

Prise en main du projet

Aux origines des maladies

Cycle 4

Le projet [Aux origines des maladies](#) contient un ensemble d'activités pédagogiques pour le cycle 4. Il permet d'aborder avec les élèves une réflexion riche autour de la question suivante : comment expliquer que certains individus sont plus à risque de déclencher une maladie donnée ? Au travers d'observations, d'expérimentations, d'analyse de données et de débats, les élèves pourront explorer la pluralité des facteurs (alimentation, génotype, microbiote, accès aux soins...) impliqués dans le développement des caries. Ce document présente de manière succincte le projet.

Un projet ou un ensemble d'activités ?

Toutes les activités proposées sont indépendantes : l'enseignant peut donc en choisir une ou plusieurs et les agencer dans l'ordre de son choix. Il est également possible de respecter l'ordre suggéré et ainsi de conduire un projet interdisciplinaire de plusieurs semaines sur une thématique à fort enjeu.

Étapes	Disciplines et durée	Messages
1	Activité 1 : SVT/EMC (1/2 h – 1 h)	Introduction du vocabulaire : phénotype, caractère
	Activité 2 : Mathématiques (1 h)	Introduction du vocabulaire : fréquence, effectif
2	Activité 1 : SVT/ Mathématiques (1 – 2 h)	Réflexion sur les protocoles et sur l'importance d'éviter les conclusions hâtives (esprit critique)
	Activité 2 : SVT (1 h)	Mise en relation d'informations et d'expérimentations pour établir l'impact d'un micro-organisme sur la santé
3	Activité : SVT (2 h)	Modélisation pour explorer le fonctionnement du microbiote et la pluralité des facteurs à l'origine d'une maladie
4	Activité 1 : Mathématiques (1 – 2 h)	Étude d'un grand jeu de données pour décrire la consommation de sucre en France
	Activité 2 : SVT (1 h)	Étude d'étiquettes alimentaires pour comprendre la composition de nos aliments du petit déjeuner
	Activité 3 : SVT/Technologie (1 – 2 h)	Expériences pour comprendre les intérêts du sucre dans l'industrie agroalimentaire
5	Activité : SVT/EMC (1 h)	Étude documentaire pour comprendre les facteurs qui influencent notre consommation d'aliments sucrés
6	Activité 1 : SVT (1/2 h)	Étude d'interviews de scientifiques pour comprendre la méthode scientifique en recherche médicale
	Activité 2 : SVT (1/2 h – 1 h)	

Quel sujet a été choisi et pourquoi ?

Pour étudier les liens entre phénotype et génotype, il est courant de s'appuyer sur des maladies particulièrement graves et souvent peu connues des élèves. Dans ce projet, nous avons fait le choix de développer l'exemple des caries dentaires. Cette maladie est bien connue des enfants. Elle est influencée par de nombreux facteurs : une alimentation riche en sucre, le fonctionnement de notre microbiote oral, certains éléments génétiques, des facteurs sociologiques (notamment l'accès aux soins dentaires). Toute cette connaissance peut ensuite être mise à profit pour chercher à prévenir l'apparition de la maladie. Les caries sont donc un sujet particulièrement riche à explorer.

Comment faire passer les notions clés de science ?

Ce projet aborde de nombreuses notions clés du programme de SVT : l'alimentation, la génétique (liens phénotype – génotype – environnement), le monde bactérien (les pathogènes, le microbiote). Tous ces concepts sont souvent traités de manière isolée. Le projet cherche, au contraire, à insister sur les liens qui les unissent et à permettre ainsi à l'élève de se forger une vision d'ensemble cohérente.

Selon les connaissances préalables des élèves, le projet viendra renforcer des notions préexistantes ou permettra de les aborder une première fois (l'enseignant veillera ensuite à ce que la classe s'approprie pleinement ces concepts en déployant d'autres stratégies pédagogiques moins chronophages).

- S'agissant de l'alimentation, le projet se focalise essentiellement sur le sucre. L'enseignant développera (en amont ou en aval du projet) les autres groupes d'aliments et les besoins nutritionnels de notre organisme.
- S'agissant de la génétique, le projet mobilise des connaissances élémentaires. Dans les cartes de l'étape 2, le génotype est ainsi représenté par trois gènes d'intérêt (trois cercles de différentes couleurs), chacun existant sous deux formes (allèles), offrant trois combinaisons possibles : (AA), (Aa) et (aa). Si les élèves connaissent déjà ces notions, il est intéressant de leur faire découvrir le sens de ces symboles. S'ils n'ont aucune connaissance en génétique, l'activité introduit quelques bases (notamment la distinction entre gène et allèle), tout en mettant volontairement de côté de nombreux aspects (notamment le support du matériel génétique) qui seront développés plus tard.
- S'agissant du monde bactérien, le projet illustre la diversité des interactions que nous nouons avec lui : hôte-pathogène (*S. mutans* est impliquée dans le déclenchement des caries), symbiotes (microbiote). Les aspects immunitaires ne sont pas abordés dans ce projet. En revanche, les mesures d'hygiène peuvent être développées avec l'exemple du brossage de dents et du suivi dentaire.

Quels niveaux sont concernés ?

Il est possible de commencer le projet dès la classe de 5e. Dans ce cas, le projet permet de réinvestir des notions découvertes en cycle 3 sur les groupes d'aliments et les comportements favorables à la santé. De plus, il introduit quelques bases de génétique et de microbiologie intéressantes à reprendre les années suivantes dans le cadre d'un enseignement spiralaire.

Si la partie mathématique est intégrée au projet, il pourrait être nécessaire d'attendre la classe de 4e pour que les élèves puissent s'emparer des outils présentés.

Enfin, il est possible de mener le projet en classe de 3e. Dans ce cas, le projet doit servir à réinvestir les notions de génétique découvertes les deux années précédentes et à introduire les notions d'immunologie que l'enseignant aura choisi de traiter en 3e.

Comment travailler avec le ou la collègue de mathématiques ?

En sciences, la recherche d'explications aux phénomènes étudiés (facteurs causaux, mécanismes biologiques) est une activité courante. Elle nécessite souvent la collecte de grands jeux de données, notamment quand les phénomènes étudiés sont complexes et multifactoriels (il est alors plus difficile de détecter les effets de certains facteurs). Les outils de statistiques et d'informatique se révèlent indispensables pour faire parler de manière rigoureuse ces jeux de données. C'est tout l'enjeu de l'étape 3 du projet.

Les enseignants de SVT et de mathématiques pourront exploiter le projet pour mener ponctuellement un possible coenseignement (notamment l'activité 1 de l'étape 2).

Comment aborder le parcours EMC ?

Dans le parcours d'enseignement moral et civique, les enseignants sont invités à faire réfléchir les élèves sur les mécanismes gouvernant « la prise de décision individuelle, face ou dans un groupe ». Il est précisé que « des liens sont possibles avec le parcours éducatif de santé ». Étudier nos comportements alimentaires (par exemple, notre consommation de produits sucrés) nous aide à prendre conscience des très nombreux facteurs (biologiques, historiques, culturels...) qui gouvernent nos décisions. Cela prépare les élèves à aborder plus tard des sujets plus délicats (addiction aux drogues, par exemple). L'enseignant montrera que prendre soin de sa santé requiert de faire des choix éclairés, parfois difficiles (quand il s'agit par exemple de ne pas céder à une mode).

Comment outiller l'esprit critique des élèves ?

Dans le domaine de la santé, de nombreuses idées reçues circulent. Elles naissent d'observations personnelles (« je connais quelqu'un qui... »), d'appel à un « bon sens » (« tout le monde sait bien que... ») ou de sources douteuses (« je l'ai vu sur les réseaux sociaux »). Ces idées reçues peuvent être à l'origine de comportements dangereux pour les individus eux-mêmes ou pour le reste de la société (par exemple, en véhiculant des idées fausses sur la cause d'une maladie, une manière de la prévenir ou de la traiter). La recherche scientifique médicale vise précisément à identifier les facteurs et les mécanismes à l'origine des maladies avec rigueur, c'est-à-dire en limitant les biais méthodologiques (lors de la collecte des données, de l'analyse de ces données ou dans l'interprétation que l'on en fait).

Ce projet permet de réfléchir à ces aspects de trois façons différentes :

- En rendant explicites certaines erreurs de raisonnement communes (en s'appuyant sur un petit jeu de cartes) : généralisation abusive, confusion entre cause et corrélation, interprétation hâtive.
- En soulignant la complexité des mécanismes à l'origine des maladies (plusieurs facteurs qui jouent en même temps, aspect aléatoire de certains phénomènes...).
- En présentant les méthodes employées par les scientifiques (notamment au travers d'interviews filmées).

Comment évaluer les élèves ?



Le projet permet de faire travailler explicitement aux élèves la compétence scientifique « Evaluer les limites de l'analyse de données » et d'en évaluer le niveau de maîtrise (voir Fiche pour l'évaluation des compétences scientifiques, dans le fichier [évaluation](#)). Les élèves travaillent en binôme. Compter environ 20 minutes à la fin de la séquence ou à distance.

Les élèves identifient les limites du protocole adopté et des données collectées, en indiquant quelles interprétations ne sont pas légitimes. Par exemple, lors de l'analyse des données, ils reconnaissent les conditions qui permettent d'établir une corrélation, mais ne permettent pas d'établir une relation de cause à effet.

Selon les cas, les élèves identifient les situations où il est nécessaire de récolter de nouvelles données pour répondre à la question (nouvelles observations, expérimentations...). Ils sont conscients que certains phénomènes étudiés sont complexes et influencés par différents paramètres.



L'évaluation de la compétence est complétée par un court questionnaire permettant d'objectiver la progression relative aux connaissances scientifiques des élèves, à proposer avant et après la réalisation du projet (fichier [évaluation](#)). Compter environ vingt minutes supplémentaires pour faire passer ce questionnaire en début et en fin de projet.

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

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

Note : L'évaluation prétest peut être déconcertante pour certains élèves ; parfois, ils ne comprennent pas les mots ou le sens de la question, et c'est bien normal. Il est important de leur répéter que cette évaluation ne sert pas à les juger, mais simplement à déterminer leur niveau de connaissance en amont du cours. À l'issue du projet, ils seront assurément capables de mieux répondre à toutes ces questions et mesureront ainsi leurs progrès.



Coordination

Mathieu FARINA pour la Fondation *La main à la pâte*

Contribution

Mathieu FARINA

Remerciements

Anne BERNARD-DELORME, Julien BOQUET, Léa SCHABO

Cette ressource a été produite avec le soutien de :



Date de publication

Mars 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

75 006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org