

Séquence de classe :

La cellule : un compartiment en 3 dimensions

Biologie/Cycle 3

Introduction

Thématiques traitées	Vivant, cellules, unicité du vivant, microscope, espace, géométrie, solides
Résumé et objectifs	Les élèves observent différents échantillons d'êtres vivants au microscope pour en tirer une première interprétation. Puis ils essaient de reconstituer des objets en trois dimensions à partir de coupes de ces objets en deux dimensions. Enfin, à partir d'observations de cellules (en deux dimensions), ils reconstituent des cellules et prennent conscience que ces dernières ont un volume.
Discipline engagée	SVT
Durée	Environ 4 h

Prise en main de cette séquence

La séquence dédiée à la notion de cellule permet de faire travailler aux élèves la compétence « Reconsidérer les interprétations ». Au début de chaque séance, l'enseignant affiche la carte ci-contre (voir fiche 1 en fin de document). Il insiste sur la nécessité de mettre à l'épreuve toute interprétation antérieure à la collecte de nouvelles données sur le phénomène réel qu'on étudie.



Une évaluation formative est proposée en fin de document (voir fiche 7 en fin de document).

Les résultats de l'évaluation permettront aux élèves de faire une courte pause dans leur apprentissage pour réfléchir à la compétence travaillée et à l'enseignant de mieux se rendre compte de la proportion d'élèves de la classe ayant manifesté une maîtrise de la compétence à un niveau :

- observé (les élèves sont capables de mobiliser la compétence pendant l'activité) ;
- explicité (les élèves sont capables de verbaliser quelles actions menées en classe correspondent à la mobilisation de la compétence) ;
- transféré (les élèves sont capables de se souvenir ou d'imaginer d'autres situations dans lesquelles la compétence a été mobilisée par le passé ou pourrait l'être).

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.

La marche à suivre pour la remontée des résultats est consultable sur la page internet de cette ressource.

Activité 1 : Observer des cellules

Résumé	
Discipline	SVT
Déroulé et modalités	Les élèves observent des échantillons d'êtres vivants au microscope. À partir de leurs observations, ils tentent de trouver le point commun à toutes ces observations.
Durée	1 h 30 environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• des microscopes ;• des cultures de micro-organismes (paramécies, kéfirs, levures...) ;• un peu d'épiderme d'oignon ;• un couteau ;• un point d'eau ;• quelques pipettes en plastique ;• des lames et des lamelles ;• au choix : une lame microscopique d'élodée, une lame d'une mue de triton, une lame d'amibes... ;• un exemplaire de la carte compétence, à afficher au tableau (voir fiche 1 en fin de document). <p>Pour chaque équipe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• une feuille de paperboard ou une feuille au format A3 ;• un marqueur.
Message à emporter	
Nous avons observé au microscope que les êtres vivants sont constitués d'un ou plusieurs compartiments. On appelle ces compartiments les cellules.	

En amont/préparation

Dans cette activité, il s'agit de faire tourner les binômes sur plusieurs microscopes pour multiplier leurs observations. Avant l'arrivée des élèves, sur chaque microscope disponible dans la salle, le professeur a fait la mise au point sur une lame sur laquelle un échantillon a été déposé. Il suffit donc de ne préparer qu'une seule lame par être vivant étudié.

Déroulé possible

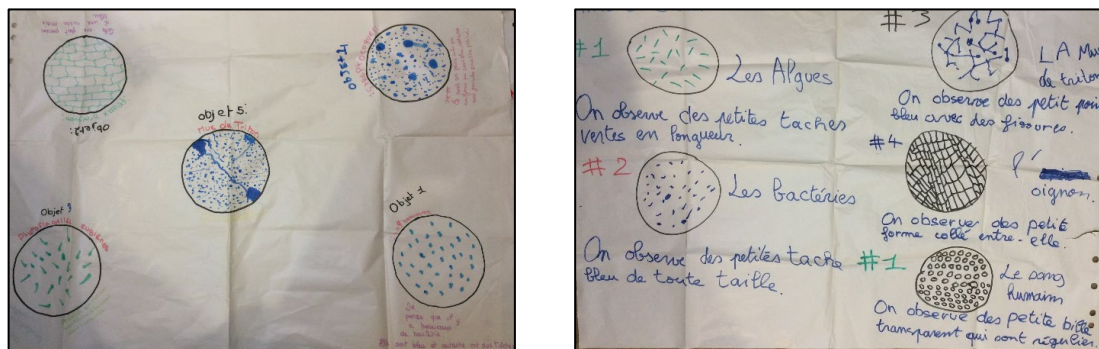
Phase 1 : Présentation de la compétence (5 min)

L'enseignant présente la fiche 1. Il insiste sur la nécessité de mettre à l'épreuve toute interprétation antérieure à la collecte de nouvelles données sur un phénomène réel qu'on étudie.

Phase 2 : Observer au microscope (1 h)

L'enseignant annonce aux élèves qu'ils vont observer des micro-organismes et des échantillons d'autres êtres vivants au microscope. Il précise qu'il a déjà fait les réglages.

Les binômes d'élèves observent au microscope et produisent une affiche qui présente ce qu'ils ont observé. Les équipes doivent donc se mettre d'accord sur la manière de dessiner leurs observations. Toutes les dix minutes environ, le professeur demande aux binômes de changer de microscope. Les équipes tournent toujours dans le même sens pour s'assurer que tous les échantillons d'êtres vivants sont observés par chacune d'elles.



Affiches d'élèves de 6^e.
Classe de Fatima Rahmoun, enseignante à Paris.

Notes pédagogiques :

- À ce stade, le professeur ne corrige pas les dessins d'observation, qui ne seront pas légendés dans un premier temps.
- S'il ne s'agit pas de la première séance d'observation à l'aide de microscopes, l'enseignant peut laisser les élèves faire les réglages eux-mêmes.
- S'il s'agit de la première séance d'observation, il est important de dédier une séance supplémentaire à la prise en main du microscope pour se concentrer ici sur les observations et sur la notion de cellule.

Phase 3 : Mise en commun (15 min)

Le professeur affiche sur le mur les productions des élèves. Il échange avec eux sur ce qui est commun et sur ce qui ne l'est pas. Il devrait émerger du groupe classe que les êtres vivants sont organisés en un ou plusieurs « compartiments » (ou « cases ») accolés ou séparés.

Conclusion (10 min)

Le professeur échange avec les élèves sur ce qu'ils ont retenu de l'activité. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « Nous avons observé au microscope que les êtres vivants sont constitués d'un ou plusieurs compartiments. On appelle ces compartiments les cellules. »

Activité 2 : Reconstruire des objets

Résumé	
Disciplines	SVT, mathématiques
Déroulé et modalités	Les élèves tentent de construire des solides entiers à partir de plusieurs coupes transversales de ces derniers.
Durée	50 min
Matériel	<p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire des fiches 2, 3 et 4. <p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un cylindre en pâte à modeler ou en gélatine ;• de quoi projeter les fiches des coupes de solides (fiches 2, 3, 4 et 5) ;• de la pâte à modeler ;• paire de ciseaux ;• des cure-dents ;• des cartons fins ;• des cutters ;• des pistolets à colle ;• des boules de polystyrène ;• des baguettes en bois ;• des objets de différentes formes géométriques ;• de petites briques ;• du fil à beurre (optionnel).
Message à emporter	
Les scientifiques n'ont pas toujours accès à des données complètes. Ils émettent des hypothèses concernant les informations manquantes, puis les confrontent aux observations	

En amont/préparation

Le professeur prépare un cylindre en pâte à modeler (ou en gélatine) avant la séance.

Déroulé possible

Phase 1 : Retour sur la compétence (5 min)

L'enseignant rappelle à la classe que les activités sur la notion de cellule permettent de travailler une grande compétence scientifique. Il leur demande laquelle. Si les élèves ne la trouvent pas, le professeur pointe l'affiche de la carte « Reconsidérer les interprétations ».

Il annonce aux élèves qu'ils vont démarrer une activité qui peut leur sembler déconnectée du chapitre sur les cellules, mais qui est très importante pour la suite.

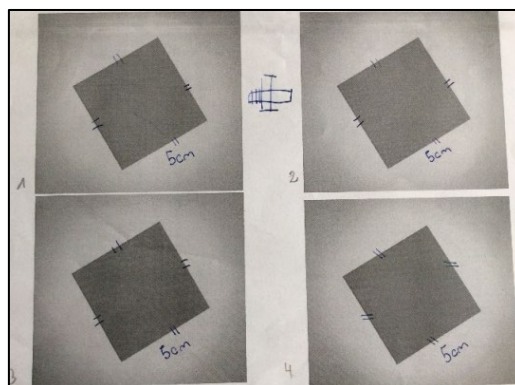
Phase 2 : Reconstituer des solides (30 min)

Le professeur montre le cylindre en pâte à modeler (ou en gélatine) qu'il a préparé en amont de la séance. Il demande aux élèves de prédire les formes qu'on obtiendrait si on le découpait transversalement, puis le découpe devant eux. Les élèves reviennent sur leurs prédictions de formes et se rendent ainsi compte que le cylindre découpé trois fois peut être représenté par quatre cercles de même diamètre.

L'enseignant projette la fiche 2 et la distribue aux élèves. Il donne pour consigne de reconstituer l'objet à partir des informations fournies sur la fiche. Les élèves mettent en commun leurs idées au sein de leur équipe. Le professeur passe voir les groupes, leur demande de lui expliquer ce qu'ils pensent faire, pourquoi.

Notes pédagogiques :

- Il est possible de ne proposer aux élèves que le matériel suivant : pâte à modeler, paires de ciseaux et cure-dents. Ce choix de restreindre le matériel disponible est pertinent si les élèves ne sont pas encore à l'aise avec la démarche scientifique.
- Pour les élèves qui en ont besoin, il est possible de proposer différents objets qu'ils découperont eux-mêmes. À la suite des coupes, ils pourront répondre plus aisément à la consigne.

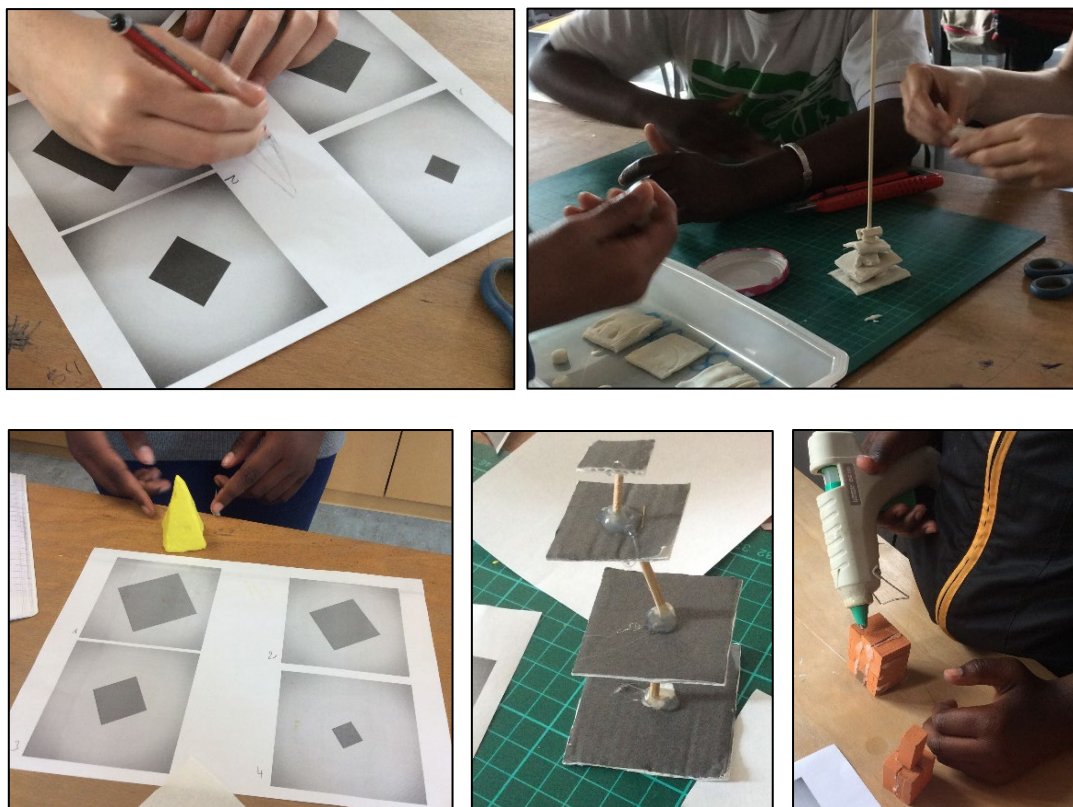


***Cette équipe a vérifié qu'il s'agissait bien de quatre carrés identiques.
Classe de 6^e de Fatima Rahmoun.***

Au bout de dix minutes, le professeur interrompt le travail des équipes. Il demande à chacun de leur rapporteur de présenter à la classe l'objet qu'elles sont en train de fabriquer et qui est censé correspondre aux coupes proposées. Toutes les équipes devraient arriver à la conclusion qu'il s'agit d'un cube. Très peu d'élèves pensent à proposer un pavé droit. Le professeur propose de découper leurs solides à trois endroits différents avec des coupes parallèles et de vérifier s'ils obtiennent bien le résultat attendu. Il confirme ensuite aux élèves qu'il s'agissait bien d'un cube.

À la suite de ce travail, le professeur propose à la classe de reconstituer d'autres objets. Il semble préférable de donner aux équipes une seule fiche à la fois. Bien évidemment, si les équipes sont bien organisées, il est possible de donner les fiches 3 et 4 en même temps.

Pour l'objet B, les élèves pensent à une pyramide (tronquée ou complète), mais ne la reconstituent pas de la même manière, comme on peut l'observer sur les photographies ci-dessous.



Classe de 6^e de Fatima Rahmoun.

Les élèves ne devraient pas être tous d'accord sur l'objet C : certains y voient une sphère, d'autres un citron, un cylindre ou un cône.

La fiche 5 étant très difficile, il est possible de ne travailler dessus que quelques minutes. En effet, cette dernière (même traitée rapidement) permet de travailler sur des plans de coupes moins évidents, qui compliquent forcément le travail de reconstitution. L'objet D est un cube. Cependant, il n'a pas été découpé en suivant le plan d'un de ses côtés. Les coupes obtenues sont donc difficiles à interpréter par rapport à celles de l'objet A. C'est l'occasion pour le professeur de revenir sur la compétence « Reconsidérer les interprétations » de manière explicite. Les objets A et D correspondent au même objet, même si les données recueillies semblent très différentes !

Conclusion (15 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qu'elle a retenu de l'activité. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « Les scientifiques n'ont pas toujours accès à des données complètes. Ils émettent des hypothèses concernant les informations manquantes, puis les confrontent aux observations. »

Pour compléter la trace écrite de cette activité, il est possible de faire un montage de photographies des différentes propositions des élèves et de le coller dans le cahier de sciences, lors de la séance suivante.

Activité 3 : Construire des cellules

Résumé	
Discipline	SVT
Déroulé et modalités	Les élèves tentent de construire des cellules entières à partir de plusieurs coupes transversales de ces dernières.
Durée	1 h 40 répartie sur deux séances
Matériel	Pour l'ensemble de la classe : <ul style="list-style-type: none">• de la pâte à modeler de deux couleurs ;• des sacs de congélation ;• de l'eau ;• de la gélatine alimentaire ;• des balances ;• des éprouvettes ;• des béchers ;• des becs électriques ou une bouilloire ;• des agitateurs ;• des spatules ;• des verres de montre ou du papier-filtre (pour contenir la gélatine sur la balance).

Message à emporter

Le microscope permet d'observer des coupes plates (c'est-à-dire en deux dimensions) d'échantillons d'êtres vivants. Quand on observe une cellule au microscope, on croit voir une structure plane. Il s'agit en fait d'un volume en trois dimensions (certaines ont une forme de sphère, d'autres de pavé). Toutes les cellules ont une organisation commune : elles sont délimitées par une membrane et possèdent un cytoplasme, qui est un liquide riche en molécules. Certains groupes d'êtres vivants possèdent, en plus, un noyau (qui renferme l'information génétique).

Déroulé possible

Phase 1 : Reconstituer des cellules (10 min)

Le professeur explique aux élèves que leurs observations microscopiques de cellules en deux dimensions correspondent en fait à des coupes de cellules qui ont un volume et qui sont donc des « objets » en trois dimensions. Il leur propose par conséquent de faire un travail similaire à ce qu'ils ont réalisé lors de la séance précédente.

L'enseignant demande à la classe de reconstituer à l'aide de pâte à modeler les cellules des micro-organismes et des échantillons d'êtres vivants à partir des données qu'ils ont collectées lors de la séance d'observation.

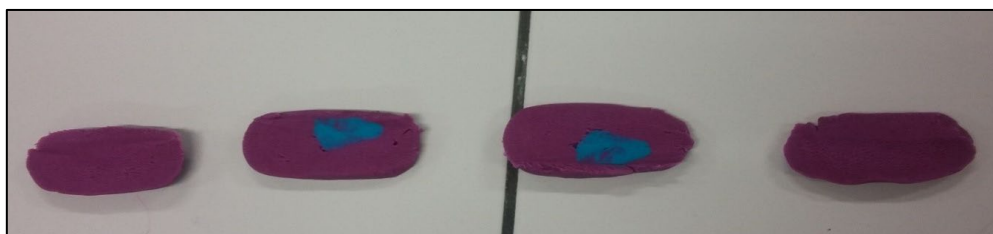
Comme les élèves travaillent avec une seule coupe, ils proposent une boule ou un pavé droit de pâte à modeler d'une couleur. Si la cellule reconstituée a un noyau, ils y ajoutent une boule plus petite et plus ou moins aplatie en pâte à modeler de couleur différente.

Phase 2 : Retour sur la compétence (20 min)

L'enseignant projette une photographie d'une observation microscopique d'épiderme d'oignon. Il pointe la présence ou non d'un noyau dans chaque cellule visible sur la lame. Ainsi, le même plan de coupe sur une lame peut correspondre à un endroit différent pour les cellules observables sur la lame : en dessous ou au-dessus du noyau, et pas forcément en plein milieu.

Même si les élèves n'ont accès qu'à une seule coupe pour une cellule de la lame, ils peuvent utiliser les données des autres cellules pour travailler sur leur reconstitution.

Les élèves tentent de construire une cellule d'épiderme d'oignon à partir des données disponibles, puis la découpent pour valider leur proposition.

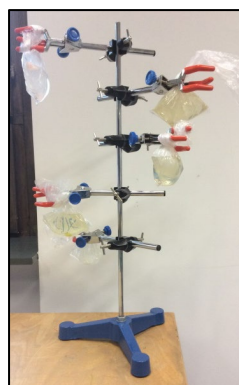


Classe de 6^e d'Amandine Long, enseignante à Paris.

À ce stade, le professeur introduit les constituants de la cellule. Il demande aux élèves de dessiner les coupes réalisées et de légender leurs dessins. C'est l'occasion de revenir sur les règles à respecter lorsque l'on réalise un dessin d'observation. Il revient également sur la compétence « Reconsidérer les interprétations » à la lumière des nouvelles données.

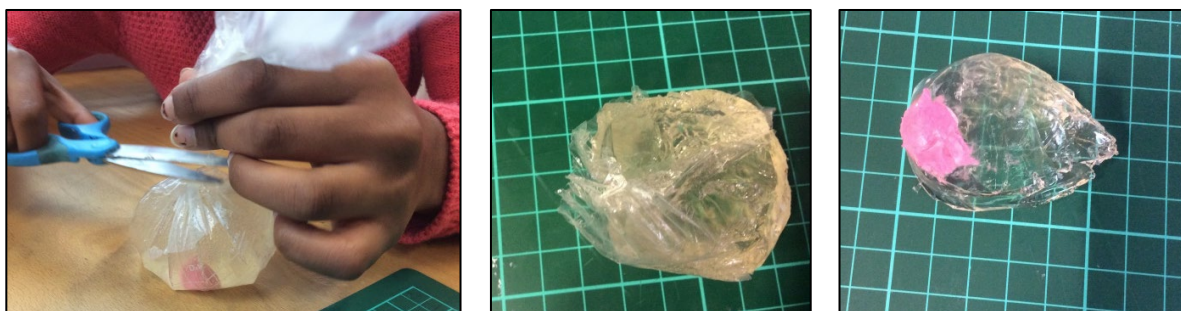
Phase 3 : Reconstituer des cellules avec de la gélatine (40 min)

Le professeur propose aux élèves une nouvelle modélisation d'une cellule à noyau. Il leur distribue le protocole expérimental à suivre (voir fiche 6 en fin de document). Les élèves le mettent en œuvre et « étendent » leur modèle jusqu'au cours suivant. En effet, il faut quelques heures à la gélatine pour se « solidifier ».



*Cellules en gélatine suspendues, lors de la phase de refroidissement de la gélatine.
Classe de 6^e d'Aube-Marine Mangin, enseignante à Paris.*

À la séance suivante, quelques minutes sont consacrées à la découpe de la cellule à différents endroits.



Classe de 6^e d'Aube-Marine Mangin.

Conclusion (10 min)

Le professeur échange avec la classe sur ce qu'elle a retenu de l'activité. Voici un exemple de trace écrite possible, à la suite de cet échange : « Le microscope permet d'observer des coupes plates (c'est-à-dire en deux dimensions) d'échantillons d'êtres vivants. Quand on observe une cellule au microscope, on croit voir une structure plane. Il s'agit en fait d'un volume en trois dimensions (certaines ont une forme de sphère, d'autres de pavé). Toutes les cellules ont une organisation commune : elles sont délimitées par une membrane et possèdent un cytoplasme, qui est un liquide riche en molécules. Certains groupes d'êtres vivants possèdent, en plus, un noyau (qui renferme l'information génétique). » Les dessins d'observation réalisés complètent la trace écrite de cette activité.

Note scientifique :

- Une cellule n'est pas uniquement composée d'une membrane, d'un cytoplasme et de l'information génétique (concentrée ou non dans un noyau) : elle est également composée d'autres organites qui lui permettent de fonctionner. À ce stade de leur scolarité, les élèves de 6^e doivent surtout identifier la cellule comme l'unité structurelle du vivant. Il ne faut donc pas forcément entrer dans le détail des composants, mais justifier l'architecture commune. Expliciter en partie la composition permet à l'enseignant de renforcer l'idée d'organisation homologue.

Évaluation (20 min)

L'enseignant distribue la fiche 7 et demande aux élèves de la compléter, dans un premier temps individuellement, pendant quelques minutes. Puis chaque élève présente son travail à son voisin. Après cet échange en binôme, le professeur propose une mise en commun avec l'ensemble de la classe.

En analysant le contenu des fiches, l'enseignant pourra valider (ou non) la compétence pour chaque élève ou binôme au niveau « explicité » ou « transféré ». L'observation des modèles réalisés par les groupes pendant les séances lui permettra également de valider (ou non) la compétence au niveau « observé » pour une partie de la classe (un quart, la moitié, les trois quarts) ou pour la classe entière. L'enseignant aura ainsi une image plus objective du niveau de maîtrise de la compétence pour sa classe et pourra faire remonter ses résultats à l'équipe de production de la ressource.

Éclairage scientifique

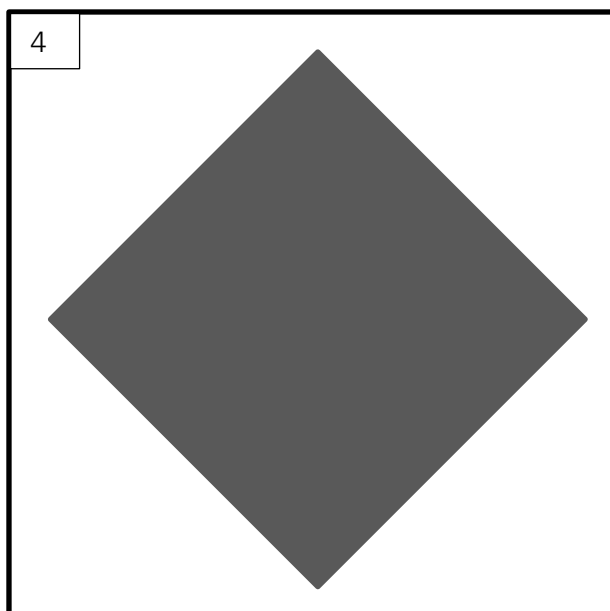
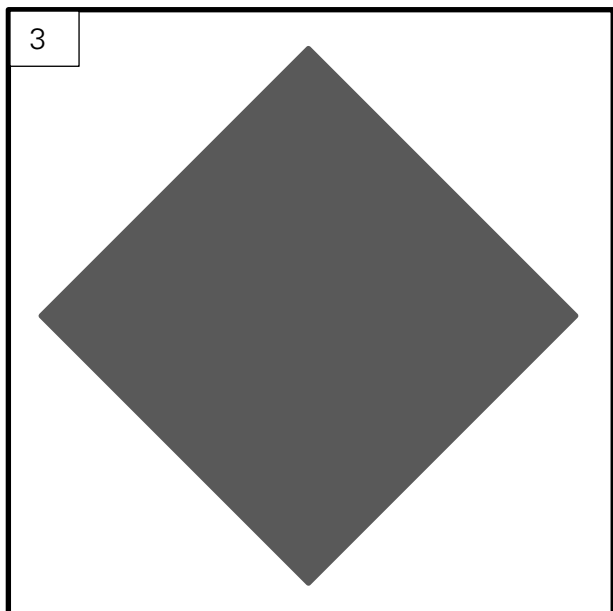
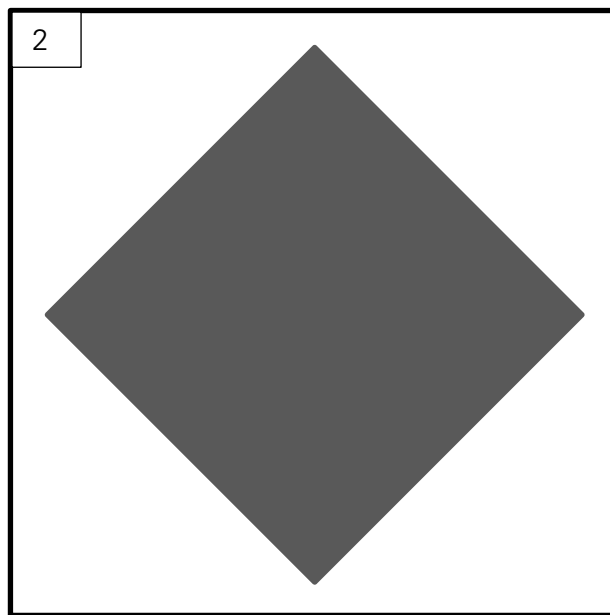
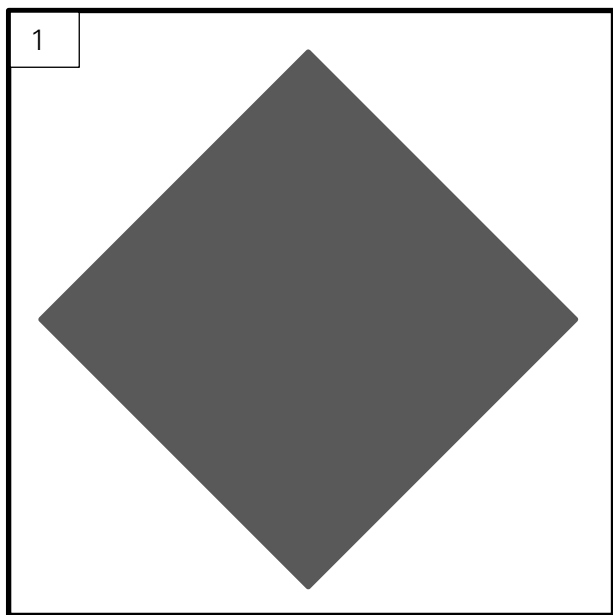
Il est possible de consulter le chapitre consacré à la notion de cellule, issu de l'ouvrage « 29 notions clés pour savourer et faire savourer la science - primaire et collège » paru aux éditions Le Pommier en août 2009, à cette adresse : <https://fondation-lamap.org/documentation-scientifique/la-cellule>.

Fiche 1 : Carte compétence « Reconsidérer les interprétations »



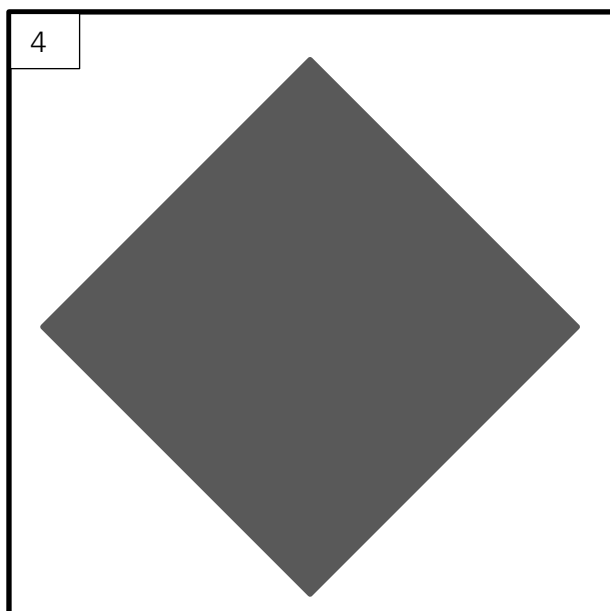
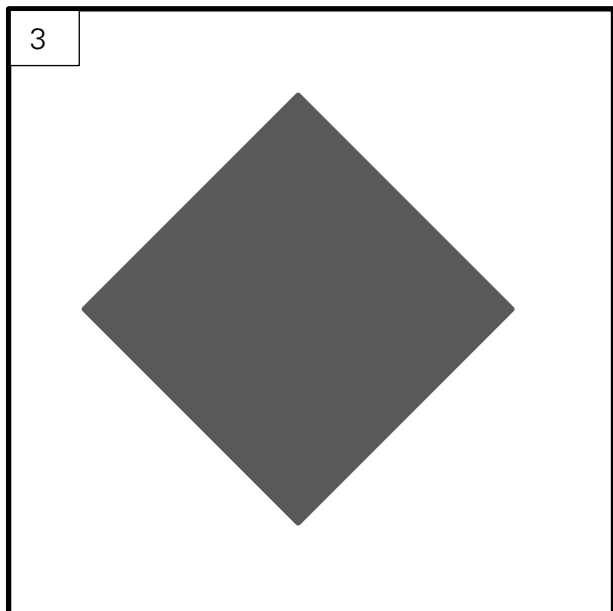
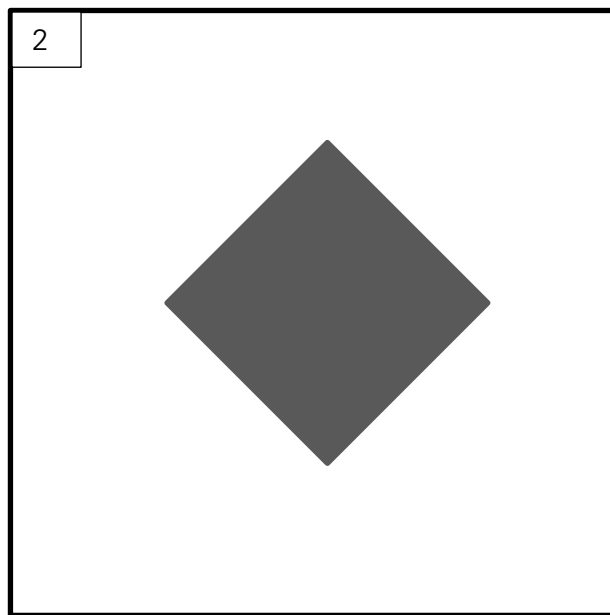
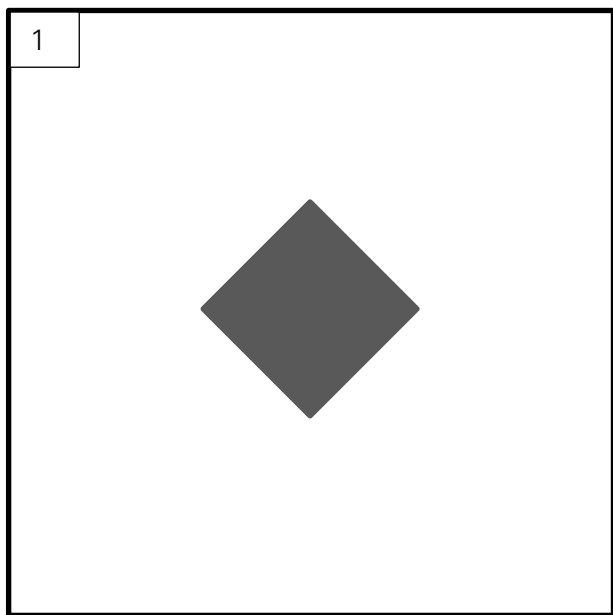
Fiche 2 : Objet A

La numérotation correspond à l'ordre dans lequel les coupes de l'objet ont été effectuées.
Les plans des coupes sont parallèles entre eux. L'orientation est toujours la même.
Les coupes successives de l'objet A sont de couleur grise.



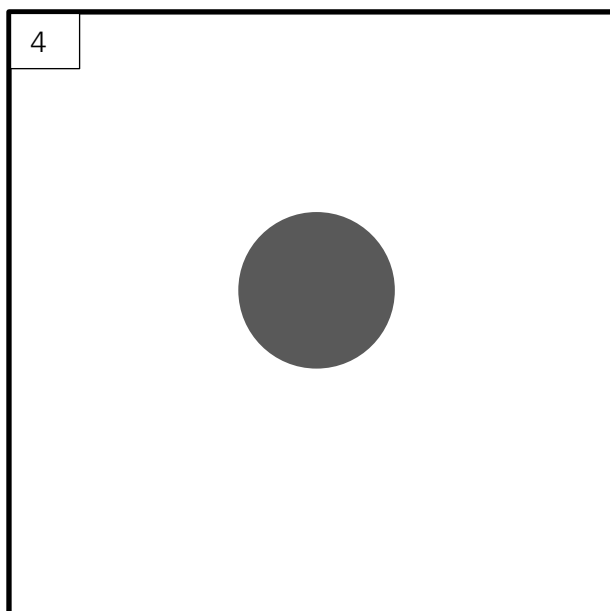
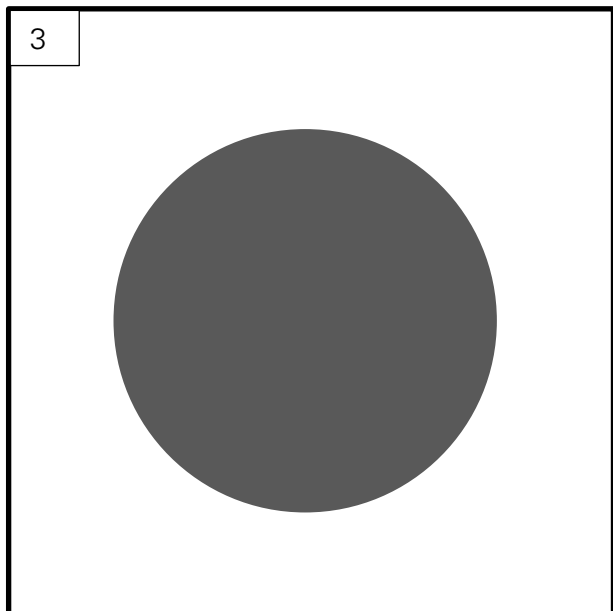
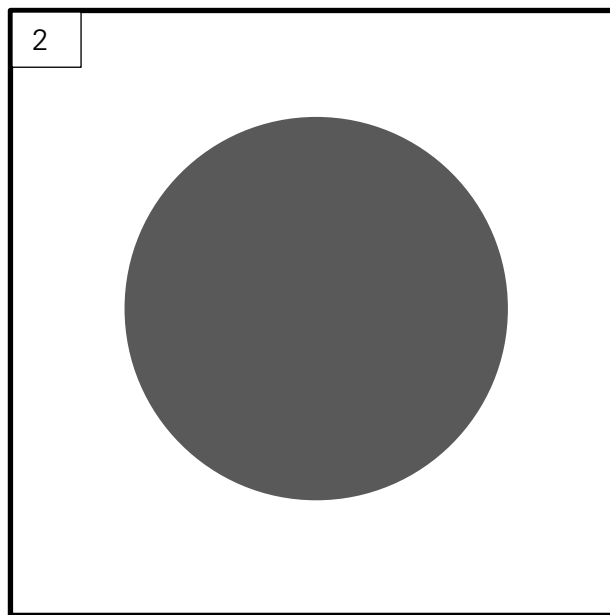
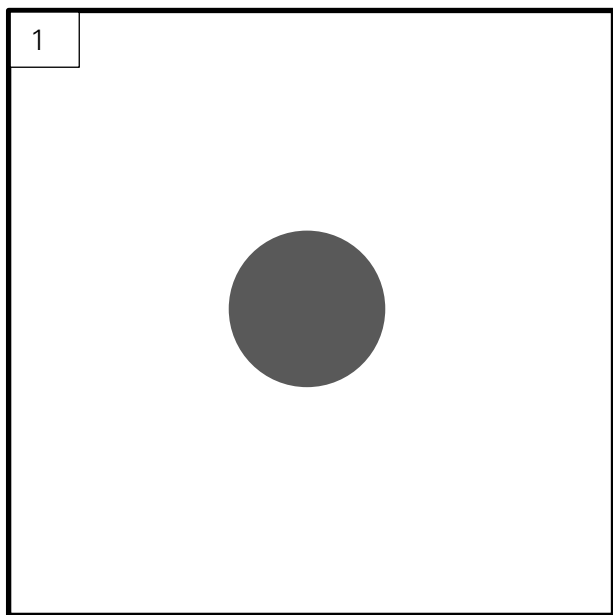
Fiche 3 : Objet B

La numérotation correspond à l'ordre dans lequel les coupes de l'objet ont été effectuées.
Les plans des coupes sont parallèles entre eux. L'orientation est toujours la même.
Les coupes successives de l'objet B sont de couleur grise.



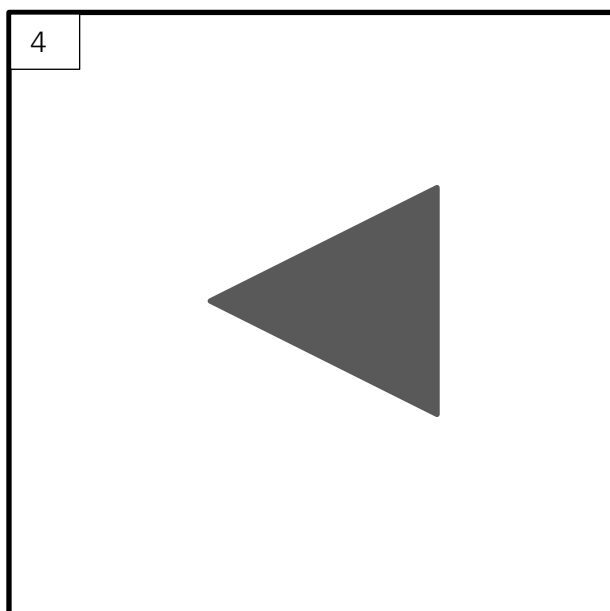
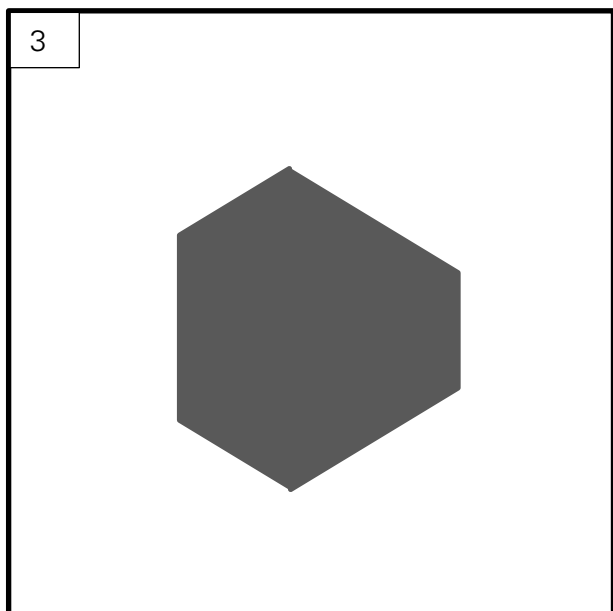
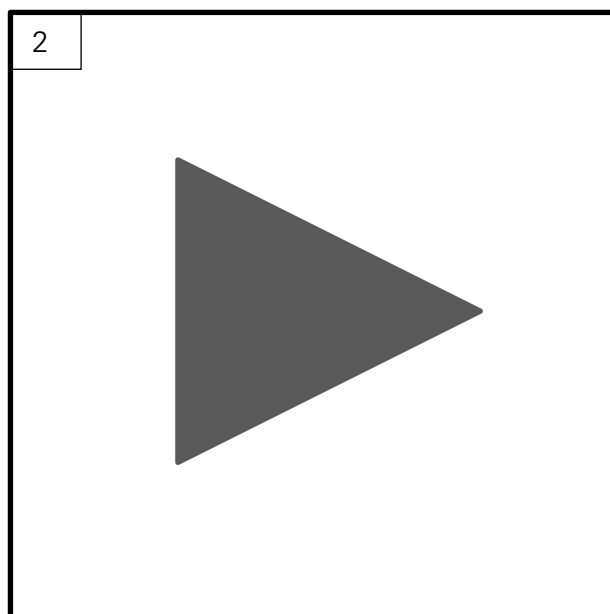
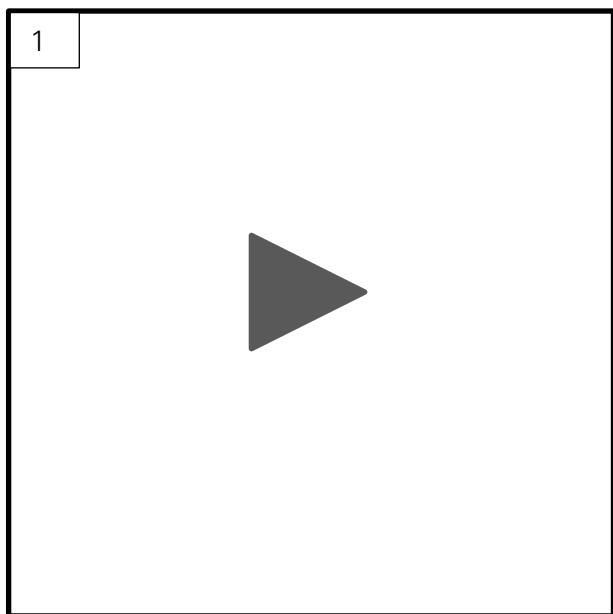
Fiche 4 : Objet C

La numérotation correspond à l'ordre dans lequel les coupes de l'objet ont été effectuées.
Les plans des coupes sont parallèles entre eux. L'orientation est toujours la même.
Les coupes successives de l'objet C sont de couleur grise.



Fiche 5 : Objet D

La numérotation correspond à l'ordre dans lequel les coupes de l'objet ont été effectuées.
Les plans des coupes sont parallèles entre eux. L'orientation est toujours la même.
Les coupes successives de l'objet D sont de couleur grise.



Fiche 6 : Modéliser une cellule avec de la gélatine

Étape 1 : Préparer le cytoplasme en gélatine

Peser 10 g de gélatine : pour cela, remplir le papier-filtre de gélatine et le poser sur la balance.
Verser les 10 g de gélatine dans un bécher.
Ajouter 100 mL d'eau à l'aide d'une éprouvette graduée.
Faire chauffer le bécher jusqu'à ce que les grains de gélatine ne soient plus visibles.

Étape 2 : Faire le noyau de pâte à modeler

Faire une boule de pâte à modeler de 1 cm de diamètre.

Étape 3 : Composer sa cellule

Verser la gélatine dans un sac de congélation.
Ajouter le noyau de pâte à modeler.
Faire un nœud pour refermer le sac.
Suspendre la cellule et la laisser reposer pendant plusieurs heures.

Fiche 7 : Évaluer la compétence « Reconsidérer les interprétations »

FICHE ÉLÈVES

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE

DATE : _____

NOM DES ÉLÈVES : _____



NOTEZ L'INTITULÉ DE LA COMPÉTENCE UTILISÉE

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

.....

.....

.....

.....

.....

INDIQUEZ VOTRE RESSENTI 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*

Contributeurices

Adeline ANDRÉ, Aube-Marine MANGIN, Fatima RAHMOUN

Crédits

Photographies : Amandine LONG, Aube-Marine MANGIN, Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Mathieu FARINA, Nathalie GIORGI, Elena PASQUINELLI, Gabrielle ZIMMERMANN

Date de publication

Janvier 2024

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