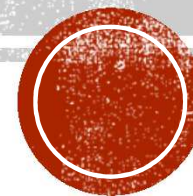


# Le projet scientifique à l'école

*Différentes approches*



# QUELQUES DÉFINITIONS

- **Démarche scientifique** : Le scientifique utilise cette démarche pour effectuer des recherches dans un domaine inconnu en prenant appui sur des concepts connus.
- **Démarche d'investigation** : la démarche d'investigation est utilisée dans l'enseignement afin que les enfants "découvrent quelque chose de déjà connu des scientifiques. Elle utilise l'expérimentation, l'observation, la documentation, la modélisation.
- **Démarche expérimentale** : C'est un élément de la démarche d'investigation. Démarche basée essentiellement sur l'expérience. Elle a des limites notamment sur le vivant (éthique).  
la démarche expérimentale ne peut qu'invalider une hypothèse : il suffit en effet qu'une de ses prédictions soit prise en défaut pour être amené à la reconsidérer alors qu'un résultat positif ne peut préjuger que tout autre résultat le sera, ce qui n'est pas facile à concevoir a-priori par les élèves.

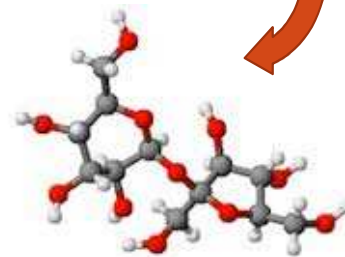
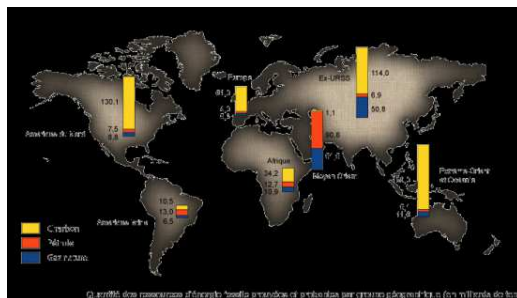
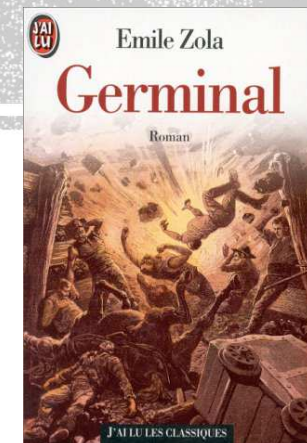


## Pluridisciplinarité :

## Deux acceptations envisagées

- (1) Une définition très englobante = tout ce qui concerne plusieurs disciplines, tout ce qui se fait à plusieurs disciplines, quel que soit le niveau d'intégration entre elles.
- (2) Association, **juxtaposition** de regards spécialisés pour aborder une thématique commune. Il s'agit de faire coexister le travail de plusieurs disciplines sur un même objet / sujet d'étude. (« patchwork »).

la pluridisciplinarité est plutôt liée à l'étude « multipolaire » de thèmes transversaux (santé, sécurité, environnement...)



## Interdisciplinarité :

C'est une démarche pédagogique qui est fondée sur le **décloisonnement** des disciplines. Les disciplines associées, **tout en gardant leur spécificité**, participent à un projet collectif (répondre à un problème) en y apportant leurs savoirs et leurs méthodes. Elles collaborent et échangent entre elles **pour répondre aux besoins de l'action et de la compréhension**. Il ne s'agit plus d'une vision morcelée mais d'un enrichissement à partir des différentes disciplines.

L'interdisciplinarité est plutôt liée à l'étude de notions communes à deux disciplines, ou de notions « voisines » : vecteur / force, hypothèse, schéma, démarche scientifique, etc. L'enjeu est de mieux cerner les ressemblances et les différences.

### Thèmes abordés :

- Sciences et aliments
- Sciences et cosmétologie
- Sc. et investigation policière
- Sc. et œuvres d'art
- Sc. et prévention des risques d'origine humaine
- Sc. et vision du monde

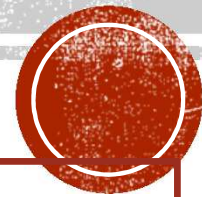


## Transdisciplinarité :

On l'évoque **en particulier pour des compétences** dites transdisciplinaires (extraire de l'information, argumenter, communiquer...)

Des disciplines multiples peuvent être convoquées pour **atteindre un objectif commun** (la maîtrise de telle compétence) qui n'est pas propre à telle discipline.

Comme l'indique le préfixe « trans », on est à la fois entre, à travers, et au-delà des disciplines.

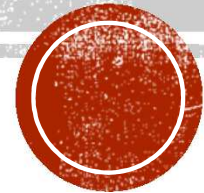


La transdisciplinarité est plutôt liée à des compétences qui sont mobilisées dans plusieurs disciplines, et qui concernent essentiellement les méthodes et les habitudes de travail ou de comportement.

## **L'apprentissage par la résolution de problème**

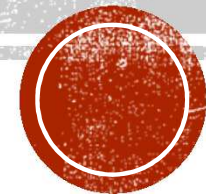
**L'apprentissage par la résolution de problèmes permet aux élèves de conduire une recherche pour trouver ensemble une solution à un problème réel complexe.**

**L'enseignant joue un rôle de tuteur qui guide le processus d'apprentissage.**



	Les étapes	Traces écrites
<b>QUESTIONNEMENT</b>  - Prémédité - contextualisé	<b>A partir d'une situation déclenchante :</b> - <b>Situation-problème</b> - <b>Défi</b> - <b>Observation</b>	Ecrit collectif : Liste des questions
<b>PRISE DE REPRESENTATIONS</b>	<b>Mettre en évidence les conceptions initiales des élèves.</b>	Ecrits individuels : phrase (dictée à l'adulte) ou dessin sur ce que je crois savoir.
<b>PROBLEMATISATION</b>	<b>Identifier l'obstacle</b> <b>Formuler le problème à résoudre :</b> - <b>Comment peut-on faire pour que ... ?</b> - <b>Pourquoi ... ?</b>	Ecrit de groupe : Chaque groupe élabore une série de questions qui seront reformulées par l'enseignant.
<b>FORMULATION D'HYPOTHESES</b>	<b>Prédictives : « la pâte à modeler va flotter. »</b> <b>Explicatives : « le glaçon fond plus vite dehors. »</b>	Ecrits de groupe ou individuels : dessin ou schéma légendé. Dictée à l'adulte.
<b>EXPERIMENTATION ou OBSERVATION</b>	<b>Des dispositifs expérimentaux sont proposés aux élèves qui vont manipuler eux-mêmes le matériel.</b> <b>L'observation de manuels, documentaires ou vidéos permet de confronter les hypothèses au phénomène en situation.</b>	Ecrits de groupe : - Photos légendées - Dessins d'observation - Dessins séquentiels - Notes d'observation - Schéma à trous - ...
<b>STRUCTURATION</b> Mise en commun	<b>Recueil des résultats des expériences et/ou des observations.</b> <b>Analyse et interprétation.</b>	Ecrits de groupe : Compte-rendu d'expérience ou d'observation (sur une affiche par ex.)  Ecrit collectif : Synthèse des résultats élaborée en commun (au tableau).
<b>CONCLUSION</b>	<b>Confrontation au savoir établi.</b> <b>Mise en lien de la notion à d'autres déjà étudiées.</b>	Ecrits collectifs : Texte documentaire, schémas explicatifs, ... Affiches, exposé, ...
<b>EVALUATION</b>	<b>Transformation des représentations initiales.</b> <b>Maîtrise des étapes de la démarche d'investigation.</b> <b>Maîtrise des nouveaux savoirs construits.</b>	Ecrits individuels : Légender un dessin, un schéma, des photos. Remettre dans l'ordre des photos des différentes étapes de la démarche d'investigation. Répondre à des questions par des phrases courtes.

# La démarche d'investigation

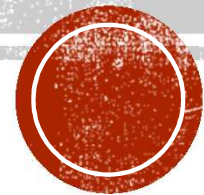


**Comment faire flotter de la pâte à modeler ?**

**Comment se forme la pluie ?**

**Pourquoi devient-on rouge quand on court ?**

[video](#)





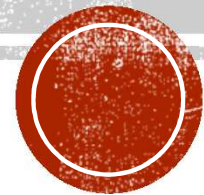
## L'apprentissage par l'étude de cas

**Consiste à étudier différents exemples de problèmes complexes réels pour**

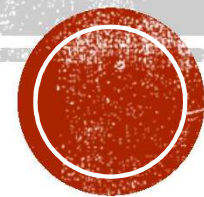
- **Développer des compétences comme l'analyse critique, faire le lien entre théorie et pratique,**
- **Acquérir des connaissances et des compétences en contexte pour les appliquer à une autre situation d'investigation**

**Exemple : le vélo**

[video](#)





## **Exemple : L'essoreuse à salade**



## I- Comprendre le fonctionnement de l'essoreuse à salade

Phase	Modalité	Activité/Déroulement	Matériel et documents nécessaires	Traces pour les élèves
Situation de départ	Collectif	Présentation d'uneessoreuse à salade à la classe. Faire tourner la manivelle et constater collectivement que le bac tourne plus vite que la manivelle. Questionnements : 1- A quoi ça sert que le bac tourne plus vite que la manivelle ? 2- Comment le bac tourne-t-il plus vite que la manivelle ?	Essoreuse à salade avec cuve transparente.	Pictogramme : « Question » Chaque élève note les questions.
Recherche d'hypothèses	Collectif	Recherche collective de réponses. Prise de note au tableau des hypothèses émises.		Pictogramme : « Hypothèses » Les élèves copient les hypothèses ou l'enseignant les garde pour les remettre tapées lors de la séance suivante.
Recherche	Par groupe	<b>1- A quoi ça sert que le panier tourne plus vite que la manivelle ?</b>  Manipulation d'uneessoreuse à salade remplie de feuilles mouillée : Consignes : a- Tourner le panier directement avec la main sans le couvercle le plus vite possible. b- Tourner le panier en utilisant le couvercle et la manivelle.  Observation, schématisation et prise de note.	Uneessoreuse avec cuve transparente par groupe remplie de feuille d'arbes mouillées	Pictogramme : « Observation »  Chaque élève réalise un schéma de ce qui est observé et rédige une phrase.
Synthèse	Collectif	Confrontation des observations et rédaction collective d'une réponse à la question 1 : <i>Lorsque l'on tourne le panier directement avec la main, le panier ne tourne pas assez vite pour éjecter l'eau à l'extérieur du panier.</i> <i>Lorsque l'on tourne avec la manivelle, la vitesse plus importante de rotation de la cuve permet d'éjecter l'eau vers l'extérieur du panier. Les feuilles sont « collées » à la paroi du panier.</i> Apport possible de l'enseignant : « La force qui éjecte l'eau à l'extérieur s'appelle la force centrifuge »	Un vidéo projecteur et un visualiseur peuvent permettre de confronter quelques prises de notes réalisées par des élèves.	Pictogramme : « Conclusion »  Les élèves copient la synthèse ou l'enseignant la garde pour la remettre tapée lors de la séance suivante.



Recherche	Groupe	<p><b>2- Comment le panier tourne-t-il plus vite que la manivelle ?</b></p> <p>Manipulation d'un couvercle d'essoreuse. Consigne : - Tourner la manivelle et observer ce qui se passe à l'intérieur du couvercle. Observation et prise de note.</p>	<p>Un couvercle d'essoreuse par groupe. (Choisir des couvercles laissant apparaître une partie du mécanisme d'engrenages)</p>	<p><b>Pictogramme : « Observation »</b> Chaque élève réalise un schéma de ce qui est observé et rédige une phrase.</p>
Synthèse	Collectif	<p>Confrontation des observations et rédaction collective d'une réponse à la question 2 : <b>« A l'intérieur du couvercle, une petite roue dentée fixée à la manivelle entraîne une grande roue dentée qui entraîne le couvercle. La grande roue tourne plus vite que la petite. »</b></p> <p>En complément, les élèves légendent les deux schémas de l'essoreuse et les collent à la suite de la synthèse écrite.</p>  	<p>Un vidéo projecteur et un visualiseur peuvent permettre de confronter quelques prises de notes réalisées par des élèves. Deux feuilles schémas : l'essoreuse et le mécanisme du couvercle. (annexes 1 et 2)</p>	<p><b>Pictogramme : « Conclusion »</b> Les élèves copient la synthèse et collent les documents légendés.</p>



## II- Modéliser le fonctionnement de l'essoreuse à salade.

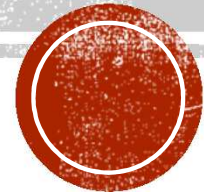
Phase	Modalité	Activité/Déroulement	Matériel et documents nécessaires	Traces pour les élèves
Recherche	Groupe	<p>A l'aide du matériel à leur disposition, les élèves doivent modéliser le fonctionnement du couvercle de l'essoreuse à salade. La consigne suivante est donnée :</p> <p><b>« Créer un mécanisme capable de reproduire les mouvements de l'essoreuse. »</b></p> <p>Le matériel est disposé sur une table pour tous les groupes. Chaque groupe dispose d'une feuille « commande de matériel » sur laquelle figure la liste du matériel disponible.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Le groupe conçoit son projet et complète la fiche « commande ». Chaque membre fait une représentation du projet sur son cahier.</li> <li>2- Un ou deux membres du groupe vont chercher le matériel avec la fiche « commande » et la boîte vide.</li> <li>3- Les membres du groupe réalisent la modélisation.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de matériel « Légo » ou « Celda ».</li> <li>- Fiche « commande de matériel par groupe » (annexe 3)</li> <li>- Une boîte vide par groupe</li> </ul>	<p><b>Photogramme : « Modélisation »</b></p>
Confrontation	Collectif	<p>Chaque groupe présente sa réalisation. Une évaluation est faite collectivement : est-ce que la réalisation présentée modélise le couvercle de l'essoreuse ?</p> <p>Indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une grande roue entraîne une autre plus petite dont le mouvement est accéléré.</li> <li>- une manivelle permet de tourner la grande roue.</li> </ul> <p>Si besoin, la nécessité d'avoir un support, un châssis pour fixer les roues dentées est mise en évidence.</p> <p>On pourra ajouter comme indicateur le fait que le mouvement se transforme en dessous et non pas sur le même plan (comme dans l'essoreuse).</p>		<p>Chaque groupe photographie sa réalisation. La photographie sera imprimée par l'enseignant et remise à chaque membre du groupe lors de la séance suivante.</p>
Recherche	Groupe	<p>Suite aux remarques faites lors de la confrontation, les membres de chaque groupe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- notent ce qu'ils doivent améliorer.</li> <li>- réalisent un nouveau mécanisme.</li> </ul>		<p>Chaque groupe photographie sa réalisation. La photographie sera imprimée par l'enseignant et remise à chaque membre du groupe lors de la séance suivante.</p>



## **l'apprentissage par la conception**

**Consiste à apprendre en concevant et réalisant un produit final.**

**L'apprentissage se fait par essais et erreurs,**





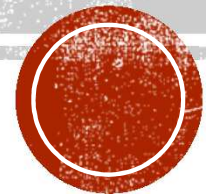




## La pédagogie de projet

Pour Philippe Meirieu : Approche pédagogique qui donne une finalité, un but aux apprentissages rencontrés, mais touche aussi de manière plus vaste au projet personnel que peuvent construire les élèves.

Pour Philippe Perrenoud : une démarche de projet est une entreprise collective, s'orientant vers une production concrète, induisant un ensemble de tâches dans lesquelles tous les élèves peuvent s'impliquer.



**Finalise** : le groupe se donne pour objectif la réalisation d'une tâche. Le résultat de ce cette activité sera matérialisable pour être communiqué et évalué ; La pédagogie du projet ne se limite pas à l'objet communicable mais se centre sur la méthode; Elle fait de l'école un lieu culturel de la cité.

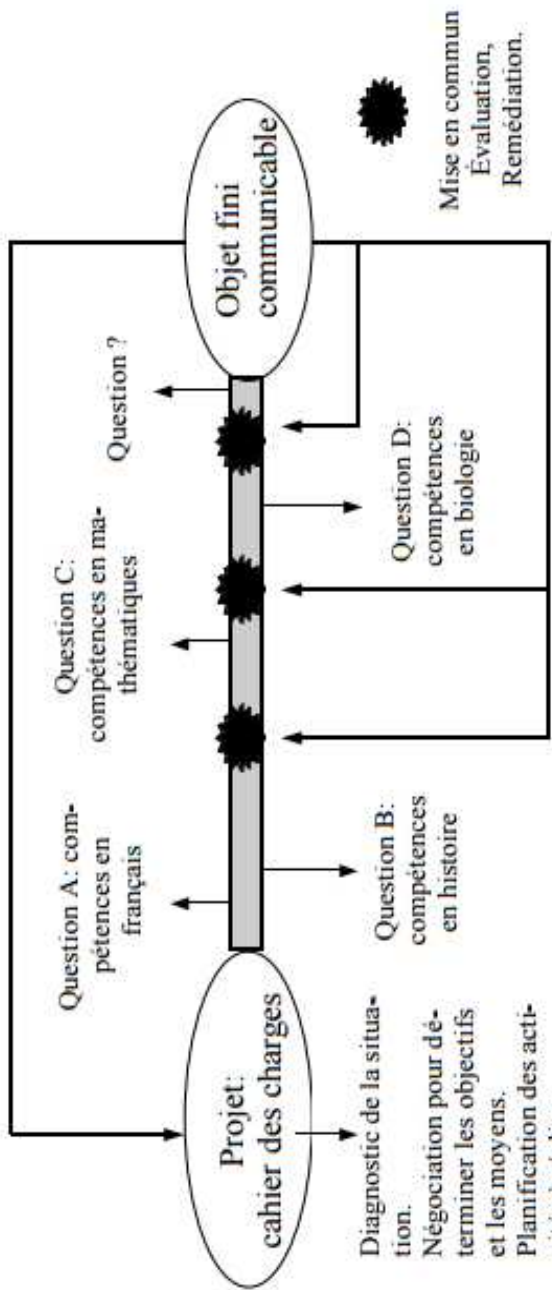
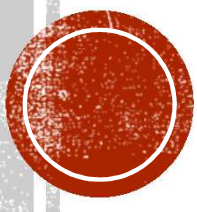
**Problématiser** : le groupe se trouve confronté à un problème riche, non épuré, complexe; Il expérimente, tâtonne ; il s'autorise l'erreur et des détours.

**Organiser** : pour mener à bien son projet,

- le groupe s'organise, privilégiant dans des situations avec enjeux la négociation, la discussion, la coopération à la compétition ; le maître apporte une aide régulatrice et est le garant de la " constitutionnalité du processus "
- Le groupe planifie le projet (organigramme, algorithme des actions à effectuer, calendrier)

**Contextualiser le savoir** : la connaissance s'acquiert dans l'action en fonction des besoins; la pédagogie du projet contribue à donner du sens aux apprentissages





**La démarche de projet schématisée**

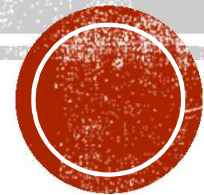
La ligne droite schématise ici l'avancée du projet qui utilise aussi le détour, le zig-zag et encore le demi-tour quand le chemin emprunté se révèle être une impasse.

## **A quelles conditions la pédagogie du projet est-elle efficace ?**

- Si le projet débouche sur une **production concrète, une réalisation effective,**
- Si le projet débouche sur une **véritable reconnaissance sociale,**
- Si le projet s'accompagne d'une modification du statut de l'élève, induit par **une co-gestion du projet,**
- Si le projet permet aux élèves une **part de responsabilité, de créativité,**
- Si le projet est doté d'un **réel potentiel d'apprentissage,** (savoirs; savoir-faire techniques et sociaux, savoir-être),
- Si l'on met en place une **évaluation des connaissances et des compétences acquises,**
- S'il y a prise de conscience progressive et finale des acquis et des manques.



**Exemple : semaine de la science, carrefour sciences, ...**



## La tâche complexe

Permet de réinvestir de compétences maîtrisées dans un autre contexte.  
Pas de connaissances nouvelles ni de compétences nouvelles.  
Permet de mettre en œuvre une évaluation par compétences.

Exemple :

- Un jardinier a découvert de jeunes fougères polypodes qu'il n'avait pas plantées.  
Aide le jardinier à trouver comment elles ont pu arriver dans son jardin.
- Réaliser une [charte éco-citoyenne de l'école](#)

