

Trouver une idée pour un projet en **expérimentation**

Quand expérimenter rime avec **Expo-sciences**

Cette publication fait partie des sept documents complémentaires à « *Quand expérimenter rime avec Expo-sciences* », un feuillet présentant les étapes de la démarche scientifique.

Tous ces documents complémentaires ont été conçus pour soutenir les projets en expérimentation et approfondir les étapes de la démarche scientifique. Téléchargez-les dans la section « *Outils pratiques* » du site Web des Expo-sciences.

Trouver une
idée pour un
projet en
expérimentation

Le cahier de
laboratoire :
un outil
incontournable

Partir
à la recherche
d'information

Mettre au point
un protocole
expérimental

Des conseils
pour bien
réussir les
manipulations

La présentation
et l'analyse
des résultats

Communiquer
les résultats
d'un projet en
expérimentation

La toute première étape d'un parcours vers l'Expo-sciences consiste à choisir le sujet du projet. Ce sujet doit intéresser l'élève et piquer sa curiosité : il faut que le sujet choisi lui donne le goût de passer les prochaines semaines en sa compagnie! Dans le cas d'un projet en **expérimentation**, l'élève doit **formuler une question** à laquelle il souhaite répondre. Cette question doit refléter ce qu'il veut étudier. Puis, il doit **poser une hypothèse** qui répond à la question.

Comment utiliser ce document

Il est possible que l'élève n'ait pas besoin de consulter ce document en entier. Il pourra alors se concentrer sur les sections pour lesquelles il aura besoin de renseignements et de conseils.

La section 1 se rapporte à la première étape de la démarche scientifique, soit *Choisir un sujet et formuler une question*, tandis que la section 2 concerne la deuxième étape, *Poser une hypothèse*. Plus précisément, voici les thèmes abordés dans ce document :

- ▶ Dans les points **1.1 à 1.4**, une méthode est proposée pour aider l'élève à identifier un sujet qui l'intéresse suffisamment pour en faire le sujet de son projet d'Expo-sciences.
- ▶ Un élève qui a déjà choisi un sujet de projet peut aller directement au point **1.5**, qui explique comment formuler correctement une question pour réaliser un projet en expérimentation.
- ▶ La section **2** présente comment poser une bonne hypothèse.

« *L'Indispensable* » est un autre document où l'élève peut trouver des conseils essentiels pour réaliser un projet d'Expo-sciences. Consultez-le régulièrement!

Dès qu'un élève choisit de participer à l'Expo-sciences, il lui est fortement suggéré de se procurer un **cahier de laboratoire**. L'idée pour un projet d'Expo-sciences peut arriver à tout moment. Il doit donc être attentif et noter ses réflexions et ses questions au fur et à mesure dans son cahier de laboratoire. En fait, une réflexion ou une question qui semble anodine à première vue pourrait le mener loin. En considérant la question avec un regard nouveau quelques jours plus tard, il pourrait décider d'en faire son projet.

1 Choisir un sujet

Il y a autant de façons de choisir un sujet qu'il y a de participants à l'Expo-sciences. Ainsi, il est possible de trouver un sujet en parcourant des sites Web qui traitent de sciences, en consultant des magazines de vulgarisation scientifique (écrits ou audiovisuels), en explorant la page « 1001 idées, des milliers de projets! » dans le dossier « Outils pratiques » sur le site Web des Expo-sciences, en discutant avec les gens autour de soi, en observant son entourage, etc.

Cette section propose une méthode pour identifier un sujet qui conduira l'élève vers la réalisation d'un projet en expérimentation. Cette méthode a été conçue pour provoquer un **remue-méninges d'idées** à partir de ses intérêts et ainsi le mener sur de bonnes pistes. Il n'est donc pas obligatoire de répondre *exactement* à chacune des questions qui seront posées. Ainsi, même si la consigne demande d'identifier quatre éléments, l'élève en trouvera peut-être trois ou cinq. Ce qui est important, c'est de générer des idées à partir des suggestions qui sont faites.

Pour débiter, il est suggéré à l'élève de reproduire dans son cahier de laboratoire le **tableau 1** : *Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève*. Ce tableau se trouve à la fin de ce document à l'annexe 1 (présentation horizontale) et à l'annexe 2 (présentation verticale). On peut aussi l'imprimer dans le format de son choix et le coller dans le cahier de laboratoire.

Les instructions pour compléter le tableau 1 seront données dans les prochaines pages, à la suite de ce symbole :



1.1 Les catégories de projets



Cette section permet de compléter la première colonne du tableau 1.

À l'Expo-sciences, les projets sont répartis en sept catégories :

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 Sciences de la vie | 5 Sciences de la terre et de l'environnement |
| 2 Sciences de la santé | 6 Biotechnologies |
| 3 Sciences physiques et mathématiques | 7 Sciences humaines |
| 4 Ingénierie et informatique | |

L'élève peut consulter les définitions de chacune de ces catégories dans le guide « L'Indispensable » et choisir ensuite les trois catégories de projets qui l'intéressent le plus.

Exemple

Comment remplir la colonne 1.1 du **tableau 1**

Tableau 1.
Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève

1.1 Catégories de projets	1.2 Intérêts	1.3 Questions potentielles
<i>Sciences de la santé</i>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
<i>Sciences de la terre et de l'environnement</i>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
<i>Sciences physiques et mathématiques</i>	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

1.2 Cerner ses intérêts



Cette section permet de compléter la deuxième colonne du tableau 1.

Voici une série de questions et de suggestions pour aider l'élève à identifier des sujets qui correspondent à ses intérêts. Il ne faut pas oublier de noter les réponses et les réflexions qui en découleront dans le cahier de laboratoire.

-A- Pour chacune des questions suivantes, l'élève doit trouver quelques réponses (environ trois à cinq) :

- ▶ Que fais-tu pour te préparer et te rendre à l'école le matin?

Exemple : *Déjeuner, nourrir mon chien, me brosser les dents*

- ▶ Quelles sont tes boissons, tes collations ou tes menus préférés?

Exemple : *le jus de raisin, le chocolat, le spaghetti, le poulet*

- ▶ Quelles sont tes matières scolaires favorites?

Exemple : *les mathématiques et l'éducation physique*

- ▶ Quelles sont tes activités parascolaires? Pratiques-tu un sport? Que fais-tu dans tes temps libres?

Exemple : *cours de guitare, basketball, lire des bandes dessinées, jouer à des jeux vidéo*

- ▶ Si tu as déjà eu un animal de compagnie, qu'est-ce qui te viens à l'esprit lorsque tu y penses?

Exemple : *mon chien (il est vieux et il dort souvent), une perruche (elle répète ce qu'on dit)*

- ▶ Lorsque tu écoutes un reportage ou que tu consultes une revue ou un site Web, quels sont les sujets qui retiennent ton attention ou ceux sur lesquels tu aimerais en apprendre plus?

Exemple : *le sport, les changements climatiques et l'environnement, les animaux*

- B-** L'élève doit dessiner dans son cahier de laboratoire un tableau semblable à celui de l'exemple qui suit (tableau 2). Ce tableau est également disponible sans contenu à l'annexe 3 de ce document, si l'élève préfère l'imprimer et le coller dans son cahier de laboratoire.

Dans chaque case de la colonne de gauche, il peut inscrire le nom d'une personne de son entourage, comme les gens de sa famille, ses amis et ceux de ses parents ou toutes autres personnes qu'il côtoie (enseignants, vétérinaire, pharmacien, professeurs de musique, entraîneurs, médecin, etc.). Il peut utiliser autant de lignes que nécessaire.

Par la suite, il doit remplir les cases des colonnes 2, 3 et 4 du tableau 2 en réfléchissant à ces personnes. Puis, à partir des renseignements inscrits, il doit identifier des sujets potentiels dans la colonne 5.

Exemple

Comment remplir le **tableau 2**

Tableau 2. Renseignements sur les personnes de l'entourage de l'élève

1- Personne de l'entourage	2- Profession	3- Spécialités ou aptitudes	4- Loisirs, sports, état de santé, etc.	5- Sujets potentiels
Carl (frère)	Étudiant	Rien	Vélo de montagne, acné, jeux vidéo	Comment sont faits les jeux vidéo, l'acné chez les jeunes
Tante Édith	Infirmière	Elle travaille avec des personnes âgées	Camping, vélo, elle a 5 enfants	Pas d'idée...
Grand-mère	Retraitée	Ses confitures aux fraises!	Jardiner, lire, prendre des marches	La conservation des aliments
Jean (ami de mon père)	Chimiste	Usine de traitement des eaux usées	Collectionne les petites autos	Les eaux usées et les bactéries
Josée (dentiste)	Dentiste	?	?	La formation des caries
Paul	Prof. d'éducation physique	Coach de basketball	?	Pas d'idée...
Mme Hélène	Prof. d'écologie	?	Chaise roulante (elle fait des compétitions)	La largeur des roues et l'accélération

elle a un grand jardin et beaucoup de plantes dans sa maison

- C- L'élève peut maintenant sélectionner les thèmes qui l'intéressent le plus. Pour cela, il peut revoir les réponses données aux points A et B. Parmi les réponses données, il doit choisir celles qui correspondent le plus à ses intérêts et qui pourraient, selon lui, le mener vers un projet d'Expo-sciences. Ensuite, il peut transcrire ces sujets dans la deuxième colonne du tableau 1, une fois pour chacune des catégories de projets précédemment choisies, comme dans l'exemple qui suit.

Exemple

Comment remplir la colonne 1.2 du **tableau 1**

Tableau 1.
Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève

1.1 Catégories de projets	1.2 Intérêts	1.3 Questions potentielles
<i>Sciences de la santé</i>	1. <i>guitare</i>	
	2. <i>basketball</i>	
	3. <i>acné</i>	
	4. <i>les plantes</i>	
	5.	
<i>Sciences de la terre et de l'environnement</i>	1. <i>guitare</i>	
	2. <i>basketball</i>	
	3. <i>acné</i>	
	4. <i>les plantes</i>	
	5.	
<i>Sciences physiques et mathématiques</i>	1. <i>guitare</i>	
	2. <i>basketball</i>	
	3. <i>acné</i>	
	4. <i>les plantes</i>	
	5.	

1.3 Identifier des questions



Cette section permet de compléter la troisième colonne du tableau 1.

À partir de chacune des associations **Catégories/Intérêts** du tableau 1, l'élève doit essayer de formuler une question qui pourrait être répondue dans le cadre d'un projet d'Expo-sciences. Par la suite, il doit inscrire ces questions dans la troisième colonne du tableau 1.

On doit se rappeler qu'il s'agit d'un exercice pour aider l'élève à choisir un sujet qui l'intéresse suffisamment pour en faire un projet d'Expo-sciences. Il n'y a donc pas de bonnes ni de mauvaises réponses. Il trouvera peut-être plus d'une question potentielle pour certaines associations Catégories/Intérêts tandis que pour d'autres, il n'aura peut-être pas d'idée. Il ne faut pas hésiter à noter toutes les questions et les réflexions qui surgissent, même celles qui ne sont pas directement reliées à une association Catégories/Intérêts. Elles pourraient le mener sur de bonnes pistes pour débiter un projet. Ces autres questions peuvent être tout simplement notées sous le tableau ou à la page suivante du cahier de laboratoire.

Exemple

Comment remplir colonne 1.3 du **tableau 1**

Tableau 1.
Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève

1.1 Catégories de projets	1.2 Intérêts	1.3 Questions potentielles
<i>Sciences de la santé</i>	1. guitare	<i>Est-ce que la musique peut diminuer le stress? ou aider à guérir?</i>
	2. basketball	<i>Quels sont les effets bénéfiques du sport sur la santé?</i>
	3. acné	<i>Quels sont les traitements pour l'acné et comment agissent-ils?</i>
	4. les plantes	<i>Est-ce que les plantes peuvent améliorer l'air d'une maison?</i>
	5.	<i>Est-ce que les plantes aident à diminuer le stress?</i>
<i>Sciences de la terre et de l'environnement</i>	1. guitare	<i>Est-ce que la musique influence la croissance des plantes?</i>
	2. basketball	<i>Pas d'idée...</i>
	3. acné	<i>pas d'idée...</i>
	4. les plantes	<i>Peut-on utiliser les plantes pour dépolluer l'air près des routes?</i>
	5.	
<i>Sciences physiques et mathématiques</i>	1. guitare	<i>Comment le type de bois influence-t-il le son d'une guitare?</i>
	2. basketball	<i>Comment la pression dans un ballon influence-t-elle la hauteur</i> → <i>des bonds?</i>
	3. acné	<i>Pas d'idée...</i>
	4. les plantes	<i>Est-ce que le vent change la forme des plantes?</i>
	5.	

Autres questions soulevées pendant la réflexion :

- ▶ *Quelle est l'influence du sport sur l'acné?*
- ▶ *Quel est le meilleur mode de conservation des aliments à la maison?*
- ▶ *Quel est l'impact du bruit des autoroutes sur la croissance des arbres tout près?*

1.4 Sélectionner un sujet

L'élève doit maintenant sélectionner une question qui deviendra le point de départ de son projet. Cette question doit aborder un sujet qui l'intrigue et sur lequel il a envie d'en apprendre davantage.

Pour cela, il peut revoir la colonne 1.3 du tableau 1 et, s'il y a lieu, les autres questions soulevées pendant la réflexion. Ensuite, l'élève doit sélectionner une question à laquelle il aimerait répondre dans le cadre d'un projet en expérimentation.

Si le choix d'une question ou d'un sujet s'avère impossible, il ne faut pas hésiter à recommencer l'exercice précédent en identifiant de nouvelles associations Catégories/Intérêts et en observant attentivement son entourage.

1.5 Formuler une question

Une fois que le sujet a été identifié et qu'une question à laquelle l'élève souhaite répondre a été déterminée, il faut s'assurer que la question soit correctement formulée pour réaliser un projet en expérimentation. La question doit refléter ce que l'élève souhaite étudier et elle doit lui permettre de vérifier quelque chose.

La question d'un projet en expérimentation permet généralement une des actions suivantes :
analyser, changer, classer, comparer, essayer, expliquer, identifier,
influencer, mesurer, prédire, tester, trouver, vérifier, etc.

Voici quelques exemples de formulations de questions pour un projet en expérimentation :

Quel est l'effet [ou l'influence] de [...] sur [...] ?

► **Exemple :** Quelle est l'influence de la pression d'air dans un ballon de basketball sur la hauteur de ses bonds?

De quoi se compose [...] ?

► **Exemple :** De quoi se compose un verre de lait?

Quel est l'impact de [...] sur l'environnement? Ou sur [...] ?

► **Exemple :** Quel est l'impact de la largeur des roues d'un fauteuil roulant sur sa vitesse?

Combien de [temps, poids, quantité de X, etc.] faut-il pour [...] ?

► **Exemple :** Combien de plantes faut-il pour améliorer la qualité de l'air d'une maison?

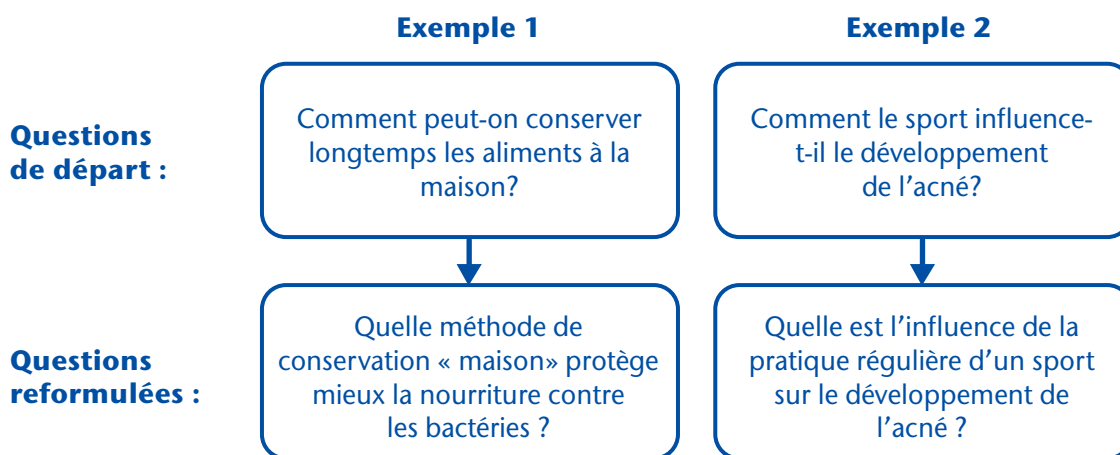
Que se passe-t-il si X quantité de Y est enlevé [ou ajouté] à Z ?

► **Exemple :** Que se passe-t-il si on ajoute 10 % de bicarbonate de soude au détersif à lessive?

Finalement, une question qui semble inappropriée pour un projet en expérimentation peut souvent être reformulée pour le devenir. L'exemple qui suit présente deux questions qui ont été reformulées afin de permettre la réalisation d'un projet en expérimentation.

Exemples

Reformulation d'une question afin de pouvoir réaliser un **projet en expérimentation**



Il est également possible de consulter le document « *De la vulgarisation à l'expérimentation* », disponible dans la section « *Outils pratiques* » du site Web des Expo-sciences. Tiré de l'ancienne publication « *Expérimentez l'Expo-sciences* », ce document propose des exemples démontrant comment un projet en vulgarisation aurait pu facilement devenir un projet en expérimentation.

2 Poser une hypothèse

2.1 La recherche d'information

Dès que la question à laquelle on souhaite répondre dans le cadre d'un projet est sélectionnée, il faut se documenter sur ce sujet. Cette recherche d'information a pour but de **cerner le sujet**, de le **comprendre** et de se familiariser avec le **vocabulaire** qui y est lié. La recherche d'information peut également aider à **poser une hypothèse**.

Avant d'aller plus loin, la recherche d'information peut être utilisée pour valider le choix et la formulation de la question. C'est-à-dire :

- ▶ *Est-ce que le projet semble réalisable? Est-il possible de répondre à la question en utilisant une méthode accessible et en respectant les délais de l'Expo-sciences?*
- ▶ *Les résultats qui seront obtenus seront-ils objectifs et reproductibles?*

Pour plus de renseignements sur comment se documenter et sur les sources potentielles d'information, il est suggéré de consulter le document complémentaire « Partir à la recherche d'information ».

2.2 L'hypothèse

L'hypothèse est une affirmation qui répond à la question de départ. En fait, il s'agit de ce que l'élève croit être la bonne réponse à sa question à ce stade-ci du projet. C'est seulement à la suite de son expérimentation qu'il pourra déterminer si son hypothèse est VRAIE ou FAUSSE.

Une bonne hypothèse doit être :

- 1 **Pertinente** (elle répond directement à la question) ;
- 2 **Vérifiable** (il est possible de la vérifier) ;
- 3 **Précise** (elle ne comprend qu'une seule idée et les éléments évalués sont nommés et chiffrés, s'il y a lieu) ;
- 4 **Plausible** (elle est vraisemblable, logique et réaliste) ;
- 5 **Claire** (elle est comprise d'une même façon par tous, elle ne laisse pas place à l'interprétation et elle est sans ambiguïté).

En résumé, un projet en expérimentation vérifie si la réponse à une question est vraie ou fausse. L'**hypothèse** est la réponse que l'on souhaite vérifier. C'est pourquoi elle est **essentielle**.

Une fois que l'hypothèse a été posée, elle ne doit plus être changée ni reformulée. Même dans le cas où les résultats démontrent qu'elle est fautive, l'hypothèse doit être conservée comme elle a été écrite au départ. En fait, elle n'est **qu'une des réponses possibles** à la question. Le plus important, c'est la qualité et la rigueur de la méthode scientifique qui permettra une conclusion. L'élève a vérifié quelque chose et il peut le démontrer à partir de ses résultats! Ainsi, un projet qui déclare que son hypothèse est fautive est tout aussi valable qu'un projet qui la confirme.

Exemples

Questions et hypothèses potentielles pour des projets en expérimentation à l'**Expo-sciences**

	Questions	Hypothèses potentielles
1	Quelle méthode de conservation « maison » protège mieux la nourriture contre les bactéries?	La congélation (à -18 °C) permet une prolifération des bactéries moins élevée que la mise en conserve en pot de verre.
2	Quel traitement en vente libre est le plus efficace contre l'acné?	Le savon est plus efficace que les principaux produits médicamenteux en vente libre pour diminuer le nombre de boutons d'acné.
3	Quelle est l'influence de la pression de l'air contenue dans un ballon de basketball sur la hauteur de ses bonds?	Il n'y a pas de lien entre la hauteur des bonds d'un ballon de basketball et la pression de l'air qu'il contient (en % de la pression réglementaire).
4	Quelle est l'influence du type de gaz contenu dans un ballon de basketball sur la hauteur de ses bonds?	Un ballon de basketball gonflé à l'air ambiant bondit plus haut qu'un ballon gonflé à l'azote ou à l'hélium.
5	Quelle est l'influence de la pratique régulière d'un sport sur le développement de l'acné à l'adolescence?	Les adolescents pratiquant un sport trois fois par semaine développent moins de boutons d'acné que ceux ne pratiquant pas de sport sur une base régulière.
6	Comment le type de bois utilisé dans la fabrication d'une guitare influence-t-il le son?	Le son provenant d'une guitare en érable est plus grave que le son d'une guitare en chêne.
7	Est-ce que les plantes peuvent améliorer la qualité de l'air d'un édifice?	Une plante dont la surface des feuilles est de 1 m ² produit suffisamment d'oxygène pour améliorer la qualité de l'air d'une pièce de 30 m ³ .

Tableau 1. Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève

1.1 Catégories de projets	1.2 Intérêts	1.3 Questions potentielles
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	





Tableau 1. Identification de questions pour un projet d'Expo-sciences à partir des intérêts de l'élève

1.1 Catégories de projets	1.2 Intérêts	1.3 Questions potentielles
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	

