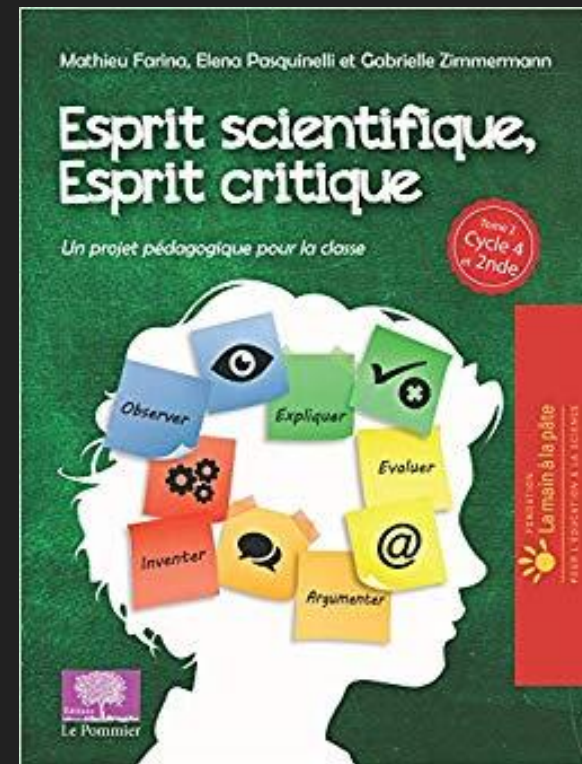
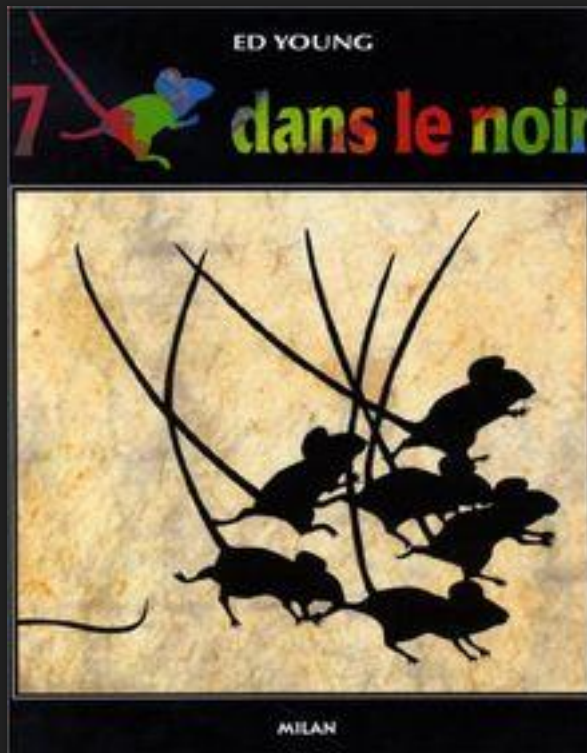


Maitrise de la Langue & Culture scientifique

Pourquoi fait-on des sciences à l'école ?

Esprit critique esprit scientifique



Une 1^{ère} activité








Archéologue du futur
« les objets insolites »





Que signifie pour vous:
pratiquer des langages en
sciences et technologie ?





Ce que nous disent les programmes :








« ... l'accent est mis sur la communication individuelle ou collective, à l'oral comme à l'écrit en recherchant la précision dans l'usage de la langue française que requiert la science. »




Extrait des programmes de 2015

| | | | |
|---|---|------|---|
| <p>D1</p> <p>Pratiquer des langages</p> |  | D1.1 | S'exprimer correctement à l'écrit |
| |  | D1.2 | S'exprimer correctement à l'oral |
| |  | D1.3 | Lire, interpréter, produire un tableau |
| |  | D1.4 | Lire, interpréter, produire un graphique |
| |  | D1.5 | Lire, interpréter, produire un schéma |
| |  | D1.6 | Lire, interpréter, produire un dessin d'observation |
| |  | D1.7 | Communiquer et gérer l'information, Algorithmes |

| | | | |
|---|---|------|--|
| <p>D2</p> <p>S'appropriier des outils et des méthodes</p> |  | D2.1 | Organiser son travail personnel, s'impliquer |
| |  | D2.2 | Rechercher et extraire l'information utile |
| |  | D2.3 | Travailler en équipe |
| |  | D2.4 | Mobiliser des outils numériques |

| | | | |
|---|---|------|---|
| <p>D3</p> <p>Adopter un comportement éthique et responsable</p> |  | D3.1 | Avoir une attitude correcte en classe et à l'extérieur |
| |  | D3.2 | Respecter les consignes de sécurité |
| |  | D3.3 | S'éduquer à l'environnement et au développement durable |
| |  | D3.4 | Protéger sa santé |

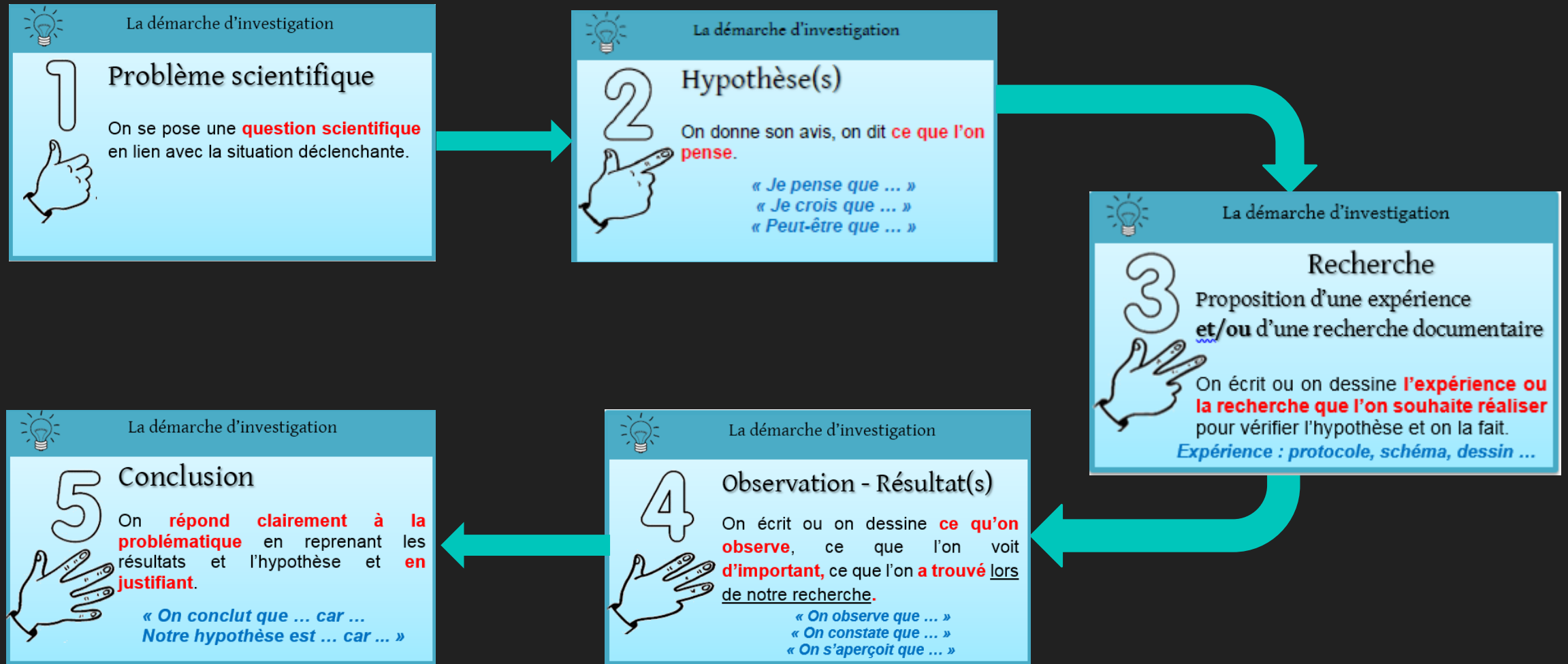
| | | | |
|--|---|------|--|
| <p>D4</p> <p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</p> |  | D4.1 | Proposer des étapes de la démarche scientifique |
| |  | D4.2 | Suivre un protocole expérimental |
| |  | D4.3 | Utiliser un instrument de mesure, un outil d'observation |
| |  | D4.4 | Exploiter des informations ou des résultats |
| |  | D4.5 | Restituer des connaissances |
| |  | D4.6 | Décrire le fonctionnement d'objet technique |
| |  | D4.7 | Concevoir, créer, réaliser un objet technique |

| | | | |
|---|---|------|--|
| <p>D5</p> <p>Se situer dans l'espace et dans le temps</p> |  | D5.1 | Paysages et activités |
| |  | D5.2 | Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique... |
| |  | D5.3 | Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques |



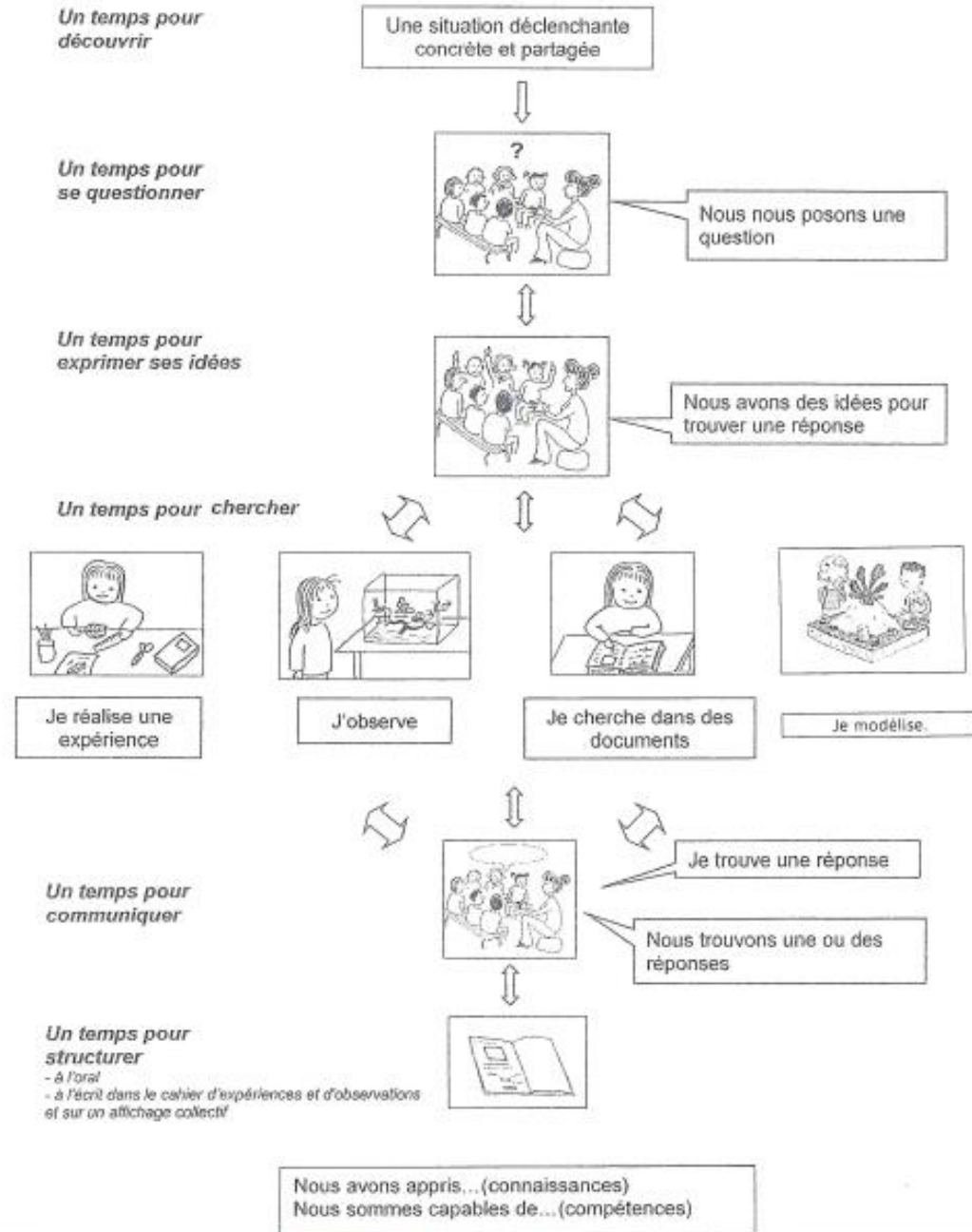
Quelques rappels didactiques

Démarche d'investigation (A. Leroy, professeur de physique dans le secondaire)



On parle de démarche d'investigation plutôt que de démarche expérimentale pour ne pas réduire la phase de recherche à une expérience.

Les étapes de la démarche d'investigation



Pour pratiquer la **démarche scientifique**, ...



IL OBSERVE.



IL SE POSE DES QUESTIONS.



IL ÉMET DES HYPOTHÈSES.



IL RÉALISE DES EXPÉRIENCES.



IL OBSERVE LES RÉSULTATS.

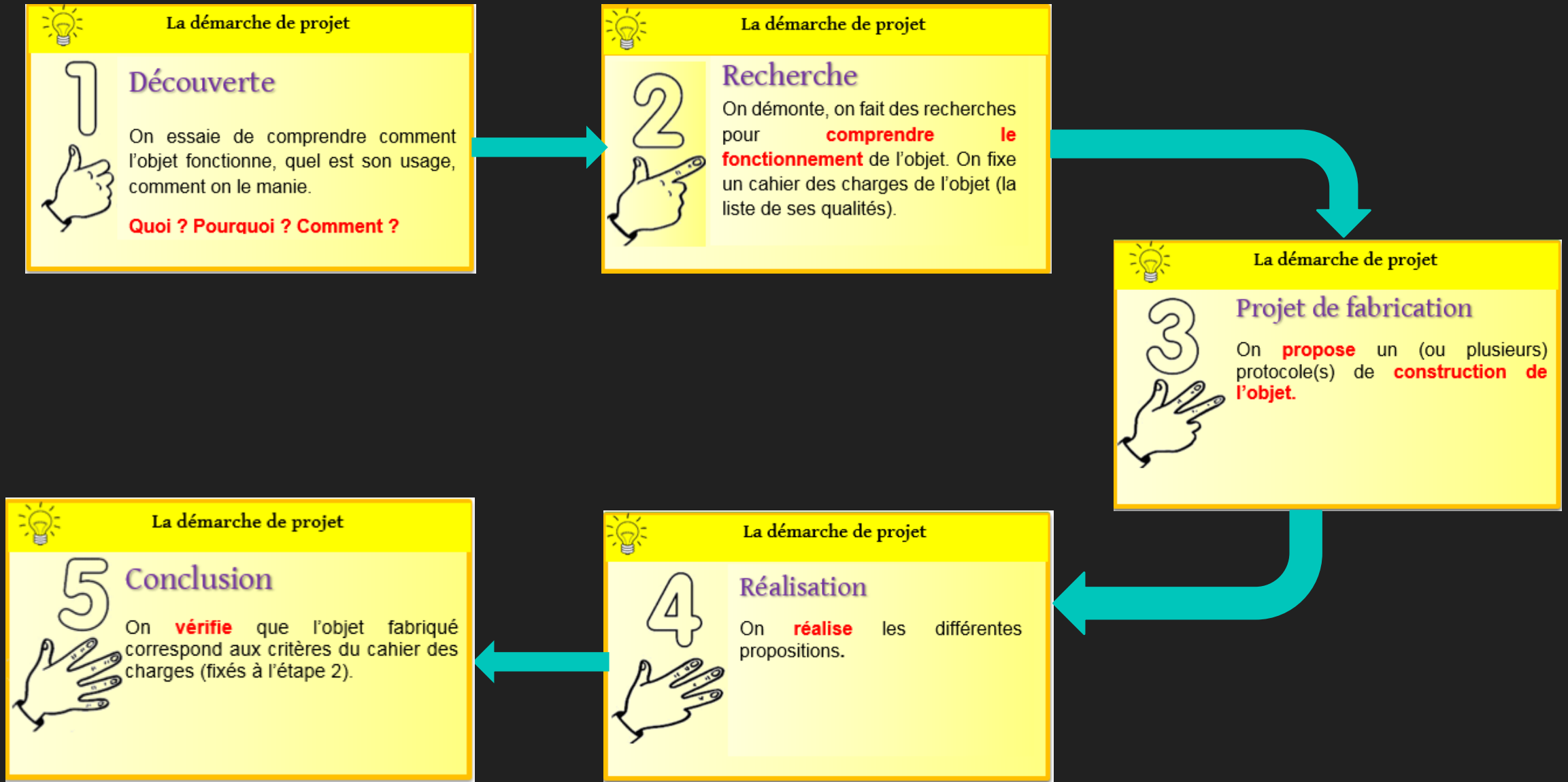


IL EN DÉGAGE DES CONCLUSIONS.

- 1 Je vois que ...
- 2 Comment expliquer que ..., est ce que ...?
- 3 Je suppose que ...
- 4 Je fais ..., je manipule ...
- 5 Je mesure ..., je compte ..., je constate ...
- 6 Je valide ou je ne valide pas mon hypothèse.

Document construit par les enseignants de Sciences du collège Navarre et une enseignante de C3 de l'école Navarre.

Démarche de projet (simplifiée pour le cycle 3, d'après les outils créés par A. Leroy))



Une 2ème activité

La boîte mystère

La carte animée

L'hélicoptère

La boîte à pourquoi en classe :

LA BOÎTE VERTE

Hypothèse : Dans la boîte, je pense qu'il y a...

Pourquoi ? Parce que...

Ce que je veux faire pour le prouver :

x Je vais...

x Si...

x Alors...

Matériel dont je vais avoir besoin :

Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____



secouer la boîte
peser
pencher
approcher l'aimant
relevé la température
~~faire chauffer~~ la boîte
mesurer l'épaisseur
lâcher la boîte
approcher d'une lumière
forte pour voir l'ombre

□ **Objectif :**

L'idée est de susciter les réflexions individuelles et un débat collectif, non pas sur le contenu de la boîte, mais bien sur les méthodes indirectes permettant de récolter des indices.

Il s'agit ici d'envisager une action, et ses conséquences possibles pour confirmer ou infirmer une hypothèse (« si...alors... »).

Activité dans une classe de CM2

4. Place de l'oral

[Lien génially Yann](#)

1 Maîtriser l'oral: pour quoi faire ?

Travailler l'oral en Sciences

1. a. Pour réfléchir ensemble

- Trouver une problématique.
- Mettre en mots une observation.
- Formuler une hypothèse.
- Interpréter un résultat.
- Concevoir une expérience.
- Faire des allers retours entre toutes ces étapes.

1. b. Pour présenter des résultats

- Au professeur.
- seul(e), ou au sein d'un groupe.
- Aux autres élèves.

1. c. Pour débattre

proposer, comparer, rebondir, argumenter, réfuter, analyser, synthétiser
donner un point de vue, convaincre, (se) questionner, s'informer,
raisonner, justifier, coopérer, décrire, exposer une idée, expliquer,
raconter, présenter, dire ce que l'on a compris, préciser sa pensée...

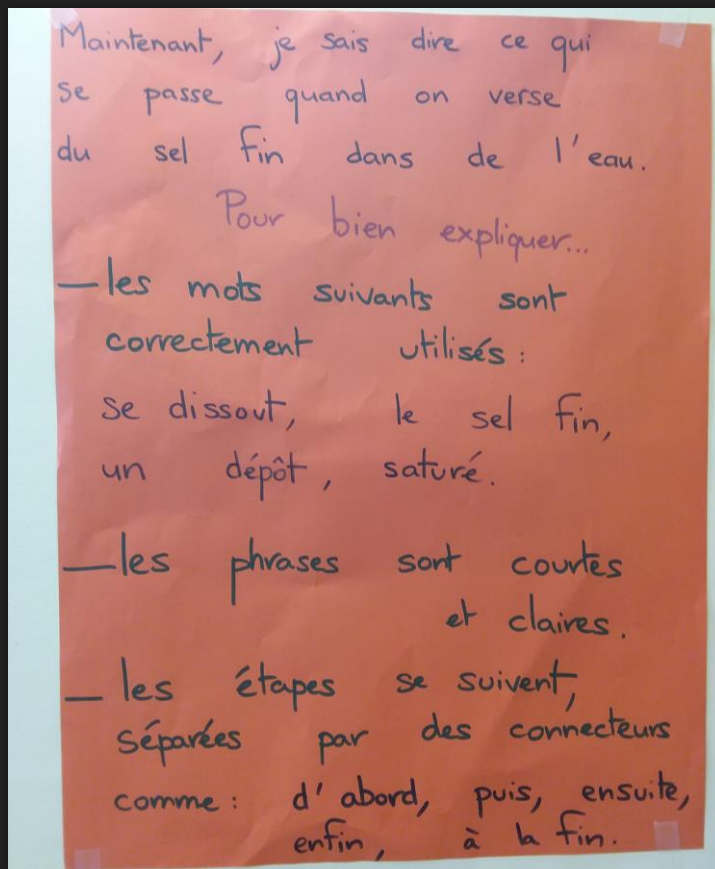
Passe par un apprentissage
explicite, progressif et méthodique.

1.d. Pour reformuler des savoirs

[..\vidéos yann\RA_C3_Francais_Oral_Disciplines_SVT_College-video2.mp4](#)

Quels outils, quelles aides donner à nos élèves pour les faire progresser ?

Des affiches-outils:



Des vidéos pour s'auto-évaluer :

VIDEO / EXPOSÉ:.....

| Le corps | Je maîtrise mes gestes. | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| | Je regarde mon auditoire. | | | |
| | Je parle fort et clair. | | | |
| | J'articule. | | | |
| Le langage | J'utilise des mots précis. | | | |
| | Je construis des phrases simples. | | | |
| | J'utilise des connecteurs. | | | |
| | Je parle au présent. | | | |
| L'aspect scientifique | J'évite les répétitions. | | | |
| | Les étapes de la démarche apparaissent clairement. | | | |
| | L'enchaînement d'une étape à l'autre est logique. | | | |
| | J'introduis mon discours. | | | |
| | Je conclus mon discours. | | | |
| Le groupe | Ma conclusion répond au problème de départ. | | | |
| | J'ose prendre la parole. | | | |
| | Je laisse parler les autres. | | | |
| | J'aide les autres quand ils parlent. | | | |

Dans ma prochaine présentation, j'améliorerai :

.....

.....

Quelles
2 compétences
développer ?

Travailler l'oral en Sciences

2. a. Utiliser un vocabulaire précis

—
_ Du vocabulaire "scientifique"...

Exemples: *une hypothèse, démontrer, la chlorophylle...*

_ Mais pas que...

Exemple: *porter à ébullition (et pas réchauffer, chauffer, faire cuire...)*

Demande une structuration écrite:
catégoriser, pour mieux mémoriser et archiver.

"Pour être définitivement acquis, les mots devront être connus, reconnus, lus, écrits, orthographiés, mémorisés, situés, expliqués et réemployés chaque fois que nécessaire durant toute la scolarité."

Eduscol, Sciences & technologie cycle 3,
mettre en oeuvre son enseignement

Exemple: le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

2. b. Utiliser une syntaxe appropriée

_ Quel(s) temps employer ?

_ Structurer grâce à des connecteurs

* temporels: *au début, ensuite, enfin...*

* logiques: *si...alors..., comme, donc, parce que*

3 Quelle évaluation ?

Travailler l'oral en Sciences

3. a. Qu'évaluer ?

-
- _le langage (oral, corporel).
- _l'aspect scientifique.
- _les interactions.

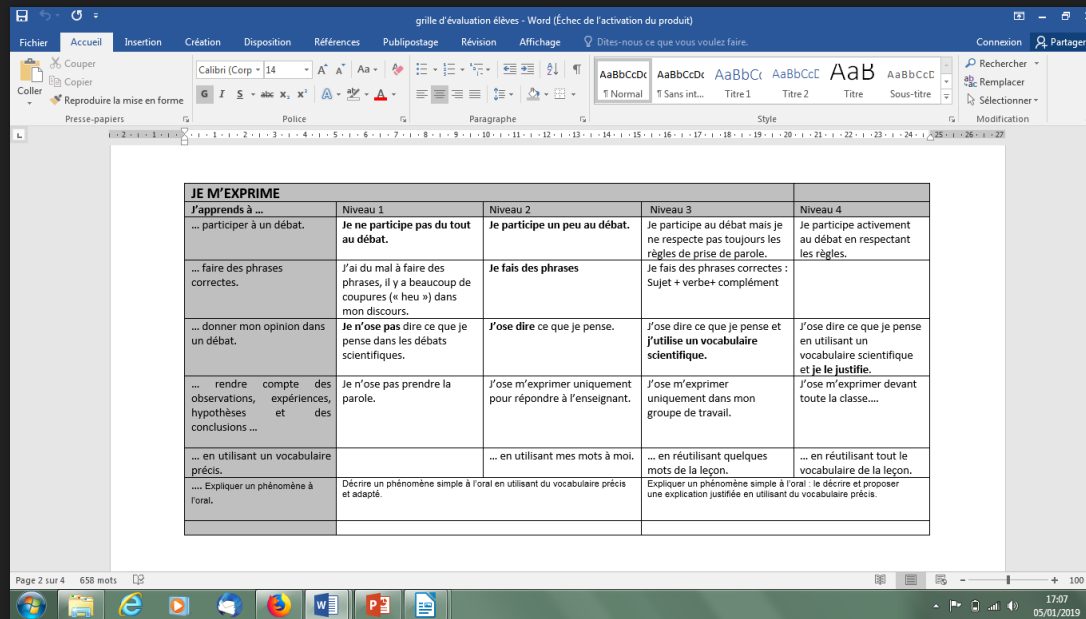
3. b. Qui évalue ?

- _le professeur.
- _les pairs.
- _auto-évaluation.

Nécessité de définir, avec les élèves,
des critères et des indicateurs de réussite.




Quels outils pour l'enseignant ?

Des grilles d'observables :



| JE M'EXPRIME | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
|--|---|---|---|---|
| J'apprends à participer à un débat. | Je ne participe pas du tout au débat. | Je participe un peu au débat. | Je participe au débat mais je ne respecte pas toujours les règles de prise de parole. | Je participe activement au débat en respectant les règles. |
| ... faire des phrases correctes. | J'ai du mal à faire des phrases, il y a beaucoup de coupures (« heu ») dans mon discours. | Je fais des phrases | Je fais des phrases correctes : Sujet + verbe+ complément | |
| ... donner mon opinion dans un débat. | Je n'ose pas dire ce que je pense dans les débats scientifiques. | J'ose dire ce que je pense. | J'ose dire ce que je pense et j'utilise un vocabulaire scientifique. | J'ose dire ce que je pense en utilisant un vocabulaire scientifique et je le justifie. |
| ... rendre compte des observations, expériences, hypothèses et des conclusions ... | Je n'ose pas prendre la parole. | J'ose m'exprimer uniquement pour répondre à l'enseignant. | J'ose m'exprimer uniquement dans mon groupe de travail. | J'ose m'exprimer devant toute la classe.... |
| ... en utilisant un vocabulaire précis. | | ... en utilisant mes mots à moi. | ... en réutilisant quelques mots de la leçon. | ... en réutilisant tout le vocabulaire de la leçon. |
| ... Expliquer un phénomène à l'oral. | Décrire un phénomène simple à l'oral en utilisant du vocabulaire précis et adaptés. | | Expliquer un phénomène simple à l'oral : le décrire et proposer une explication justifiée en utilisant du vocabulaire précis. | |

VIDEO / EXPOSÉ:.....

| | |  |  |  |
|-----------------------|--|---|---|---|
| Le corps | Je maîtrise mes gestes. | | | |
| | Je regarde mon auditoire. | | | |
| | Je parle fort et clair. | | | |
| | J'articule. | | | |
| Le langage | J'utilise des mots précis. | | | |
| | Je construis des phrases simples. | | | |
| | J'utilise des connecteurs. | | | |
| | Je parle au présent. | | | |
| | J'évite les répétitions. | | | |
| L'aspect scientifique | Les étapes de la démarche apparaissent clairement. | | | |
| | L'enchaînement d'une étape à l'autre est logique. | | | |
| | J'introduis mon discours. | | | |
| | Je conclus mon discours. | | | |
| | Ma conclusion répond au problème de départ. | | | |
| Le groupe | J'ose prendre la parole. | | | |
| | Je laisse parler les autres. | | | |
| | J'aide les autres quand ils parlent. | | | |

Dans ma prochaine présentation, j'améliorerai :

.....

.....

Vidéos d'élèves :

- Sel et eau Manel
- Les moulins

Pour résumer, en classe, comment faire?

- Rendre visibles les compétences orales travaillées pour l'enseignant, pour les élèves.
- Créer des outils simples pour évaluer, utilisables tout au long de l'année.
- Prendre appui sur les grilles de progressivité proposant des « échelles » de réussite.
- L'évaluation peut être faite par l'enseignant ou les élèves (auto-évaluation, co-évaluation).

3ème mise en activité : analyse de travaux d'élèves

Questions et problèmes scientifiques

Un problème n'est pas un problème lié à une difficulté pratique rencontrée.

Le problème scientifique vise à dégager un minimum de variables décisives pour l'explication d'un phénomène.

4. Les arbres ont-ils des maladies ?

3. A quel âge meurent les arbres ?

5. A quel âge plante-t-on des arbres ?

7. Les arbres ont-ils des bourgeons ?

6. D'où viennent les graines des arbres ?

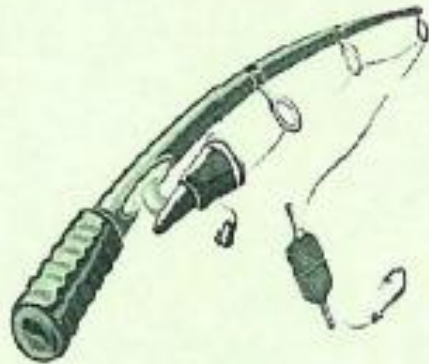
1. En quelle saison plante-t-on les arbres ?

2. Comment se nourrissent les arbres ?

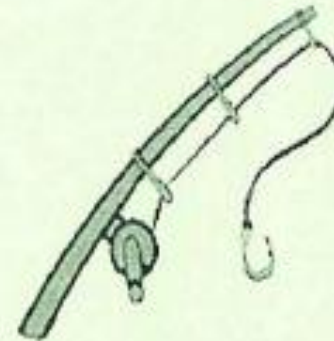
a) Quelle question scientifique peut-on se poser ?

Arthur et Léa s'en vont à la pêche. En passant sous la clôture électrique d'une pâture, nos deux apprentis pêcheurs la touchent avec leur canne à pêche. Arthur est alors secoué à la grande surprise de Léa qui elle, ne s'est rendue compte de rien.

Canne à pêche d'Arthur en aluminium



Canne à pêche de Léa en bambou



b) Questions des élèves, à trier

qui va à la pêche.

comment il faut pour aller sous
la clôture électrique

Qu'est-ce qui se passe quand Arthur touche la clôture électrique

Écrire une problématique : pose une question

Pourquoi Arthur et Léa sont-ils tombés en passant sous la clôture électrique ?

Pourquoi Arthur a-t-il réagi si il y a un cou de bois ?

Pourquoi ils ne s'entraident plus ?

Pourquoi Léa n'est pas secouée, et Arthur est ~~secoué~~ ^{ou} ?

qui sont le père et les personnages du conte ?

comment l'électricité peut passer de la canne à pêche à Arthur.

Pour quoi j'ai touché la clôture électrique

Quelle serait l'image en peinture

Pourquoi le bois ne réagit pas à l'électricité et l'aluminium oui ?

c) Quels obstacles vont-ils rencontrer?

- Les élèves ne formulent pas des questions.
- Les élèves ne prennent pas en compte le contexte (sciences).
- La situation est culturellement trop éloignée du vécu des élèves.
- Les élèves manquent de lexique.
- Les acquis antérieurs (électricité au cycle 2) sont instables.
- Les élèves ont une représentation erronée des sciences.
- ...

d) Quels leviers pour y remédier?

- Mise en scène du texte
- Explicitation des attendus, reformulation de la consigne
- Débat d'interprétation collectif de la situation initiale
- Tutorat dans un groupe hétérogène
- Groupe de compétences (l'enseignant lit le texte aux élèves en difficulté)
- Apporter des connaissances lexicales
- « Recontextualiser »
- Apport grammatical: poser une question, outils pour écrire

e) Tri d'hypothèses

Pourquoi Léa n'est pas secouée ?

- > Elle a un blouson.
- > Ils n'ont pas la même matière de canne à pêche.
- > Elle n'a rien ressenti.
- > C'est l'électricité qui secoue par les fils. → électrocutée
- > Léa avait une canne à pêche en bois.
- > Arthur avait une canne à pêche en métal.
- > Léa n'est pas secouée parce qu'elle a mis son crochet sur le fil.


- > Léa a un fil en plastique (ça ne fait pas passer l'électricité)
- > Elle a lâché la canne à pêche.
- > Elle est passée lentement et Arthur rapidement.] Comment l'électricité peut passer lentement ?

Quelles hypothèses écarter? Pourquoi? Comment?

- En vérifiant qu'elles sont « testables ».
- Débattre, passer de l'individu au groupe.
- Reclasser, ici plusieurs hypothèses évoquent un problème de matériaux.

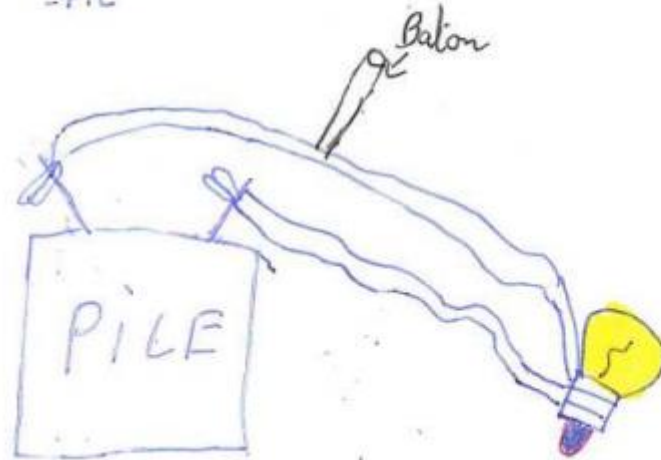
f) Recherche : ce que l'on fait...

Comment vérifier ?

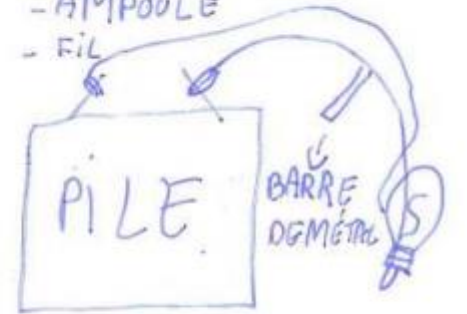
- 1) Regarder sur internet ou youtube
- 2) Avec l'énergie électro magnétique
- 3) Prendre ~~une~~ 2 petites lampes, 2 grosses piles, 1 fil de fer, 1 bout de bois 
- 4) On peut poser de l'aluminium sur 1 fil électrique et on le prend avec une pince en bois.
- 5) Laver des expériences

attendu de l'expérience :

- BÂTON
- PILE
- AMPOULE
- FIL



- BARRE DE MÉTAL
- PILE
- AMPOULE
- FIL



L'ampoule va s'allumer car la barre de métal est conductrice



« Pas de sciences sans écrit »

JP . Astolfi, *Comment les enfants apprennent les sciences*, RETZ

La place de l'écrit dans la démarche d'investigation

- Quels types d'écrits peut-on rencontrer ?
- A quel moment les écrits peuvent-ils intervenir ?
- Pourquoi les écrits intermédiaires sont-ils essentiels ?
- Quels outils pour l'élève ?
- En quoi les écrits intermédiaires sont-ils utiles à l'enseignant ?

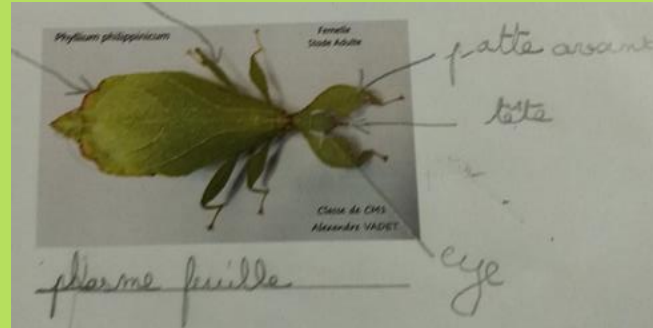
Apports théoriques sur les écrits en sciences

Quels types d'écrits ?

Des textes

- La pollution est une cause du réchauffement climatique.
 - Les pays du Sud vont devenir de plus en plus désertiques.
 - Les glaciers (comme le Kilimanjaro) fondent.
- La Terre se réchauffe.

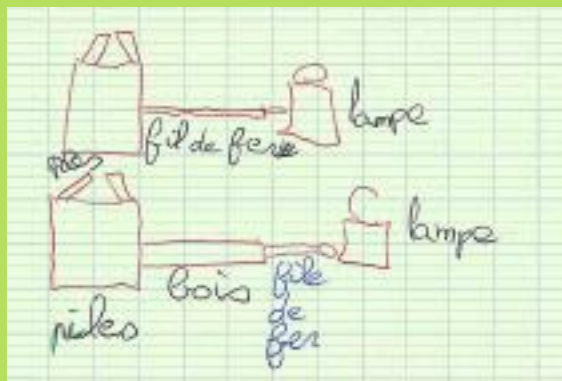
Des légendes de photos



Des graphiques



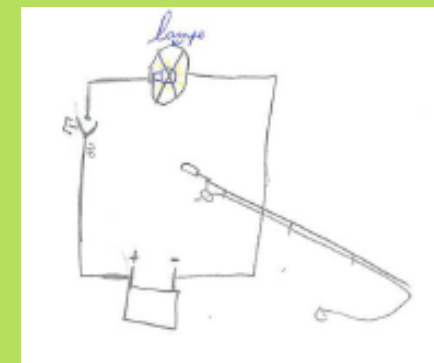
Des légendes de dessin



Des tableaux

| | | | |
|--------|--------|--------|-----------|
| âge | 1 jour | 3 jour | 1 semaine |
| taille | 1cm | 1,5cm | 1,8cm |

Des schémas



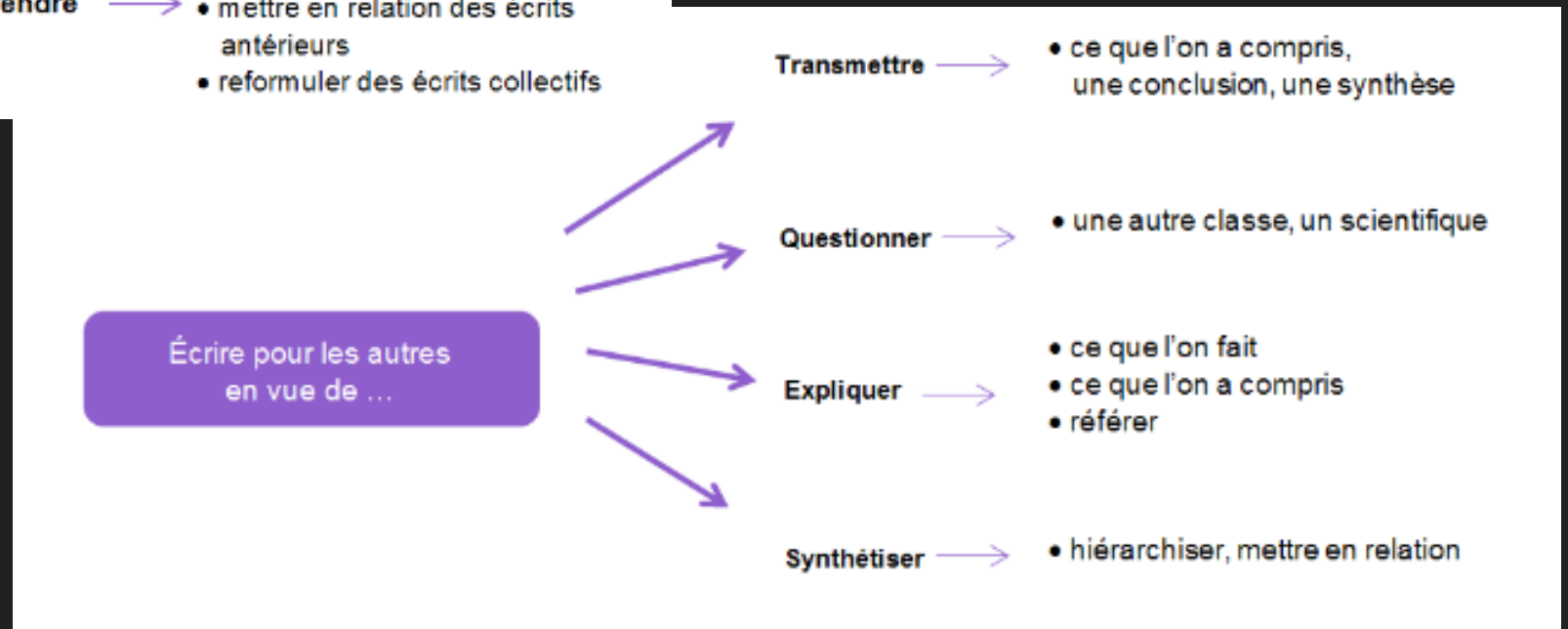
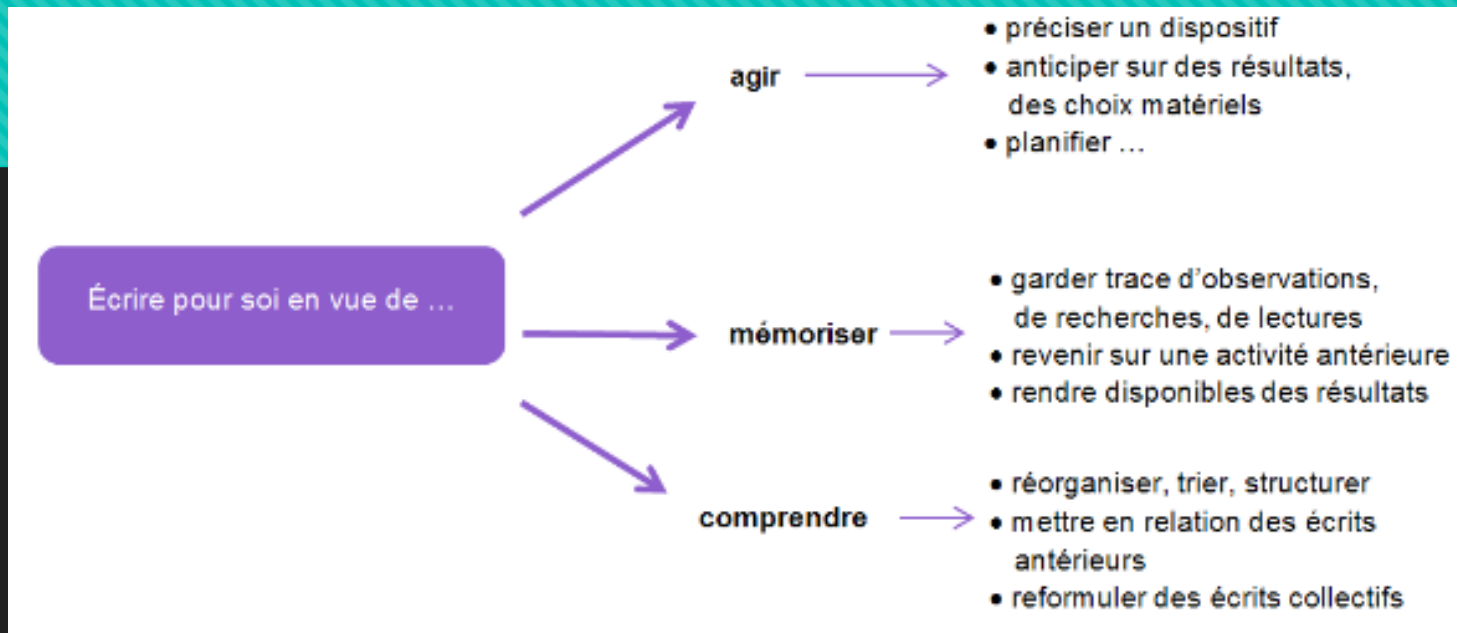
On distingue :

- L'écrit de travail (brouillon)
- Les écrits intermédiaires (bilan de séance)
- La trace écrite finale

A quel moment ?

| 1. En début de démarche | 3. En fin de démarche |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Conceptions initiales- Questions que l'élève (ou la classe) se posent- Problème à résoudre- Hypothèses imaginées- Projet d'expériences | <ul style="list-style-type: none">- Tableau de résultats- Graphique- Schéma explicatif- Résumé : « ce qui est à retenir »- Affiche pour communiquer |
| 2. Au cours de la démarche | 4. Au cours de l'évaluation |
| <ul style="list-style-type: none">- Dessin d'observation- Notes d'observations- Relevé de mesures- Prise de notes pendant une visite, une sortie, au cours d'une enquête- Informations sélectionnées dans un document- Compte rendu d'expériences | <ul style="list-style-type: none">- Restitution de mémoire d'un schéma ou d'une définition- Schéma à légender ou à expliquer par un texte court |

POUR QUI ? POURQUOI ?



Focus sur les écrits de travail

- « **reflet d'étapes essentielles**, les lieux mêmes où s'élabore le travail cognitif, où émerge la pensée, entre manipulation et invention » .(Bucheton) = des écrits pour apprendre et pour penser.
- Chaque élève est libre dans le type d'écrit choisi.
- Individuels ou en groupe.
- Non corrigés mais exploités par l'enseignant ... et conservés.
- Ils peuvent demeurer inachevés : ce sont des écrits non normés et non définitifs.






Quels outils pour l'élève? Pour l'enseignant?

Concevoir un « cadre » qui rende lisible le cheminement de l'apprentissage de l'élève .





Je vois / je me demande / je crois ou je pense / je vérifie / je sais


Trace écrite à l'aide de pictogrammes pour identifier les étapes de la démarche :


| | |
|---|---|
|  | <p>Ce que je cherche : la question de départ</p> |
|  | <p>Ce que je pense : la réponse à la question et les moyens de la vérifier</p> |
|   | <p>Ce que je fais : - l'expérience - l'observation - la modélisation - l'analyse de documents Ce que je vois, ce que je constate : les résultats des investigations</p> |
|  | <p>Connaissances générales : ce que j'ai appris, ce que j'ai compris.</p> |


Vendredi 24 septembre

 Quel est le goût de l'eau ?

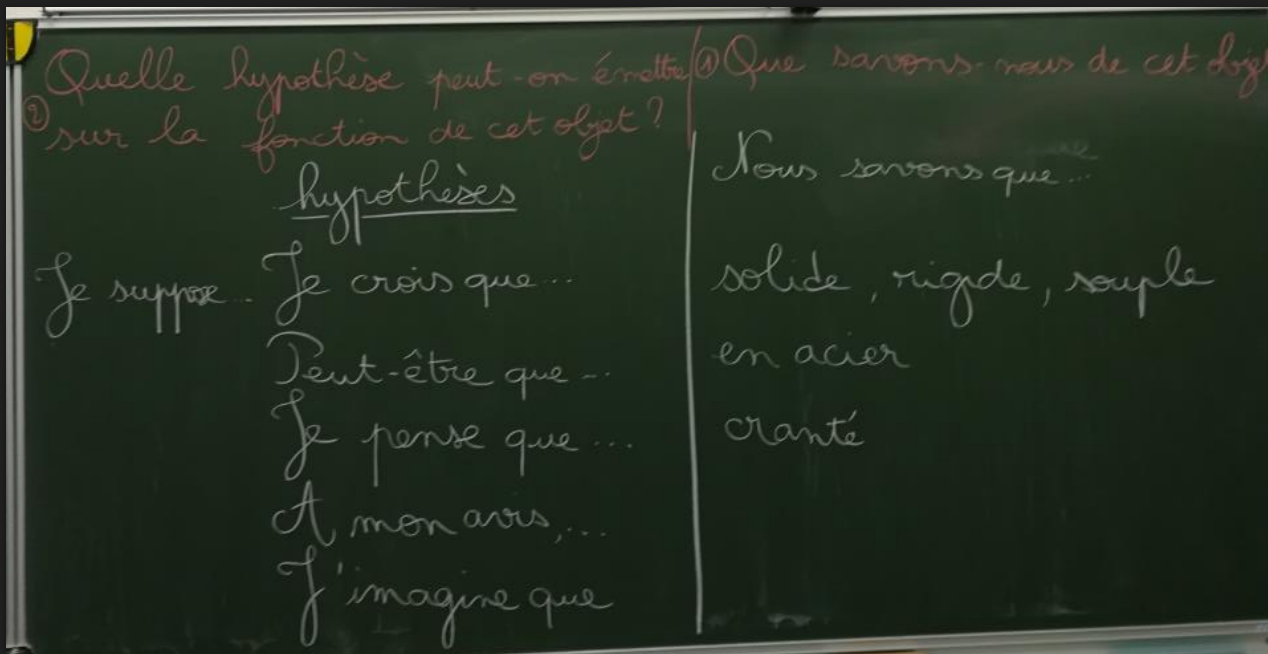
 Je pense que les eaux ont un goût

 Je vais goûter 8 eaux différentes

 1: eau de source
2: eau plate
3: eau sucrée
4: eau tiède
5: eau de mer
6: eau gazeuse
7: eau minérale froide
8: eau minérale

 Chaque eau a son propre goût

Des affichages de mots outils rencontrés au fur et à mesure des séances en tant que référents:



Outil éducol : maîtrise du langage scientifique

| Cycle 1 | Cycle 2 | Cycle 3 |
|---|--|--|
| <p>Les connecteurs</p> <p>une chronologie, un enchaînement : d'abord, en premier, en deuxième, ensuite, et, ou.</p> <p>la cause : parce que, à cause de</p> <p>la conséquence : donc</p> <p>l'opposition : mais, sauf.</p> <p>l'addition : et.</p> <p>la reformulation : ou.</p> <p>une condition, une supposition, une hypothèse : si... alors, peut-être, pour que ... il faut.</p> <p>la comparaison : plus que, moins que</p> <p>l'alternative : ou...ou.</p> | <p>Les connecteurs</p> <p>une chronologie, un enchaînement : premièrement, deuxièmement, puis, plus tard, beaucoup plus tard, enfin.</p> <p>le but : pour que</p> <p>la cause : car, comme</p> <p>la conséquence : ainsi, c'est pourquoi, si bien que, de sorte que, de façon à.</p> <p>l'opposition : pourtant, même si, alors que</p> <p>une condition, une supposition, une hypothèse : au cas où.</p> <p>la comparaison : plutôt que,</p> <p>l'alternative : soit...soit.</p> | <p>Les connecteurs</p> <p>une chronologie, un enchaînement : bien après, mais encore, d'une part... d'autre part...</p> <p>la cause : en effet, puisque.</p> <p>l'opposition : or, cependant, bien que</p> <p>l'addition : en outre, de plus, de même que.</p> <p>la reformulation : en un mot.</p> <p>une condition, une supposition, une hypothèse : probablement, sans doute, en cas de, pourvu que.</p> |

Focus sur la trace écrite finale

La trace écrite finale

- Une **référence collective construite avec les élèves**
- **Permet la généralisation**
- Doit être **comprise de tous**
- On y retrouve le **vocabulaire spécifique**
- **Différentes formes** : résumé, schéma, tableau, photos, carte mentale, ...
- **Règles** orthographiques, syntaxiques et sémantiques **respectées**

Pour résumer

Aider à l'apprentissage.

Etre actif et imaginatif.

Laisser une trace, se souvenir.

Exprimer ses nouvelles représentations.

Retenir et mémoriser (des connaissances et un vocabulaire spécifique).

Synthétiser.

Exprimer ses représentations initiales

**Pourquoi des traces écrites ?
Pour...**

Servir de point d'appui à la schématisation.

Réfléchir, se questionner.

Noter ses idées et formaliser sa pensée.

Confronter.

Echanger et communiquer.

Argumenter.

Structurer ses connaissances.

Ressources

- Site sciences 27
- ACTU (lettre info sciences)
- Défi science cycle 3
- Projet TARA

Bibliographie



- Sciences et technologie, une mise en œuvre pour le cycle 3, ouvrage collectif, éditions CANOPE
- Ecrire en sciences, M. Brare et D. Demarcy, éditions SCEREN
- Comment les enfants apprennent les sciences ? J-P. Astolfi, RETZ
- Esprit scientifique, esprit critique, Fondation LAMAP, éditions Le Pommier
- Sciences à vivre, Fondation LAMAP, Accès Editions
- Quelques documents « eduscol » intéressants :
 - maîtrise du langage scientifique
 - reformulation des savoirs en sciences
 - lire et comprendre des documents qui associent textes, images et schémas

Zoom sur le projet TARA

- Site sciences 27
- ACTU (lettre info sciences)
- Défis sciences
- Projet ECHOS D'ESCALE