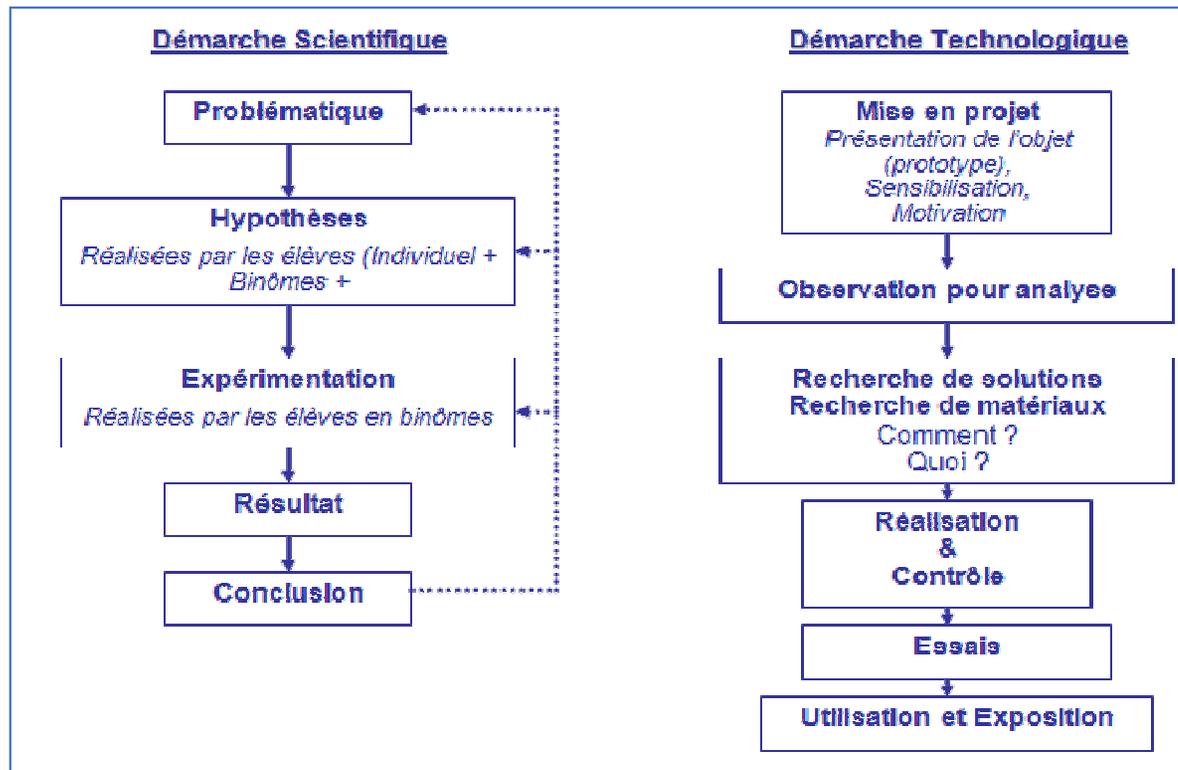


La démarche d'investigation



Serge LEVAUFRE CPAIEN Dakar



La démarche d'investigation

La démarche d'investigation

1^{ère} étape : Questionnement à partir d'une situation déclenchante

Situation-problème



Observation



Défi

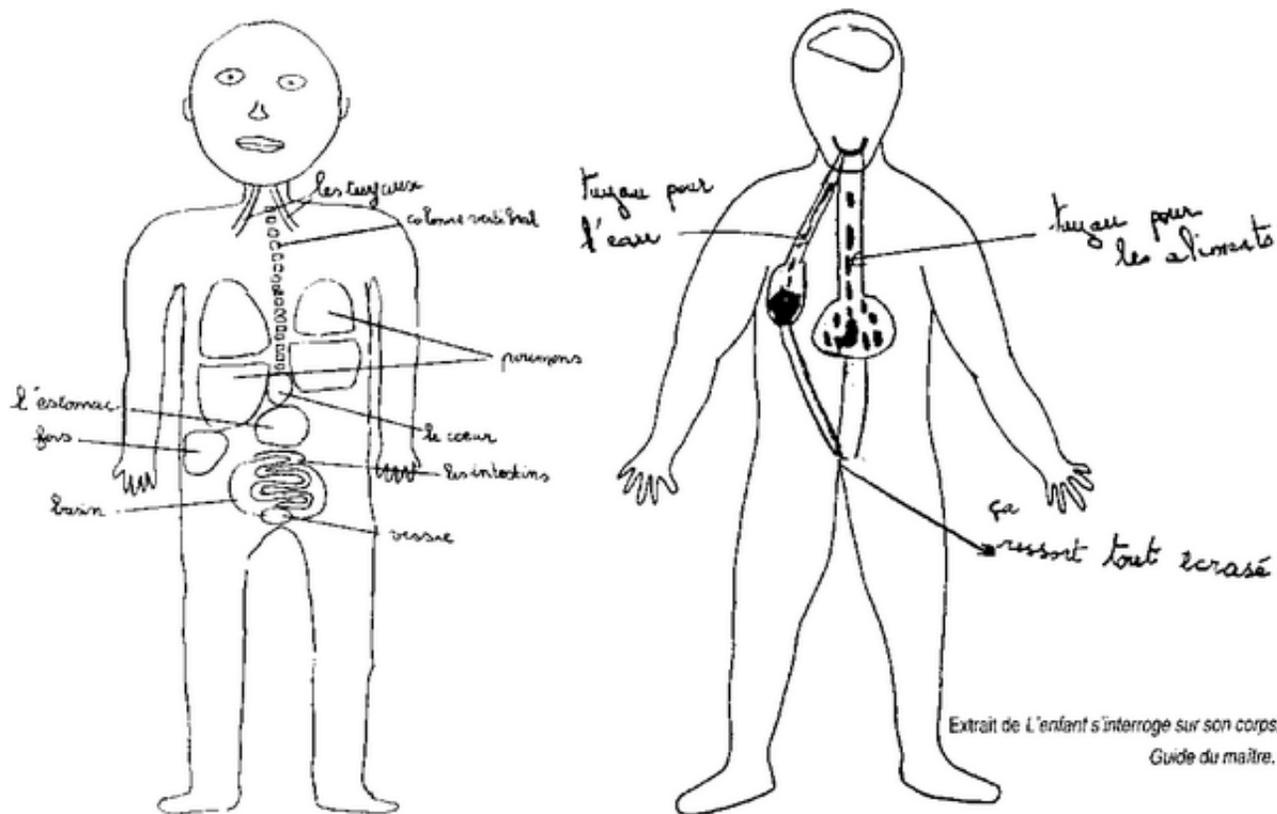


Trace écrite

Ecrit collectif : Liste de questions

2ème étape : Prise de représentations

Mettre en évidence les conceptions initiales des élèves.



Trace écrite

Ecrits individuels : phrase (dictée à l'adulte) ou dessin sur ce que je crois savoir.

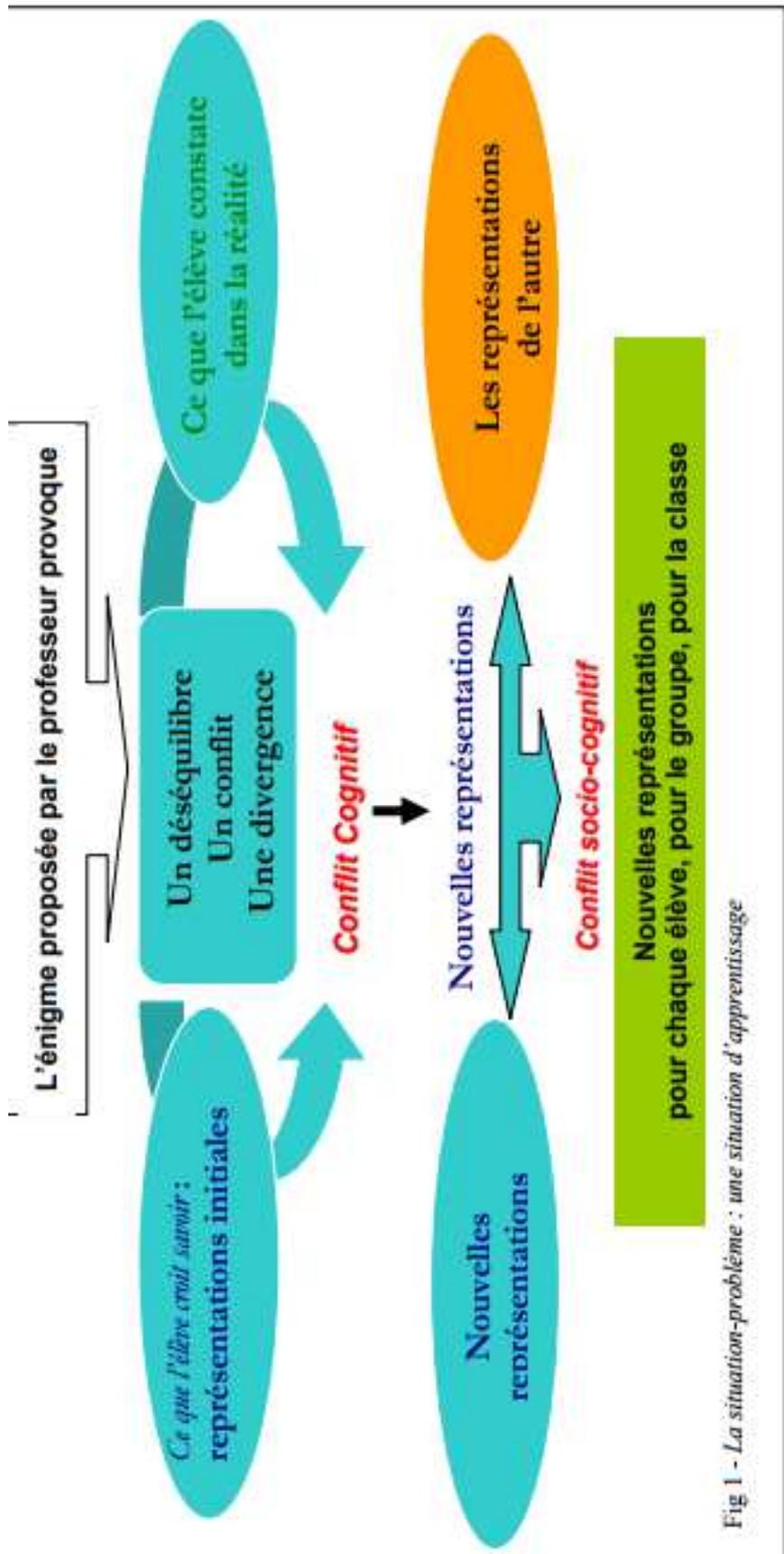


Fig 1 - La situation-problème : une situation d'apprentissage

3ème étape : *Problématisation*

Identifier l'obstacle

Formuler le problème à résoudre par une question précise :

- Comment peut-on faire pour que ... ?
- Pourquoi ... ?



Mise à distance
de l'action

Le paradoxe entre les représentations et les observations effectuées va mettre en évidence un problème qu'il faudra résoudre.

Un défi au C2 ou C3 :
construire un pont mobile
capable de faire passer à la
fois une voiture et un
bateau.

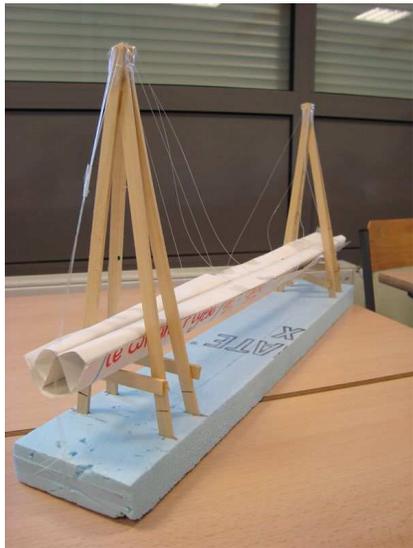
- Pourquoi le pont plie t-il
au milieu ?
- Comment éviter le
phénomène ?

en Maternelle :

- Situation déclenchante :
Transvaser l'eau du robinet au
bac à eau
- Problématisation : Comment faire
pour qu'il ait moins d'eau par
terre ?

Trace écrite

Ecrit de groupe : Chaque groupe élabore une série de questions qui seront reformulées par l'enseignant.



4ème étape : Formulation d'hypothèses

Prédicatives : « la pâte à modeler va flotter. »

Explicatives : « le glaçon fond plus vite dehors. »

Formulation d'hypothèses : Comment influencer la vitesse d'évaporation de l'eau

Prise de notes:
liste de mots

dessin

Phrase

The diagram shows two beakers connected by a tube. The left beaker has a higher water level and is labeled 'Dèche - l'eau'. The right beaker has a lower water level. A tube connects the two beakers. The notes include 'J.C', 'Sécher', 'Dèche - l'eau', and 'Echec P.A'. There are also some scribbles and other notes like 'en mes detards' and 'groupe'.

Problème à résoudre : Pourquoi y a-t-il des asticots noirs et des asticots blancs?

recherche :
hypothèse à vérifier : L'asticot noir blanc sort peut-être de l'asticot noir : c'est une mue.

matériel :
- asticot noir
- bécotes + paire de gants
ce qu'on fait :

lecture : On vas toucher l'asticot pour voir s'il est mou ou pas. Si c'est mou ça veut dire qu'il n'y a pas d'asticot si ce n'est pas mou ça veut dire que c'est sa mue.

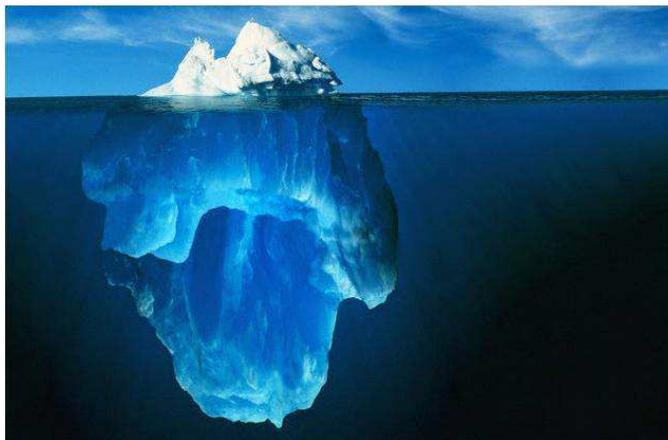
Trace écrite

Ecrits de groupe ou individuels : dessin ou schéma légendé.
Dictée à l'adulte.

5ème étape : Expérimentation ou observation

Des dispositifs expérimentaux sont proposés aux élèves qui vont manipuler eux-mêmes le matériel.

L'observation de manuels, documentaires ou vidéos permet de confronter les hypothèses au phénomène en situation.



Trace écrite

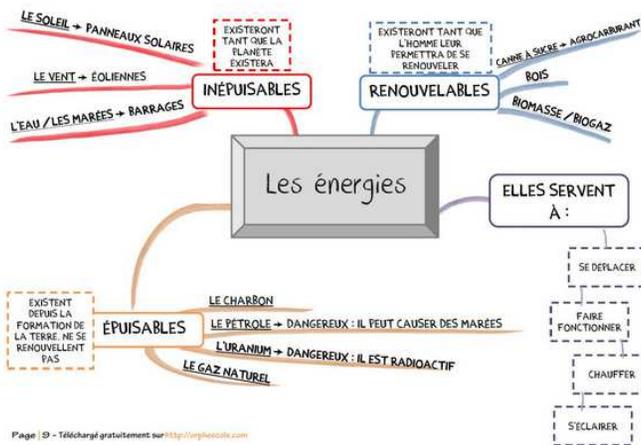
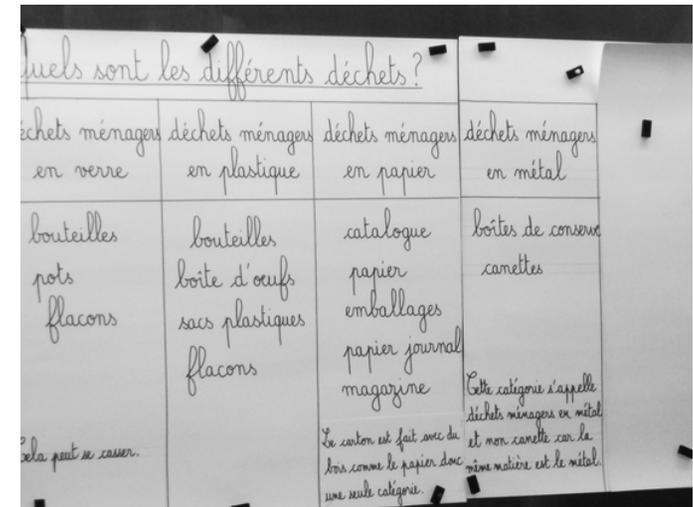
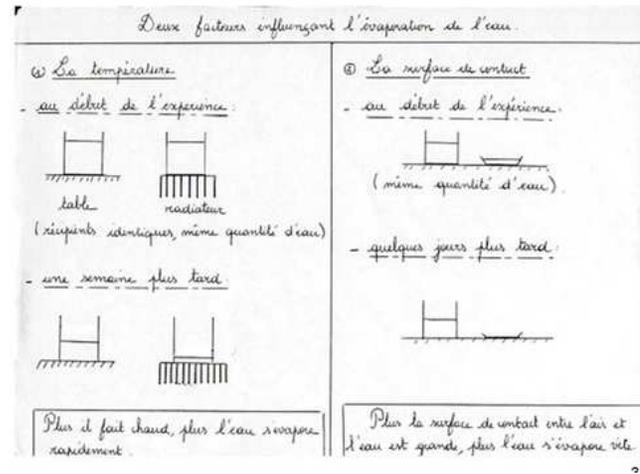
Ecrits individuels ou de groupe :

- Photos légendées
- Dessins d'observation
- Dessins séquentiels
- Notes d'observation
- Schéma à trous
- ...

6ème étape : Structuration, mise en commun

Compte-rendu collectif final : schémas, phrases

Recueil des résultats des expériences et/ou des observations.
Analyse et interprétation.



Trace écrite

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).

7ème étape : Conclusion

Confrontation au savoir établi.

Mise en lien de la notion à d'autres déjà étudiées.

Trace écrite

Ecrits collectifs :

Texte documentaire, schémas explicatifs, ...

Affiches, exposé, ...

8ème étape : Evaluation

Transformation des représentations initiales.

**Maîtrise des étapes de la démarche
d'investigation.**

Maîtrise des nouveaux savoirs construits.

Trace écrite

Ecrits individuels :

Légènder 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.

Différentes approches scientifiques et technologiques

La situation-problème

Exemple : l'objet poisson

[video](#)

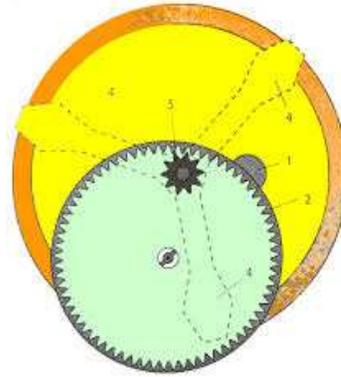
L'étude de cas

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](#)

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	1- A quoi ça sert que le panier tourne plus vite que la manivelle ? 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'arbres mouillées	Pictogramme : « Observation » Chaque élève réalise un schéma de ce qui est observé et rédige une phrase.

Synthèse	Collectif	<p>Confrontation des observations et rédaction collective d'une réponse à la question 1 :</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Apport possible de l'enseignant : « La force qui éjecte l'eau à l'extérieur s'appelle la force centrifuge »</p>	<p>Un vidéo projecteur et un visualiseur peuvent permettre de confronter quelques prises de notes réalisées par des élèves.</p>	<p>Pictogramme : « Conclusion »</p> <p>Les élèves copient la synthèse ou l'enseignant la garde pour la remettre tapée lors de la séance suivante.</p>
Recherche	Groupe	<p>2- Comment le panier tourne-t-il plus vite que la manivelle ?</p> <p>Manipulation d'un couvercle d'essoreuse.</p> <p>Consigne :</p> <p>- Tourner la manivelle et observer ce qui se passe à l'intérieur du couvercle.</p> <p>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>Pictogramme : « Observation »</p> <p>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 :</p> <p>« 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. »</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.</p> <p>Deux feuilles schémas : l'essoreuse et le mécanisme du couvercle. (annexes 1 et 2)</p>	<p>Pictogramme : « Conclusion »</p> <p>Les élèves copient la synthèse et collent les documents légendés.</p>



La découverte par la conception

**Consiste à apprendre en concevant et réalisant un produit final.
L'apprentissage se fait par essais et erreurs,**



La recherche documentaire

Etape 1 : Cerner le sujet de la recherche.

Formuler un questionnement.

Etape 2 : Chercher les documents .

Etape 3 : Localiser l'information dans les documents

Etape 4 : Prélever l'information.

Etape 5 : Restituer l'information.

Etape 6 : Mémoriser, réinvestir .

De la familiarisation à l'investigation

Différence entre familiarisation pratique et investigation

Le jeune enfant façonne ses connaissances sur le monde par:

- ses expériences personnelles,
- ses échanges avec des pairs,
- des sollicitations ou des commentaires apportés par des adultes.

On doit donc **l'aider à élargir ses champs d'exploration** en le rendant familier des objets ou des phénomènes.

Il **s'interroge**, découvre des **régularités**, établit des **liens**, se rend compte que tout le monde ne pense pas comme lui, met à l'épreuve ses idées.

Se familiariser, c'est savoir:

- agir sur ces objets en les contrôlant,
- les décrire (acquisition d'un lexique),
- changer ses idées, son regard sur eux.

De « l'expérience-action » à l'élaboration

Découvrir le "vrai" monde, c'est :

- découvrir et explorer,
- observer et manipuler,
- se questionner,
- laisser le temps de la découverte
- l'enrichir par un aménagement matériel adapté



Un exemple à propos de la manipulation des aimants

Au cours de ses essais spontanés, un enfant découvre qu'un aimant « fait bouger » un trombone même à travers l'épaisseur de la table.

Il fait part de sa découverte par une phrase comme : « Regarde ce que je suis capable de faire. »

Un autre enfant, voulant essayer, échoue parce qu'il n'a pas un aimant suffisamment intense. Il persiste sans changer les conditions de l'expérimentation puis finit par se désintéresser du phénomène.

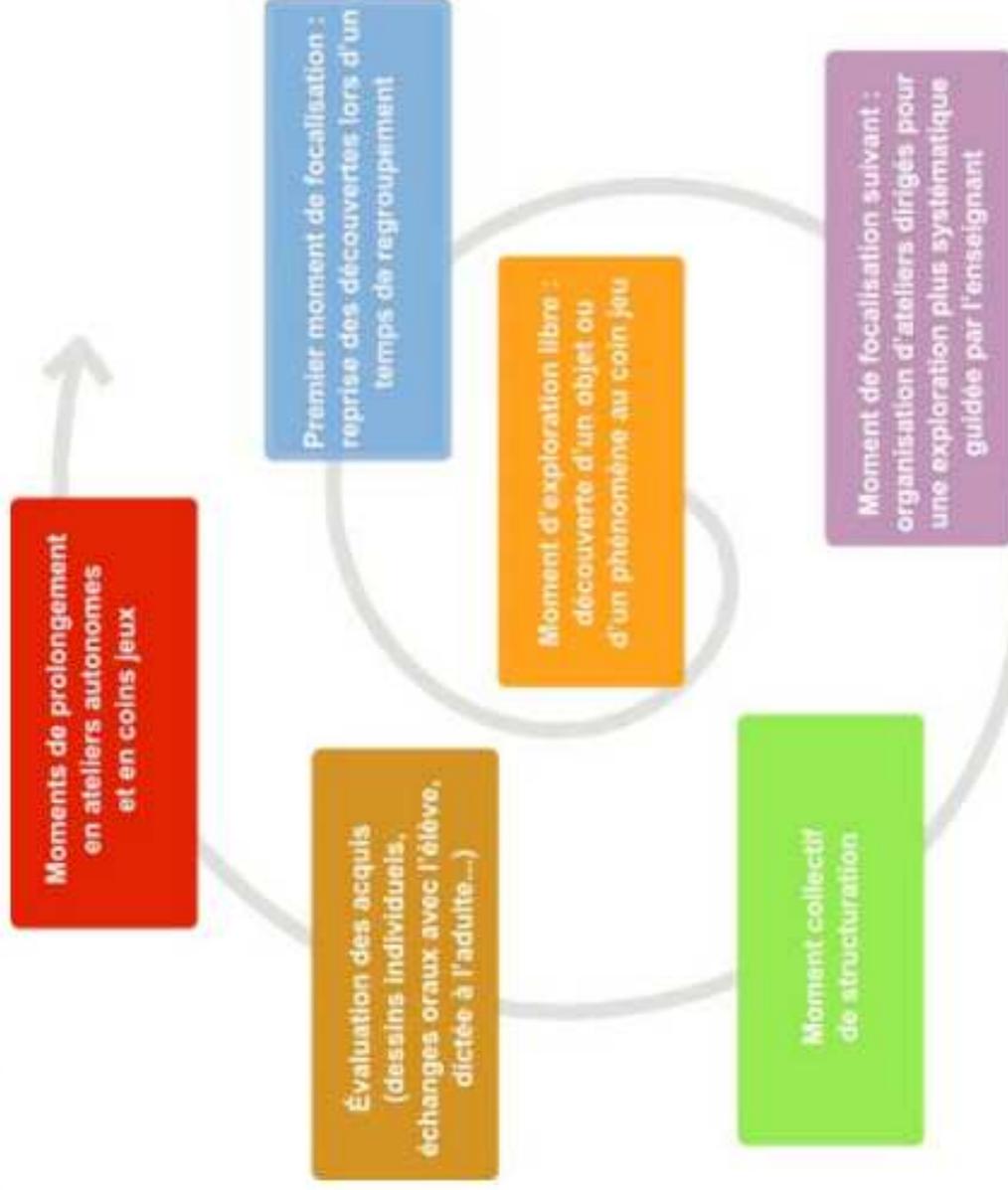
Le premier enfant continue : « Je suis plus fort que toi. »

Cette anecdote vise à illustrer des comportements fréquemment observés à l'école maternelle et débouche sur l'attitude souhaitable du maître :

– il doit aider le second enfant à persévérer dans ses essais, sans lui donner « la » solution, mais en l'incitant par ses questions à faire varier les conditions de son expérimentation : « Et si tu changeais d'aimant ? et si tu changeais de table ? et si tu changeais de trombone ? » ;

– mais il doit également conduire le premier enfant, par le même genre de questions, à saisir qu'il y a des raisons indépendantes de lui à sa réussite et qu'il peut reproduire le phénomène observé s'il a « compris » ces raisons.

Exemple de "parcours générique" (généralisable à de nombreux thèmes de travail effectifs)



Les traces écrites

Pourquoi une trace ?

Décrire

Raisonner

Communiquer son interprétation

Fixer sa démarche

Synthétiser l'expérimentation

Établir des connaissances

Aider à mémoriser

Structurer ses connaissances

Aider à l'apprentissage

Retenir

Décrire et exprimer ses nouvelles représentations

Échanger, communiquer

Les traces écrites

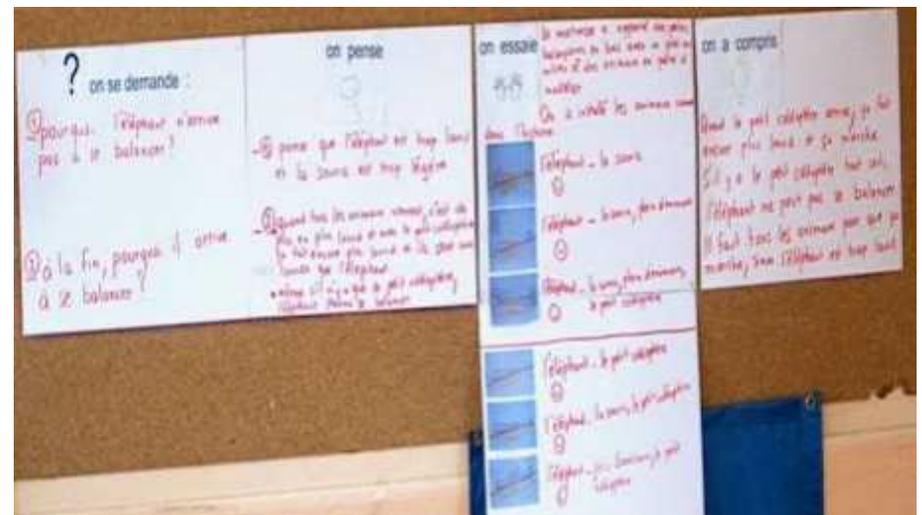
Des écrits collectifs



Faire devant
Expliciter les procédures
Faire avec...

[Video : les aimants en MS/GS](#)

Une explicitation progressive
de la démarche mise en œuvre
au sein de la classe



Des outils d'étayage

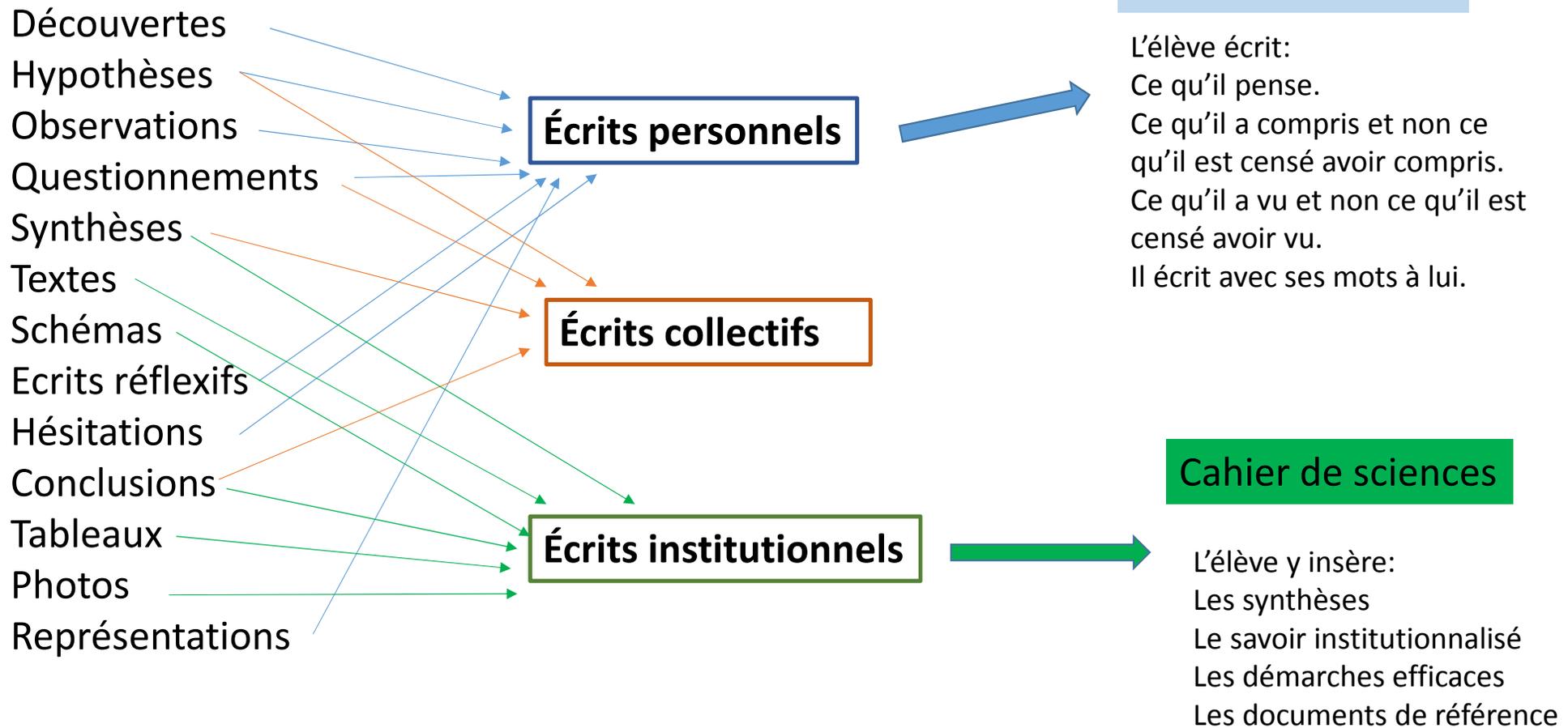


Des synthèses



Des affichages de référence

Cahier ou carnet de sciences ?

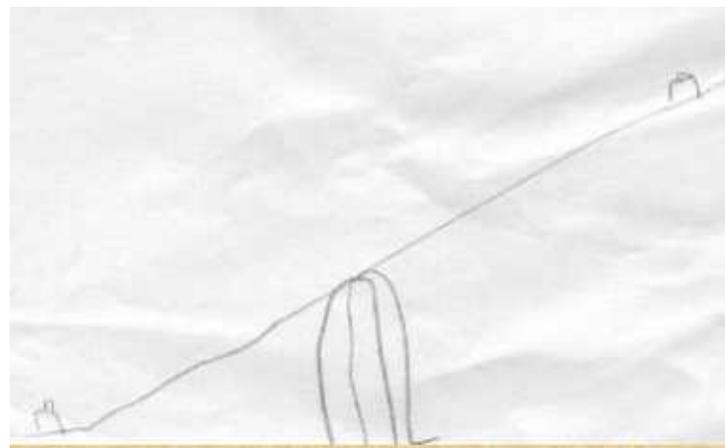


Des écrits individuels

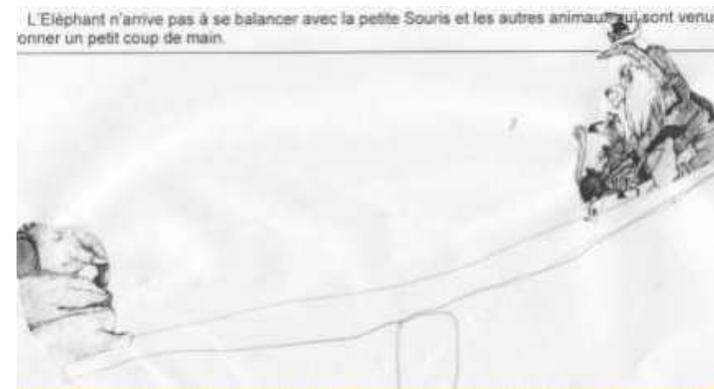


Elève de CP

Représentations



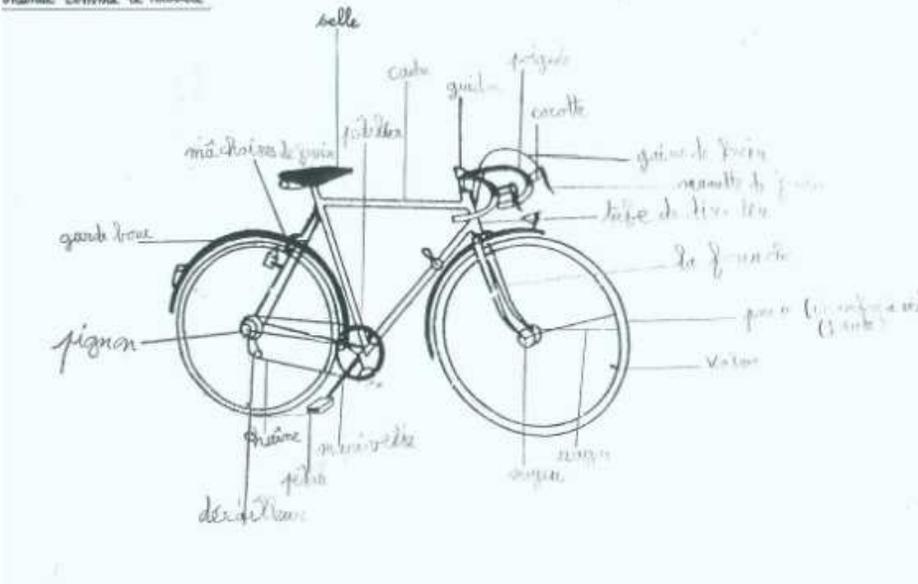
Recherches
personnelles



L'Éléphant n'arrive pas à se balancer avec la petite Souris et les autres animaux qui sont venus donner un petit coup de main.

Compte-rendu d'expérience

Place les noms en observant la bicyclette en démonstration et en t'aidant des mots du tableau. Associe 3
 lettres comme le modèle



Evaluation

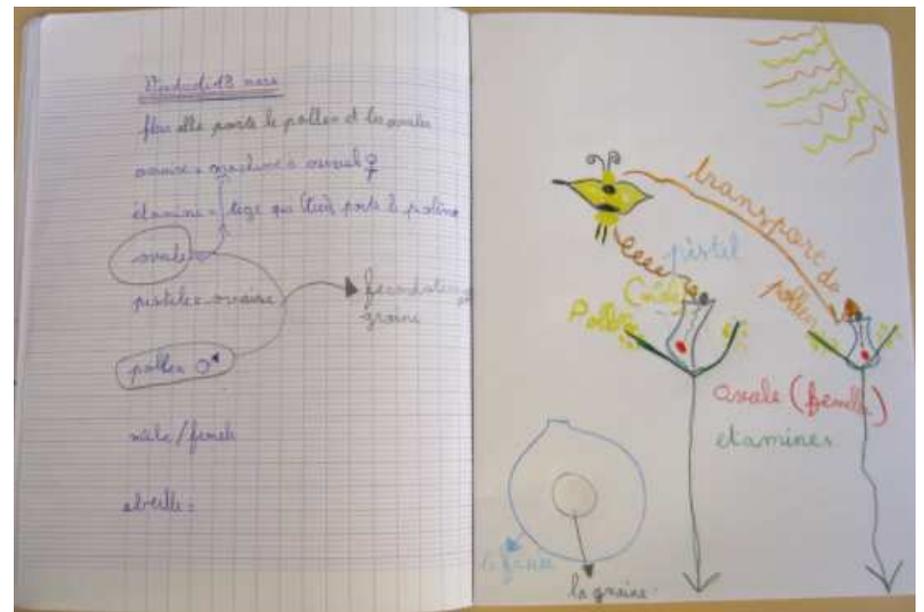
STIMULAS

10 QUESTIONS À CHOISIR (à poser dans l'ordre proposé)

The diagrams show a horizontal beam with a fulcrum (a vertical bar) in the middle. A load (a circle) is placed on the left end, and an effort (a circle) is placed on the right end. The beam is tilted upwards on the right side. A vertical line with a crossbar is drawn through the fulcrum to indicate its position.

- il faut que l'effort soit plus grand que la charge
- l'effort doit être au bout de la charge

un investissement personnel de l'élève dans les phases de recherche, de structuration du savoir, d'évaluation du savoir acquis.

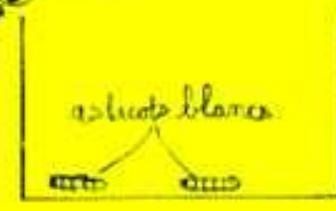


Des écrits réflexifs

Le recueil de conceptions et les écrits d'investigation

Problème à résoudre : Les asticots blancs deviennent-ils vraiment des asticots noirs ?
hypothèse : Les asticots blancs se transforment pas en asticots noirs.
à vérifier : Les asticots blancs se transforment pas en asticots noirs.

Expérience : Matériel :
 asticot blanc
 un bac



œil vu

Les asticots, à la maison, pour voir si peut-être ils deviennent des asticots noirs.

Se voir observer pour voir si peut-être les blancs deviennent des asticots noirs.

Problème à résoudre : Pourquoi y a-t-il des asticots noirs et des asticots blancs ?
hypothèse à vérifier : L'asticot ~~noir~~ blanc sort peut-être de l'asticot noir : c'est une mue.

matériel :
 - asticot noir
 - doits + pair de gants
ce qu'on fait :

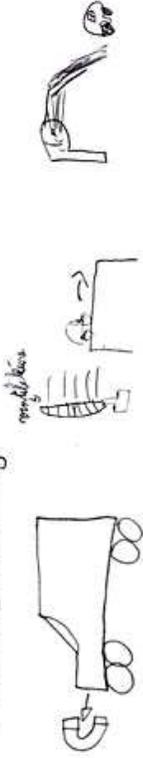
Expérience :
 On va toucher l'asticot pour ~~voir~~ voir s'il est mou ou pas. Si c'est mou ça veut dire qu'il n'y a pas d'asticot si ce n'est pas mou ça veut dire que c'est la mue.

On a ~~perçu~~ ~~l'asticot~~ ~~noir~~ il y a eu du liquide blanc qui est sorti. On ~~alors~~ ~~l'asticot~~ est il est plus petit que le blanc parce que le blanc mesure environ 1 cm é demi est le noir mesure 1 cm. ~~Alors l'asticot blanc sort de l'asticot noir.~~ On a aussi vu qu'il y avait du liquide blanc comme l'asticot blanc alors l'asticot blanc sort de l'asticot noir et l'asticot noir est un œuf.

Question n°1: Comment déplacer une petite voiture sur une surface plane, sans la toucher?

Hypothèses:

- en soufflant
- un sèche-cheveux
- un ventilateur
- un aimant
- en lançant un objet



Expérimentations:

- 1)  J'ai mis un sèche-cheveux autour de la voiture et j'ai pris un ballon puis je l'ai mis dans l'élastique et j'ai mis en avant en arrière
- 2)  J'ai pris un sèche cheveux je l'ai allumé et ça a marché.
- 3) Avec un ballon on n'a gonflé le ballon sans faire un noeud et on n'a relâché l'air.



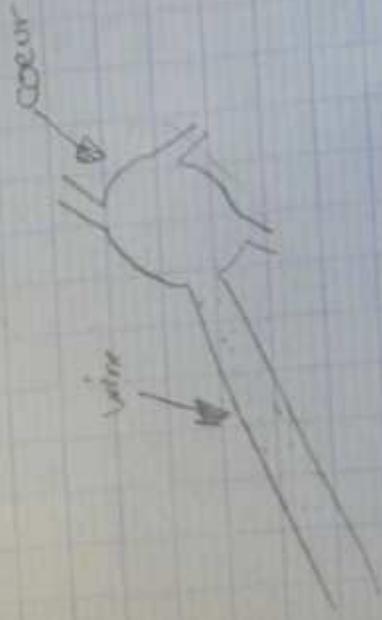
Comment le sang circule-t-il?

Se que je passe: Le sang circule dans le corps grâce au cœur et le cœur sert à pomper le sang.

Comment le vérifier? On peut le vérifier en mettant une sonde dans le corps.

Une question que je me pose: Je me demande si qu'il y a dans les veines pour le sang?

Le schéma de ce que je pense.



D'abord, le cœur a besoin de la nourriture et de l'oxygène tout le temps. Il y a deux tuyaux qui partent dans les organes.

Il travaille et s'il ne travaille pas nous mourons rapidement.

Le cœur est un organe vital et le cœur a des valvules. Ça sert que le sang ne passe pas dans le mauvais sens.

Par exemple, si le tube de dentifrice a deux trous, le dentifrice sort par le mauvais sens.

Mais aussi le cerveau a plus de choses que les ordinateurs. Le cœur peut faire 70 battements et dans 80 ans nous serons morts.

ETAPE 1 : « j'ai fait »	ETAPE 2 : « j'ai fait...j'ai aimé »	ETAPE 3 : « j'ai réussi/j'ai appris »	ETAPE 4 : « j'ai appris à... en.... »	ETAPE 5 : « j'ai appris... j'ai compris...je me demande... »
L'élève est capable de : - écrire sur au moins une activité ; - identifier le champ disciplinaire auquel elle appartient ; - en décrire le déroulement.	L'élève est capable de : - écrire sur au moins une activité ; - identifier le champ disciplinaire auquel elle appartient ; - exprimer son ressenti.	L'élève est capable de : - comprendre et communiquer la finalité de l'activité ; - commencer à s'auto-évaluer.	L'élève est capable de : - comprendre et communiquer la finalité de l'activité ; - expliquer la démarche mise en œuvre.	L'élève est capable de : - comprendre et communiquer la finalité de l'activité ; - comparer les connaissances antérieures avec les nouvelles connaissances acquises ; - repérer sa place dans la séquence ; - anticiper la suite de l'activité.