

Séquence de classe

Comment détruire un virus ?

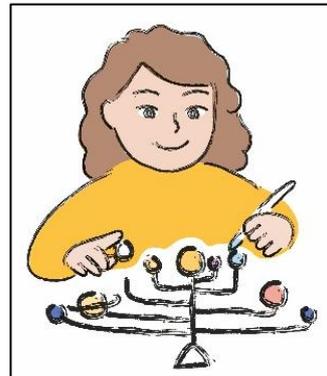
Introduction

Thématiques traitées

Chimie, micro-organismes, corps humain, santé, modélisation, tensioactifs, mélanges et solutions, protocoles expérimentaux

L'activité permet de faire travailler explicitement aux élèves la compétence scientifique « Reconnaître un protocole faisant appel à un modèle » (voir fiche 1 en fin de document).

Les élèves savent reconnaître les situations dans lesquelles on a recours à la modélisation pour comprendre un phénomène (par exemple, en astronomie, ils utilisent des boules pour modéliser la Terre et la Lune, et une lampe pour modéliser le Soleil). Ils savent qu'un modèle est différent de la réalité, mais qu'on peut l'utiliser pour mener des observations (sur le modèle) et des expérimentations (en faisant varier un paramètre du modèle).



À gauche, explicitation de la carte pour l'enseignant. À droite, la carte compétence pour les élèves.

L'enseignant distribue un exemplaire de la fiche 5 à chaque élève (qui travaille d'abord seul, puis met en commun son évaluation avec un autre élève). Compter environ 20 minutes pour la mise en œuvre de cette évaluation (à la fin de l'activité ou plusieurs semaines plus tard).

Pour des instructions détaillées concernant l'explicitation et l'évaluation des compétences et des connaissances travaillées, se rendre sur la page dédiée : <https://fondation-lamap.org/documentation-pedagogique/l-evaluation-au-service-des-apprentissages-en-sciences>.

Les résultats de la classe peuvent être remontés par l'enseignant (s'il le souhaite) à l'équipe *La main à la pâte*, afin que les contributeurs des activités puissent continuer à les améliorer (<https://fondation-lamap.org/documentation-pedagogique/l-evaluation-au-service-des-apprentissages-en-sciences>).



Activité : Pourquoi doit-on utiliser du savon ou une solution hydroalcoolique ?

Résumé	
Discipline	Physique-chimie ou SVT
Déroulé et modalités	Le professeur propose aux élèves de modéliser l'action de certains produits sur un virus enveloppé d'une membrane lipidique contenant des protéines en forme de pic (en utilisant les constituants du jaune d'œuf comme modèle pour les constituants de la membrane du virus).
Durée	2 h 05 à 2 h 25, à répartir sur plusieurs séances
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• de quoi projeter la fiche 2 (ou des photocopies de la fiche 2) ;• de l'eau, du liquide vaisselle, une solution hydroalcoolique ou de l'alcool désinfectant, du vinaigre (optionnel), des récipients transparents et incolores en verre ou en plastique pour distribuer une petite quantité d'eau savonneuse ou de solution hydroalcoolique à chaque groupe d'élèves, ainsi que des œufs ;• s'il n'y a pas de point d'eau dans la salle de classe, prévoir des bassines remplies d'eau pour rincer les éprouvettes graduées avant de les réutiliser avec un autre produit ;• des torchons et des lingettes pour se nettoyer les mains à la fin des expériences. <p>Par groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• au moins deux récipients transparents et incolores en verre ou en plastique (+ un verre par expérimentation supplémentaire), une petite bouteille remplie d'eau, un verre doseur ou une éprouvette graduée, une cuillère ou une baguette pour agiter les mélanges (à nettoyer entre chaque expérience). <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• une photocopie de la fiche 3 et une photocopie de la fiche 4.
Messages à emporter	
<ol style="list-style-type: none">1. Il est parfois impossible d'expérimenter directement sur un phénomène. Les scientifiques sont amenés à modéliser le phénomène pour le représenter, l'expliquer et pouvoir réaliser des prédictions.2. Quand on conçoit un protocole expérimental, il faut confronter ses prédictions aux résultats des expériences et les comparer à une situation témoin.	

En amont/préparation

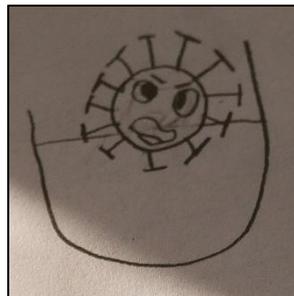
- Installer l'ensemble du matériel de la séance sur une table et le cacher avec un tissu ou un drap. Cela permettra de l'avoir rapidement à disposition lors des manipulations sans trop influencer les élèves lors des phases de réflexion.
- Réaliser les expériences proposées dans l'activité. Fabriquer l'eau savonneuse avec du liquide vaisselle pour obtenir un liquide incolore et transparent. Le savon liquide ne permet pas d'obtenir un résultat clair, facile à interpréter par les élèves.
- Prévoir un mélange d'eau et d'alcool pour cette activité, afin d'éviter l'utilisation de solutions visqueuses ou gélifiées qui compliqueraient la manipulation par les élèves.

Déroulé possible

Phase 1 : Situation de départ (15 min)

L'enseignant pose la question suivante à la classe : « Avez-vous déjà vu un virus ? » Certains élèves répondent par l'affirmative, d'autres n'en ont jamais vu. Enfin, quelques-uns expliquent à la classe qu'ils ont observé au microscope des micro-organismes tels que des bactéries et des virus. Le professeur explique qu'il n'est pas possible de voir un virus à l'œil nu et qu'il faut des microscopes très performants pour pouvoir en avoir une photographie. Il indique que les élèves ayant répondu qu'ils avaient déjà vu un virus avaient, pour la plupart, rencontré des dessins de virus.

Les élèves connaissent assez bien la structure externe de certains virus dont ils ont entendu parler. La structure interne est cependant moins bien maîtrisée. Le professeur reformule les éléments proposés par les élèves.



Virus dans un verre d'eau, élève de CM2 – classe de Mathias Warnet (enseignant au Kremlin-Bicêtre).

Après cet échange, tous les élèves ont bien en tête que certains virus sont composés du matériel génétique du virus enveloppé par une membrane et que cette dernière est composée de lipides (matière grasse) et de protéines. Certaines protéines (pics sur la structure externe du virus) sont les « clés d'entrée » du virus dans les cellules qu'il infecte.

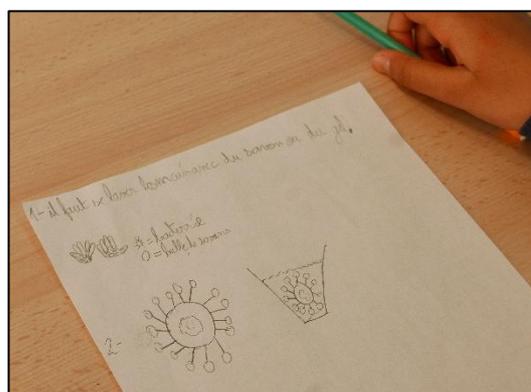
Note pédagogique :

- L'enseignant projette systématiquement la fiche 2 ou la distribue aux élèves pour accompagner la manipulation sur la structure des virus.

Phase 2 : Comment détruire un virus ? (20 min)

Le professeur pose la question suivante aux élèves : « Que faut-il faire pour détruire un virus ? »

Pendant trois minutes, les élèves notent individuellement, à l'aide de mots, de phrases complètes ou de dessins, schémas, croquis, les idées qui leur viennent à l'esprit pour répondre à la question. Au bout des trois minutes, le professeur propose aux élèves volontaires de lire l'une de leurs idées inscrites dans leur cahier. L'enseignant note au tableau les différentes propositions : « boire de l'eau de Javel », « utiliser un autre virus », « prendre des médicaments », « porter un masque », « mettre au four à plus de 70 °C », « respecter les gestes barrières », « aller à l'hôpital ou prendre rendez-vous chez le médecin », « avec un peu de temps, grâce aux défenses immunitaires », « les chiens peuvent détecter le virus », « quand on est O+, on est moins malade », « se laver les mains avec un savon », « le confinement », « connaître le virus », « faire un test », « se laver les mains avec du gel hydroalcoolique », « utiliser de la vitamine C », « aspirer le virus avec une prise de sang », « un vaccin » ou encore « ne pas se toucher le visage ». Certains élèves pourront aussi répondre : « congeler le virus », « faire bouillir de l'eau », « stériliser le matériel », « utiliser du vinaigre », « des lingettes », « se frotter les mains avec un objet »...



Idées d'élèves de CM2 – classe de Mathias Warnet.

Avec l'aide des élèves, le professeur trie les propositions. (Il peut réaliser un tableau avec quatre colonnes sur une affiche et réécrire les propositions lues par les élèves pour en garder une trace et pour davantage de clarté.) Bon nombre de ces propositions permettent de ralentir la propagation du virus (« porter un masque », « respecter les gestes barrières », « le confinement », « faire un test », « un vaccin », « ne pas se toucher le visage », « des lingettes »). Certains élèves se penchent plutôt sur la manière dont on soigne les malades (« prendre des médicaments », « avec un peu de temps, grâce aux défenses immunitaires », « aller à l'hôpital ou prendre rendez-vous chez le médecin »). D'autres propositions peuvent correspondre à des informations qui ont pu être relayées par les médias ou l'entourage, mais qui ne sont pas fiables scientifiquement (« les chiens peuvent détecter le virus », « utiliser de la vitamine C », « aspirer le virus avec une prise de sang », « quand on est O+, on est moins malade », « se frotter les mains avec un objet »...). Certaines propositions peuvent être dangereuses et ne doivent pas être mises en œuvre (« boire de l'eau de Javel »). Enfin, il est à noter que quelques élèves proposent d'étudier le virus pour mieux le combattre (« utiliser un autre virus », « connaître le virus »).

Note pédagogique :

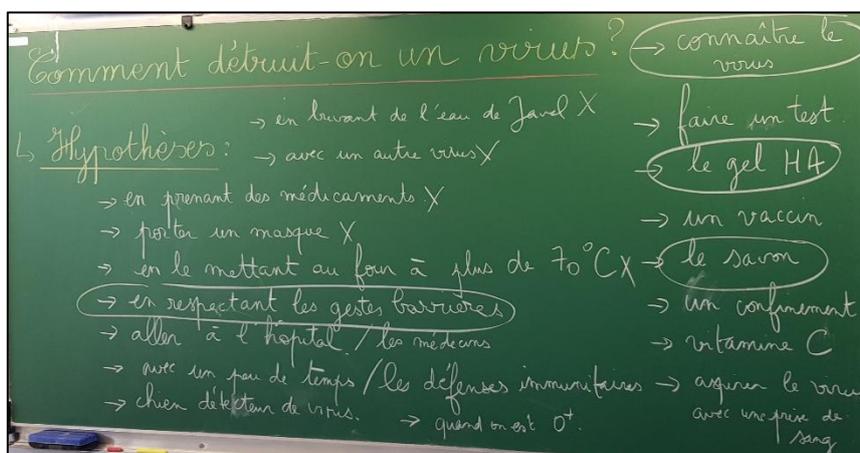
- L'enseignant prendra soin de revenir sur toutes les propositions des élèves, même celles qui ne feront pas l'objet d'expérimentations en classe. Pour ces dernières, il expliquera aux élèves si elles fonctionnent ou non. Par exemple, s'ils proposent de congeler le virus pour le détruire, il pourra leur expliquer que les laboratoires de recherche congèlent les virus pour les conserver et pouvoir les étudier. Congeler un virus ne permet pas de le détruire. Certains virus sont détruits quand ils sont soumis à une température élevée.

Phase 3 : Comment détruire un virus présent sur nos mains ? (5 min)

Le professeur demande aux élèves de se concentrer sur la présence d'un virus sur les mains et sur la manière de le détruire. Il précise également que les virus peuvent se retrouver sur tout ce que nous touchons au quotidien : poignées de porte, tables, chaises... et qu'ils peuvent se transmettre par contact avec ces surfaces. Cet échange avec la classe permet au professeur de revenir sur le tri effectué lors de la séance précédente et de focaliser la suite de l'activité sur un geste barrière : se laver les mains. Ainsi, les élèves reviennent sur l'utilisation du savon, d'une solution hydroalcoolique, mais peut-être aussi sur d'autres produits comme le vinaigre, le liquide vaisselle ou l'eau de Javel.

Note de sécurité :

- Si l'eau de Javel est proposée par les élèves, le professeur indique qu'il est préférable de ne pas utiliser ce produit dans une salle de classe, car il s'agit d'un produit dangereux. Il est très oxydant et très efficace pour désinfecter les surfaces inertes, mais il présente une forte toxicité.

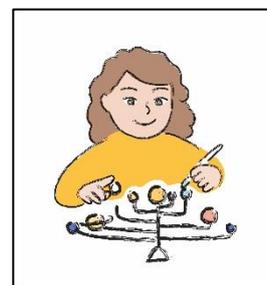


Recueil des idées d'élèves de CM2 – classe d'Auréli Dupuis (enseignante au Kremlin-Bicêtre).

Phase 4 (optionnelle) : Et si on testait la modélisation d'abord sur nos mains ? (20 min)

L'enseignant explique aux élèves qu'ils vont tester certains produits proposés, mais qu'ils ne vont évidemment pas pouvoir manipuler directement le virus.

Il leur propose alors de faire comme les scientifiques : modéliser l'objet qu'ils essaient d'étudier. L'enseignant propose d'utiliser les constituants du jaune d'œuf. En effet, ils sont comparables aux constituants de la membrane lipidique des virus contenant des protéines en forme de pic. Dans notre cas, la modélisation est le fait d'utiliser du jaune d'œuf comme « modèle » de virus. Ainsi, les élèves vont vérifier si les méthodes proposées ont un impact sur les constituants du jaune d'œuf, et donc sur les constituants de l'enveloppe de protection du virus. Le professeur précise aux élèves que le jaune d'œuf n'est pas porteur du virus et n'est donc pas dangereux.



Une expérience peut être proposée aux élèves pour illustrer l'importance du lavage des mains. Chaque élève applique une petite quantité de jaune d'œuf sur ses mains et l'étale sur ses paumes et ses doigts. Ensuite, trois groupes sont formés : le premier tente de se laver les mains avec uniquement de l'eau, le deuxième utilise du savon et de l'eau, tandis que le troisième se nettoie avec du gel hydroalcoolique.

L'enseignant organise ensuite une discussion pour comparer les observations des différents groupes. Chaque élève décrit son expérience en expliquant s'il a réussi à enlever le jaune d'œuf facilement ou s'il a dû s'y reprendre à plusieurs fois. Certains remarquent que l'eau seule n'est pas très efficace et nécessite plusieurs lavages, tandis que le savon permet de l'éliminer en un seul lavage. D'autres constatent que le gel hydroalcoolique laisse encore des résidus visibles sur la peau. Cette mise en commun permet de conclure sur la méthode la plus efficace pour nettoyer le jaune d'œuf (identique, dans sa composition, à la membrane des virus).

Notes scientifiques :

- La membrane lipidique des virus est composée de phospholipides et de protéines en forme de pic, comparables à ceux que l'on trouve dans les membranes des cellules ou dans le jaune d'œuf. Le matériel génétique, l'ARN, est directement protégé par une protéine : la nucléoprotéine.
- Le jaune d'œuf contient de l'eau, mais également des lipides et des protéines qui s'organisent en petites vésicules comparables à des particules virales. En revanche, elles n'ont pas la même dimension.
- Il est important que les élèves effectuent rapidement le lavage des mains après l'application du jaune d'œuf, afin d'éviter que celui-ci ne coagule au contact de l'air. Ceci rendrait son élimination plus difficile et fausserait la comparaison entre les différents types de lavage.

Phase 5 : Expérimentations (40 min)

Si l'enseignant n'a pas mis en œuvre la phase 4, il demande aux élèves d'imaginer des expériences permettant de vérifier l'efficacité des produits proposés (savon, gel, eau...) pour détruire le virus qui serait présent sur les mains. Ils proposent de mettre le virus en contact avec le produit à tester et de regarder le résultat soit à l'œil nu, soit au microscope.

Un échange entre la classe et le professeur permet de concevoir le protocole expérimental : mélanger l'un des produits à une goutte de jaune d'œuf, agiter le mélange tout doucement et observer le résultat au bout de quelques minutes.

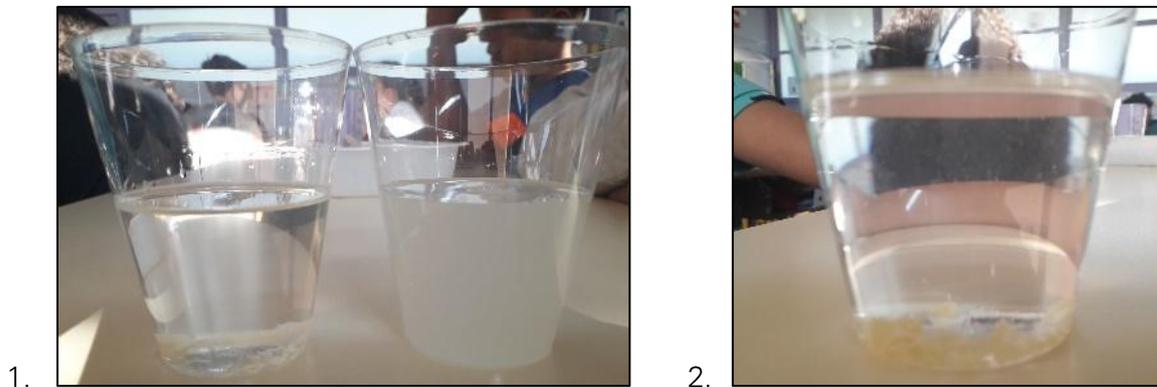
S'il le souhaite, l'enseignant distribue la fiche 3, qui correspond au protocole expérimental à réaliser. Il s'agit ici de mélanger une goutte de jaune d'œuf dans de l'eau du robinet, de l'eau savonneuse ou de l'alcool. Il est possible de modifier cette fiche pour pouvoir également tester d'autres liquides proposés par les élèves (notamment le vinaigre). Les élèves manipulent au sein de leur groupe de travail (de deux à quatre élèves, suivant l'organisation de la classe). Cette manipulation simple et rapide permet de visualiser l'action des différents produits sur une matière grasse, par analogie avec l'enveloppe des virus. Le professeur peut affiner le protocole avec les élèves, en posant les questions suivantes :

- « Quel est notre critère pour conclure que le produit utilisé a une action sur les constituants du mélange ? »
La classe peut postuler que l'eau du robinet n'a pas d'action sur le virus. Quand on ajoute de l'eau dans un peu de jaune d'œuf, on obtient une solution trouble, les constituants du jaune d'œuf n'étant pas solubles dans l'eau. Ainsi, le mélange « eau + un peu de jaune d'œuf » devient l'expérimentation témoin. Si on observe le même résultat pour les mélanges « eau + savon + un peu de jaune d'œuf » et « alcool + un peu de jaune d'œuf », alors ces produits n'agissent pas sur les constituants du jaune d'œuf. Si on observe des différences, alors ces produits ont une action sur les constituants du jaune d'œuf.
- « Comment comparer ce qui est comparable ? »
La classe propose alors de mesurer les quantités du mélange et de toujours utiliser les mêmes quantités pour chacune des expérimentations.

Notes scientifiques :

- Le fait d'agiter le mélange ne correspond pas à une quelconque action mécanique que subiraient les virus quand on se lave les mains. Le mélange permet d'homogénéiser la solution obtenue. Se frotter les mains permet de bien mettre en contact le savon (ou la solution hydroalcoolique) avec l'ensemble des « recoins » de la peau. Il n'y a donc pas d'analogie entre le modèle et l'objet étudié au niveau de ces deux actions. Il vaut mieux proposer aux élèves d'agiter doucement pour ne pas leur donner l'impression que l'agitation casse la structure de l'échantillon de jaune d'œuf.
- Le jaune d'œuf doit être frais, il ne doit pas avoir eu le temps de coaguler. La coagulation peut se voir sous la forme d'une peau qui apparaît la surface du jaune d'œuf.
- Il ne faut pas ajouter trop de jaune d'œuf dans les expérimentations, une goutte suffit. En effet, si on en met trop, on risque d'arriver à la limite de solubilité des constituants du jaune d'œuf dans le solvant testé (l'eau savonneuse ou la solution hydroalcoolique).

Il est également possible d'organiser le travail des différents groupes de la classe en leur affectant une seule expérimentation et son témoin : soit le savon, soit la solution hydroalcoolique, soit le vinaigre... Il faut cependant s'assurer que plusieurs groupes étudient le même produit, afin de pouvoir confronter leurs résultats expérimentaux.

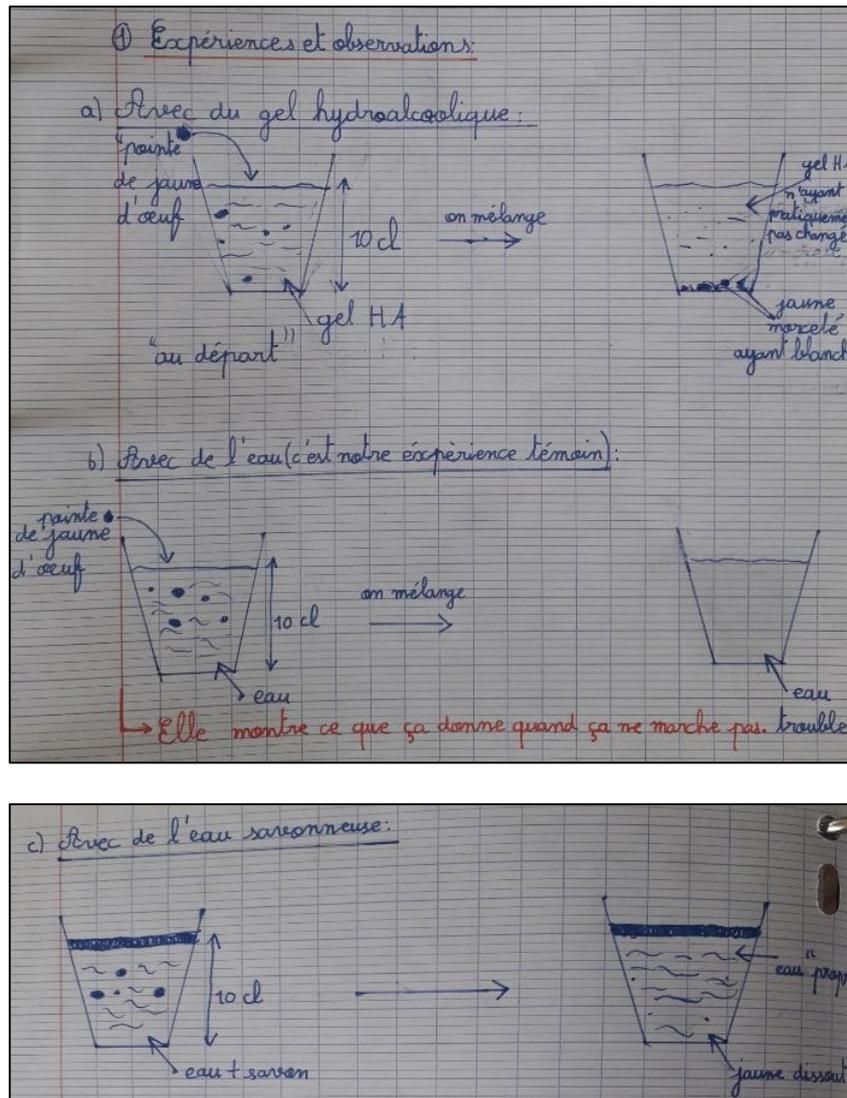


Photographie 1 : À gauche, expérience avec la solution hydroalcoolique. À droite, expérience témoin (avec l'eau du robinet).

**Photographie 2 : Expérience avec la solution hydroalcoolique. On observe un précipité jaune au fond du verre.
Élèves de CM2 – classe d'Aurélie Dupuis.**

Conclusion (25 min)

Les schémas et les résultats des expériences sont pris en note dans le cahier de sciences. L'enseignant revient sur le fait que les élèves ont modélisé le comportement d'un virus de type lipidique contenant des protéines en forme de pic quand ils ont mis en contact le jaune d'œuf avec de l'eau savonneuse ou du gel hydroalcoolique. Il précise que le jaune d'œuf dans le modèle correspond aux virus dans le monde réel.



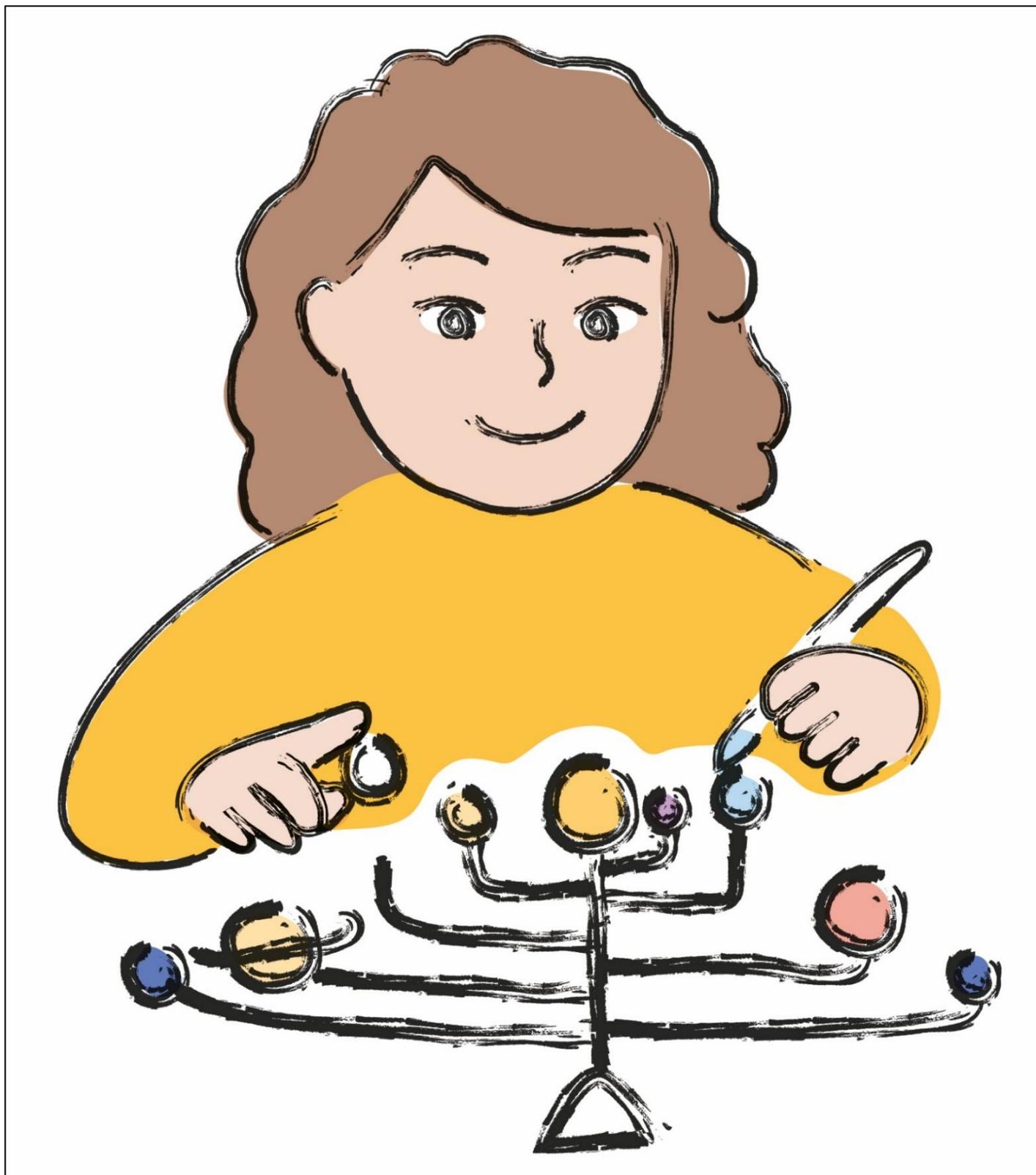
Compte rendu des expériences – classe de CM2 d'Aurélié Dupuis.

Le professeur échange avec la classe sur ce qu'il faut retenir à la fin de cette activité. Voici un exemple de trace écrite possible à la suite de cet échange : « Dans l'eau, on observe que les constituants du jaune d'œuf (comparables aux constituants du virus) restent en suspension et sont regroupés. Dans le cas du savon, les constituants du jaune d'œuf se dissolvent dans l'eau savonneuse. Dans le cas de l'alcool, les lipides du jaune d'œuf sont dissous dans l'alcool, mais pas les protéines. Le savon et l'alcool détruisent le virus en dissolvant sa membrane de protection. »

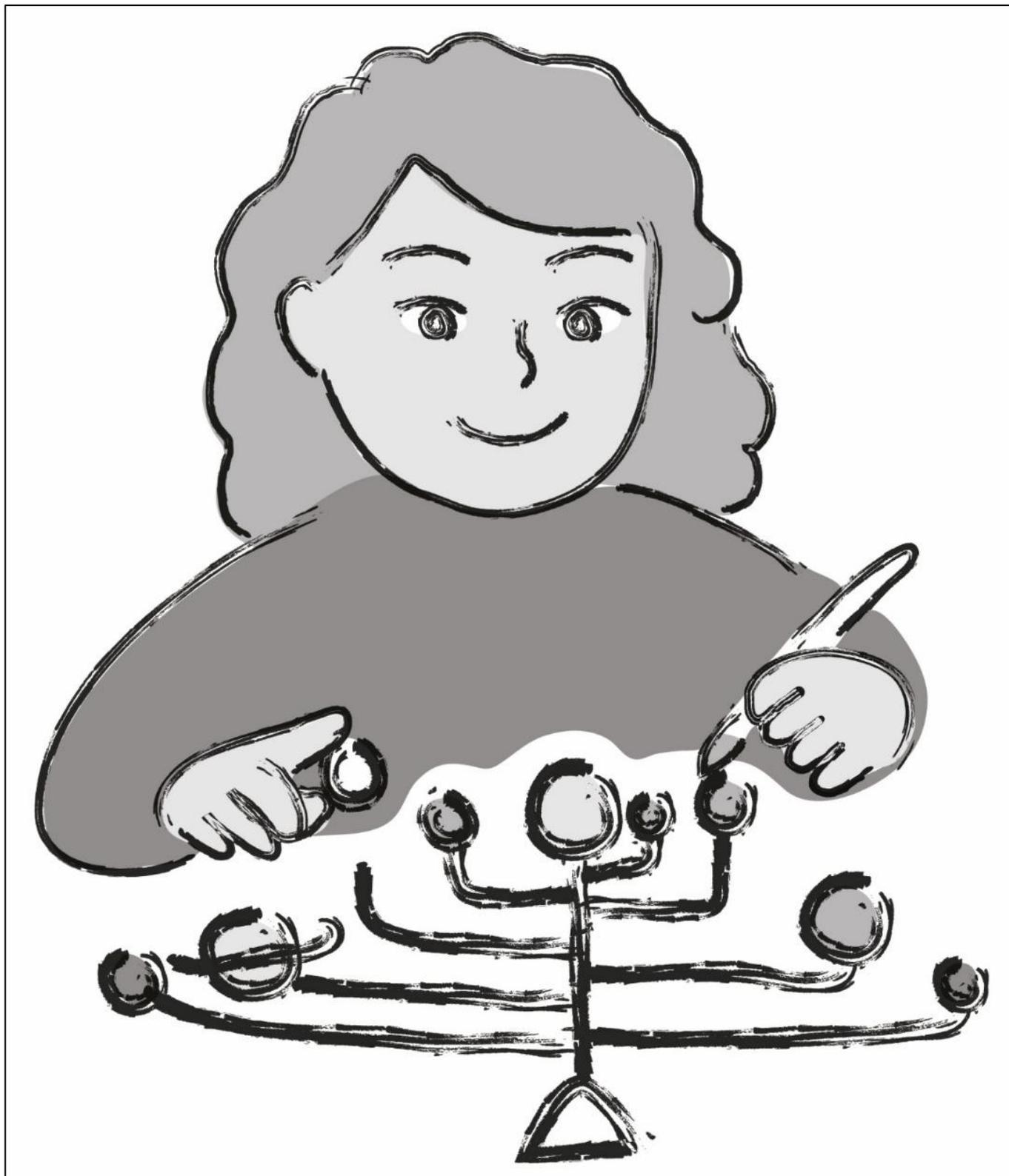
Évaluation (20 min)

Les élèves travaillent en binôme sur la fiche d'évaluation (voir fiche 5).

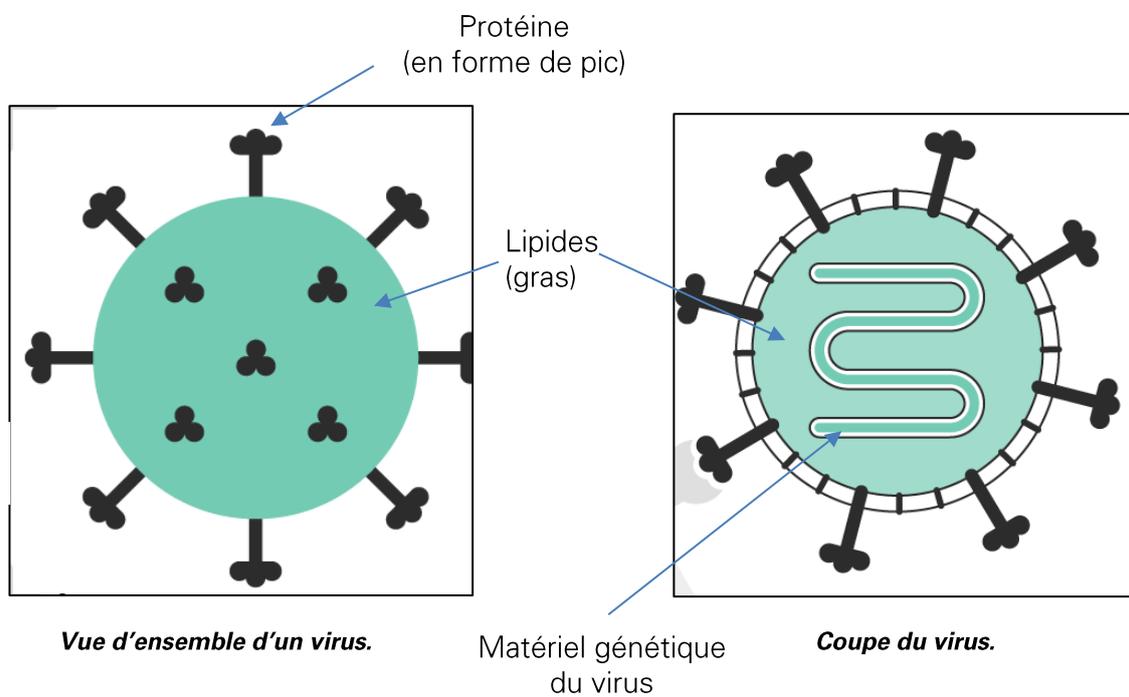
Fiche 1A : Carte compétence à afficher (couleur)



Fiche 1B : Carte compétence à afficher (noir et blanc)



Fiche 2 : Structure d'un virus enveloppé d'une couche lipidique contenant des protéines en forme de pic



Crédit image : Collectif KezaCovid (CC BY NC ND).

Disponible ici : <https://kezacovid19.wordpress.com/2020/05/02/07-sars-cov-2-et-notion-de-virus/>.

Fiche 3 : Expérimentations sur le jaune d'œuf

Séparer un jaune d'œuf du blanc.

	Verre A	Verre B	Verre C
Expériences	Verser 10 cL d'eau du robinet dans le verre. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.	Verser 10 cL de solution hydroalcoolique ou d'alcool vendu en pharmacie. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.	Verser 10 cL d'eau savonneuse dans le verre. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.
Schémas des expériences (après agitation et repos)			
Observations			

Fiche 4 : Correction de la fiche 3



*De gauche à droite : verres C, B et A après agitation et repos.
Expériences réalisées par des élèves de CM2 – classe de Mathias Warnet.*

	Verre A	Verre B	Verre C
Expériences	Verser 10 cL d'eau du robinet dans le verre. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.	Verser 10 cL de solution hydroalcoolique ou d'alcool vendu en pharmacie. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.	Verser 10 cL d'eau savonneuse dans le verre. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.
Schémas des expériences (après agitation et repos)	<p><i>En cycle 3, le professeur jugera de la pertinence d'exiger que les schémas soient réalisés au crayon à papier.</i></p>	<p>Gel HA : solution hydroalcoolique.</p>	
Observations	On obtient un mélange trouble, mais homogène.	On obtient un mélange hétérogène (liquide transparent en haut et précipité jaune au fond du verre).	On obtient un mélange homogène et transparent (qui laisse passer la lumière).

Fiche 5 : Évaluation de la compétence

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE

DATE :

NOM DES ÉLÈVES :



NOTEZ L'INTITULÉ DE LA COMPÉTENCE UTILISÉE

**RECONNAÎTRE UN
PROTOCOLE FAISANT
APPEL À UN MODÈLE**

DONNEZ UN EXEMPLE DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE AU COURS DE L'ACTIVITÉ

INDIQUEZ VOTRE RESENTI LORS DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE

► LA TÂCHE ÉTAIT



TRÈS DIFFICILE



DIFFICILE



FACILE



TRÈS FACILE

**NOTEZ UNE AUTRE SITUATION DANS LAQUELLE VOUS AVEZ DÉJÀ UTILISÉ LA COMPÉTENCE
OU UNE SITUATION OÙ VOUS POURRIEZ RÉUTILISER LA COMPÉTENCE**

Coordination

Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Contributeurs

Fatima RAHMOUN, Didier ROUX, Marie-Lise ROUX, Sanjitha THAVARAJAN, Murielle TREIL

Crédits

Cartes compétence : Virginie DÉPRET-DESANTIS, Marjorie GARRY pour la Fondation *La main à la pâte*

Photographies : Aurélie DUPUIS, Fatima RAHMOUN, Mathias WARNET pour la Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Aline CHAILLOU, Aurélie DUPUIS, Antoine ÉLOI, Kévin FAIX, Mathieu FARINA, Tania LOUIS, Nathalie PASQUET, Mathias WARNET, Gabrielle ZIMMERMANN

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Juin 2025 (seconde édition)

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

