

# MODULE PEDAGOGIQUE



## Besoins et reproduction des végétaux

Cycle III, CE 2

EDUCATION AUX  
**SCIENCES**

**ÉCOLE** NATIONALE SUPÉRIEURE  
DES MINES DE SAINT-ÉTIENNE  
**La ROTONDE**  
culture scientifique, technique et industrielle

académie  
Lyon **É**

direction des services  
départementaux  
de l'éducation nationale  
Loire  
éducation  
nationale



ville de **Saint-Étienne**



## Le contexte de mise en place



Depuis 2006, l'Ecole des mines de Saint-Etienne collabore avec la main à la pâte, la direction des services départementaux de l'éducation nationale de la Loire, et les autorités locales pour mettre en œuvre un dispositif d'accompagnement et de formation des enseignants de la Loire dans le domaine des sciences.



Cette action phare a été développée dans un premier temps dans le cadre du projet Pollen reconnu comme programme de référence dans le rapport Rocard sur l'enseignement des sciences. Elle est poursuivie depuis janvier 2010 dans le cadre du projet Fibonacci qui rassemble 37 villes issues de 24 pays membres de l'Union Européenne et qui reçoit le soutien de nombreuses académies des sciences et organismes européens.



Dans ce projet, Saint-Etienne fait partie des 12 centres de référence européens et doit pendant trois ans concevoir, mettre en œuvre et tester une stratégie de dissémination d'un enseignement des sciences basé sur l'investigation aux niveaux local, national et européen.

Le projet est soutenu par l'Europe, Saint-Etienne métropole et la ville de Saint-Etienne.



# Les grandes étapes de la démarche d'investigation

## ➤ Situation d'entrée

(Situation accroche qui permet d'entrer dans le sujet)

## ➤ Recueil des représentations initiales

(Ce que les élèves savent déjà ou pensent déjà savoir sur le sujet)

## ➤ Problème

(question/interrogation à propos d'un sujet)

## ➤ Question productive/sous problème

(Question précise que l'on va pouvoir résoudre grâce à une investigation)

## ➤ Hypothèses

## ➤ Investigation

(En fonction de la question ou des hypothèses, différentes investigations vont permettre de résoudre notre problème.)

- Recherche documentaire
- Expérimentation
- Modélisation
- Enquête
- Observation

## ➤ Interprétation des résultats

(L'hypothèse de départ est-elle validée/ invalidée ? Est-ce que je peux généraliser à partir des résultats que j'ai obtenus ?)

## ➤ Conclusion

(Généralement réponse à la question productive)

## ➤ Institutionnalisation

(Comparer les résultats obtenus avec le savoir établi. En tant qu'élève, qu'est-ce que j'ai appris ? Quels sont les points qui me posent encore problème ? Quelles sont les questions qui me restent ?)

*Ce schéma n'est bien sûr pas linéaire, certains retours en arrière peuvent être nécessaires.*

# Le module dans les grandes lignes

Ce document est très largement inspiré de : *Les conditions du développement des végétaux*, école des sciences de Bergerac. Il a été remis en pages et simplifié afin de favoriser une appropriation rapide. Le dossier d'aide à la mise en place d'une expérimentation à lui été pensé par l'équipe de travail de Saint-Etienne (la Rotonde et l'Education nationale).

## Résumé du module

Il s'agit, dans un premier temps, de relever un défi qui est présenté aux élèves sous la forme du résultat d'une expérience : des plants de blé (ou avoine, riz ...) semés le même jour dans 3 pots identiques ont des tailles différentes.

### Attention l'enseignant doit anticiper le module.

Il doit planter des graines une dizaine de jours avant la première séance. Au moins dix graines par pots, dans trois pots différents, à des profondeurs différentes.

### Saurez-vous refaire la même chose ? Quelles ont été les conditions de l'expérience ?

Ce problème suscite la mise en place de cultures expérimentales conduites par les élèves.

Les différents facteurs de germination de la graine (lumière, chaleur, la quantité de sels minéraux..) sont très propices à une étude expérimentale à la condition de savoir isoler la variable qu'on étudie. Cette contrainte représente l'obstacle et l'objectif méthodologique majeur de ce module.

Ensuite, la classe pourra étudier finement un paramètre (l'apport d'eau) au moyen d'un nombre important de mesures. L'exploitation de ces données qui pourront être mises en tableaux et graphiques donnera lieu à une interprétation sur les meilleures conditions de germination.

## Sommaire des séances

Séance 1 : problème et hypothèses	Problématiser. S'initier à la mise en œuvre des étapes caractéristiques de la démarche expérimentale notamment isoler une variable.
Séance 2 : mise en place d'un protocole	Isoler les variables - mettre en place un protocole
Séance 3 : analyse des résultats	Relever des résultats, les présenter de manière à pouvoir les analyser.
Séance 4 : l'eau c'est la vie	Isoler les variables, faire varier un paramètre.
Séance 5 l'influence de la quantité d'eau dans le développement du blé	Interpréter des résultats. Présenter des résultats sous la forme de tableaux et de graphiques.
Prolongement: recherche documentaire	Méthodologie de la recherche documentaire

# Instructions officielles:

Dans les programmes Cycle 3 : **Sciences expérimentales et technologie.**

## Le fonctionnement du vivant

Les stades du développement d'un être vivant (végétal ou animal).

Les conditions de développement des végétaux et des animaux.

Les modes de reproduction des êtres vivants.

## Dans les progressions pour le cycle 3 : (CM1)

### **Les conditions de développement des végétaux et des animaux**

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux et des animaux.

**Vocabulaire :** besoins vitaux, milieu, favorable/hostile.

# Séance 1 : problème et hypothèses

**Objectifs de méthode :** Problématiser. S'initier à la mise en œuvre des étapes caractéristiques de la démarche expérimentale notamment isoler une variable.

Etapes	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Situation problème	On présente aux élèves trois pots identiques dans lesquels on aura semé, le même jour, mais à des profondeurs différentes une quantité équivalente de graines de blé. Les pots ont été placés dans des conditions de culture identiques. La variable qui a été isolée est donc dans cette expérience la profondeur du semis (au fond, à mi-hauteur, sous la surface). <u>Le semis sera fait par le maître 10 à 12 jours avant la première séquence.</u>	Bien entendu, les élèves ne connaissent pas les conditions de l'expérience à l'exception de l'information sur la date du semis. Le défi proposé est de rechercher expérimentalement les conditions de cette expérience.	Regroupement	Trois pots de semis avec trois hauteurs de pousse différentes
Problème	Comment obtenir le même résultat en semant les graines le même jour ?	La profondeur du semis n'est pas la solution unique. On peut réussir le défi en faisant varier la quantité de chaleur .	Regroupement	
Hypothèses	<p>Proposées par les élèves</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la quantité d'eau apportée aux trois pots a été différente. Idem avec chaleur, lumière, engrais (sels minéraux).</li> <li>- la quantité de graines est différente dans chaque pot.</li> <li>- L'hypothèse de la profondeur du semis est rarement proposée.</li> </ul> <p>Certains élèves proposent des hypothèses faisant intervenir plusieurs variables (ce qui aurait pu être réalisé mais aurait été très compliqué à retrouver par la démarche expérimentale). On en profitera pour préciser qu'<b>un seul facteur</b> a été modifié : c'est la variable de l'expérience. A ce stade, il est nécessaire que les élèves apprennent à isoler une variable et comprennent les raisons de ce point méthodologique caractéristique de la démarche scientifique.</p>		Regroupement	

# Séance 2 : mise en place de protocoles

**Objectifs de méthode :** isoler les variables - mettre en place un protocole

Etapes	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Répartition des hypothèses	Montre une affiche qui reprend toutes les hypothèses des élèves.	La classe se répartie en groupe. Chaque groupe devra vérifier la validité d'une hypothèse	regroupement	Un dossier par groupe (en annexe)
Réflexion - Isolation des variables	Il donne un dossier par groupe et explique comment le remplir.	Le première page du dossier peut se remplir en groupe classe.  Chaque groupe remplit les <u>quatre premières pages</u> du dossier.	regroupement	Des pots à semis Des seringues Des graines De la terre
Retour	Chaque groupe présente son protocole aux autres. On vérifie qu'il n'y a bien qu'une variable qui change.		Par groupe	
Mise en place du protocole	Chaque groupe lance son expérimentation		Par groupe	

## REFLEXION

Ce que je peux changer ou faire varier

.....

.....

.....

.....

.....

Ce que je peux observer ou mesurer

.....

.....

.....

.....

1

## CHOIX DES VARIABLES

Je vais changer

--

Je vais mesurer

--

Ce qui va rester identique


2

Les conditions du développement des végétaux

Cycle 3 – CE2



### CLARIFIER LA QUESTION

Quand je change

*Ce que je change*

Que se passe-t-il pour

*Ce que je mesure*

### PREDICTION ET EXPLICATION : HYPOTHESES

Que penses-tu qu'il va se passer et pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

### PROTOCOLE : DESCRIPTION ET PLANNIFICATION DE L'INVESTIGATION

Comment allons-nous faire varier ce que nous changeons ?

.....

Quelle expérience mettre en place ?

.....

.....

.....

Quel matériel allons-nous utiliser ?

.....

.....

Sous quelle forme allons-nous présenter nos résultats : tableau, graphique ou autrement ?

.....

4

## TABLEAU DES RESULTATS

--	--

Ce que je change

Ce que je mesure

Résultats

5

## ANALYSE DES RESULTATS ET CONCLUSION

Que se passe-t-il pour

Ce que je mesure

Quand je change

Ce que je change

Quels résultats avons-nous obtenu ?

.....

.....

Est-ce que tout s'est bien passé pendant l'investigation?

.....

.....

Qu'avons-nous appris ?

.....

.....

6

Les conditions du développement des végétaux

Cycle 3 – CE2

## REFLEXION - exemple de fiche remplie

### Ce que je peux changer ou faire varier

- la quantité d'eau
- la quantité de lumière
- la quantité de chaleur
- le nombre de graines
- la quantité d'engrais
- la profondeur du semis

### Ce que je peux observer ou mesurer

- la hauteur des plants
- .....
- .....
- .....

## CHOIX DES VARIABLES- exemple de fiche remplie

### Je vais changer

Nombre de graines

### Je vais mesurer

La hauteur des plants

### Ce qui va rester identique

Quantité de lumière

Quantité d'engrais

Quantité de chaleur

Quantité d'eau

Profondeur du semis

## CLARIFIER LA QUESTION- exemple de fiche remplie

Quand je change

Nombre de graines

Ce que je change

Que se passe-t-il pour

La hauteur des plants

Ce que je mesure

## PREDICTION ET EXPLICATION : HYPOTHESES

Que penses-tu qu'il va se passer et pourquoi ?

Je pense que si je mets plus de graines dans un pot, celles-ci vont pousser plus vite. Donc à une même date la hauteur des plants, dans le pot où il y a beaucoup de graines, sera plus élevée.

---

---

## PROTOCOLE : DESCRIPTION ET PLANNIFICATION DE L'INVESTIGATION- exemple de fiche remplie

Comment allons-nous faire varier ce que nous changeons ?

En mettant différents nombres de graines dans les pots.

Quelle expérience mettre en place ?

Nous allons faire :

- un pot avec 2 graines
- un pot avec 5 graines
- un pot avec 10 graines

Toutes les autres variables resteront constantes : semis à la même profondeur, dans la même terre, nous mettrons une seringue d'eau par pot les lundis et jeudis, les pots seront au même endroit dans la classe.

Dans 10 jours, nous mesurerons la taille des plants

Quel matériel allons-nous utiliser ?

- 3 pots
- 17 graines
- de la terre
- une seringue
- de l'eau
- une règle

Sous quelle forme allons-nous présenter nos résultats : tableau, graphique ou autrement ?

Un graphique

Les conditions du dével

Cycle 3 – CE2

## TABLEAU DES RESULTATS- exemple de fiche remplie

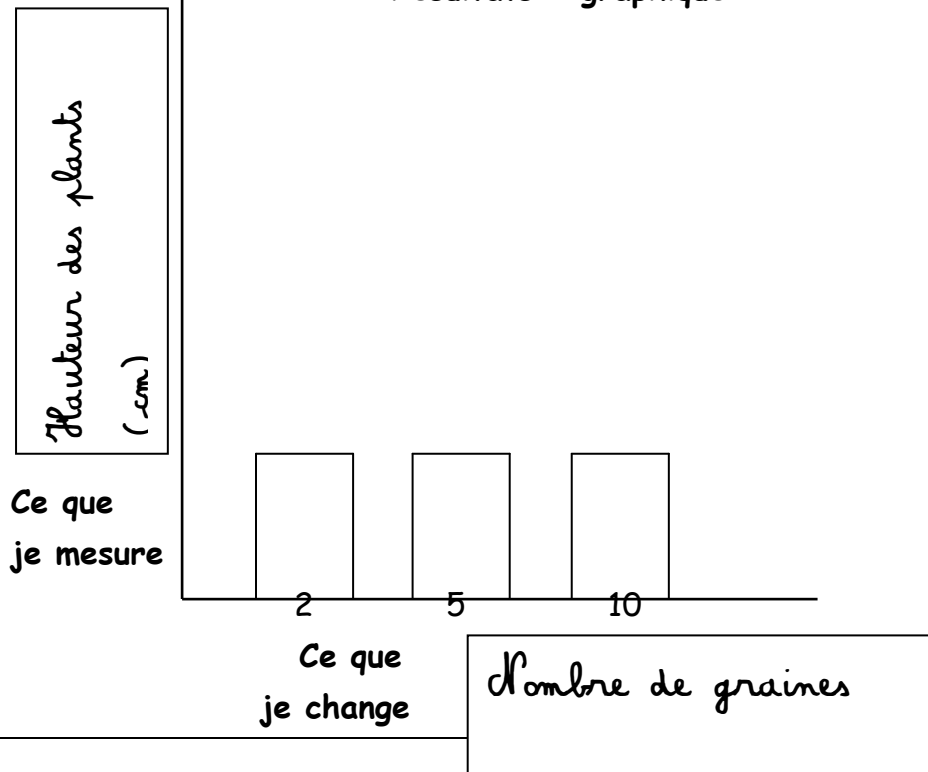
Nombre de graines

La hauteur des plants

Ce que je change

Ce que je mesure

Résultats - graphique



## ANALYSE DES RESULTATS ET CONCLUSION - exemple de fiche remplie

Que se passe-t-il pour

La hauteur des plants

Ce que je mesure

Quand je change

Nombre de graines

Ce que je change

Quels résultats avons-nous obtenu ?

Toutes les hauteurs de plants sont les mêmes quel que soit le nombre de graines plantées.

L'hypothèse de départ est-elle validée ?

Non.

Est-ce que tout s'est bien passé pendant l'investigation?

Oui. Toutes les autres variables sont restées constantes.

Qu'avons-nous appris ?

Le nombre de graines plantées n'influence pas le hauteur de pousse.

Exemple d'étiquettes :

Ce que je change :

Quantité d'eau

Quantité de chaleur

Quantité d'engrais

Quantité de lumière

Nombre de graines

Profondeur du semis

Ce que je mesure :

La hauteur des plants

# Séance 3 : analyse des résultats

**Attention** : il faut que les plantes aient eu le temps de pousser depuis la dernière séance !

**Objectifs de méthode** : relever des résultats, les présenter de manière à pouvoir les analyser.

Etapas	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Relever des résultats	Il donne les pages 5 et 6 du dossier à chaque groupe.	Chaque groupe effectue les mesures, note les résultats puis les présente de façon à pouvoir les analyser.	regroupement	Les pots de semis Les pages 5 et 6 du dossier
Analyse des résultats	Le maître est là pour aider les élèves à analyser leurs résultats	Chaque groupe se met d'accord sur l'interprétation des résultats, l'hypothèse est-elle validée / invalidée ? Qu'est-ce qu'on a appris ?	Par groupes	
Institutionnalisation	Photocopier les dossiers de chaque groupe afin que chaque élève puisse en garder un (cahier d'expériences) Créer un texte qui reprend chaque hypothèse et ses résultats Que conclure sur les vitesses de pousse des plantes ?			

# Séance 4 : l'eau c'est la vie

**Objectifs de connaissances** : Affiner les connaissances liées aux phénomènes de la germination des graines et de la croissance de plantes.

**Objectifs de méthode** : Isoler une variable. Faire varier un paramètre.

## Matériel

- Pots à semis rendus étanches (on obture les trous d'évacuation en mettant un sac de congélation à l'intérieur du pot)
- Film plastique (pour limiter l'évaporation jusqu'à la levée des plants)
- Graines
- 7 seringues gros modèle
- 7 thermomètres
- terre

## Déroulement

### 1. Situation problème

Les séances précédentes ont permis de mettre en évidence les besoins **qualitatifs** des végétaux (eau, lumière, chaleur ...) tout en s'exerçant aux fondamentaux de la démarche expérimentale.

Cette séance permet de s'attacher aux aspects **quantitatifs** d'un facteur bien connu de tous : le besoin en eau. Elle constitue une bonne évaluation des acquis méthodologiques des séances précédentes car il est fait appel à la même compétence : savoir isoler une variable. C'est également un prolongement intéressant intégrant la mesure d'une manière déterminante.

On pourra à l'occasion de l'arrosage des semis réalisés précédemment interroger les élèves sur la question des quantités d'eau à fournir aux plantes. Cette quantité peut-elle être dans certains cas insuffisante ou au contraire trop importante.

L'enjeu est le suivant : **mesurer l'influence de la quantité d'eau dans le développement du blé.**

### 2. Concevoir un protocole expérimental

On peut se baser sur le même dossier que la séance précédente.

Il est intéressant de demander à chaque groupe de décrire son protocole et le matériel nécessaire : l'eau ne doit évidemment pas pouvoir s'écouler des pots ni subir une évaporation excessive.

Il est indispensable de faire des essais avec les seringues pour visualiser les quantités sinon les élèves proposent des valeurs trop importantes (on retiendra, par exemple, une progression de 2 en 2 ml, en arrosant une fois par jour).

Savoir isoler la variable qu'on étudie est une compétence indispensable dans cette recherche : chaque pot contient la même quantité de terre et graines, semées à la même profondeur ....

### 3. Réaliser l'expérience en respectant le protocole défini

Ne pas sous-estimer la difficulté opératoire consistant à réaliser avec précision ce qui a été prévu. Pour cela, il peut être procédé collectivement à un premier essai pour rappeler les contraintes de l'expérience.

Le travail par groupes permet de vérifier systématiquement chaque manipulation à condition de répartir les rôles de chacun au préalable (opérateur, vérificateur, secrétaire...)



# Séance 5 : l'influence de la quantité d'eau dans le développement du blé.

## Objectifs de connaissances

- Affiner les connaissances liées aux phénomènes de la germination des graines et de la croissance de plantes.

## Objectifs de méthode

- Interpréter des résultats.
- Présenter des résultats sous la forme de tableaux et de graphiques.

## Matériel

- Les semis réalisés lors de la séance précédente

## Déroulement

### 1. Rendre compte des résultats de l'expérience

Les résultats du semis donnent lieu à une nouvelle série de mesures et d'observations. Les données doivent être organisées pour être interprétées.

Attention à ne pas confondre résultats et interprétation : les résultats sont des observations objectives et chiffrées (ex : 0 ml / pas de germination ; 10 ml / plants de 6 à 8 cm) ... les conclusions sont faites en interprétant les résultats. Les résultats de cette expérience peuvent être présentés dans un tableau puis représentés sous la forme d'un graphique simple en mettant en abscisse la quantité d'eau et en ordonnée la hauteur des plants obtenus.

### 2. Interpréter les résultats de l'expérience

On pourra constater que le blé germe et se développe dans des conditions d'humidité qui lui sont propres.

# Prolongement : recherche documentaire.

## Objectifs de connaissances

- Les facteurs liés à la germination et à la croissance des plantes permettent d'illustrer l'unité et la diversité du vivant :
- les plantes ont toutes les mêmes besoins, mais en quantité variable.

## Objectifs de méthode

- Méthodologie de la recherche documentaire

## Matériel

- Ressources de la BCD

## Déroulement

### 1. Les plantes ont toutes les mêmes besoins.

Les besoins des plantes qui ont été étudiés expérimentalement peuvent faire l'objet d'une recherche documentaire démontrant l'importance des conditions de vie ou de culture. On trouvera de bons exemples dans les manuels scolaires, encyclopédies thématiques ...

### 2. Les plantes sont adaptées à leur milieu.

On trouvera qu'il existe des plantes adaptées aux climats froids et d'autres à la chaleur, des plantes qui vivent dans l'eau et d'autres dans les déserts, des plantes de sous-bois et des plantes qui ne poussent qu'en pleine lumière... Les élèves peuvent chercher des exemples et les présenter en tableaux, planches didactiques ... On pourra aborder ainsi les concepts d'adaptation et d'habitat.