



Cycle(s)	1	2	3	<b>4</b>
	PS MS GS CP CE1 CE2 CM1 CM2 6 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
Physique-chimie				

## Tous Sciences-emble !

Défis et coopération scientifique entre élèves de deux collèges

### Scénario pédagogique

Apprendre à connaître les autres, collaborer avec eux, échanger de manière constructive et respecter leur point de vue peut prendre du temps. Aussi, ce projet nécessite une mise en œuvre qui doit permettre aux élèves des deux établissements d'apprendre à se connaître, en amont du temps fort que représente la réalisation des défis scientifiques en coopération. Il est proposé ici en trois phases qui se succèdent afin de construire des liens forts entre les élèves.

#### Phase 1 (en distanciel) : Découverte et premiers échanges entre élèves.

La première phase des travaux menés, à distance, entre les deux collèges concernés par ce projet, porte essentiellement sur des activités de présentations et d'échanges. En effet, il paraît important de créer des liens entre les élèves afin de faciliter leur implication et leur coopération. Ainsi, les réalisations d'un portrait-robot personnel (portant sur les goûts personnels : plats préférés, loisirs...), d'avatars<sup>1</sup> et d'un portrait-robot scientifique ont été proposées. Ces productions sont en partie échangées entre les établissements et permettent aux élèves correspondants scientifiques de se découvrir. Pour clore cette première phase, une classe virtuelle de présentation entre les élèves est réalisée. Elle utilise un support intitulé « L'image scientifique qui me correspond ! » (voir document *Support 2*). Lors de cette classe virtuelle, les élèves qui le souhaitent sont invités à se présenter et à présenter l'image scientifique qui leur correspond à partir d'une banque d'images proposées.

<sup>1</sup> Les avatars sont réalisés via le site <https://ladigitale.dev/digiface/#/> gratuit et respectant le RGPD.

## Phase 2 (en distanciel) : Travail coopératif autour des défis scientifiques : un véritable temps fort !

Après cette phase de découvertes et de premiers échanges, les élèves sont amenés à coopérer et à collaborer en distanciel pour relever des défis scientifiques expérimentaux. Dans chaque établissement, les élèves sont répartis dans des groupes de 2 ou 3 qui doivent correspondre avec un groupe du collège partenaire. Les échanges se font par l'intermédiaire d'une plate-forme numérique en ligne sur laquelle les élèves doivent compléter un cahier de laboratoire partagé et déposer des photographies ou des vidéos de leurs expériences. Ainsi, les élèves coopérants peuvent échanger leurs hypothèses, leurs pistes de travail pour mener à bien leur défi commun ainsi que les conclusions scientifiques tirées de celui-ci. Pour clore ce temps fort, une nouvelle classe virtuelle est réalisée. Elle permet aux élèves de présenter, de manière croisée, les résultats obtenus à l'issue des défis.

## Phase 3 (en présentiel) : Rencontre autour d'une activité scientifique partagée.

La dernière phase de ce projet propose une rencontre en présentiel entre les élèves des deux établissements autour d'une activité scientifique partagée. Dans le cadre de ce projet, une soirée commune d'observations astronomiques est organisée dans un observatoire astronomique amateur. Lors de cette soirée, les maquettes des distances dans le système solaire et de la constellation en 3D de la Grande Ourse réalisées par les élèves des deux collèges sont exposées. Elles sont ainsi valorisées et utilisées comme supports pédagogiques de l'animation de la soirée astronomique.

## Séance(s)

Afin de construire un échange fructueux et des liens forts entre les élèves des deux collèges, ce projet s'étale sur plusieurs séances. Les quatre premières séances, d'une durée totale de 2,5 h, ont pour but d'apprendre à se découvrir au travers de divers échanges et activités. Les trois séances suivantes représentent le cœur de l'activité. Elles s'étalent sur 3 h et sont consacrées à la collaboration et à la coopération, à distance, entre les élèves, dans l'objectif de relever les défis scientifiques proposés. Enfin, une dernière séance de 0,5 h permet aux élèves d'interagir lors d'une classe virtuelle, afin de faire le bilan du projet et surtout d'échanger une ultime fois au sujet des conclusions scientifiques tirées des défis relevés.

Ces séances se font généralement la même semaine dans les deux collèges, mais de manière asynchrone. Seule la tenue des classes virtuelles nécessite une organisation sur un temps commun.

À l'issue de ce projet, une rencontre est proposée aux élèves des deux collèges. Cela peut par exemple consister en la participation à une soirée astronomique partagée. Ce temps fort d'échanges et de coopération scientifique autour du patrimoine commun qu'est le ciel nocturne est présenté en [Retour 6](#).

**Séance n° 1 (1 heure) :** Les grandes lignes du projet sont présentées aux élèves afin d'emporter leur adhésion. La présentation est axée sur la coopération mise en œuvre lors des défis scientifiques, la correspondance et les échanges entre les élèves des deux collèges. Pour initier la dynamique du projet et afin que chacune et chacun puisse s'en

emparer, les élèves complètent leur « Portrait-robot scientifique » (voir document *Support 1*). Ces portraits sont personnalisés et illustrés par des avatars<sup>2</sup> numériques (voir [Retour 2](#)).

**Séance n° 2 (30 minutes)** : Toujours dans l'optique de fédérer autour de ce projet, les élèves des deux établissements sont invités à proposer, dans leur établissement respectif, un nom au projet. Ainsi, une liste de noms est établie par les professeurs et échangée entre les partenaires du projet. La suite de la séance est consacrée à l'étude des portraits-robots, des correspondants et de leurs avatars. Cette activité permet aux élèves des deux collèges de se découvrir mutuellement et suscite de l'intérêt entre correspondants scientifiques.

**Séance n° 3 (30 minutes)** : Les listes de noms proposées pour ce projet ayant été échangées entre les collèges, les élèves commencent cette séance en votant pour le nom du projet qui leur convient le mieux. Les votes se font dans les deux établissements et sont mis en commun afin de choisir un nom collectif au projet. Ainsi « Tous Sciences-emble ! » est le nom qui a remporté les suffrages dans l'exemple présenté. Les portraits-robots sont affichés dans un espace collectif dans chacun des deux collèges (voir [Retour 2](#)). Cette troisième séance se termine par la préparation de la classe virtuelle de rencontre entre les élèves. Pour cela, les élèves doivent compléter la fiche « L'image scientifique qui me correspond ! » (voir document *Support 2*) qui servira de support aux échanges menés lors de ce premier temps fort.

**Séance n° 4 (30 minutes)** : Les dix premières minutes de cette séance sont consacrées à la transmission des consignes liées à la tenue de la classe virtuelle (nécessité du silence lors des échanges, éloquence, volume sonore, etc.). Les vingt minutes qui suivent consistent en une classe virtuelle au cours de laquelle, les élèves volontaires se présentent et mettent en avant, en justifiant, « l'image scientifique qui leur correspond ! ». Les présentations se font à tour de rôle, en alternant un établissement puis l'autre (voir [Retour 3](#)).

**Séance n° 5 (1 heure)** : Cette séance, durant laquelle les élèves des deux établissements vont découvrir les défis scientifiques à relever, se fait sur des horaires différents, mais la même semaine. Ainsi, les travaux menés dans les deux collèges pourront progresser en parallèle, se nourrir mutuellement et converger vers une résolution commune. Afin d'énoncer clairement les objectifs pédagogiques visés, une même grille d'évaluation et d'auto-évaluation (voir document *Support 5*) est fournie à chaque groupe des deux établissements. Outre les objectifs liés aux connaissances et compétences de physique-chimie, le but de faire coopérer des élèves issus de deux collèges de typologies différentes est au cœur de ce projet. Il est donc indispensable de présenter avec soin la plate-forme d'échange numérique (voir [Retour 4](#)), outil qui permettra de compléter, en écriture collaborative, le cahier de laboratoire partagé au format numérique (voir document *Support 4*) et d'échanger des photos ou des vidéos des expériences réalisées. Les élèves sont donc accompagnés dans la prise en main de cet outil qui leur permet de consulter les travaux et les pistes de réponse déposés par leurs correspondants, mais également de contribuer à leur tour aux réponses des premières questions posées dans

---

<sup>2</sup> Les avatars sont réalisés via le site <https://ladigitale.dev/digiface/#/> gratuit et respectant le RGPD.

le cahier de laboratoire partagé. À l'issue de cette prise en main, les élèves peuvent commencer à relever le défi scientifique à l'aide du matériel mis à leur disposition (voir document *Support 3*). Lors de cette phase expérimentale, ils ont la possibilité de déposer sur la plate-forme des photos ou vidéos pour illustrer leurs travaux et ainsi les expliciter à leurs correspondants scientifiques. Afin d'aider à la mise en activité de certains groupes ou pour les guider, des coups de pouce peuvent être distribués aux élèves (voir document *Support 3*). Les dix dernières minutes de la séance sont consacrées à l'écriture collaborative du cahier de laboratoire partagé afin d'informer clairement les élèves partenaires de l'avancée des travaux scientifiques menés.

**Séance n° 6 (1 heure) :** Cette séance permet aux élèves d'achever la résolution des défis engagés. Afin de valoriser la coopération entre les collègues, elle débute par la consultation des travaux, des remarques et des pistes de résolution laissés par les correspondants scientifiques sur la plate-forme numérique. Lors de cette première phase d'une dizaine de minutes, les élèves sont invités à commenter ou à compléter la trace écrite collaborative laissée dans le cahier de laboratoire partagé (voir [Retour 5](#)). Cette trace écrite partagée ainsi que les photos ou vidéos laissées par les correspondants permettent d'orienter les travaux scientifiques à mener. À nouveau, les élèves ont la possibilité de déposer sur la plate-forme des photos ou vidéos pour illustrer leurs travaux et ainsi les expliciter à leurs correspondants scientifiques. Le cahier de laboratoire est complété au fur et à mesure de l'avancée des travaux<sup>3</sup>. Les élèves ayant accès au cahier de laboratoire partagé par le biais de leur ENT peuvent, le cas échéant, compléter celui-ci en dehors de la classe s'ils le souhaitent.

**Séance n° 7 (1 heure) :** Cette séance se déroule, de manière asynchrone, en salle informatique, afin de faciliter la rédaction finale des cahiers de laboratoires partagés. Les élèves utilisent la séance pour relire, compléter, commenter et illustrer les travaux menés. Ils peuvent, pour cela, utiliser les ressources (traces écrites, photos, vidéos) proposées par les élèves de l'autre collège. Lors de cette séance, l'accent est mis sur la rédaction des points 4 (Compte-rendu final) et 5 (Conclusion scientifique) du cahier de laboratoire partagé. Les élèves sont également sollicités pour faire un bilan du projet « Tous Sciences-emble » en quelques mots et pour positionner leur groupe sur la grille d'auto-évaluation (voir document *Support 5*).

**Séance n° 8 (20 minutes) :** Cette ultime séance se tient à distance dans une classe virtuelle « multiple ». Ainsi, huit salons de classe virtuelle dans lesquels les élèves disposent des droits de modération sont créés à l'aide de l'outil dédié inclus dans leur ENT<sup>4</sup>. Les élèves des deux collèges peuvent alors se connecter en petits groupes : les petits groupes correspondants aux défis. Ils peuvent alors échanger de vive voix et en vidéo afin de clore ce projet de collaboration scientifique entre pairs.

## Travaux d'élèves analysés

La rédaction collaborative du cahier de laboratoire permet aux élèves, des deux établissements, d'échanger librement sur le défi qui leur est proposé. Ils peuvent

<sup>3</sup> Des extraits de cahiers de laboratoires sont à retrouver dans les parties « Travaux d'élèves analysés » et « Retours divers » de cette fiche.

<sup>4</sup> La plate-forme de classe virtuelle utilisée est Big Blue Button.

s'exprimer uniquement en leurs noms ou sont invités à compléter/critiquer de manière constructive la trace écrite proposée par leurs correspondants.

Outre les objectifs liés à l'acquisition de savoirs, de savoir-faire et de compétences des programmes de physique-chimie, le but est de développer un espace d'échanges collaboratifs, respectueux et fraternels autour d'un projet scientifique.

Quelques extraits de cahiers de laboratoires partagés sont présentés ci-après.

Dans ces extraits, les élèves des collèges A et B sont identifiés par leurs prénoms suivis de *Clg A* ou *Clg B* en fonction de leur établissement.

### Extraits n° 1 et n° 2 - Défi : Étudier un dispositif dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone.

Les membres du groupe

Collège A :



Mohamed :

Omaïma :

Nisa :

Collège B :



Léo :

Adel :

Camille :

Extrait n° 1 :

**1-Ce que nous devons faire pour relever le défi** (*Expliquez en quelques phrases en quoi consiste votre défi.*)

(Camille, *Clg B*) : nous devons faire fonctionner un bateau Pop-Pop et montrer qu'il émet du CO<sub>2</sub> avec simplement une bougie et de l'eau.

(Mohamed, Omaïma, *Clg A*) Notre défi consiste à faire fonctionner un bateau POP-POP à l'aide des matériaux et à prouver qu'il émet du CO<sub>2</sub>. Et que sa réaction est mécanique .

Dans cet extrait, les élèves, qui sont invités à reformuler le but de leur défi, n'ont pas vraiment interagi. Ils se sont contentés de reformuler le défi chacun de leur côté en se répétant quasiment à l'identique, sans s'interpeller ou sans valider/invalidier la reformulation des correspondants. Il est également intéressant de noter l'utilisation ambiguë du terme de « réaction » dans l'expression « sa réaction est mécanique ».

## Extrait n° 2 :

Citez d'autres dispositifs ayant un fonctionnement comparable à celui d'un bateau POP-POP.

(Mohamed/Omaïma, *Clg A*) Le bateau POP POP peut faire référence aux voitures qui produisent du gaz à effet de serre, ainsi que tous les moteurs non électroniques (avions, bateaux ,motos...) qui polluent notre terre.

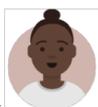
(Léo, *Clg B*): oui, il contribue au réchauffement climatique car il produit du CO<sub>2</sub> (avion, bus) tout les transports avec un moteur thermique.

Il faut parfois attendre la toute fin de la rédaction du cahier de laboratoire pour que les élèves interagissent plus explicitement dans leurs traces écrites.

### Extrait n° 3 - Défi : Construire une maquette du système solaire à l'échelle des distances.

Les membres du groupe

Collège A :



Wadaanti :



Sana :



Samir :

Collège B :



Daphnée :



Louis :



Thomas :

**1-Ce que nous devons faire pour relever le défi** (*Expliquez en quelques phrases en quoi consiste votre défi.*)

Samir (*Clg A*) : il faut réaliser une maquette du système solaire avec de la corde, des étiquettes, un mètre ruban.

Nous allons attacher les étiquettes sur la corde et nous allons aussi attacher les distances sur la corde.

Wadaanti (*Clg A*) : il faut réaliser une maquette du système solaire à l'aide d'une corde d'étiquettes et d'un mètre ruban. Nous allons attaché les étiquettes sur la corde à la bonne distance du Soleil.

Daphnée(*Clg B*) : 1cm sur la maquette représentera 1millions de kilomètres puis nous allons placer les planètes grâce au tableau donné. Puis nous placerons les graduations (unités astronomiques).

Les échanges sont plus ou moins poussés, car les élèves ne s'autorisent pas forcément à compléter ou critiquer le travail produit par leurs correspondants dans un premier temps. Ainsi, au début, les élèves peuvent se contenter de répétition sans clairement valider ou invalider les propositions des autres groupes. L'enseignant doit alors redonner le cadre de la collaboration scientifique engagée notamment dans la rédaction du cahier de laboratoire qui est un espace mutuel auquel tous les participants peuvent contribuer de manière constructive. Ainsi, chacun et chacune y

est autorisé à écrire ou à commenter les traces laissées par les autres en vue de la réussite du projet et dans l'optique d'une démarche scientifique commune.

La rédaction libre du cahier de laboratoire permet également de faire ressortir des incompréhensions et des conceptions erronées auxquelles l'enseignant doit proposer des remédiations.

### Extraits n° 4 et n° 5 - Défi : Un empilement de liquides pour estimer la masse volumique de divers solides.

Les membres du groupe

Collège A :



Ibrahim :



Selma :

Collège B :



Lucille :



Emilio :



Arthur :

Extrait n° 4 :

**4-Compte-rendu final** : Rédigez un **compte-rendu illustré** présentant comment vous avez réussi à relever votre défi :

Lucille (*Clg A*) : Nous avons d'abord peser le sirop de menthe, ensuite le liquide vaisselle, l'eau et l'huile. Grâce à ça nous avons pu déterminer sa masse volumique. Après on a mis nos différents liquides dans l'ordre (sirop de menthe, liquide vaisselle, eau et huile). Ensuite on a mis nos objets et avons pu déterminer leur masse volumique (bouchon est plus lourd que le sirop de menthe, raisin est plus lourd que le sirop de menthe, le billet est plus lourd que le liquide vaisselle mais plus léger que le sirop de menthe et le glaçon et plus léger de l'huile).



Mesure des masses volumiques.

Dans cet extrait, l'utilisation des termes « lourd » ou « léger » démontre que la notion de masse volumique n'est pas totalement maîtrisée, même si l'idée fondamentale est présente. L'enseignant peut proposer une remédiation en demandant aux élèves de trouver un vocabulaire plus adapté et rigoureux afin de les remplacer. Surtout lorsqu'un terme scientifiquement adapté a déjà été utilisé par les élèves eux-mêmes comme c'est le cas dans l'extrait ci-dessous pour le mot « denses », par cette même élève.

Extrait n° 5 :

### 5-Conclusions "scientifiques" :

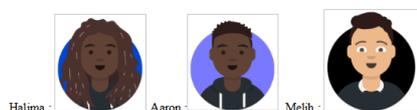
Expliquez pourquoi il est possible d'utiliser des liquides différents pour construire un empilement et comment les liquides ou les solides "s'y rangent" selon leur masse volumique.

Lucille (*Clg B*): S'il y a certains liquide qui flottent et d'autres qui coulent c'est parce qu'ils sont plus ou moins **denses**.

### Extraits n° 6 et n° 7 - Défi : Étudier un dispositif dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone.

Les membres du groupe

Collège A :



Halima :

Aaron :

Melih :

Collège B :



Justine :

Matthieu :

Gaby :

Extrait n° 6 :

**5-Conclusions "scientifiques" :** Expliquez pourquoi le fonctionnement de dispositifs tels que le bateau POP-POP participe au réchauffement climatique.

(Melih Halima Aaron, *Clg A*) Pour avancer le bateau a besoin de feu, le feu et ses particules apportent de la chaleur, ce qui va contribuer au réchauffement climatique. Pour prouver que le bateau POP-POP produit du CO<sub>2</sub> nous avons fait une expérience. Nous avons allumé une bougie que nous avons recouvert d'un béccher. Nous avons attendu que le béccher se rempli de buée pour ensuite verser de l'eau de chaux à l'intérieur. Suite au contact de la buée l'eau de chaux se trouble. Ce qui prouve que le bateau pop pop produit du CO<sub>2</sub> car l'eau de chaux se trouble au contact du dioxyde de carbone. Le bateau POP POP est donc néfaste pour la planète car le CO<sub>2</sub> est en partie responsable de l'effet de serre.

(Justine, *Clg B*): On a prouvé depuis longtemps que le feu produit du dioxyde de carbone or le bateau est alimenté par le feu donc ce qui se rejettera du bateau sera du CO<sub>2</sub>.

Cette conclusion co-construite par les élèves des deux collèges fait ressortir des conceptions erronées et des incompréhensions qui reviennent régulièrement lors de l'étude des combustions et du réchauffement climatique, comme en témoignent les expressions suivantes :

- « ... le feu et ses particules apportent de la chaleur, ce qui va contribuer au réchauffement climatique », qui recèle principalement deux concepts erronés ;
- « Nous avons attendu que le béccher se rempli de buée pour ensuite verser l'eau de chaux à l'intérieur. » et « Suite au contact de la buée l'eau de chaux se trouble » qui révèlent une difficulté principale du test à l'eau de chaux qui consiste à tester un gaz invisible et incolore, qu'un certain nombre d'élèves ne matérialisent pas.

- « On a prouvé depuis longtemps que le feu produit du dioxyde de carbone or le bateau est alimenté par le feu donc ce qui se rejettera du bateau sera du  $\text{CO}_2$  » témoigne de la difficulté à s'appropriier certains concepts liés aux combustions.

Il revient aux enseignants de proposer des remédiations, afin de faire évoluer les conceptions des élèves. Ce travail de remédiation pourrait être mené de manière conjointe par les enseignants des deux établissements qui sont confrontés aux mêmes erreurs conceptuelles de leurs élèves.

Concernant le test à l'eau de chaux, il est intéressant de noter que l'acquisition du concept de test de caractérisation chimique et de sa validité en tant que preuve scientifique n'est pas forcément une chose aisée pour les élèves. Le caractère dichotomique (positif/négatif) d'un test pouvant dans certains cas être non valide ou ambigu, cela peut être l'occasion d'approfondir la notion de preuve scientifique. Ainsi, si l'eau de chaux se trouble en présence de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), ce n'est pas le seul gaz à le faire. En effet, le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) trouble lui aussi l'eau de chaux. L'enseignant prêtera donc particulièrement attention aux formulations proposées par les élèves quant à la nature du gaz produit par la combustion de la cire de bougie.

Extrait n° 7 :

(Adel) le  $\text{CO}_2$  est produit par la bougie, d'abord nous avons mis une bougie dans un bocale et de l'eau de chaux puis nous avons secoué avec la bougie et l'eau se trouble mais on a peut-être pensé que l'eau troublée était le blanc de la bougie donc nous l'avons refait une fois et nous avons enlevé la bougie avant de secoué le bocale et l'eau se trouble quand même, l'eau de chaux devient trouble au contact de l'effet de serre.

Cet extrait nous montre une réflexion intéressante sur la mise en œuvre du test à l'eau de chaux. Cependant, la conclusion reste problématique, car l'erreur présente démontre que les concepts scientifiques associés au test à l'eau de chaux et à l'effet de serre sont mal acquis, voire confus. Ici, l'élève fait la confusion entre un des gaz responsables de l'effet de serre et l'effet de serre lui-même.

### Extrait n° 8 — Défi : Construire une maquette en 3D de la constellation de la Grande Ourse.

Les membres du groupe

Collège A :



Inès :

Kawtar :

Abdelkarim :

Collège B :



Wiem :

Gabriel :

Paul :

**1-Ce que nous devons faire pour relever le défi** (Expliquez en quelques phrases en quoi consiste votre défi.)

**Kawtar (Clg A) :** Nous devons fabriquer la constellation de la Grande Ours avec le matériel mis à disposition

**Wiem (Clg B) :** On doit représenter une maquette en 3 dimensions de la Grande Ourse avec les vraies tailles mais réduites.

Cet extrait met en évidence la difficulté liée à la démarche de modélisation, en l'occurrence à établir un lien entre le monde des objets, des faits et celui des modèles. Ainsi, si Wiem a bien saisi qu'il faut produire une maquette (modèle) en 3 dimensions de la Grande Ourse, Kawtar parle de « fabriquer la constellation ». La juxtaposition de ces deux formulations permet de proposer aux élèves une réflexion sur les activités de modélisation, qui restent parfois compliquées à intégrer par les élèves, notamment dans le domaine de l'astronomie où il n'est pas toujours évident de se représenter l'Univers en dehors de notre planète. On peut ici espérer que le problème se situe seulement au niveau de la précision du vocabulaire et que les formulations fautives ne sont que des raccourcis malencontreux : un échange avec les élèves permettra de le confirmer et de leur permettre d'éviter ces faux pas à l'avenir.

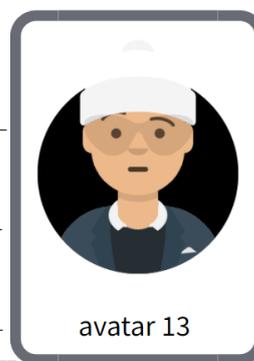
## Retours divers

### Retour 1 : Deux exemples de portrait-robot scientifique

#### Mon "portrait robot" de scientifique !



- 1 Si j'étais une **matière** (substance), je serais ... un métal \_\_\_\_\_
- 2 Si j'étais un **état de la matière**, je serais ... un gaz \_\_\_\_\_
- 3 Si j'étais une **couleur**, je serais ... le orange \_\_\_\_\_
- 4 Si j'étais un **métal**, je serais ... le titane \_\_\_\_\_
- 5 Si j'étais un **objet du laboratoire de sciences**, je serais ... un ballon à bouillir\_
- 6 Si j'étais un **élément chimique**, je serais ... l'arsenic (As) \_\_\_\_\_
- 7 Si j'étais un **astre**, je serais ... une comète \_\_\_\_\_
- 8 Si j'étais un **physicien** ou une **physicienne**, je serais ... James Clerk Maxwell\_
- 9 Si j'étais un ou une **chimiste**, je serais ... Dimitri Mendeleïev \_\_\_\_\_
- 10 Si j'étais un **progrès dû aux sciences**, je serais ... le coeur artificiel \_\_\_\_\_



#### Une courte présentation de ce que je préfère en sciences :

\_\_\_Ce que je préfère dans la science, ce sont les découvertes car elles permettent de faire avancer le monde.

---



---



---

## Mon "portrait robot" de scientifique !



- 1 Si j'étais une **matière** (substance), je serais ... du fer \_\_\_\_\_
- 2 Si j'étais un **un état de la matière**, je serais ... un liquide \_\_\_\_\_
- 3 Si j'étais une **couleur**, je serais ... le rouge \_\_\_\_\_
- 4 Si j'étais un **métal**, je serais ... l'or \_\_\_\_\_
- 5 Si j'étais un **objet du laboratoire de sciences**, je serais ... une pipette \_\_\_\_\_
- 6 Si j'étais un **élément chimique**, je serais ... l'aluminium (Al) \_\_\_\_\_
- 7 Si j'étais un **astre**, je serais ... une galaxie \_\_\_\_\_
- 8 Si j'étais un **physicien** ou une **physicienne**, je serais ... Marie Curie \_\_\_\_\_
- 9 Si j'étais un ou une **chimiste**, je serais ... Antoine Lavoisier \_\_\_\_\_
- 10 Si j'étais un **progrès dû aux sciences**, je serais ... la médecine \_\_\_\_\_



### Une courte présentation de ce que je préfère en sciences :

\_\_Ce que je préfère en sciences, c'est de pouvoir faire des expériences.



## Retour 2 : Affichage croisé des portraits-robots des élèves des deux établissements



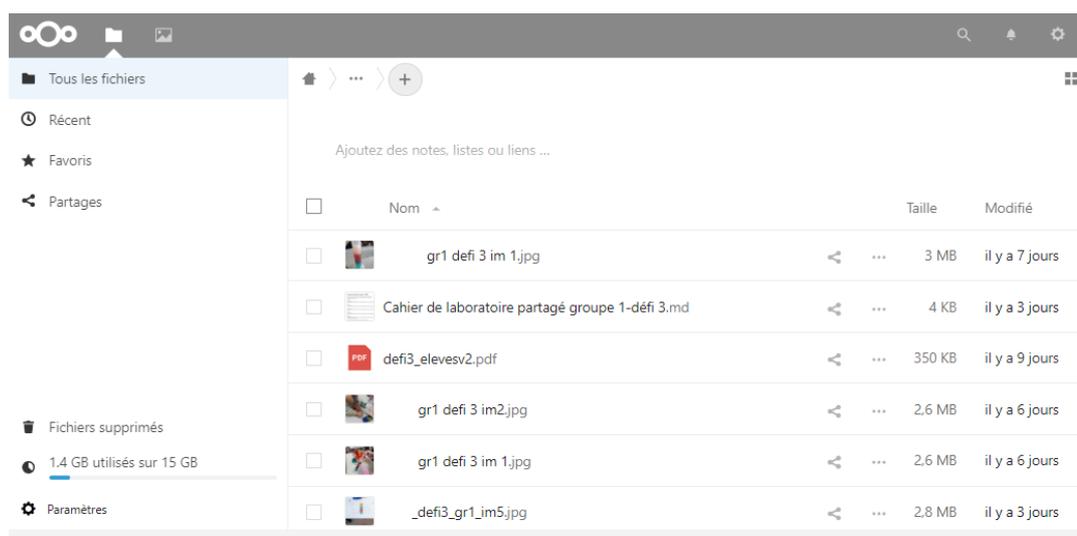
## Retour 3 : Tenue de la première classe virtuelle

Échanges sur les images scientifiques et échanges « informels » (nombre d'élèves, horaires, centres d'intérêt, etc.)



## Retour 4 : La plateforme d'échanges et de dépôt des travaux scientifiques

La plate-forme d'échanges et de dépôt des travaux choisie est un espace de stockage en ligne auquel les élèves des deux établissements peuvent accéder via leur ENT. Ils peuvent ainsi consulter les documents déposés par leurs partenaires scientifiques, déposer leurs photos ou vidéos et compléter, de manière simultanée ou différée, le cahier de laboratoire partagé...



## Retour 5 : Exemples de cahiers de laboratoire partagés

### Tous Sciences-emble ! Groupe n° 1-Défi 4 - Cahier de laboratoire partagé

Défi : Étudier un dispositif dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone.

Les membres du groupe n° 1 - Défi 4 :

Collège 1 :

Mohamed :



Omaima :



Nisa :



Collège 2 :

Léo :



Adel :



Camille :



1. **Ce que nous devons faire** pour relever le défi
  - Expliquez en quelques phrases en quoi consiste votre défi.
    - Camille : nous devons faire fonctionner un bateau Pop-Pop et montrer qu'il émet du CO<sub>2</sub> avec simplement une bougie et de l'eau.
    - Mohamed : Notre défi consiste à faire fonctionner un bateau pop-pop à l'aide des matériaux et à prouver qu'il émet du CO<sub>2</sub>.
2. **Nos premières idées / pistes pour relever le défi (texte)**
  - Camille : Nous allons suivre l'ordre conseillé.
  - Mohamed : Nos premières idées étaient de mettre le bateau pop-pop sur la gouttière remplie d'eau puis nous plaçons une bougie juste à côté du réservoir d'eau.
3. **Nos premiers résultats (texte et photos)**
  - Mohamed : Il a fallu qu'on attende un petit moment avant que le bateau se mette à avancer avec les bonnes étapes bien sûr.
  - Camille : après de nombreux essais échoués (car on a mis de l'eau sur la plaque grise) ensuite on a compris qu'il n'en fallait pas ensuite le bateau a marché très rapidement
  - Mohamed : Nous nous avons observé (au 2<sup>e</sup> essai) que même avec de l'eau sur la plaque grise elle avançait quand même.
4. **Compte-rendu final**
  - Rédigez un compte-rendu illustré présentant comment vous avez réussi à relever votre défi.
    - Mohamed : Nous avons tout d'abord rempli d'eau la gouttière, ensuite nous avons mis de l'eau à nouveau dans le réservoir puis avons placé la bougie allumée en dessous de la plaque grise et le bateau a pu produire du CO<sub>2</sub> et avancer.
    - Camille : nous avons d'abord mis l'eau dans les réservoirs puis on a allumé la bougie et l'avons placé en dessous de la plaque grise, la rencontre entre ces deux éléments fait une réaction chimique qui produira du CO<sub>2</sub> afin de permettre au bateau d'avancer.
    - Adel : le CO<sub>2</sub> est produit par la bougie, d'abord nous avons mis une bougie dans un bocal et de l'eau de chaux puis nous avons secoué avec la bougie et l'eau se trouble mais on a peut-être pensé que l'eau troublée était le blanc de la bougie donc nous l'avons refait une fois et nous avons enlevé la bougie avant de secouer le bocal et l'eau se trouble quand même, l'eau de chaux devient trouble au contact de l'effet de serre.
5. **Conclusions scientifiques**
  - Expliquez pourquoi le fonctionnement de dispositifs tels que le bateau pop-participe au réchauffement climatique.
    - Mohamed : Il participe au réchauffement climatique car de l'effet de serre apparaît durant l'avancement du bateau pop-pop.
  - Citez d'autres dispositifs ayant un fonctionnement comparable à celui d'un bateau pop-pop.

- Mohamed : Le bateau pop-pop peut faire référence au voitures qui produisent du gaz à effet de serre, ainsi que tous les moteurs non électroniques (avions, bateaux, motos...)
- Léo : oui, il contribue au réchauffement climatique car il produit du CO<sub>2</sub> (avion, bus) tous les transports avec un moteur thermique.

#### 6. Un petit bilan du travail collaboratif mené entre les élèves des deux collèges

- Points positifs
  - Mohamed : J'ai bien aimé le travail d'équipe et la mise en place et le mécanisme du bateau pop-pop.
  - Adel, Léo, Camille : on a trouvé ça cool le bateau pop-pop le mécanisme était drôle
- Points négatifs
  - Mohamed : Je n'en trouve pas, ça a été facile de menée cette expérience mise à part de l'odeur de la fumée une fois le feu éteint.
  - Camille, Adel, Léo : rien.
- Pistes d'amélioration : Mohamed : Aucune.
- Remarques et suggestions : Mohamed : Assez amusant et facile à mener.

### Tous Sciences-emble ! Groupe n° 2 - Défi 2

Défi : Construire une maquette en 3D de la constellation de la Grande Ourse.

Les membres du groupe n° 2 - Défi 2 :

Collège 1 :



Collège 2 :



1. **Ce que nous devons faire** pour relever le défi
  - Expliquez en quelques phrases en quoi consiste votre défi.
    - Kawtar : Nous devons fabriquer la constellation de la Grande Ourse avec le matériel mis à disposition.
    - Wiem : On doit représenter une maquette en 3 dimensions de la Grande Ourse avec les vraies tailles mais réduites.
2. **Nos premières idées / pistes pour relever le défi (texte):**
  - Inès : Premièrement on a installé un fil par étoiles qu'on a fixé derrière le panneau de la constellation et l'autre bout du fil derrière le panneau de point de vue de la terre et sur chaque fil nous avons enfilé une perle par

fil et de 2 tailles différentes, 4 plus grosses sur les 4 points sur l'avant de la constellation et 3 plus petites sur l'arrière de la maquette.

*Pourquoi avez-vous pris des perles différentes ?*

- Paul : Nous avons mis beaucoup de temps à comprendre le projet au début.
- Kawtar : Vous avez heureusement compris au final, nous nous avons bien tout compris dès le départ.
- Kawtar : Tout d'abord pour différencier l'avant de la constellation de l'arrière de la Grande Ourse c'est à dire 4 plus grosses à l'avant et 3 plus petites à l'arrière comme on l'a dit précédemment. Bien sûr ce n'est pas obligé c'est facultatif.

### 3. Nos premiers résultats (texte et photos)

- Inès : La maquette est finie, nous l'avons constaté lorsqu'on regarde du p.d.v. de la Terre. Mme G. a constaté que notre travail était parfait lorsqu'elle a regardé du point de vue de la Terre.
- Vu de la Terre, les étoiles dessinent une casserole.

### 4. Compte-rendu final

- Rédigez un **compte-rendu illustré** présentant comment vous avez réussi à relever votre défi.
  - Premièrement on a installé un fil par étoile qu'on a fixé derrière le panneau de la constellation et l'autre bout du fil derrière le panneau de point de vue de la Terre. après nous avons pris les mesures qui étaient indiquées et nous avons mis les perles, puis nous avons mis de la pâte à fixer pour que les perles ne se déplacent pas.
  - Inès : voir les photos envoyées merci



### 5. Conclusions scientifiques

- Expliquez pourquoi il est intéressant d'utiliser l'année-lumière (a.l.) pour exprimer les distances dans l'Univers.
  - Kawtar, Inès : L'année-lumière (al) est une unité de longueur qui correspond à la distance parcourue par la lumière en une année, soit

environ 9 461 milliards de kilomètres. Cette unité est utilisée en astronomie, car les distances entre les astres sont énormes.

- Expliquez pourquoi la Grande Ourse est visible en forme de casserole uniquement depuis notre planète la Terre.
  - Inès, Kawtar : C'est un ensemble d'étoiles faciles à repérer dans la nuit. Les 7 étoiles les plus brillantes dessinent une forme de casserole. Mais cet ensemble compte en réalité une centaine d'étoiles. En les reliant entre elles par des traits, les astronomes de l'Antiquité voyaient la silhouette d'une ourse.

#### 6. Un petit bilan du travail collaboratif mené entre les élèves des deux collèges

- Points positifs : c'est de connaître des étoiles et de savoir qu'elles ne sont pas au même niveau.
- Points négatifs : au début on a galéré à comprendre mais après ça va.
- Pistes d'amélioration : rien à améliorer.
- Remarques et suggestions : pas de remarques le thème a été très intéressant.

Kawtar, Inès :

- Points positifs : Nous avons bien travaillé et communiqué que ce soit entre nous comme avec vous les élèves de l'autre collège, nous avons pris plaisir à faire ce défi.
- Point négatif : Pour notre part, nous n'avons rencontré aucun problème particulier, c'était un travail très agréable à faire.
- Piste d'amélioration : Peut-être serait-il plus judicieux de communiquer davantage entre nos 2 collèges.
- Remarques et suggestions : Bonne compréhension et bon feeling de notre côté avec vous, nous espérons que vous êtes du même avis.

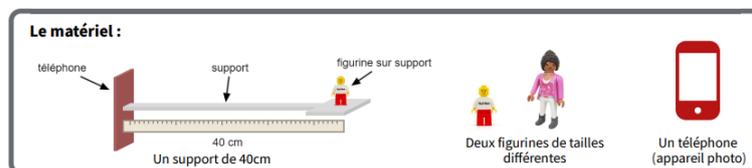
## Retour 6 : Soirée d'astronomie partagée

### Défis scientifiques proposés lors de la soirée

**Défi n°1** : Eclipsez-vous !

**Tous Sciences-emble !**

**Consigne** : Eclipsez (cachez) un de vos camarades et rendez-le "invisible" sur une image en utilisant tout d'abord deux figurines de tailles différentes placées à 40 cm d'un appareil photo. Puis répondez aux questions.



Camarade éclipse par la **petite** figurine.

Camarade éclipse par la **grande** figurine.

**Q1**-Le camarade éclipse doit se placer plus loin avec : **la petite figurine / la grande figurine**. (entourez la réponse correcte)

**Q2**-Parmi les croquis ci-dessous, dans quel(s) cas le **personnage** est-il éclipse par la **figurine** pour l'**observateur** (oeil) ?



Justifiez à l'aide de la propagation rectiligne de la lumière.

**Défi n°2** : Reproduire les principales phases de la Lune en photo ...

**Tous Sciences-emble !**

**Consigne** : Utilisez le **matériel** mis à votre disposition pour **reproduire** les **phases de la Lune vues depuis la Terre** des **images** et pour **répondre** aux **questions** ci-dessous.

**Le matériel :**



Une lampe de poche



Une boule de polystyrène  
(sur un pic)



Un téléphone  
(appareil photo)

Les **phases** de la **Lune vues depuis la Terre** à reproduire :



Premier croissant



Premier quartier



Lune Gibbeuse



Pleine Lune



Dernier quartier



**Q1**-Dans cette expérience, de quel **astre** la **lampe** joue-t-elle le **rôle** ? \_\_\_\_\_

**Q2**-Dans cette expérience, de quel astre le téléphone joue-t-il le rôle ? \_\_\_\_\_

**Q3**-Lors de la Pleine Lune, la Lune est-elle totalement éclairée ? OUI / NON \_\_\_\_\_

Réalisation d'un *light painting*<sup>5</sup> collaboratif entre les élèves des deux collèges



## Bilan global

Cette activité centrée sur le programme de physique-chimie du cycle 4 a permis aux élèves de travailler et de réinvestir un certain nombre de connaissances en lien avec les attendus de fin de cycle tels que : décrire la constitution et les états de la matière ; décrire et expliquer des transformations chimiques ; décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.

Elle a également permis de mettre en œuvre diverses compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture de différents domaines parmi lesquels : *pratiquer des langages* (domaine 1) ; *adopter un comportement éthique et responsable* (domaine 3), les élèves s'impliquant dans un projet ayant une dimension citoyenne ; *pratiquer des démarches scientifiques* et *concevoir, créer, réaliser* (domaine 4) ; *se situer dans l'espace et dans le temps* (domaine 5).

Une fiche d'évaluation des compétences a été proposée aux élèves afin d'accompagner les divers travaux menés lors de la réalisation des défis scientifiques.

En outre, ce projet a également permis de mobiliser et de travailler certaines valeurs de la République, notamment celles liées à la fraternité et à l'égalité.

<sup>5</sup> Le *light painting* est une technique visuelle de prise de vue photographique fondée sur la captation de la lumière pendant un temps de pose allant d'environ une seconde à quelques secondes. Il est alors possible d'écrire ou de dessiner sur le cliché en déplaçant une ou plusieurs sources de lumière pendant la durée de la prise de vue.

Les valeurs associées à la fraternité ont été mobilisées et vécues directement par les élèves des deux collèges (l'un situé en milieu rural favorisé, l'autre en zone d'éducation prioritaire). Ils ont pu apprendre à connaître les autres, apprendre à coopérer avec les autres, apprendre à communiquer avec les autres en respectant des codes et apprendre à être solidaires pour relever un défi scientifique au sein de l'école de la République. Les valeurs de la fraternité ainsi mises en œuvre ont eu pour objectif de développer le vivre ensemble dans le respect des autres. Elles ont permis également de combattre, en partie, les éventuels stéréotypes liés à l'origine sociale des élèves.

Les valeurs adossées à l'égalité ont été mises en œuvre dans la coopération à parts égales pour la réussite d'un projet scientifique, en travaillant dans des conditions similaires (même matériel, même durée...) pour relever des défis communs, pouvoir s'exprimer librement, échanger et construire des apprentissages liés aux sciences avec ses pairs dans un cadre valorisant et respectueux. Ce cadre de travail a permis de valoriser les compétences en sciences de chaque élève.

## Points forts du projet

### Pour les élèves

L'idée de participer et de s'impliquer dans un projet collectif et collaboratif avec des élèves d'un autre établissement a séduit de nombreux élèves. Ainsi, la notion de correspondant scientifique a fait naître de l'intérêt et de la motivation auprès des élèves.

La classe virtuelle de découverte, outre le fait qu'elle a suscité beaucoup d'excitation, a donné vie au projet et a permis également la tenue de quelques échanges informels entre les élèves des deux établissements.

Découvrir et apprendre à connaître les autres au travers de diverses activités centrées sur les sciences a permis de créer une émulation au sein des deux classes concernées. Les élèves ont été très motivés par la réalisation de ce projet dans lequel ils tiennent une place centrale.

La rédaction à parts égales d'une trace écrite dans laquelle chacune et chacun a pu s'exprimer librement autour d'un projet scientifique a permis, la plupart du temps, à chaque élève de trouver une place dans l'activité proposée. Elle a permis de renforcer les échanges et a stimulé les interactions entre les élèves des deux collèges.

La rédaction d'un compte-rendu pour un pair a permis une meilleure implication de la part des élèves qui ont cherché à expliquer clairement leurs travaux, hypothèses, observations ou conclusions à leurs camarades.

Ce projet a permis aux élèves de vivre et de construire un échange sérieux de connaissances avec leurs pairs. Cela a également permis divers apprentissages, notamment ceux des codes liés à la tenue d'une communication constructive et respectueuse avec les autres.

Ce projet permet de placer les sciences au cœur d'un enjeu collectif citoyen où chacune et chacun peut trouver sa place.

### **Pour les enseignants**

Ce projet a été co-construit par les enseignants qui ont pu échanger et apprendre sur les gestes professionnels mis en œuvre. Cela a permis des évolutions dans la pratique des enseignants impliqués avec, parfois, la découverte de nouveaux outils pédagogiques.

Les cahiers de laboratoires partagés étant accessibles en ligne, ils ont été facilement consultables par tous les participants aux projets, enseignants et élèves, à tout instant, dans et hors la classe.

On peut noter enfin une forte motivation des enseignants des deux établissements pour reconduire le projet.

### **Difficultés rencontrées et pistes d'amélioration**

#### **Du point de vue des élèves**

Afin de conserver une forte implication sur la durée complète du projet, il convient de veiller à ne pas trop étaler le projet dans le temps.

La maîtrise et l'utilisation des outils numériques par les élèves ont parfois été compliquées. Il peut alors être intéressant de leur proposer un accompagnement qui peut revêtir plusieurs formes telles qu'une assistance renforcée du professeur ou bien une assistance entre pairs d'élèves tuteurs plus à l'aise dans la maîtrise de ces outils. L'accès à ces outils se faisant via l'ENT, les élèves ont parfois pu y accéder en dehors de la classe afin de compléter ponctuellement quelques travaux.

Lors des classes virtuelles, les échanges sont restés limités et n'ont pas toujours permis d'aborder le fond scientifique du projet. Les élèves ont pu avoir tendance à rester uniquement sur les interactions sociales liées à la découverte les uns des autres qui, même si elles sont très importantes, n'étaient qu'une partie du projet mené.

Certains élèves qui n'ont pas perçu l'intérêt du projet ont rencontré des difficultés à s'insérer dans la rédaction collaborative du cahier de laboratoire. Il aurait été alors nécessaire de les accompagner davantage lors du passage à l'écrit afin de leur montrer l'importance de cette production écrite pour communiquer ses idées aux autres.

Cette nouvelle modalité de travail a pu perturber certains élèves. Il est ressorti notamment des difficultés sur la prise d'initiative et l'autonomie.

Certains élèves ont eu du mal à respecter les étapes attendues dans la démarche scientifique et ont voulu se contenter de manipuler sans prendre le temps de rédiger. La partie sur les conclusions scientifiques a pu être négligée par certains alors qu'elle était une partie importante du projet.

## Du point de vue des enseignants

Il peut être compliqué de coordonner la mise en œuvre du projet et de l'intégrer simultanément dans les progressions des deux professeurs. Le projet peut bousculer, en partie, l'organisation des enseignants.

Remédier à certaines erreurs des élèves peut être coordonné de manière à proposer des activités communes aux élèves des deux établissements scolaires.

Pour les professeurs engagés dans le projet, des pistes d'amélioration sur le plan organisationnel et pédagogique sont envisagées :

- solliciter l'aide de l'enseignant de français ou du professeur documentaliste lors d'une séance, pour finaliser la rédaction du cahier de laboratoire partagé ;
- organiser la réalisation des défis sur un créneau commun d'une demi-journée (3 h) afin que les élèves puissent interagir plus directement et plus facilement.

## Prolongements possibles

Le projet expérimenté et présenté dans cette ressource a été prolongé par une soirée astronomie partagée. Cette soirée, hors temps scolaire, a permis à certains élèves (26 sur 46) des deux établissements de se retrouver lors d'un temps fort au cours duquel ils ont pu partager diverses activités autour des sciences ainsi qu'un moment de convivialité (repas partagé). Afin de recréer un esprit de fraternité, de coopération et d'égalité, de nouveaux petits défis scientifiques (voir [Retour 6](#)) ont été proposés aux élèves des deux établissements. Ces défis relevés en groupes mixtes (groupes composés d'élèves des deux collèges) ont permis de créer des échanges constructifs et de tisser de réels liens entre les élèves. L'observation du ciel, patrimoine commun à tous les êtres humains, a également contribué à consolider la cohésion citoyenne de ce groupe d'élèves d'horizons différents.

Le projet pourrait aussi être prolongé par la rencontre des élèves lors d'une manifestation scientifique commune, type Fête de la science ou Rencontres jeunes chercheurs (RJC).