

SVT 6ème :

Apprendre à concevoir un protocole expérimental avec une fève et un épluche-patates.

par Alain Le Métayer

Conformément au programme des Sciences de la Vie et de la Terre, niveau 6ème, les élèves sont invités à "Formuler des hypothèses relatives à l'influence des conditions de milieu sur la germination. Participer à la conception d'un protocole pour éprouver ces hypothèses et le mettre en œuvre dans le cadre d'une démarche expérimentale. Valider ou invalider les hypothèses formulées."(1) Ils sont également invités, à de nombreuses reprises (2), à faire preuve d'esprit critique.

Ce document présente brièvement la démarche utilisée pour traiter cette partie du programme.

Cette démarche contient deux "rebondissements" signalés par une coccinelle rouge. Inutile de dire que ces rebondissements constituent le seul intérêt de ce document.

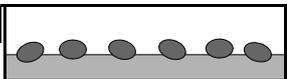


source : Marcel Golib.
La Rivière-à-Brac, Dargaud

Étape 1

Confrontée au problème des "conditions favorables à la germination", la très grande majorité des élèves de 6ème propose une solution qui peut se résumer de la façon suivante (tableau 1) :

Tableau 1

Hypothèse à tester	Expérience pour tester l'hypothèse	L'hypothèse est-elle validée ?
<p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne ont besoin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'eau - de terre - de lumière et - de chaleur 	<p>légende :  boîte plastique  graine de luzerne  terre</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> eau <input checked="" type="checkbox"/> terre <input checked="" type="checkbox"/> lumière <input checked="" type="checkbox"/> chaleur (20°C environ) <p>Résultat (après 48 h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> germination <input type="checkbox"/> pas de germination 	<p>L'hypothèse est VALIDÉE.</p> <p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne ont besoin d'eau, de terre, de lumière et de chaleur.</p> 

C'est parfait. Tout a marché comme prévu.

Comme -il faut bien le dire- peu d'élèves ont lu l'*Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* de Claude Bernard, en particulier le paragraphe consacré à la preuve et à la contre-épreuve, tout le monde accepte la conclusion(3).

Le problème semble (facilement) réglé mais ...



Notes :

(1) Bulletin officiel spécial n°6 du 28 août 2008, page 16.

(2) Sur les 36 pages de ce numéro spécial du BO, "esprit critique" est écrit 9 fois, "étude critique" 2 fois, "analyse critique" et "démarche critique" 1 fois.

(3) "dès qu'ils ont des observations qui marchent dans le sens de leurs idées, ils ne veulent pas chercher des faits contradictoires dans la crainte de voir leurs hypothèses s'évanouir." in Claude BERNARD (1865) *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Garnier-Flammarion, p58.
(version électronique : http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/index.html)

Étape 2

... le document suivant est alors proposé : Bobelet et tableau 2.



Bonjour, moi aussi j'ai fait ma petite expérience. D'ailleurs, j'ai eu la même idée que vous ... enfin presque.

Alors ?
Qu'est-ce que vous en dites ?

source : le lutin Sirius de Lironel Condemine, collection "Série Verite", L'école de la nature, ONF

Bobelet (*Lutinus argentanensis*)

Tableau 2

Hypothèse à tester	Expérience pour tester l'hypothèse	L'hypothèse est-elle validée ?
<p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne ont besoin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'eau - de terre - de lumière - de chaleur et - d'une fève de la galette des rois. 	<p> </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> eau <input checked="" type="checkbox"/> terre <input checked="" type="checkbox"/> lumière <input checked="" type="checkbox"/> chaleur (20°C environ) <input checked="" type="checkbox"/> fève de la galette des rois </p> <p>Résultat (après 48 h) :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> germination <input type="checkbox"/> pas de germination </p>	<p>L'hypothèse est VALIDÉE.</p> <p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne ont besoin d'eau, de terre, de lumière, de chaleur et d'une fève de la galette des rois.</p>

La réaction des élèves est rapide : "La fève est inutile, ça germe aussi bien sans elle."



Premier rebondissement : des élèves se disent que "l'eau, la terre, la lumière ou la chaleur sont peut-être, elles aussi, parfaitement inutiles ?"

Le protocole de l'expérience (tableau 1) est alors revu et corrigé. Par exemple de la façon suivante : tableau 3.

Tableau 3

Hypothèse à tester	Expérience pour tester l'hypothèse	L'hypothèse est-elle validée ?
<p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne ont besoin de lumière.</p>	<p>légende : boîte plastique graine de luzerne terre</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>boîte n° 1</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> eau <input checked="" type="checkbox"/> terre <input checked="" type="checkbox"/> lumière <input checked="" type="checkbox"/> chaleur (20°C environ) </p> <p>Résultat (après 48 h) :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> germination <input type="checkbox"/> pas de germination </p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>boîte n° 2</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> eau <input checked="" type="checkbox"/> terre <input type="checkbox"/> lumière <input checked="" type="checkbox"/> chaleur (20°C environ) </p> <p>Résultat (après 48 h) :</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> germination <input type="checkbox"/> pas de germination </p> </div> </div>	<p>L'hypothèse n'est PAS VALIDÉE.</p> <p>Pour pouvoir germer, les graines de luzerne n'ont pas besoin de lumière.</p>

De tout cela on retiendra :

1. qu'il faut tester une seule hypothèse à la fois
2. qu'il ne faut pas se contenter de tester la condition "avec x" pour voir si ça marche, mais qu'il faut **comparer** la condition "avec x" à la condition "sans x".

Étape 3

Différents types d'exercices sont proposés.

Exemple d'exercice "facile" (compatible avec les exigences du Socle Commun) :

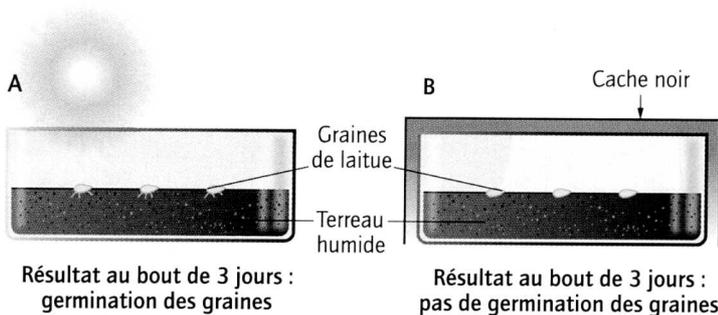
La germination des graines de laitues



Organiser des informations

Au printemps, un jardinier dépose des graines de laitue, chacune dans un trou profond de 20 cm.

Le printemps et l'été passent, mais aucune laitue ne pousse. Le jardinier se demande quelle a été son erreur. Il a bien une explication, mais, pour en être sûr, il réalise l'expérience suivante.



Trouve pour chaque phrase la bonne proposition et recopie-la.

a. L'hypothèse testée par le jardinier est :

1. L'humidité est indispensable à la germination des graines.
2. La lumière est indispensable à la germination des graines.
3. Le terreau est indispensable à la germination des graines.

b. La conclusion de cette expérience est :

1. Il faut trois jours pour obtenir la germination des graines de laitue à l'obscurité.
2. Une température correcte est indispensable à la germination des graines de laitue.
3. La germination de graines de laitues nécessite de la lumière.

source : manuel SVT 6e, BELIN (2009), p.55

Puis, un document publicitaire "L'engrais 100% naturel" est proposé. Les élèves vont pouvoir utiliser leur esprit critique et leur toute fraîche "expertise en protocole expérimental" !

produit biologique
100% naturel

Cont. : 250 ml.
A diluer dans l'eau d'arrosage grâce à son doseur

L'engrais 100% naturel

Produit écologique qui, grâce à sa formule concentrée en oligo-éléments, vous permettra d'obtenir des résultats surprenants dans la croissance des plantes tout en préservant l'environnement. A diluer dans l'eau d'arrosage. Contenance : 250 ml.

-35% de remise

réf. 963700 12,90 8,30

L'exercice semble facile :

"Pour prouver l'efficacité de l'engrais, il fallait prendre deux plants : un plant avec engrais et un plant sans engrais. Comme ça on peut comparer les deux plants "avant" et "après" et voir si le plant avec engrais est plus grand".

Tout le monde accepte cette proposition.

Remarques :

1. On notera au passage que l'image "après" est un copier/coller/inverser/agrandir de l'image "avant".
2. La publicité promet "des résultats surprenants". On ne sait pas si la surprise sera bonne ... ou mauvaise.

Étape 4

Le document suivant est proposé (précédé de la vidéo : http://www.tetesaclaques.tv/le_willi_waller_vid30)



Hey, mon ami ! Tu aimes ça manger des patates ? Oui !

Alors voici pour toi un truc très efficace pour éplucher les patates : le *Willi Waller 2006* ! Avec le *Willi Waller 2006* tu vas mettre deux fois moins de temps pour éplucher les patates. Tu ne me crois pas ?

Regarde bien la démonstration : à gauche, une patate épluchée **avec** le *Willi Waller 2006* et à droite, une patate épluchée **sans** le *Willi Waller 2006*. Regarde bien la différence. Alors tu vois bien que le *Willi Waller 2006* est très efficace.



Second rebondissement :

Mince ! Comparer avec et sans (rien) n'est peut-être pas forcément le bon choix !

Ici, il ne s'agit pas de tester l'efficacité des épluche-légumes mais l'efficacité de cet épluche-légumes là, le WW2006.

Le bon test est de comparer une patate épluchée avec le WW2006 à une patate épluchée sans WW2006 (mais avec un épluche-légumes ordinaire).

Remarque : il est parfois nécessaire d'évoquer une publicité équivalente pour des ... tronçonneuses ! Là, tout le monde comprend que le test de la pub n'est pas le bon.

Retour sur l'exercice précédent ("L'engrais 100% naturel") :

Le protocole expérimental proposé est revu et corrigé : il faut comparer un plant avec l'engrais 100% naturel à un plant sans l'engrais 100% naturel (mais avec un engrais ordinaire).

Bilan

Ces deux rebondissements peuvent aider à mieux comprendre et retenir que

- 1) le test de l'hypothèse doit être comparatif (avec vs sans)
- 2) le test comparatif doit être judicieusement choisi.

