

Séquence de classe : Les mille tours d'Edison

1. Le sorcier de Menlo Park

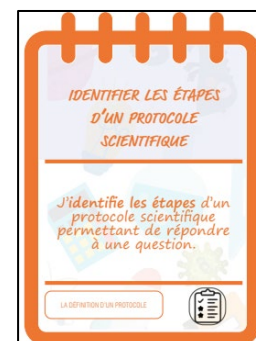
Cycles 3 et 4

Introduction

Thématiques traitées	Histoire des sciences et des techniques, méthodes scientifiques, esprit critique, égalité filles-garçons, sciences pour tous, stéréotypes, éducation aux médias et à l'information
Résumé et objectifs	Dans cette séquence, les élèves sont confrontés aux nombreux stéréotypes qui circulent sur les chercheurs et s'approprient les « étapes » de la démarche scientifique.
Disciplines engagées	SVT, physique-chimie et technologie
Durée	3 h 20 min

Prise en main de la séquence

Lors de la troisième activité de cette séquence, l'enseignant fait travailler les élèves sur la compétence « Identifier les étapes d'un protocole scientifique ». En essayant de se créer une image mentale juste de ce qu'est un ou une scientifique, les élèves s'approprient la démarche qui les caractérise. L'enseignant affiche au tableau un exemplaire de la carte ci-contre au format A4 (voir fiche 1 en fin de document) et met l'accent sur cette compétence de manière explicite auprès de la classe.



Une évaluation formative est proposée en fin de document (voir fiche 10 en fin de document).

Les résultats de l'évaluation permettront, d'une part, aux élèves de faire une courte pause dans leur apprentissage pour réfléchir à la compétence travaillée et, d'autre part, 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 : Dessiner une personne « qui fait des sciences »

Résumé	
Disciplines	SVT, physique-chimie et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur interroge les élèves sur l'image qu'ils se font des scientifiques et sur la manière dont la science se construit.
Durée	1 h 05 répartie sur deux séances
Matériel	Pour chaque élève : <ul style="list-style-type: none">• une photocopie de la fiche 2.
Message à emporter	
Nous avons tous des images qui nous viennent à l'esprit quand nous pensons aux scientifiques.	

Déroulé possible

Phase 1 : Questionnaire sur les scientifiques (30 min)

Le professeur distribue aux élèves le questionnaire de la fiche 2, sur lequel ils sont invités à dessiner une personne dont le métier est de faire de la science et à identifier, puis proposer des mots qui se rapportent au monde scientifique. Il leur demande de compléter la fiche 2 individuellement. À la fin du temps imparti, il relève les questionnaires pour pouvoir en prendre connaissance. Les autres phases de l'activité seront mises en œuvre lors de la séance suivante.

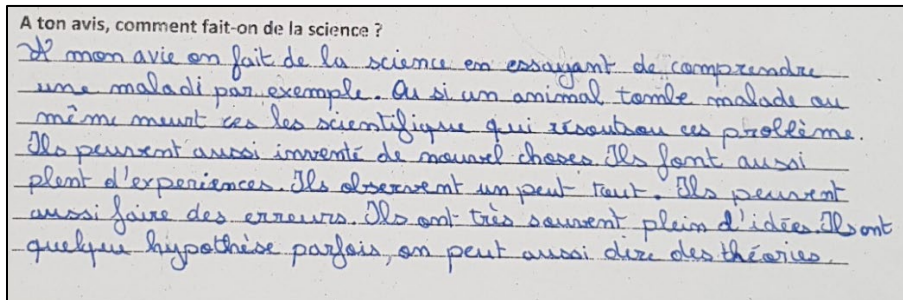


Dessin d'un élève de CM1 - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet (enseignantes à Paris).

Notes pédagogiques

- Pour les élèves qui en ont besoin, il est possible de proposer des images d'accessoires ou d'éléments à entourer ou à découper (par exemple, des lunettes de soleil, des lunettes « sérieuses », plusieurs coupes de cheveux, des vêtements particuliers...). Ces propositions peuvent cependant influencer les productions des élèves.
- Si le questionnaire est rempli en fin de journée, les élèves qui souhaitent peaufiner leur dessin peuvent le faire sur leur temps personnel et rapporter leur production finalisée le lendemain.

Phase 2 : Mise en commun des productions (20 min)



Réponse d'un élève de CM1 - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Variante 1

- Avant l'arrivée des élèves dans la salle de classe, le professeur a affiché sur les murs de la classe (à différents endroits) les questionnaires remplis. Faire un agrandissement des dessins peut permettre de faciliter la mise en commun. À leur arrivée dans la classe, l'enseignant propose aux élèves de faire le tour de toutes les productions, en portant leur attention sur les points communs et les différences notables entre les dessins.

Variante 2

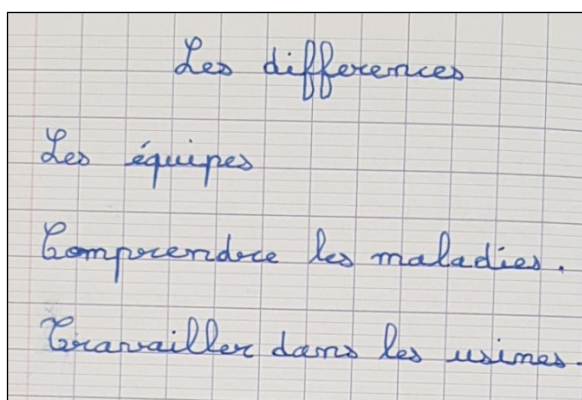
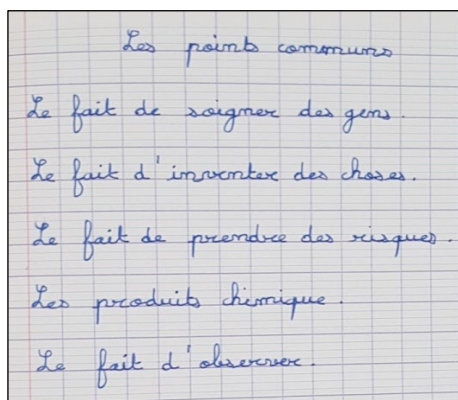
- L'enseignant accueille la classe. Il demande aux élèves d'intégrer leur groupe de travail et distribue quatre dessins à chaque groupe (en vérifiant que les dessins distribués n'ont pas été produits par des élèves du groupe). Le professeur donne alors la consigne « observer les dessins et les comparer ». Si la classe en a besoin, l'enseignant explicite le mot « comparer ». Il s'agit ici de noter les points communs et les différences entre les dessins. Le professeur peut également aider les groupes d'élèves à consigner leur analyse dans un tableau à deux colonnes.



Élèves de CM1 analysant les dessins de leurs camarades - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Note pédagogique

- D'une classe à l'autre, les représentations diffèrent. Il n'est pas possible de tirer de conclusions sur les dessins recueillis lors des tests en classe de cette séquence. Il est à noter, tout de même, que de plus en plus de femmes sont dessinées par les élèves et que la chimie pleine de danger est régulièrement mentionnée. Les scientifiques imaginés travaillent assez souvent en équipe et ont très souvent le sourire !



Parité	différents
- 3 sur 4 ont fait un laboratoire	- tous le monde n'a pas de lunettes.
- tous le monde a entouré le mot expérience	- ils sont pas habiller pareil.

Analyse de deux groupes d'élèves de CM1 - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Conclusion (15 min)

Un échange avec la classe permet au professeur de lister les caractéristiques des différentes personnes représentées par les élèves. Il peut poser les questions suivantes si la classe en a besoin : « Les personnes représentées sont-elles toutes des hommes ? », « Dans quel lieu se trouvent-elles ? », « Ressemblent-elles à des "savants excentriques" (port de lunettes, cheveux ébouriffés, barbe touffue, type de vêtements, comportements en société, accessoires...) ? ». Puis le professeur peut proposer une conclusion pouvant prendre la forme suivante : « Nous avons tous des images qui nous viennent à l'esprit quand nous pensons aux scientifiques. Dans notre imaginaire, ils peuvent ressembler à des personnages excentriques comme le Professeur Tournesol dans les albums de Tintin ».

Note pédagogique

- Si les élèves qualifient les scientifiques dessinés de « savants fous », le professeur prend le temps d'échanger avec la classe sur cette expression pour éviter qu'elle ne soit utilisée jusqu'à la fin de la séquence. Nous avons choisi de préférer à cette expression caricaturale le terme « excentrique » qu'il faut expliciter, bien évidemment, auprès des élèves.

Activité 2 : Analyse des chansons de l'opéra

Résumé	
Disciplines	Physique-chimie et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur demande aux élèves de confronter les images qu'ils se font des scientifiques avec celles contenues dans les chansons de l'opéra.
Durée	40 min
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• de quoi écouter de la musique ;• les fichiers musicaux de l'opéra (à télécharger sur le site Musique prim) ;• un vidéoprojecteur et un ordinateur. <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• une photocopie des fiches 3, 4, 5 et de la fiche 6 (si le professeur ne souhaite pas la projeter).
Message à emporter	
Les auteurs de l'opéra ont utilisé dans leurs chansons des images de scientifiques qui ressemblent pour beaucoup à celles que nous avons dessinées.	

Déroulé possible

Phase 1 : Écoute de la chanson *De tous temps* (10 min)

L'enseignant explique aux élèves que le projet de sciences et d'éducation musicale de l'année va tourner autour du personnage de Thomas Edison. Il leur annonce qu'ils vont écouter la chanson *De tous temps* (fiche 3) qui ouvre l'opéra *Les mille tours d'Edison*. L'enseignant donne la consigne d'écoute suivante : « Est-ce que les personnages que vous avez imaginés ressemblent à ceux décrits dans la chanson ? »

Pour aider les élèves, il projette ou distribue la fiche 6, qui présente des illustrations des scientifiques mentionnés dans la chanson de l'opéra.

Variante :

- Il est possible de ne pas fournir la fiche 6 aux élèves et de leur demander de rechercher dans des ouvrages ou sur Internet des illustrations représentant les scientifiques mentionnés dans la chanson.

Phase 2 : Analyse de l'image du scientifique dans l'opéra (20 min)

Après un bref échange avec la classe sur les points communs et les points de divergence entre l'extrait du livret de l'opéra et leurs productions, l'enseignant distribue ou fait distribuer à une partie des élèves les paroles de la chanson *De tous temps* (fiche 3) puis, à une autre partie de la classe, les paroles de la chanson *Le sorcier de Menlo Park* (fiche 4). Enfin, au reste des élèves, il distribue les paroles de la chanson *Mille inventions* (fiche 5). Il leur demande alors de surligner ou de prendre en note les mots qui décrivent les scientifiques dans les chansons. Il propose aux élèves de rechercher dans le dictionnaire la définition des mots qu'ils ne connaissent pas.



Élèves de CM1 analysant les paroles des chansons - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Conclusion (10 min)

L'enseignant organise une mise en commun rapide en dialoguant avec l'ensemble de la classe. Chacun leur tour, des élèves volontaires prennent la parole et proposent un mot décrivant les personnes qui font des sciences dans les chansons (leurs traits de caractère, leur métier, leurs outils de travail, leurs inventions...). Dans les chansons, les scientifiques sont présentés avec des expressions très proches de ce qu'ils sont en réalité, mais également avec des expressions correspondant aux stéréotypes qui peuplent notre imaginaire collectif, comme « des inventeurs farfelus », « des scientifiques barbus », « des alchimistes inquiétants », « des magiciens » ... La classe arrive à une conclusion qui peut prendre la forme suivante : « Les auteurs de l'opéra ont utilisé dans leurs chansons des images de scientifiques qui ressemblent pour beaucoup à celles que nous avons dessinées. ».

Note pédagogique

- Pour ne pas frustrer les élèves qui ont travaillé sur les chansons *Le sorcier de Menlo Park* et *Mille inventions*, il est possible de conclure l'activité en écoutant les enregistrements. Les élèves qui ont les paroles sous les yeux se mettent alors à chanter assez spontanément.

Activité 3 : Mais d'où nous viennent tous ces stéréotypes ?

Résumé	
Disciplines	SVT, physique-chimie et technologie
Déroulé et modalités	Les élèves confrontent les images de lieux de science et de scientifiques d'aujourd'hui avec leur imaginaire et les images véhiculées dans les médias.
Durée	1 h 35 environ
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 1 et de la fiche 9 (optionnel) ;• de quoi projeter les fiches 7 et 8 ;• des ordinateurs avec un accès à Internet ;• de quoi écouter de la musique et les fichiers musicaux de l'opéra (à télécharger sur Musique prim). <p>Pour chaque groupe d'élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 10.
Messages à emporter	
<ol style="list-style-type: none">1. La télévision, les films, les dessins animés ou encore les publicités influencent notre imaginaire, et les images que nous retenons sont des simplifications ou des caricatures de la réalité. Or, tout le monde peut faire de la science (filles comme garçons).2. Les scientifiques ne se reconnaissent pas à la manière dont ils s'habillent, mais à la démarche qu'ils utilisent.	

Déroulé possible

Phase 1 : Mais d'où nous viennent toutes ces images ? (10 min)

Le professeur projette les fiches 7 et 8 (ou en distribue des photocopies). Ces fiches présentent quelques scientifiques d'aujourd'hui et quelques lieux de science d'hier et d'aujourd'hui. L'enseignant demande aux élèves d'observer les photographies. Un bref échange avec la classe permet de conclure que les scientifiques ressemblent à monsieur et madame Tout-le-Monde.

Note pédagogique

- Concernant la place respective des hommes et des femmes dans le monde scientifique, il peut être intéressant de faire remarquer qu'une seule femme (Marie Curie) est citée dans la chanson *De tous temps*, et qu'il y a plus d'hommes que de femmes présents dans les fiches 7 et 8. Il est important, tout de même, de traiter ce sujet avec beaucoup de précautions. Si de nombreuses femmes ont été dessinées par les élèves lors de l'activité 1, trop mettre l'accent sur la place respective des hommes et des femmes pourrait s'avérer contre-productif !

Le professeur pose alors la question : « Mais d'où peuvent venir ces images que nous avons en tête quand on nous parle de scientifiques ? » Certains élèves expliquent que l'idée du scientifique farfelu vient des images que nous pouvons trouver sur Internet ou des personnages scientifiques présents dans les BD, les dessins animés ou les films. D'autres élèves pensent que les scientifiques mentionnés dans la chanson *De tous temps* ont l'air de savants excentriques à cause de leur coupe de cheveux ou de leur barbe (notamment De Vinci, Newton, Galilée, Pythagore). Ils émettent l'hypothèse que c'est à cause des modes vestimentaires et capillaires des époques auxquelles ils vivaient qu'ils sont un peu étranges à nos yeux. Edison est vu par les élèves soit comme un jeune homme élégant, soit comme un être inquiétant (à cause de son regard sur la photographie de la fiche 6). Enfin, les élèves précisent que certains scientifiques cultivent eux-mêmes cette image. Il peut être intéressant d'aller rechercher la photographie d'Albert Einstein tirant la langue, les cheveux en bataille (ou d'autres photographies de ce type) pour illustrer cette piste si les élèves ne la mentionnent pas.

Phase 2 : Recherche d'images de scientifiques (15 min)

Le professeur propose alors aux élèves de vérifier leurs hypothèses en allant travailler en salle informatique. Les élèves sont invités à rechercher des images de scientifiques que l'on trouve sur Internet et des images de scientifiques dans des films, BD ou dessins animés qu'ils connaissent.

Note pédagogique

- Il est très important d'aider les élèves à bien distinguer réalité et imaginaire. Certains proposent des œuvres fantastiques ou de fantasy lors de la recherche sur Internet. Il est alors important de prendre le temps de différencier magie et sciences. L'activité « Dinosaur et dragon » du projet « Esprit scientifique, esprit critique » permet d'apprendre à distinguer ce qui relève d'éléments réels et fictifs. Il est possible de la consulter à cette adresse : www.fondation-lamap.org/fr/page/62527/dinosaure-et-dragon.

En plus de rechercher des publicités qui vantent, par exemple, les bienfaits d'un matelas, à grand renfort de scientifiques ennuyeux, ou des crèmes à l'ADN végétal, les élèves peuvent faire des recherches ciblées sur les scientifiques présents dans des films ou des séries comme *The Big Bang Theory*, *Le jour d'après*, *Avatar*, *Metropolis*, *Retour vers le futur*, *Les experts*, *Pacific Rim* ou encore *Chérie, j'ai rétréci les gosses*. Ils peuvent également s'intéresser aux albums de Tintin, aux films de super-héros en tout genre et aux dessins animés comme *Minus et Cortex*, *Avril et le monde truqué* ou *Les Shadoks*.

Note pédagogique

- Si c'est la première fois que les élèves effectuent une recherche documentaire, un échange préliminaire entre le professeur et la classe permet d'expliquer ce qu'est un mot-clé. Ainsi, les élèves sont sensibilisés au fait que taper une phrase entière dans un moteur de recherche est peu efficace.



Des élèves de CM1 prenant connaissance des résultats de la recherche utilisant le mot-clé « scientifique » - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Un échange entre le professeur et la classe permet d'enrichir la conclusion précédente : « La télévision, les films, les dessins animés ou encore les publicités influencent notre imaginaire, et les images que nous retenons sont des simplifications ou des caricatures de la réalité. Or, tout le monde peut faire de la science (filles comme garçons). »

Phase 3 : Put It to the Test ! (20 min)

Le professeur présente la carte « Identifier les étapes d'un protocole scientifique » à la classe. Puis il propose aux élèves de travailler sur le clip de la chanson *Put It to the Test* du groupe They Might Be Giants, que l'on peut retrouver à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=KodWAqGqfl>.

Les élèves regardent le clip une première fois. Puis le professeur leur demande d'extraire du clip les différentes étapes de la démarche scientifique. Il peut leur distribuer la fiche 9, où figurent les paroles de la chanson et leur traduction.



Des élèves de CM1 analysant le clip - classe de Clémence Edou et de Nathalie Pasquet.

Notes pédagogiques :

- Le clip plaît énormément aux élèves. Il leur faut quelques minutes pour l'apprécier avant de se concentrer sur la consigne du professeur.
- Pour aider les élèves à bien comprendre la consigne, l'enseignant peut choisir de trouver la première étape de la démarche scientifique en dialoguant avec la classe.

Conclusion (15 min)

Le professeur explique que l'objectif des scientifiques est de mieux comprendre le monde qui nous entoure. Le sorcier a le même objectif. Pour y répondre, les scientifiques, eux, s'appuient sur une méthode de travail. Cette méthode a été affinée au cours de l'histoire, car elle fournissait les meilleures garanties pour obtenir la compréhension la plus juste possible de notre monde. Cette démarche consiste à ne pas considérer comme vraie n'importe quelle intuition (comme l'existence des fantômes) ou n'importe quelle « image », mais à émettre des hypothèses et à les confronter à la réalité pour évaluer leur validité. Seules les hypothèses qui passent les tests participent à construire la connaissance scientifique.

Une conclusion est ensuite notée dans le cahier des élèves. Elle peut prendre la forme suivante : « Les scientifiques ne se reconnaissent pas à la manière dont ils s'habillent, mais à la démarche qu'ils utilisent. En effet, ils se posent des questions sur le monde qui les entoure, émettent des hypothèses pour y répondre et testent ces dernières. Ils n'oublient pas de mettre en œuvre une expérience témoin dans leurs protocoles expérimentaux (comme le font les personnages du clip). Enfin, ils observent les résultats de leurs tests et répondent à la question scientifique qu'ils se sont posée. On les appelle aussi des "chercheurs" ».

Entraînement (15 min)

Pour réinvestir ce qui a été vu concernant les méthodes utilisées par les scientifiques, l'enseignant fait écouter et/ou lire la chanson *Chaque fois* (fiche 10). Le professeur demande alors aux élèves de relever ce que Thomas Edison faisait « comme un scientifique » durant son enfance. Il organise une mise en commun rapide afin de consolider les acquis des élèves.

Prolongements possibles

- Le professeur peut faire intervenir un scientifique dans la classe, au cours de l'année. Rencontrer des professionnels (et/ou collaborer avec eux dans le cadre d'un projet de classe) est des plus efficace pour lutter contre les stéréotypes sur la science et les scientifiques.
- Il peut être intéressant de prolonger le travail de la phase 2 en produisant une exposition. Les affiches pourront présenter les places respectives des hommes et des femmes dans le monde des sciences, véhiculées par la télévision et/ou le cinéma, mais également les traits spécifiques des scientifiques (port de lunettes, cheveux ébouriffés, barbe, type de vêtements, comportements en société, accessoires...), les différents métiers représentés, la place des scientifiques non européens et leur discipline de référence...

Évaluation (20 min)

L'enseignant distribue la fiche 11 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'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

Pour une biographie de Thomas Edison, voir l'éclairage historique et scientifique de la séquence « Le télégraphe ».

Thomas Edison, découvreur, inventeur, innovateur ?

Les découvertes font partie de la sphère de la recherche fondamentale. Les inventions appartiennent plutôt à la sphère de la recherche appliquée. Les innovations sont des « inventions qui ont trouvé leur marché ». Thomas Edison était un inventeur-innovateur, ce que les paroles des chansons de l'opéra traduisent très bien. Il a également découvert quelques phénomènes (notamment l'effet Edison, ou effet thermoïonique, que d'autres utiliseront pour développer la lampe à vide). La recherche l'intéressait moins. Comme il avait conscience de son importance, il s'est entouré d'une équipe de chercheurs. Il comptait également dans son équipe des ingénieurs, des techniciens et des artisans, afin de mener à bien tous les projets qu'il avait en tête.

À l'époque d'Edison, l'électricité fascinait, mais faisait également peur. Alors, forcément, ceux qui travaillaient à mieux la maîtriser étaient des bêtes curieuses, des sorciers... De nos jours, les images utilisées pour décrire les scientifiques dans les chansons de l'opéra continuent d'irriguer notre imaginaire.

Les sciences ont toutes quelque chose en commun

De par leur origine commune, les disciplines scientifiques fonctionnent toutes sur les mêmes principes. Même si chacune possède son vocabulaire, ses outils et ses concepts, toutes reposent sur les mêmes objectifs et tentent de comprendre le fonctionnement du monde qui nous entoure. Le biologiste, devant sa cellule, et le physicien, devant sa particule, adoptent la même démarche et une méthodologie fondamentalement similaire pour percer les mystères des systèmes qu'ils étudient.

La pratique des sciences consiste à mettre en œuvre de façon volontaire nos capacités de raisonnement et à rechercher de manière méthodique des faits à l'appui de ce raisonnement (les faits peuvent être soit des observations, soit des résultats d'expériences, soit les deux). La rigueur de la démarche scientifique et la vérification des conclusions de multiples fois demandent du temps. La patience nécessaire pour mener des observations et parvenir jusqu'aux conclusions en est donc une composante fondamentale. L'exercice volontaire du raisonnement scientifique représente un réel travail qui, guidé par le recours à des méthodes standardisées et à des instruments adaptés et précis, en s'appuyant sur les seuls faits expérimentaux, permet aux sciences de dépasser les limites de notre raisonnement quotidien. L'aller-retour entre l'observation des faits expérimentaux et la modélisation théorique permet, dans de nombreux domaines, d'approfondir la connaissance.

Les scientifiques rendent publics leurs résultats. La validation de ces derniers est réalisée par des pairs, en les soumettant, dans un premier temps, à l'analyse d'autres scientifiques. Dans un second temps, de nombreux autres scientifiques tentent de répéter leurs résultats originaux. La validation finale est obtenue lorsque la très grande majorité de la communauté scientifique s'est mise d'accord sur les conclusions. On peut alors parler de consensus scientifique.

C'est la méthode scientifique, démarche commune à toutes les disciplines scientifiques, qui caractérise en premier lieu ce qu'est la science.

Fiche 1 : Carte « Identifier les étapes d'un protocole scientifique »



**IDENTIFIER LES ÉTAPES
D'UN PROTOCOLE
SCIENTIFIQUE**

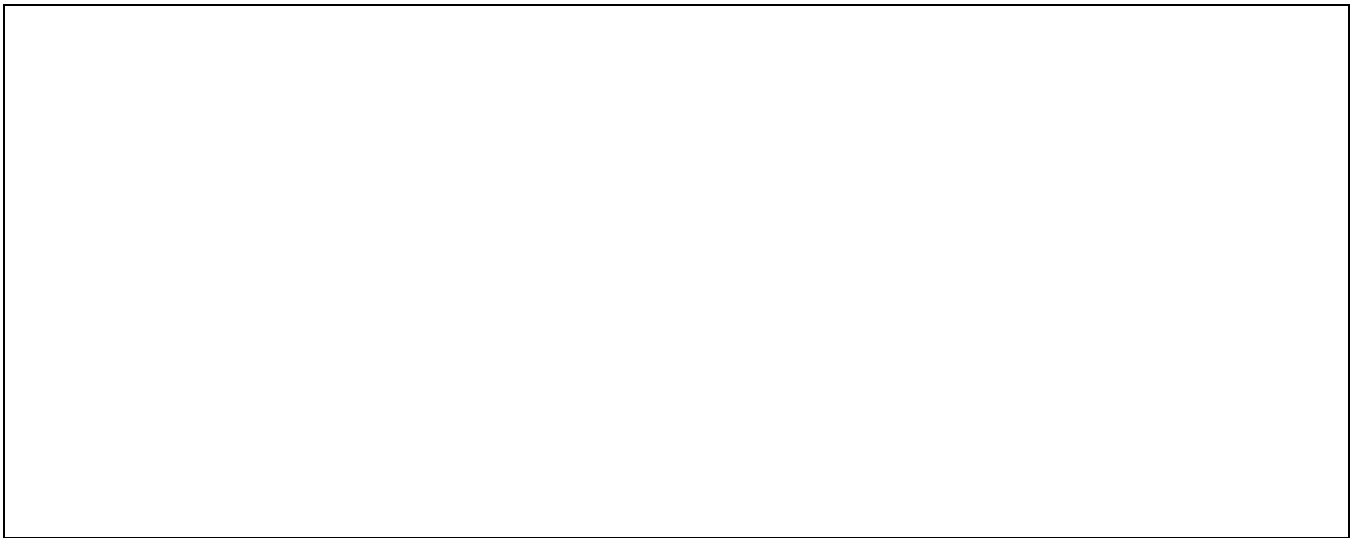
*J'identifie les étapes d'un
protocole scientifique
permettant de répondre
à une question.*

LA DÉFINITION D'UN PROTOCOLE



Fiche 2 : Qu'est-ce que la science ?

Dessine une/des personne(s) dont le métier est de faire de la science :



À ton avis, comment fait-on de la science ?

Entoure les mots qui – pour toi – sont associés au mot « science » :

progrès	expérience	joie	danger	hypothèse
modèle	essai	erreur	chemin	jeu
cause	effet	écrit	idée	croyance
observation	actualité	télévision	Internet	peur
équipe	opinion	ennui	débat	théorie

Si tu souhaites ajouter des mots à cette liste, écris-les ici :

Fiche 3 : Chanson 1 – *De tous temps*

LE/LA CHEF(FE) : Bonjour à tous. Installez-vous. Avez-vous révisé comme je vous l'avais demandé les biographies des grands hommes et femmes qui ont fait la science ?
(Pas ou peu de réaction des choristes)

LE/LA CHEF(FE) : Je vous rappelle que vous deviez réviser Léonard de Vinci, Newton, Marie Curie, Archimède, Pythagore, Copernic, Galilée, Einstein et Edison.
L'avez-vous fait ?
(Le chœur opine)

LE/LA CHEF(FE) : Voyons ça... (il/elle tire au hasard) Edison ! Que pouvez-vous me dire sur Edison ?
Allez-y, je vous écoute. Et pensez bien que ce sera noté. Ça comptera dans la moyenne de l'année !

De tous temps, il y a eu
Des inventeurs farfelus
Il y a eu de tous temps
Des chercheurs et des savants

Bien souvent, on a vu
Des scientifiques barbus
Des alchimistes inquiétants
Des magiciens de talent

Leurs dons remarquables/Leurs rêves incroyables
Leurs calculs et réflexions/Ont changé notre horizon

Léonard de Vinci
Newton et Marie Curie
Archimède, Pythagore
Tous ces noms résonnent encore.

Copernic, Galilée,
Einstein... (Comment l'oublier ?)
Mais dans l'histoire des inventions
Il y a un autre nom...

Oui, Thomas Edison/C'est le microphone
Et c'est l'ampoule électrique/Mille inventions fantastiques !
C'est ahurissant ! C'est époustouflant !
Edison est éblouissant !

Mille huit cent quarante-sept
C'est la conquête de l'Ouest
Les cow-boys, la ruée vers l'or
L'Amérique en plein essor

Il naquit cette année-là
La vie lui tendait les bras
Il fallait tout inventer
Dans ce pays nouveau-né

Ses dons remarquables/Ses rêves incroyables
Ses calculs et réflexions/Ont changé notre horizon

Oui, Thomas Edison/C'est le microphone
Et c'est l'ampoule électrique/Mille inventions fantastiques !
C'est ahurissant ! C'est époustouflant !
Edison est éblouissant !

Fiche 4 : Chanson 5 – *Le sorcier de Menlo Park*

VOIX DU CHŒUR (À PARTAGER)

Edison s'installe dans son laboratoire, Menlo Park, avec une équipe de fidèles chercheurs. Ils font des tas de découvertes et travaillent sans relâche. Au début, les gens du coin se demandent qui sont ces bricoleurs un peu fous, qui ne ressemblent pas du tout à l'image du vieux savant...

**C'est le Sorcier de Menlo Park
Son grand manitou, son monarque
Jamais il ne dort, jamais, est-ce un
vampire ?**

À son propos, qu'a-t-on pu dire ?

Est-ce un charlatan, un devin ?

Un magicien, comme Merlin ?

Il y a de quoi avoir peur :

Un guérisseur, un envoûteur ?

Toute la journée
Il travaille, il travaille
Toujours obsédé
De trouvailles, de trouvailles !

Il faut avancer
Vaille que vaille
Et ne pas lâcher
L'gouvernail

S'il n'a pas d'idée
Aïe aïe aïe, aïe aïe aïe
C'est ses employés
Qu'il chamaille, qu'il chamaille !

Si vents et marées
Le tenaillent
Jamais, non jamais
Il n'défaille !

**C'est le Sorcier de Menlo Park
Son grand manitou, son monarque
Avec sa bande d'ouvriers
Mécaniciens et horlogers**

**Chimistes et électriciens
Chercheurs et mathématiciens
Il y a de quoi se demander
Que font ces gens tous assemblés ?**

Toute la journée
Ils bataillent, ils bataillent
Sans se décerner
De médaille, de médaille !

Et toute l'année
Ça mitraille
De nouvelles idées
En pagaille

Faut pas se tromper
Aïe aïe aïe, aïe aïe aïe
Une faute oubliée
Ça déraïlle, ça déraïlle !

Et l'on peut rater
Un détail
Et se retrouver
Sur la paille !

**C'est le Sorcier de Menlo Park
Son grand manitou, son monarque
C'est une sorte de forcené
La tête toujours pleine d'idées
Le carnet rempli de dessins
Qui feront le monde de demain
Il y a tant et tant d'histoires
Qui courent sur ce laboratoire !**

Fiche 5 : Chanson 8 – *Mille inventions*

VOIX DU CHŒUR (À PARTAGER)

Edison a travaillé sans relâche jusqu'à la fin. À sa mort, il était si célèbre qu'on fit éteindre pendant une minute les lumières aux États-Unis pour rendre hommage à cet homme... qui avait déposé au cours de sa vie pas moins de 1 000 brevets.

**Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion
Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion**

Edison comprit assez tôt
Que pour toucher le gros lot
Ses inventions concrètement
Devaient servir, servir aux gens

C'était un drôle de chercheur
Pas un simple scientifique
Mais une sorte d'inventeur
Doté d'un vrai sens pratique

**Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion
Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion
Ainsi fut la vie de cet homme
Ainsi fut la vie d'Edison**

**Le relais à pression
L'rhéostat à charbon
Et puis le mégaphone
Ou bien l'aérophone**

**Sans compter l'phonomètre
Le microtasimètre
Et puis le dictaphone
Tout ça, c'est Edison**

**La batterie fer-nickel
Le télégraphe sans fil
Et la plume électrique
La liste est fantastique...**

**Même le cinéma
La première caméra
Le trente-cinq millimètres :
Une invention de maître !**

**Avec le télégraphe
Avec le phonographe
Avec le microphone
Avec le téléphone**

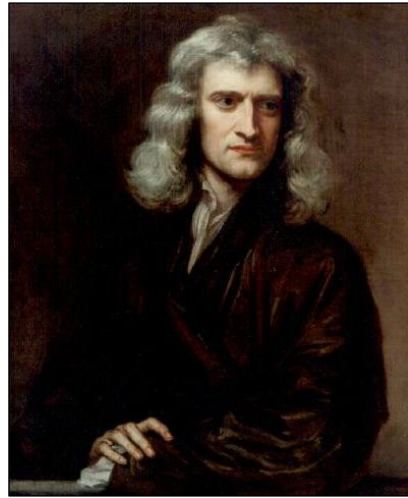
**L'éclairage électrique
Invention historique
Quelles répercussions
Eurent ses inventions**

Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion
Mille, mille, mille brevets
Dix mille idées, cent mille essais
Il ne s'arrêta jamais !
Des inventions à profusion
Ainsi fut la vie de cet homme
Ainsi fut la vie d'Edison

Fiche 6 : Les scientifiques mentionnés dans la chanson *De tous temps*



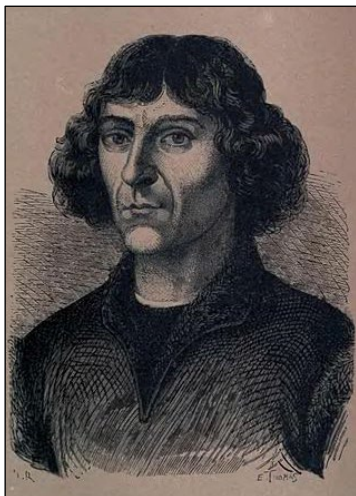
Léonard De Vinci



Sir Isaac Newton



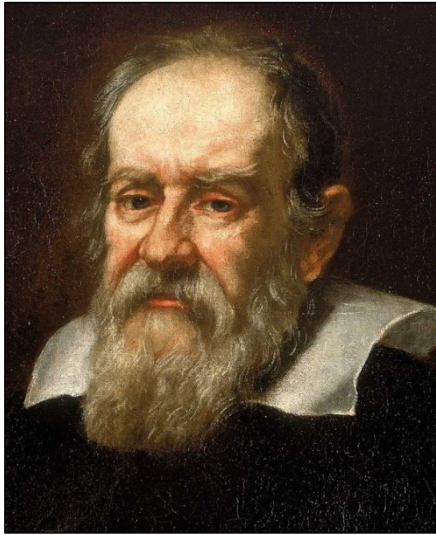
Marie Curie



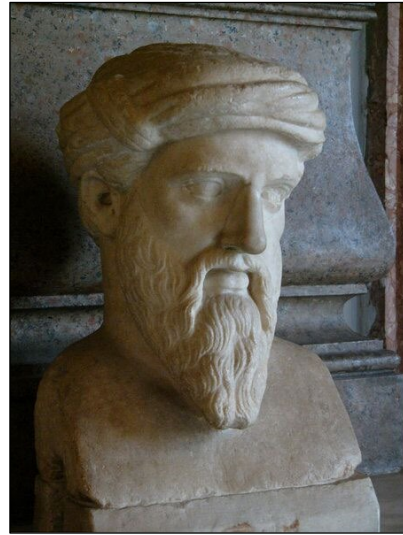
Nicolas Copernic



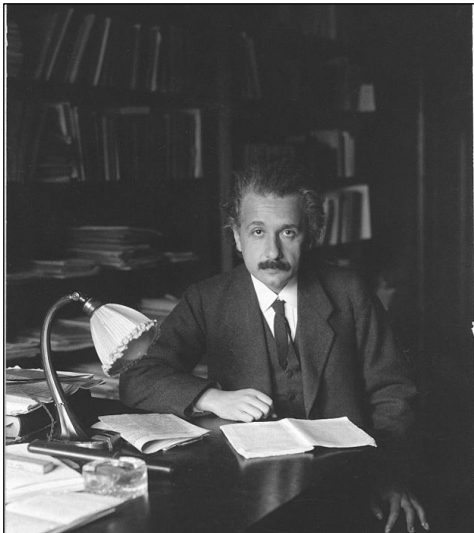
Archimède



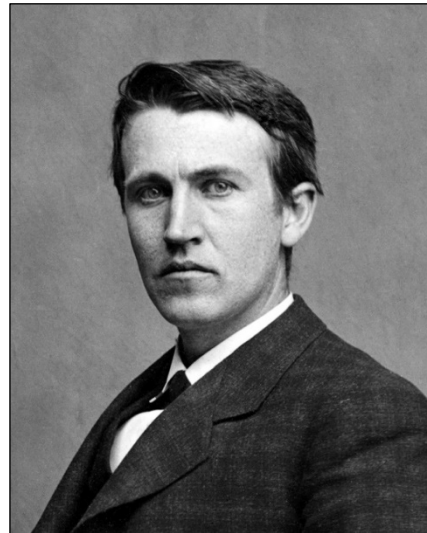
Galilée



Pythagore



Albert Einstein

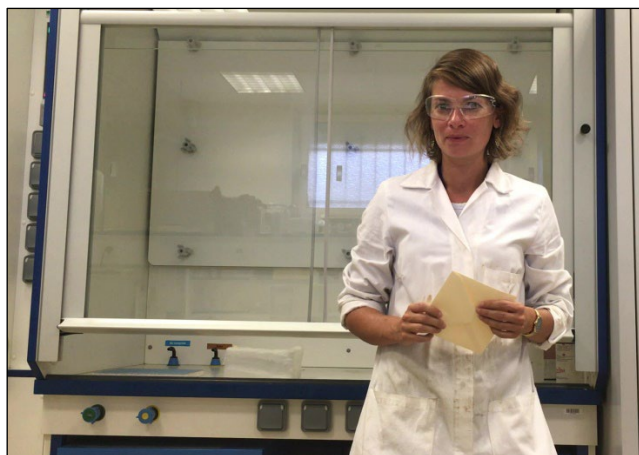


Thomas Edison

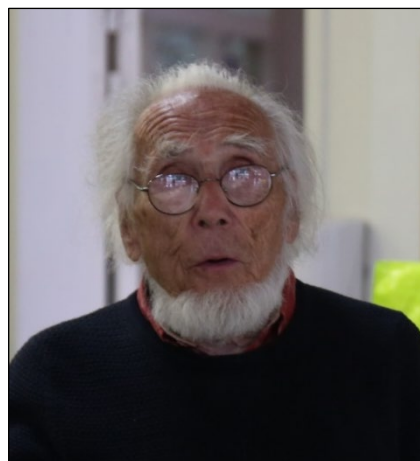
Fiche 7 : Quelques scientifiques d'aujourd'hui



Roland Lehoucq



Marion Chenal



Jean Matricon



Amadou Koné



Laure Corbari

Fiche 8 : Des lieux de science d'hier et d'aujourd'hui



Caverne du détecteur ATLAS, CERN, Suisse.



Menlo Park, laboratoire d'Edison, États-Unis.

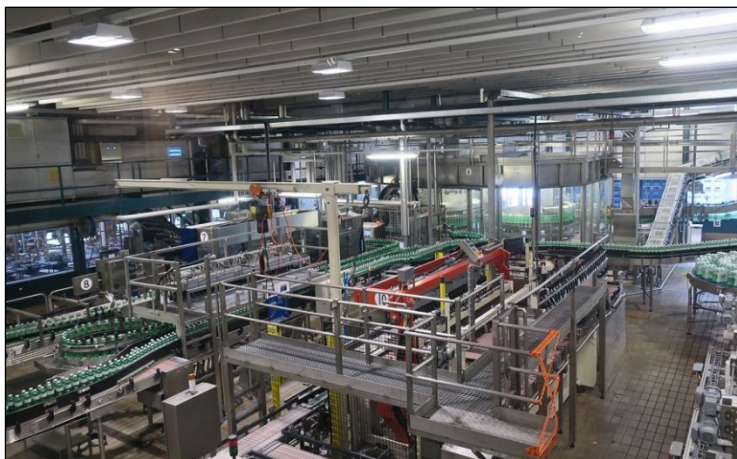
Note : Il est également possible de réutiliser les photographies de Marie Curie et d'Albert Einstein, issues de la Fiche 6, car on peut y voir leur environnement de travail. Il est aussi possible de diffuser aux élèves un court extrait du film *A Day with Thomas A. Edison*, produit par l'entreprise General Electric, à retrouver ici : www.loc.gov/item/00694187/.



L. Meitner et O. Hahn dans leur laboratoire, Allemagne.



ESO, Très Grand Télescope, Observatoire du Cerro Paranal, Chili.



Intérieur de l'usine Valsertal, mise en bouteilles et transport, Suisse.



Expédition dans les grottes de Rising Star, Afrique du Sud.

Fiche 9 : Traduction des paroles de la chanson *Put It to the Test*

S'il y a une question qui te préoccupe
If there's a question bothering your brain

Que tu penses savoir expliquer
That you think you know how to explain

Tu as besoin d'un test
You need a test

Oui, imagine un test
Yeah, think up a test

S'il est possible de prouver le contraire
If it's possible to prove it wrong

Tu vas vouloir savoir assez vite
You're going to want to know before too long

Tu vas avoir besoin d'un test
You'll need a test

Si quelqu'un dit qu'ils l'ont compris
If somebody says they figured it out

Et qu'ils ne laissent aucune place au doute
And they're leaving any room for doubt

Trouve un test
Come up with a test

Oui, tu as besoin d'un test
Yeah, you need a test

Es-tu sûr que cette chose est vraie ?
Are you sure that that thing is true ?

Ou est-ce que quelqu'un vient de te le dire ?
Or did someone just tell it to you ?

Trouve un test
Come up with a test

Teste-le
Test it out

Trouve un moyen de montrer ce qui se passerait
Find a way to show what would happen

Si tu te trompais
If you were incorrect

(Teste-le)
(Test it out)

Un fait n'est qu'une opinion
A fact is just a fantasy

Sauf s'il peut être vérifié
Unless it can be checked

Fais un test
Make a test

Teste-le
Test it out

Si tu veux savoir si c'est la vérité
If you want to know if it's the truth

Ensuite, mon ami, tu vas avoir besoin d'une preuve
Then, my friend, you are going to need proof

Trouve un test
Come up with a test

Oui, tu as besoin d'un test
Yeah, you need a test

Ne crois pas que c'est parce qu'ils le disent que c'est vrai
Don't believe it 'cause they say it's so

Si ce n'est pas vrai, tu as le droit de savoir
If it's not true, you have a right to know

Mets-le à l'épreuve (mets-le à l'épreuve)
Put it to the test (put it to the test)

Oui, teste-le (teste-le)
Yeah, test it out (put it to the test)

Ouais, mets-le à l'épreuve (mets-le à l'épreuve)
Yeah, put it to the test (put it to the test)

Mets-le à l'épreuve (mets-le à l'épreuve)
Put it to the test (put it to the test)

Source : [Musixmatch](#)

Paroliers : John Flansburgh/John Linnell - Paroles de *Put It to the Test* © TMBG Music

Fiche 10 : Chanson 2 – *Chaque fois*

VOIX DU CHŒUR (À PARTAGER)

Avant d’être un grand savant, il fut évidemment un enfant... mais un enfant pas comme les autres !
Écoutez...

Dès le début, l’histoire est un peu folle :
Edison fut renvoyé de l’école
Soi-disant il posait trop de questions
Il étudiera donc à la maison !

Or sa maman était institutrice :
Il en tira aussitôt bénéfice.
Pour étancher sa soif de connaissance
Elle lui prêta toute son assistance.

Chaque fois qu’il apprenait quelque chose
Il en faisait l’expérience
Car il n’y a pas d’effets sans cause
C’est une douce évidence
Chaque fois qu’il avait une idée
Rien, non rien ne pouvait l’empêcher...
Chaque fois, chaque fois de l’expérimenter.

Passionné de chimie et de physique
Edison veut passer à la pratique :
C’est dans sa cave que notre débrouillard
Va se construire un vrai laboratoire.

Sous l’œil inquiet de ses parents
Ses essais virent en accidents.
Mais la pratique est un jeu dangereux :
Ses produits chimiques un jour prennent feu !

À douze ans, il veut être indépendant
Se lancer dans la vie, gagner de l’argent
Dans un petit train régional
Il vend des bonbons et le journal

Mais il installe dans un wagon
Un labo de son invention
Comment cet épisode se finit ?
Évidemment par un bel incendie !

Chaque fois qu’il apprenait quelque chose
Il en faisait l’expérience
Car il n’y a pas d’effets sans cause
C’est une douce évidence
Chaque fois qu’il avait une idée
Rien, non rien ne pouvait l’empêcher...
Chaque fois, chaque fois de l’expérimenter.


Fiche 11 : Évaluer la compétence « Identifier les étapes d'un protocole scientifique »

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 RESENTI LORS DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE

► LA TÂCHE ÉTAIT TRÈS DIFFICILE DIFFICILE FACILE TRÈS FACILE

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

Références

- *Esprit scientifique, esprit critique*, tomes 1 et 2, Le Pommier, 2017-2018
www.fondation-lamap.org/fr/esprit-scientifique
- *Dessine-moi un scientifique*, Marie-Odile Lafosse-Marin et Michel Laguës, Éditions Belin, 2007
- *Savoirs, opinions, croyances - Une réponse laïque et didactique aux contestations de la science en classe*, Guillaume Lecointre, 2018
- Leçon de Didier Roux au Collège de France : « Découverte fondamentale, invention technologique, innovation : un voyage scientifique » – « Conclusions : découvreurs, Inventeurs, innovateurs », mai 2017
www.college-de-france.fr/site/didier-roux/course-2017-05-19-10h00.htm

Crédits

Fiches 3, 4 et 5 :

Extrait de *Les mille tours d'Edison*, opéra de Julien Joubert et Gaël Lépingle, commande de l'Académie musicale de Villecroze

Fiche 6 :

Portrait de Léonard de Vinci (domaine public)

commons.wikimedia.org/wiki/File:Leonardo-da-vinci-possible-autorretrato-del-artista-galeria-de-los-uffizi-florenzia_1c92d9d7_2.png

Portrait de Sir Isaac Newton (domaine public)

[commons.wikimedia.org/wiki/File:Sir_Isaac_Newton_\(1643-1727\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sir_Isaac_Newton_(1643-1727).jpg)

Marie Curie dans son laboratoire (domaine public)

commons.wikimedia.org/wiki/File:Marie_Curie_in_her_laboratory.jpg

Portrait de Nicolas Copernic (domaine public)

commons.wikimedia.org/wiki/File:Bertrand_-_Les_Fondateurs_de_l%27astronomie_moderne,_1865_Copernic.jpg

Portrait de Galilée (domaine public)

commons.wikimedia.org/wiki/File:Galileo.arp.300pix.jpg

Buste d'Archimède, jardins de la Villa Borghèse à Rome (CC BY-SA 3.0), photographie non retouchée

commons.wikimedia.org/wiki/File:Archim%C3%A8de_Villa_Borghese.jpg

Buste de Pythagore, musées du Capitole à Rome (CC BY-SA 3.0), photographie non retouchée

commons.wikimedia.org/wiki/File:Kapitolinischer_Pythagoras.jpg

Albert Einstein dans son bureau, à l'université de Berlin (domaine public)

commons.wikimedia.org/wiki/File:Albert_Einstein_photo_1920.jpg

Thomas Edison (photographie de Levin C. Handy, domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Edison_and_phonograph_edit2_-_crop.jpg

Fiche 7 :

Roland Lehoucq (crédit : D. Suchet, enseignement à l'école polytechnique)
Laure Corbari (crédit : MNHN)

Fiche 8 :

Caverne du détecteur ATLAS, CERN (Nikolai Schwerg CC-BY-SA-3.0-migrated)
commons.wikimedia.org/wiki/File:CERN_Atlas_Caverne.jpg

Menlo Park, laboratoire d'Edison (Swampyank CC-BY-SA-3.0)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Menlo_Park_Laboratory_of_Thomas_Edison_site_of_the_invention_of_the_light_bulb_in_Dearborn,_Michigan_at_Greenfield_Village_The_Henry_Ford_Museum_from_Menlo_Park,_New_Jersey.JPG

Plateforme du mont Paranal, Very Large Telescope, Observatoire du Cerro Paranal, au Chili
(F. Millour CC-BY-SA-3.0-migrated)
commons.wikimedia.org/wiki/File:20041225-Paranal.jpg

Intérieur de l'usine Valsér, mise en bouteilles et transport (Roxaneweb CC-BY-SA-4.0)
commons.wikimedia.org/wiki/File:VALS_usine_Valsér_2.jpg

Expédition dans les grottes de Rising Star, Afrique du Sud (Simon Fraser University CC-BY-2.0)
[commons.wikimedia.org/wiki/File:Rising_star_cave_exploration_\(14_054_047_275\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rising_star_cave_exploration_(14_054_047_275).jpg)

Lise Meitner et Otto Hahn dans leur laboratoire (domaine public)
commons.wikimedia.org/wiki/File:Otto_Hahn_und_Lise_Meitner.jpg

Laboratoire de chimie moléculaire (École polytechnique, CC-BY-SA-2.0)
[commons.wikimedia.org/wiki/File:Laboratoire_de_Chimie_Mol%C3%A9culaire_\(LCM\)_%2825_752_985_830%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laboratoire_de_Chimie_Mol%C3%A9culaire_(LCM)_%2825_752_985_830%29.jpg)

Coordination

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

Contributeur

Fatima RAHMOUN

Remerciements

Yassamin BEHZADI, Clémence EDOU, Mathieu FARINA, Stevens GUYON, Charlotte MARIN, Nathalie PASQUET, Elena PASQUINELLI, Didier ROUX, Marie-Lise ROUX

Cette ressource a été produite avec le soutien de l'Académie musicale de Villecroze



En partenariat avec Radio France et Canopé

radiofrance



Date de publication

Décembre 2023 (seconde édition)

Licence

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



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

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

