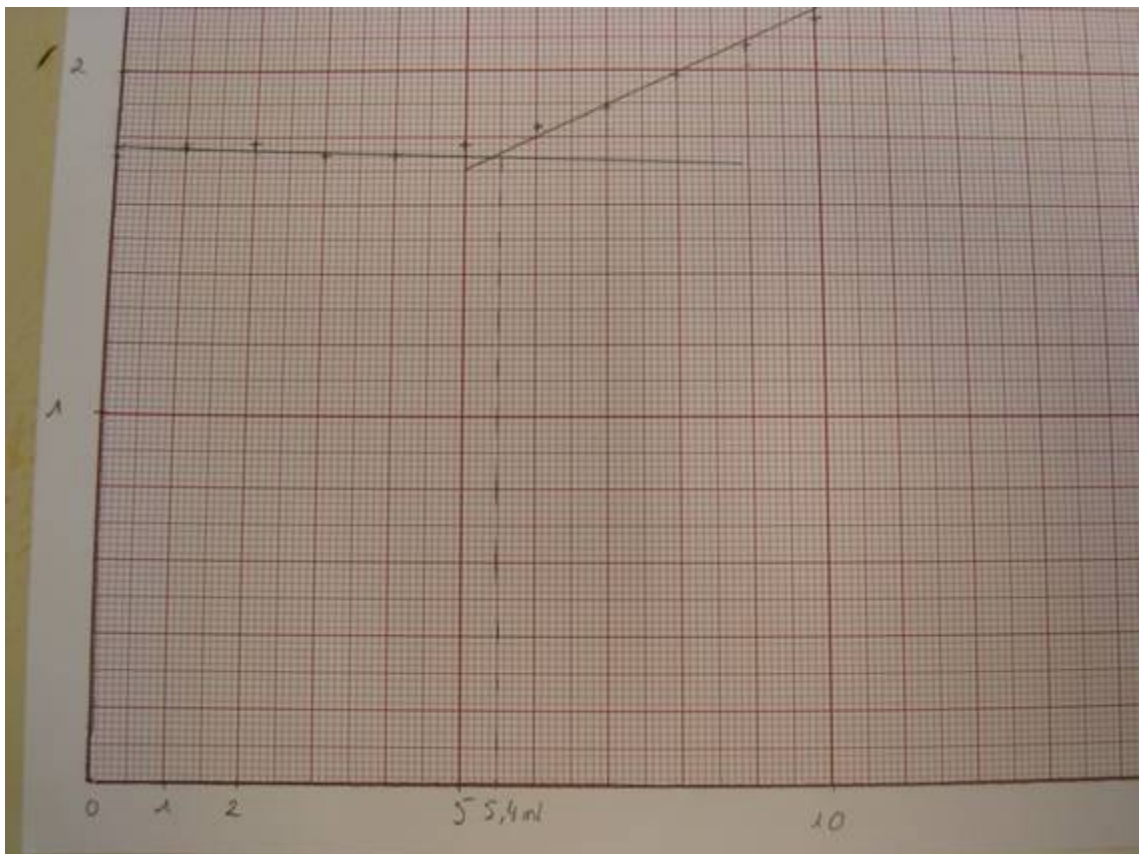
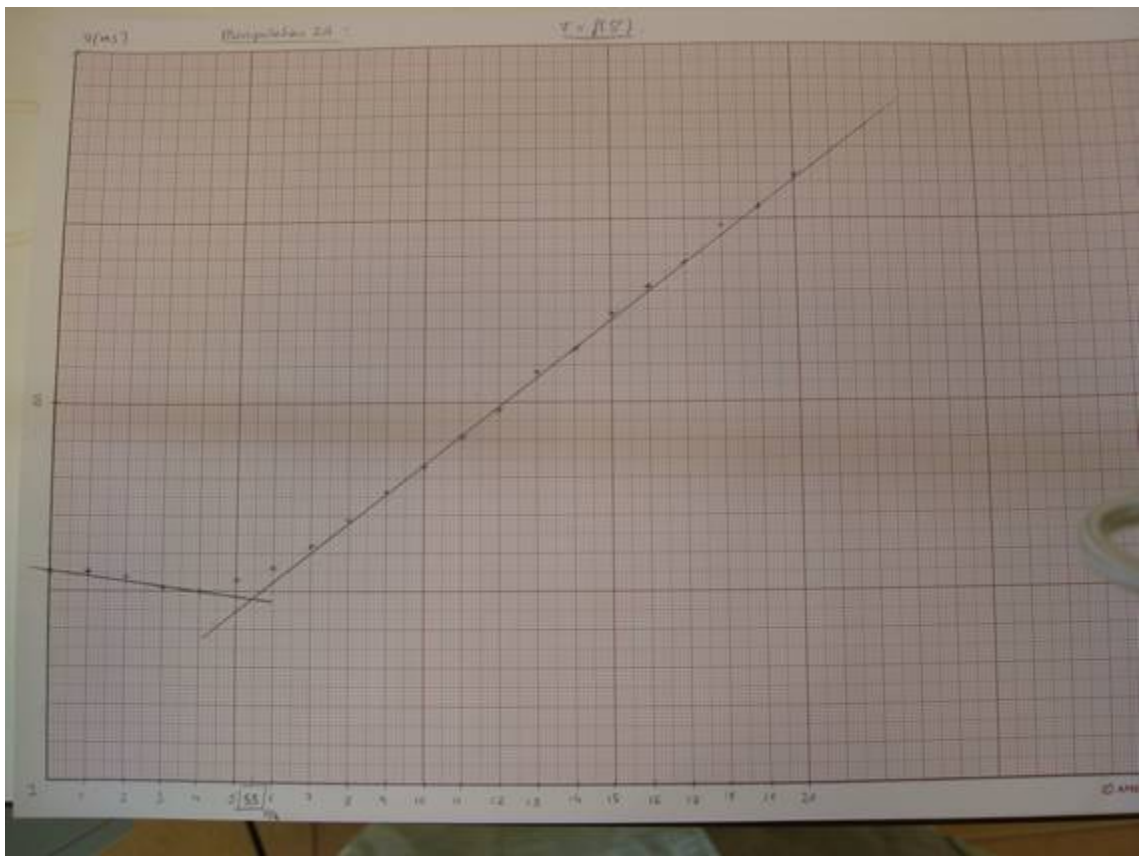
Et c'est parti... On mesure la conductivité de la solution en fonction du volume de nitrate de plomb versé.



On observe la formation d'un précipité jaune d'iodure de plomb PbI_2 .



Ensuite, on passe au tracé du graphique donnant la conductivité σ de la solution en fonction du volume de nitrate de plomb versé.



Le volume équivalent se situe autour de 5,5 mL.

Remarque : on n'a pas beaucoup de points avant le volume équivalent... Le dosage dans les conditions de l'expérience n'est donc pas très précis.

Avant le volume équivalent, il se forme de l'iodure de plomb (précipité) et on remplace les ions iodure contenus dans le bécher par des ions nitrate (provenant de la burette) moins conducteurs. Par conséquent **la conductivité de la solution diminue**.

Après le volume équivalent, il ne se forme plus d'iodure de plomb, donc les ions plomb versés ne réagissent plus. On rajoute donc des ions plomb et de ions nitrate dans la solution et **la conductivité augmente**.

Quelques calculs simples permettent d'accéder à la concentration de la solution d'iodure de potassium.

Ensuite, on verse récupère toutes les solutions métalliques dans des bidons de récupération prévus à cet effet.

PAS DE REJETS DE METAUX LOURDS DANS L'ENVIRONNEMENT.

Troisième partie : Fabrication de perles à base d'alginate de sodium.

On prépare d'abord 100 mL d'une solution d'alginate de sodium à 10 g.L^{-1} . Pour cela, on prélève 1 gramme d'alginate de sodium.



On dissout ensuite ce gramme d'alginate de sodium dans 100 mL avec un peu de colorant alimentaire et on agite vigoureusement à l'aide d'un fouet ou d'un mixeur.



Un peu de jaune....



Un peu de rouge....



Un peu de vert....



Un peu de bleu....



Et un peu avec du sirop de cassis.

On prélève avec une seringue les solutions précédentes et on verse lentement le contenu dans une solution de chlorure de calcium.

Il se forme des perles dont la dureté varie suivant le temps pendant lequel elles restent immergées dans la solution de chlorure de calcium.



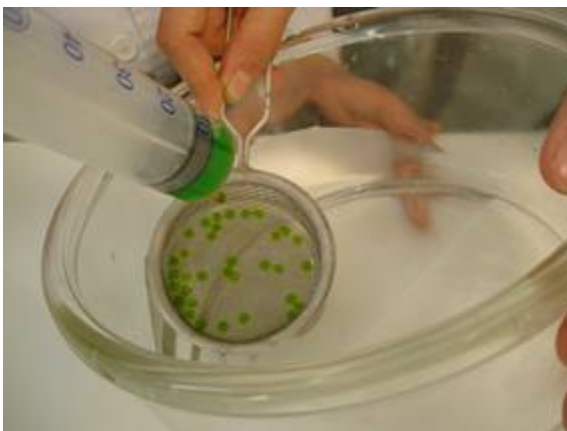
Des perles rouges trempant dans une solution de chlorure de calcium



Suivant la pression exercée sur la seringue, on peut aussi obtenir des spaghettis...



De jolies perles au cassis...



De jolies perles vert-jaune...

Finalemnt,



Toutes nos perles disposées suivant les couleurs des anneaux des Jeux Olympiques.



PUB: Les réactifs de sphérification utilisés par **Ferran Adrià**, cuisinier catalan, tenant de la gastronomie moléculaire espagnole.

Quatrième partie : Illustrer l'influence de la concentration sur la viscosité.

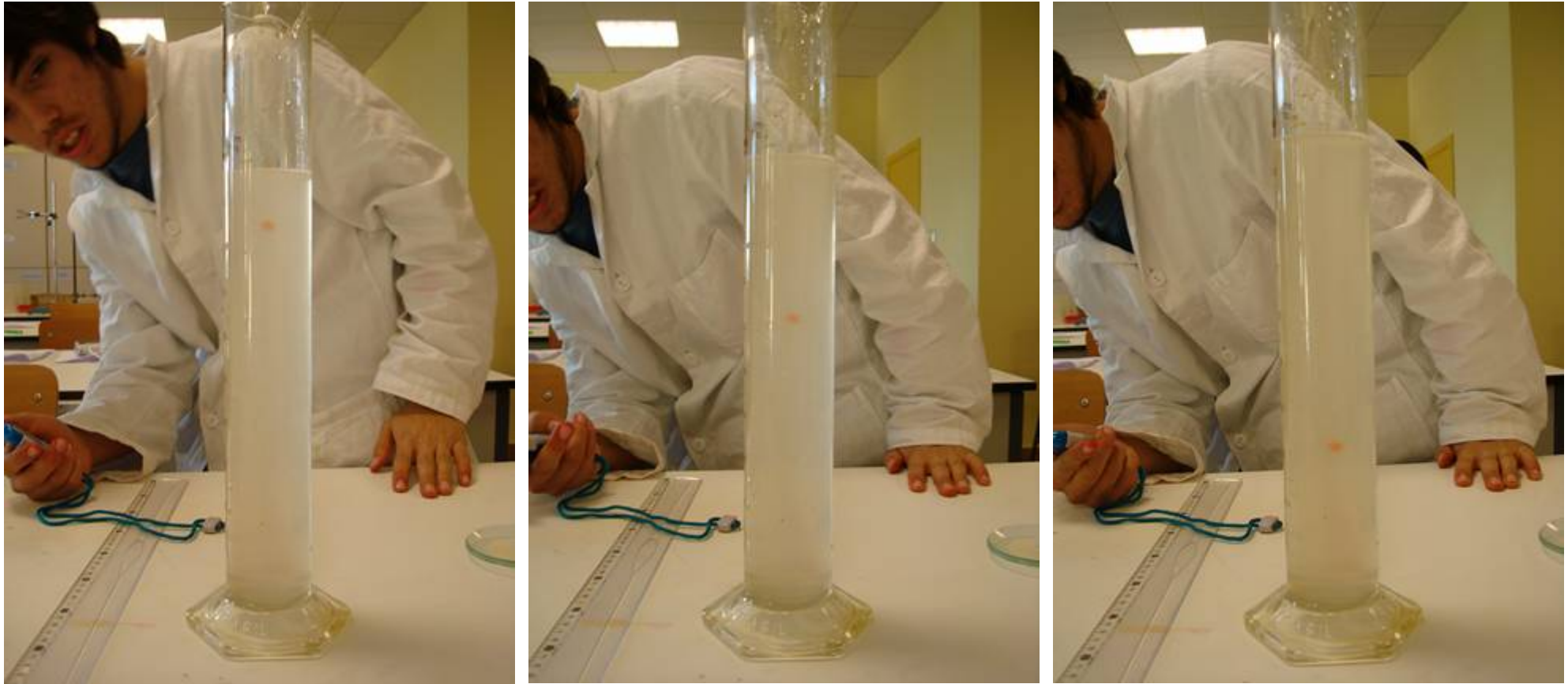
On commence par préparer de nouveau 500 mL d'une solution d'alginate de sodium à $10,0 \text{ g.L}^{-1}$.



Une fois la solution d'alginate de sodium prête, on la transvase dans une grande éprouvette.

Sur cette éprouvette on marque 2 repères. La distance entre ces 2 repères est connue.

On lâche une bille (faite de pâte à modeler dans notre cas) dans l'éprouvette et on mesure le temps mis par la bille pour parcourir la distance L séparant les 2 repères.



Chute d'une bille en pâte à modeler dans une solution visqueuse d'alginate de sodium.

Les repères, situés du côté de l'élève, ne sont pas visibles sur ces images.

On recommence cette expérience avec différentes solutions d'alginate de sodium plus diluées. A l'aide des mesures effectuées, on constate que la vitesse limite de la bille augmente lorsque la concentration de la solution diminue. En effet, lorsque la concentration de la solution d'alginate de sodium diminue, la solution devient de moins en moins visqueuse.

Par contre, les résultats expérimentaux obtenus montrent que la viscosité de la solution n'est pas une fonction linéaire de la concentration.

FIN