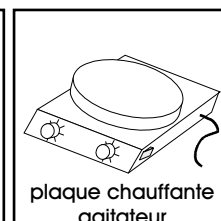
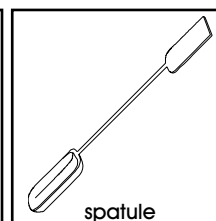
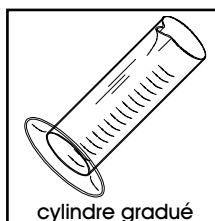
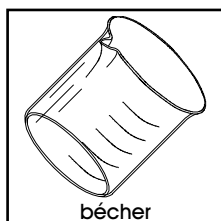


## BUTS

Préparer un réchaud à carburant semi-solide et aborder la notion de précipitation, de coagulation et d'émulsion.


## MATERIEL

2 béchers de 50 ml, 1 cylindre gradué de 10 ml, 1 spatule, 1 plaque chauffante/agitateur magnétique, 1 barreau magnétique, 1 aimant fort, petits moules à pâtisserie en aluminium, allumettes.



## REACTIFS

Acétate de calcium ( $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), fluorescéine ( $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_5$ ), éthanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ).

$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_5$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
état.....solide	état.....solide	état.....liquide
MM ...158.2+n.18 g/mol	MM .....332.32 g/mol	MM .....46.07 g/mol
CH 5	CH 4	 CH F
		recup O

## RECOMMANDATIONS

Manipuler avec précautions l'éthanol: **Manipuler à l'abris de toute flamme ou source de chaleur.**

MANIPULATIONS  
ET DISCUSSION

1. Prélever environ 5 ml d'eau au moyen d'un cylindre gradué. Chauffer cette eau dans un bécher placé sur une plaque chauffante. Introduire un barreau magnétique dans le bécher, enclencher l'agitateur magnétique et régler sa vitesse de rotation de manière à obtenir une agitation régulière, pas trop rapide.
2. Avec une spatule, ajouter de l'acétate de calcium par portions abondantes, jusqu'à saturation (c'est-à-dire jusqu'à ce que l'acétate de calcium ne se dissolve plus). Stopper le chauffage, puis ajouter une **très petite** pointe de spatule de fluorescéine pour colorer la solution. Stopper l'agitation et retirer le barreau magnétique du bécher au moyen de l'aimant fort.
3. A l'écart de la plaque chauffante, imprimer un mouvement de rotation au bécher pour agiter la solution, en ajoutant lentement et régulièrement de l'éthanol (préparé dans un bécher), jusqu'à ce que ce dernier ne réagisse plus (20-30 ml d'éthanol devraient suffir).

Si un trop grand excès d'éthanol a été ajouté, l'éliminer du mélange. Observer le changement de consistance de la mixture résultante.

4. Transférer la mixture obtenue dans un petit moule à pâtisserie, l'enflammer avec une allumette et observer le phénomène résultant.

? 1. Décrire les observations, notamment le changement d'état de la solution lorsque l'éthanol est ajouté.

Déterminer si l'expérience relève plutôt d'une réaction chimique ou d'une transformation physique.

? 2. Indiquer quelle substance brûle lorsque la mixture est enflammée. Donner quelques exemples d'application dans la vie courante de la mixture préparée.

#### RECUPERATION ET NETTOYAGE

Récupérer les résidus de la substance préparée et le moule en aluminium dans le récipient de déchets **S (substances solides)**, après avoir éteint la mixture enflammée (attendre la fin de sa combustion ou étouffer le feu en couvrant le moule en aluminium).

Laver la verrerie utilisée à l'eau puis la rincer à l'eau déminéralisée.

## PREPARATION

**Expérience individuelle.****1. Acétate de calcium:**

Utiliser tel quel.

**2. Fluorescéine:**

Utiliser tel quel (ne mettre à disposition des étudiants que de faibles quantités de fluorescéine et ne pas éliminer à l'évier).

**3. Ethanol:**

Utiliser tel quel.

**4. Matériel nécessaire pour 1 étudiant:**

2 béchers de 50 ml

1 spatule

1 plaque chauffante/agitateur magnétique

1 barreau magnétique

1 aimant fort (ou une tige de récupération des barreaux magnétiques)

2-3 petits moules à pâtisserie en aluminium

1 boîte d'allumettes

**5. Durée de l'expérience:**

Environ 30 min de manipulations.

## DISCUSSION

**? 1. Décrire les observations, notamment le changement d'état de la solution lorsque l'éthanol est ajouté.**

**Déterminer si l'expérience relève plutôt d'une réaction chimique ou d'une transformation physique.**

L'acétate de calcium est soluble dans l'eau et se dissocie en ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . La solubilité de  $\text{CH}_3\text{COOCa}$  est d'ailleurs plus élevée à froid (environ 35 g/100 ml) qu'à chaud (environ 30 g/100 ml).

La fluorescéine est aussi soluble dans l'eau et ne réagit pas chimiquement avec l'acétate de calcium.

En revanche, l'acétate de calcium n'est pas soluble dans l'éthanol (qui est moins polaire que l'eau). Au fur et à mesure que l'éthanol est ajouté à la solution aqueuse, l'acétate de calcium précipite et les particules formées coagulent en entités de plus grandes dimensions.

De plus, durant la précipitation, l'éthanol se disperse dans le solide en formation et produit une émulsion semi-solide, ou gel.

Il n'y a pas de réaction chimique dans cette expérience, qui ne relève que d'un changement d'état physique (émulsion entre le précipité et le solvant).

**? 2. Indiquer quelle substance brûle lorsque la mixture est enflammée. Donner quelques exemples d'application dans la vie courante de la mixture préparée.**

C'est l'éthanol qui joue le rôle de carburant lorsque la mixture est enflammée.

L'acétate de calcium n'est pas inflammable, bien que, dans la flamme, cette substance puisse produire du dioxyde de carbone en se décomposant. Il est important que l'eau permettant de dissoudre l'acétate de calcium ne soit ajoutée qu'en petite quantité, pour éviter de noyer le carburant.

La flamme produite par ce combustible semi-solide est peu colorée, mais sa chaleur est suffisamment intense pour que le combustible soit utilisable dans les réchauds à fondue ou comme réchauds militaires ("sterno").