

# Séquence de classe

## Comment détruire un virus ?

Chimie - Cosmétiques -  
Hygiène et santé /  
Cycles 3 et 4

## Introduction

<b>Thématiques traitées</b>	Chimie, micro-organismes, corps humain, santé, modélisation, tensioactifs, mélanges et solutions, protocoles expérimentaux.
<b>Résumé et objectifs</b>	Les élèves réalisent des expérimentations pour comprendre la manière dont les savons et les solutions hydroalcooliques permettent de se défendre contre les micro-organismes pathogènes comme les coronavirus.
<b>Disciplines engagées</b>	Physique-chimie, SVT
<b>Durée</b>	3 à 4 heures

**Activités complémentaires au *Dossier Coronavirus*, à retrouver ici :**

<https://www.fondation-lamap.org/fr/continuite-coronavirus>

# Activité 1 : Comment détruire un virus ?

**Objectif général : Modéliser un objet que l'on tente d'étudier.**

Résumé	
<b>Discipline</b>	Physique-chimie ou SVT
<b>Déroulé et modalités</b>	Le professeur propose aux élèves de modéliser l'action de certains produits sur un virus (en utilisant les constituants du jaune d'œuf comme modèle pour les constituants de l'enveloppe du virus).
<b>Durée</b>	1h30 à 1h45
<b>Matériel</b>	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• de quoi projeter la Fiche 1 (ou des photocopies de la Fiche 1) ;</li><li>• de l'eau, du liquide vaisselle, une solution hydroalcoolique ou de l'alcool désinfectant, du vinaigre (optionnel), des récipients en verre ou en plastique transparents et incolores pour distribuer une petite quantité d'eau savonneuse ou de solution hydroalcoolique à chaque groupe d'élèves, ainsi que des œufs ;</li><li>• 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 ;</li><li>• des torchons et des lingettes pour se nettoyer les mains à la fin des expériences.</li></ul> <p>Par groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• au moins deux récipients en verre ou en plastique transparents et incolores (+ 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).</li></ul> <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• une photocopie de la Fiche 2 et une photocopie de la Fiche 3 (optionnel).</li></ul>
Message à emporter	
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

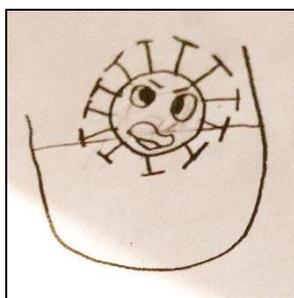
- Installer l'ensemble du matériel de la séance sur une table et le cacher avec un tissu ou un drap. Cela permettra de l'avoir rapidement à disposition lors des manipulations sans trop influencer les élèves dans les phases de réflexion.
- Réaliser les expériences et les modélisations proposées dans la séquence. 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 pour 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'affirmatif, d'autres n'en ont jamais vu. Enfin, quelques élèves 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 image. Il indique que les élèves qui ont répondu qu'ils avaient déjà vu un virus n'ont vraisemblablement jamais eu accès à un microscope qui permet d'en voir car on ne les trouve que dans les laboratoires scientifiques.

L'enseignant demande alors « *à quoi ressemblent les coronavirus ?* ». Les élèves connaissent assez bien la structure externe du virus dont ils entendent beaucoup parler depuis plusieurs mois. 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)***

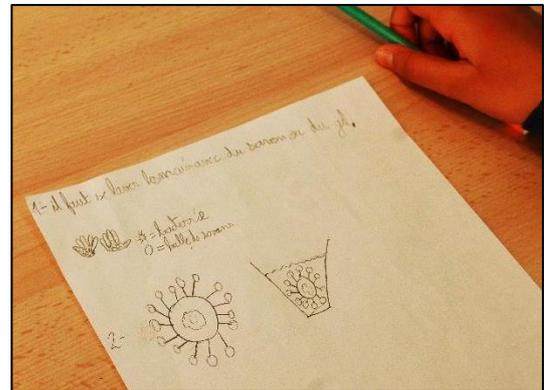
Après cet échange, tous les élèves ont bien en tête que les coronavirus sont composés du matériel génétique du virus protégé par des protéines, le tout étant entouré par une enveloppe, composée d'une membrane de lipides au sein de laquelle sont insérées des protéines. Les pics sur la structure externe du virus sont des protéines et servent de « clés d'entrée » du virus dans les cellules qu'il infecte.

### **Note pédagogique :**

- Si les élèves n'arrivent pas à se souvenir de la manière dont les coronavirus sont structurés, l'enseignant peut projeter la Fiche 1 ou leur distribuer le document.

## Phase 2 (optionnelle) : 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 pour répondre à la question. Au bout des 3 minutes, le professeur propose aux élèves volontaires de lire une idée 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* », etc.



**Idées d'élèves de CM2**  
**Classe de Mathias Warnet**

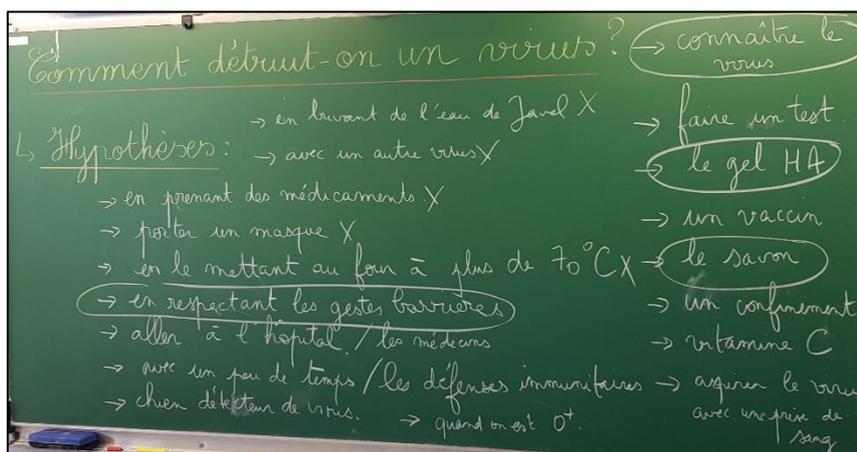
Le professeur trie les propositions des élèves. Bon nombre d'entre elles permettent de ralentir la propagation du virus (« *porter un masque* », « *respecter les gestes barrières* », « *le confinement* », « *un vaccin* », « *ne pas se toucher le visage* », « *des lingettes* »). Certains élèves se penchent plutôt sur la manière dont on soigne les personnes infectées (« *faire un test* », « *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 confirmées scientifiquement (« *les chiens peuvent détecter le virus* », « *utiliser de la vitamine C* », « *aspirer le virus avec le sang* », « *quand on est O+, on est moins malade* », « *se frotter les mains avec un objet* », etc.). 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 ou si on ne sait pas. 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, au contraire. Certains virus sont en revanche détruits quand ils sont soumis à une température élevée. C'est le cas des coronavirus.

## 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. Cet échange avec la classe permet au professeur de trier les propositions des élèves de la phase 2 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.



**Recueil des idées d'élèves de CM2**  
**Classe d'Aurélié Dupuis (enseignante au Kremlin-Bicêtre).**

### Variante (10 min) :

- Si l'enseignant choisit de ne pas mener la phase 2, il pose la question « *Comment détruire un virus présent sur nos mains ?* » à la classe. 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 pour répondre à la question. Au bout des trois minutes, le professeur propose aux élèves volontaires de lire une idée dans leur cahier. L'enseignant note au tableau les différentes propositions.

## Phase 4 : Expérimentations (40 min)

Le professeur demande aux élèves d'imaginer des expériences qui permettent de vérifier l'efficacité des produits proposés pour détruire le virus qui serait présent sur les mains. Ils proposent de mettre en contact le virus avec le produit à tester et de regarder le résultat soit à l'œil nu, soit au microscope. L'enseignant explique aux élèves qu'ils vont tester certains produits proposés, mais qu'ils ne vont évidemment pas pouvoir manipuler ou observer 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 des coronavirus. 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 jeunes élèves que le jaune d'œuf n'est pas porteur du virus et n'est bien évidemment pas dangereux.

## Notes scientifiques :

- La membrane des coronavirus est composée de phospholipides et de protéines 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 et ne contiennent pas de matériel génétique.
- Déstructurer l'enveloppe du virus suffit à le rendre incapable d'infecter un être vivant.

Un échange entre la classe et le professeur permet de concevoir le protocole expérimental : mélanger un des produits à un peu de jaune d'œuf, agiter le mélange tout doucement et observer le résultat au bout de quelques minutes. 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 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.
- Il ne faut pas ajouter trop de jaune d'œuf dans les expérimentations. 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).

S'il le souhaite, l'enseignant distribue la Fiche 2, qui correspond au protocole expérimental à réaliser. Il s'agit ici de mélanger un jaune d'œuf dans de l'eau, 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).

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, etc.

Il faut cependant s'assurer que plusieurs groupes étudient le même produit, afin de pouvoir confronter leurs résultats expérimentaux.



**Photographie 1 : A gauche, expérience avec la solution hydroalcoolique. A droite, expérience témoin (avec l'eau).  
Photographie 2 : Expérience verre, avec la solution hydroalcoolique. On observe un précipité jaune au fond du verre**

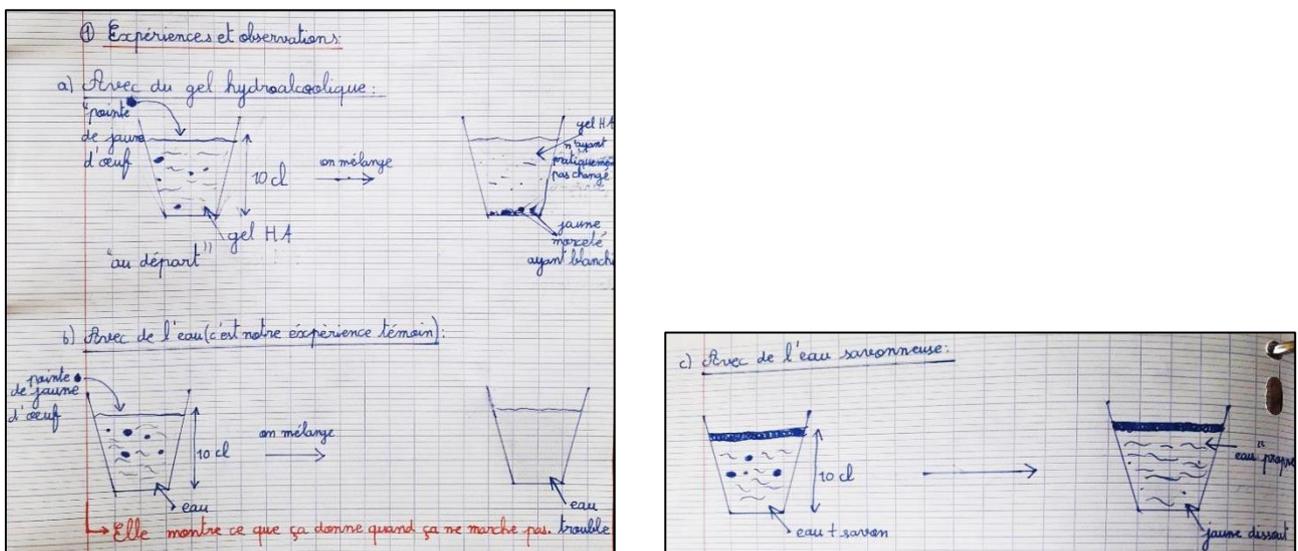
**Elèves de CM2 – classe d'Aurélié Dupuis.**

**Note de sécurité :**

- Si l'eau de Javel est proposée par les élèves, le professeur indiquera 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.

**Conclusion (25 min)**

Les schémas et résultats d'expériences sont pris en note dans le cahier de sciences.



**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 : « On observe que, dans l'eau, les constituants du jaune d'œuf (comparables aux constituants de l'enveloppe du coronavirus) 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 et le rendent incapable de nous infecter. »

# Activité 2 : Modéliser l'action de différents produits sur notre « virus »

**Objectif général : S'approprier une modélisation à plusieurs échelles.**

Résumé	
<b>Discipline</b>	Physique-chimie ou SVT
<b>Déroulé et modalités</b>	Le professeur propose aux élèves de créer des maquettes permettant de représenter l'action du savon et des solutions hydroalcooliques sur la membrane des virus au niveau microscopique.
<b>Durée</b>	1h40 à 2h
<b>Matériel</b>	<p>Par groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• une barquette, un petit bout d'éponge inox ou de limaille de fer, ou encore de la ficelle, des cure-pipes (de deux couleurs) ou des cure-dents, de la pâte à modeler, des cotillons ou des billes ou des coquillettes, des perles, des attaches parisiennes, deux récipients pour distribuer perles et attaches parisiennes ainsi qu'une feuille bleue (optionnelle).</li></ul> <p>Par élève :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• une photocopie de la Fiche 4.</li></ul>
Message à emporter	
Pour neutraliser un agent pathogène, on peut dissoudre une partie de ses constituants.	

## Déroulé possible

### Phase 1 : Rappel de l'activité précédente (10 min)

Le professeur demande aux élèves de lui expliquer ce qui a été mené lors de l'activité précédente. Il explique ensuite aux élèves qu'ils vont créer une maquette pour mettre en scène ce qu'il se passe dans chaque expérience de l'activité 1, du point de vue du virus.

### Phase 2 : Maquette : le virus (20 min)

Le professeur demande aux élèves quel matériel pourrait être utilisé pour fabriquer une « maquette de virus ». Les élèves proposent d'utiliser pour la membrane du virus des ballons de baudruche, des boules en polystyrène, de la pâte à modeler ou des coquilles d'œuf. Pour les protéines, des bouts de paille, des punaises, des clous et des vis semblent rappeler les pics du virus. Enfin, le matériel génétique peut être représenté avec un bout de ficelle.

Un échange avec la classe permet au professeur de préciser les idées des élèves. Ainsi, le ballon de baudruche semble peu compatible avec les punaises et la membrane du virus n'est pas une boule (pleine), mais une sphère (creuse). Une fois qu'ils l'ont réalisé, les élèves posent leur virus dans une barquette qui délimite l'espace de leur maquette.



***A gauche, coupe transversale de virus. Au milieu, vue de face de virus. A droite, élève manipulant des « virus ». La limaille de fer, dans notre modèle, correspond au matériel génétique, la pâte à modeler jaune à la membrane lipidique et les attaches parisiennes aux protéines.***

***Elèves de CM2 en train de manipuler des « virus » - Classe d'Aurélie Dupuis.***

#### Note pédagogique :

- Lors de chacune des phases suivantes, l'enseignant rappelle aux élèves l'expérience réalisée pendant l'activité 1 (et son résultat) avant qu'ils ne construisent la nouvelle maquette. Il insiste sur les correspondances entre, d'un côté, les matériaux utilisés dans la maquette et, de l'autre, le virus et les molécules du monde réel.

### Phase 3 : Maquette : le virus dans l'eau (10 min)

Avant le début de l'activité, l'enseignant a pris connaissance de la Fiche 4, qui ne sera distribuée aux élèves qu'au moment de la conclusion de l'activité. Il leur expose ce qu'il se passe dans le verre A : « Les virus sont entourés chacun de plusieurs molécules d'eau qui n'ont pas d'action sur eux. Les virus sont intacts. »

Il demande aux élèves ce qu'ils peuvent utiliser pour représenter les molécules d'eau. Certains proposent d'utiliser une feuille bleue au fond de la barquette ou une couche de pâte à modeler. L'enseignant propose d'utiliser des coquillettes qui sont coudées comme les molécules d'eau que les élèves ont déjà croisées à la télévision ou dans des ouvrages documentaires.



**Maquette du verre A : un virus entouré de molécules d'eau.**

**Classe de CM2 d'Aurélié Dupuis**

## Phase 4 : Maquette : le virus dans l'alcool (20 min)

L'enseignant raconte aux élèves ce qu'il se passe dans le verre B : « Si on observe de l'alcool de très près, on voit des molécules qui ressemblent à des "minitêtards". La tête aime l'eau. La queue déteste l'eau, mais aime l'huile et le gras. Les "minitêtards" cassent la membrane du virus, car ils peuvent s'accrocher aux lipides (gras) de cette membrane et entourer des petits bouts de membrane. On dit que l'alcool dissout les lipides. Les protéines ne sont pas dissoutes par l'alcool et tombent au fond du verre. On obtient un mélange hétérogène. Le virus est détruit. »

Le professeur demande aux élèves de reconstituer la scène décrite à l'aide de la maquette. Pour fabriquer les « petits têtards » d'alcool, les élèves proposent d'utiliser des cure-dents pliés (pour la queue) et des petits bouts de pâte à modeler (pour la tête). Comme il n'est pas possible de plier des cure-dents, l'enseignant propose aux élèves d'utiliser des cure-pipes.



**Verre B : virus dans l'alcool (éthanol) représenté par les cure-pipes rouges + perles.**

**A gauche, mise en solution dans l'alcool. A droite, les molécules d'éthanol désorganisent la membrane en s'y insérant (côté queue du têtard).**

**Elèves de CM2 - Classes d'Aurélié Dupuis et de Mathias Warnet**

Dans la dernière phase de la maquette, des bouts de pâte à modeler sont entourés de petits têtards et les attaches parisiennes sont dans un coin de la barquette. Elles coulent comme les protéines dans l'expérience réalisée dans le verre B, lors de l'activité 1.

### Note pédagogique :

- Lorsque l'enseignant conte les « aventures du virus », il peut être amené à donner des intentions aux molécules d'alcool pour aider les élèves à mieux s'approprier les mécanismes en jeu. Il pourra parler de bataille, de virus attaqués par les molécules d'alcool, etc. Le professeur précisera bien, à la fin de ce travail, que les molécules et les virus ne sont pas doués d'intentions et ne sont pas malveillants.

### Note scientifique :

- Dans les explications de ce qu'il se passe dans le verre B, seul l'alcool est mentionné pour diminuer la complexité du texte. En effet, que ce soit dans une solution hydroalcoolique ou dans de l'alcool acheté en pharmacie, l'enseignant garde en tête qu'il y a toujours une certaine quantité d'eau mélangée à l'éthanol. Lorsque la queue des têtards se plante dans les lipides, leur tête reste quant à elle en contact avec l'eau.

## Phase 5 : Maquette : le virus dans l'eau savonneuse (20 min)

L'enseignant raconte aux élèves ce qu'il se passe dans le verre B : « Si on observe du savon de très près, on voit des molécules qui ressemblent à de "longs têtards" : les tensioactifs. Ils possèdent une tête qui aime l'eau et une queue qui déteste l'eau, mais qui aime l'huile et le gras. Les tensioactifs ("longs têtards") cassent la membrane du virus, car ils peuvent s'accrocher aux lipides (gras) de cette membrane et les entourer. Les protéines sont aussi dissoutes par les "longs têtards". Le virus est détruit. »

Le professeur demande aux élèves de reconstituer la scène décrite à l'aide d'une maquette. Pour fabriquer les tensioactifs du savon, les élèves suggèrent d'utiliser le même matériel que pour l'alcool. L'enseignant propose de changer la couleur des cure-pipes et des perles si les élèves n'y pensent pas.



**Verre C : virus dans l'eau savonneuse.**

**A gauche : maquette d'élèves de CM2 – classe d'Aurélié Dupuis.  
A droite : à la fin, les différents constituants du virus sont séparés et entourés de molécules de savon.**

## Conclusion (20 min)

L'enseignant distribue alors la première partie de la Fiche 4 à chacun des élèves. Il leur demande de la coller dans leur cahier de sciences. Puis il leur propose de dessiner la maquette du verre A vue du dessus. Pour cela, il peut projeter les photographies prises lors des phases de modélisation si les élèves n'ont plus leur maquette sous les yeux. Il peut également avoir réalisé une maquette en amont de la

séance, dont il aura collé tous les éléments à la barquette. Ainsi, il pourra l'afficher au tableau sans risquer de faire tomber tous les éléments de la maquette. Les mêmes tâches sont réalisées pour les deux autres parties de la Fiche 4.

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 : « *Un virus mis en présence d'eau reste actif, alors qu'il est détruit par l'eau savonneuse ou la solution hydroalcoolique. Dans les deux cas, le produit dissout l'enveloppe du virus, ce qui le détruit.* » L'enseignant peut ajouter que « *pour vérifier s'ils ont réussi à détruire un virus, les scientifiques prélèvent un échantillon, le mettent au contact de nouvelles cellules et vérifient plusieurs jours plus tard si elles ont été infectées ou pas* ». Enfin, le professeur peut préciser que tous les virus ne possèdent pas de membrane protectrice. C'est le cas, par exemple, des rhinovirus, qui causent rhume et rhinite.

### **Prolongement (20 min) :**

- Ce travail peut être l'occasion de pointer les difficultés à représenter des objets dont les ordres de grandeur sont très différents. En effet, dans les représentations, les molécules d'alcool et de savon sont bien trop grandes par rapport aux bouts de membrane de virus avec lesquels elles interagissent. L'enseignant pourra proposer un petit calcul de proportionnalité à ses élèves, en posant la question suivante : « *Dans notre modélisation, si une molécule de savon est représentée par un objet de 1 cm de longueur, quel devrait être le diamètre du virus, sachant qu'un virus a en réalité une longueur de 125 nm et que la molécule de savon a une longueur de 3 nm ?* » Ainsi, si le savon est représenté par un cure-pipe et une perle de 1 cm de long, il faudrait une boule de pâte à modeler de 42 cm de diamètre environ pour représenter le virus, à la même échelle, ce qui complique énormément la réalisation de la modélisation.

### **Notes scientifiques :**

- Le savon et les solutions hydroalcooliques détruisent les virus enveloppés. En revanche, l'eau de rinçage emporte le virus détruit, dans le cas du savon. Avec la solution hydroalcoolique, le virus est détruit, mais ses composants sont toujours présents sur les mains.
- Il faut avoir les mains « propres » quand on utilise une solution hydroalcoolique. En effet, la solution est moins efficace si les mains sont très sales. Si on ne se lave les mains qu'avec de la solution hydroalcoolique, on se retrouve avec plusieurs couches de produit sur les mains. A chaque nouvelle couche, la solution est de moins en moins efficace. Il est donc préférable de se laver les mains au savon quand on a accès à un point d'eau et d'utiliser la solution hydroalcoolique quand l'eau n'est malheureusement pas disponible.

### **Prolongement possible (Physique-chimie cycle 4) : Solution hydroalcoolique (1 h)**

En utilisant la vidéo ci-dessous, le professeur peut proposer aux élèves de faire des calculs de masse volumique, comme le propose son auteur. Il n'est pas recommandé de fabriquer des solutions hydroalcooliques en classe, car la recette de l'OMS s'adresse à des professionnels et pas à des particuliers.

Blablareau au labo : [Comment détruire un virus et préparer une solution hydroalcoolique ?](#)

### **Pour aller plus loin :**

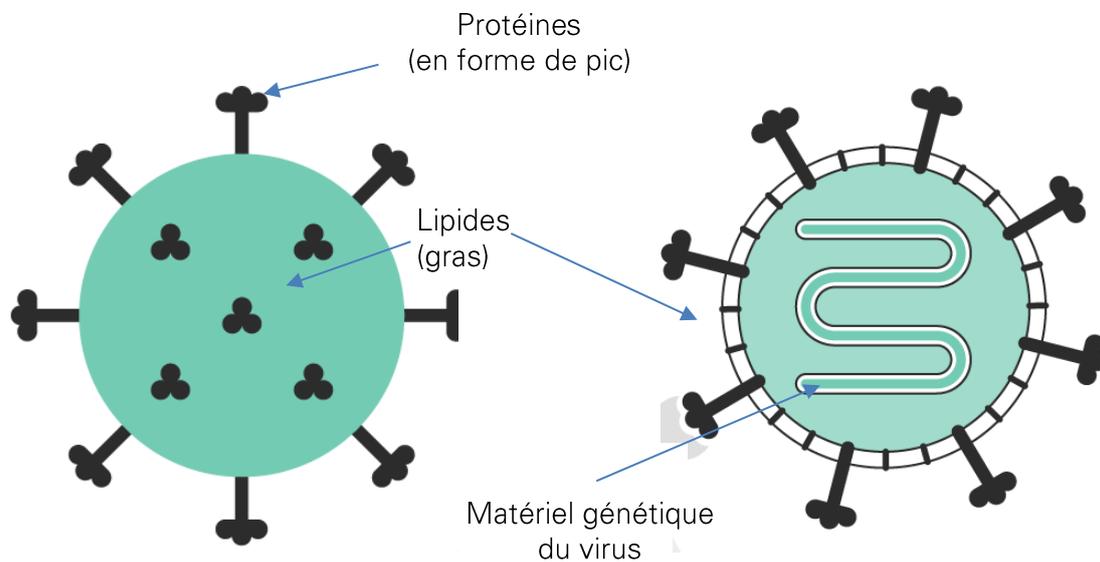
[Parasite, champignon, bactérie et virus : quelles différences ?](#),

Question du mois, juillet 2020, Mediachimie.

[Gel hydroalcoolique : pourquoi il faut l'utiliser avec modération et de façon circonstanciée](#),

Editorial, mars 2020, Mediachimie.

## Fiche 1 : Structure d'un coronavirus



**Vue d'ensemble du SARS-CoV-2.**

**Coupe du virus.**

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 2 : Expérimentations sur le jaune d'œuf

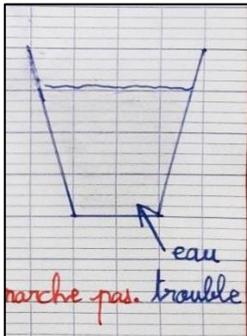
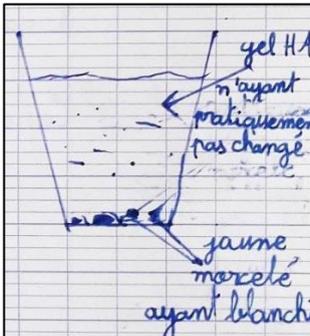
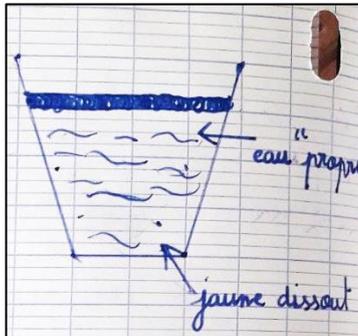
Séparer un jaune d'œuf du blanc.

	<b>Verre A</b>	<b>Verre B</b>	<b>Verre C</b>
<b>Expériences</b>	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.
<b>Schémas des expériences (après agitation et repos)</b>			
<b>Observations</b>			

## Fiche 3 : Correction de la Fiche 2



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

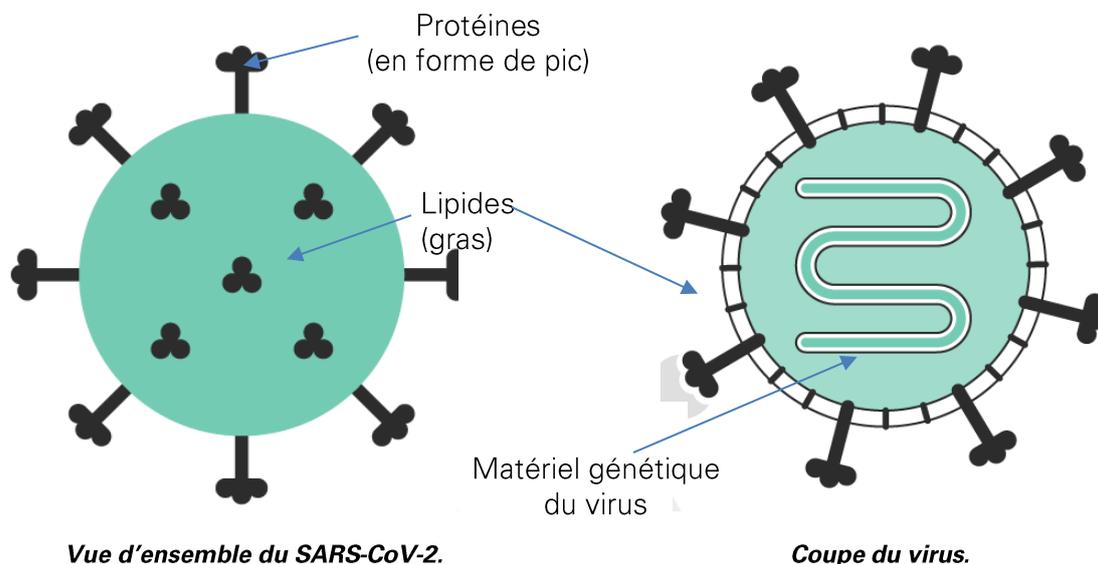
	Verre A	Verre B	Verre C
Expériences	Verser 10 cL d'eau du robinet dans le verre. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter le mélange.	Verser 10 cL de solution hydroalcoolique ou d'alcool vendu en pharmacie. Prélever une pointe de jaune d'œuf, la verser dans le verre et agiter 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><b>Gel HA : solution hydroalcoolique.</b></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 4 : Des maquettes pour expliquer

Nous avons travaillé sur les constituants du jaune d'œuf dans les expériences.

Dans nos maquettes, nous allons maintenant nous intéresser directement aux constituants du virus.

A partir des explications de ce qu'il se passe dans chaque verre et du matériel mis à votre disposition, il s'agit donc de réaliser une « maquette » qui présente l'action de chaque produit utilisé dans nos expériences.



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/>

### Verre A : dans l'eau

Les virus sont entourés chacun de plusieurs molécules d'eau qui n'ont pas d'action sur eux. Les virus sont intacts.



### Verre B : dans l'alcool

Si on observe de l'alcool de très près, on voit des molécules qui ressemblent à des « minitêtards ». La tête aime l'eau. La queue déteste l'eau, mais aime l'huile et le gras.

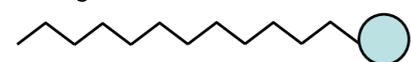


Les « minitêtards » cassent la membrane du virus, car ils peuvent s'accrocher aux lipides (gras) de cette membrane et entourer des petits bouts de membrane. On dit que l'alcool dissout les lipides. Les protéines ne sont pas dissoutes par l'alcool et tombent au fond du verre. On obtient un mélange hétérogène. Le virus est détruit.



### Verre C : dans l'eau savonneuse

Si on observe du savon de très près, on voit des molécules qui ressemblent à de « longs têtards » : les tensioactifs. Ils possèdent une tête qui aime l'eau, et une queue qui déteste l'eau, mais qui aime l'huile et le gras.



Les tensioactifs (« longs têtards ») cassent la membrane du virus, car ils peuvent s'accrocher aux lipides (gras) de cette membrane et les entourer. Les protéines sont aussi dissoutes par les « longs têtards ». Le virus est détruit.

**Schéma du tensioactif : Moustafa El Kass. Nanocristaux optiquement non linéaires pour des applications en imagerie biologique : synthèse et caractérisations d'iodate de fer en microémulsions. Autre. Université de Grenoble, 2011.**

**Français.** Disponible ici : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00>

---

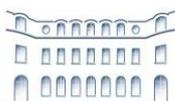
## Auteurs

Didier ROUX, Marie-Lise ROUX, Fatima RAHMOUN et Murielle TREIL.

## Remerciements

Tania LOUIS, Mathieu FARINA, Antoine ELOI, Aurélie DUPUIS, Mathias WARNET, Aline CHAILLOU, Gabrielle ZIMMERMANN et Kévin FAIX.

## 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

Septembre 2020

## 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

75 006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

Site : [www.fondation-lamap.org](http://www.fondation-lamap.org)

