

Mesurer une molécule – Fiche prof

1 L'activité

1.1 Déroulement de la séance

0h00 Début de la séance.

Accueil des élèves, désinfection des mains, placement libre par binôme, « Bonjour à tous, asseyez-vous. », Appel.

0h05 « Aujourd'hui, on va essayer de répondre à la question : Quelle est la taille d'une molécule d'huile ? (écrit au tableau : Quelle est la taille d'une molécule d'huile ?)

« Un compte-rendu chacun, j'en ramasserai un au hasard par groupe à la fin de la séance. »
Faire reformuler.

« Sur le document que je vais vous distribuer, je vous ai mis une aide pour la rédaction du compte-rendu. »

« Je vous laisse découvrir le document et démarrer. »

Préparer la fiche de notation avec le nom des binômes.

0h20 Coup de pouce : « Commencez par déterminer le volume d'une cuillère à café. »

— Aide : Quelle verrerie peut-on utiliser pour mesurer un volume ?

— Aide : Mesure le volume d'une cac d'huile avec une éprouvette.

— Aide : Une cac fait 5 mL

0h50 (indicatif) rapidement après que la mesure du volume soit réalisée :

Coup de pouce : Dessinez la tache d'huile en 3D.

— Aide : À quoi correspondent les différentes grandeurs dans la formule, les quelles sont connues ?

— Aide : Mesure l'aire sur le schéma

— Aide : L'aire de la flaque est 2000m^2

1h05 « Il vous reste 20 min »

— Aide : Ça vous semble normal de trouver un chiffre aussi petit ?

— Aide : Le professeur verse des haricots sur la table

— Aide : L'huile forme une couche haute comme une seule molécule

1h20 « Il vous reste 5 min pensez à bien ranger votre table. »

Nettoyage

Ramasser les compte-rendus

1h25 Fin de la séance

Compétence	Aptitude / Observable	Niveau
ANA-RAI	Élaborer un protocole qui répond à la question L'élève mesure le volume de 10 cac L'élève mesure le volume d'une cac Aide : Avec quelle verrerie peut-on mesurer un volume ? Aide : Mesure le volume d'une cac d'huile avec une éprouvette Aide : Une cac fait 5 mL	A+ A B C D
REA	Faire des observations utiles à l'activité L'élève réalise la mesure de l'aire sur le schéma Aide : Dans la formule, quelles sont les valeurs connues ? Aide : Mesure l'aire sur le schéma Aide : L'aire de la flaque est 2000m^2	A B C D
VAL	Avoir un regard critique sur ses résultats L'élève fait le lien avec son hypothèse Aide : Ça vous semble normal de trouver un chiffre aussi petit ? Aide : Le professeur verse des haricots sur la table Aide : L'huile forme une couche haute comme une seule molécule	A B C D

TABLE 1 – Observables utilisées pour l'évaluation du niveau de maîtrise des compétences travaillées lors de la séance.

1.2 Matériel

Le matériel est à disposition des élèves mais pas directement sur leur paillasse :

- bécher 100mL ;
- éprouvette graduée 10mL ;
- balance ;
- cuillère à café ;
- entonnoir ;
- eau ;

2 Évaluation

Lors de la séance, l'évaluation est portée sur trois compétences en particulier : ANA-RAI, REA et VAL.¹ La maîtrise de ces compétences est graduée selon quatre niveaux identifiables d'après l'aide apportée lors de la séance : A (bien maîtrisée), B (maîtrisée), C (insuffisamment maîtrisée) et D (non maîtrisée). Les observables sont définies dans le tableau 1.

3 Analyse a priori

Le lien entre l'aspect réellement macroscopique de cette expérience et son interprétation microscopique est sans doute une des principales difficultés de cette activité. (lien entre espèce chimique et entité chimique présent dans les programmes et abordé en cours)

1. Puisque l'activité est un problème ouvert, d'autres compétences sont inévitablement mobilisées mais il est possible de les évaluer après la séance sur la base du compte-rendu rédigé par les élèves. Ce n'est pas sur celles-ci que l'accent est mis pour cette activité.

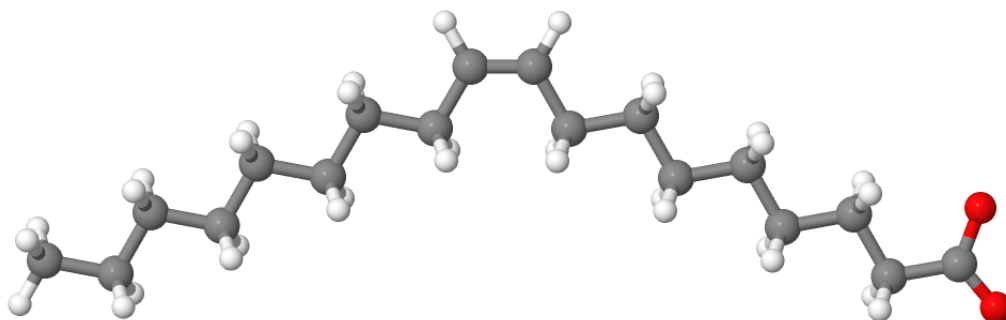


FIGURE 1 – Structure d'une molécule d'acide oléique.

Si un élève demande à quoi ressemble une molécule d'huile, on peut montrer une molécule d'acide oléique (Fig. 1).² La dimension d'un atome ayant été donnée en cours, on peut s'attendre à ce que l'élève compte les atomes qui composent la « molécule d'huile » pour estimer sa taille.³ Il se pourrait alors que la forme allongée de la molécule induise un questionnement sur la bonne dimension à prendre en compte. On peut différer la réponse à cette question en attendant de voir ce que donne les résultats des mesures et calculs et en reparler à la fin du TP : « D'après vous, comment s'orientent les molécules à la surface de l'eau ? ».

On peut s'attendre à deux méthodes pour la mesure du volume de la cuillère à café : mesure « directe » à l'aide d'une éprouvette graduée ou mesure « indirecte » à l'aide d'une balance en passant par la masse volumique. Dans les deux cas, l'idée de mesurer le volume de plusieurs cuillerées sera valorisé.

On peut s'attendre aussi à ce que l'élève connaisse la valeur du volume d'une cac, ce qui relève plutôt de la compétence **APP** (évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées). Si la valeur est bonne et que l'élève termine rapidement, on peut l'orienter sur la mesure du volume de la cuillère en l'encourageant à vérifier son hypothèse.

Le schéma du document 2 peut induire un biais : l'étendue de la tache d'huile est simplement repérable par l'absence de vague et pas par sa couleur. L'épaisseur finale de l'ordre du nanomètre est beaucoup trop faible pour qu'on puisse la repérer optiquement.

2. Le composé majoritaire de l'huile d'olive est l'oléine, ou trioléine est un ester dont l'hydrolyse forme l'acide oléique et le glycérol.

3. Les élèves ont fait une activité similaire en comptant les atomes qui composent le bonhomme du film *A boy and his atom* pour estimer sa taille.