

***Sciences Expérimentales et
Technologie au cycle 3
La démarche d'investigation***

Sciences Expérimentales et Technologie au cycle 3 La démarche d'investigation

Plan de l'animation :

- 1/ Rappel de la démarche d'investigation.
- 2/ La place du cahier d'expériences.
- 3/ Témoignage sur le dessin d'observation.
- 4/ Mutualisation à partir d'une grille d'analyse de séquences.



1

La Démarche d'investigation et Canevas pour une séquence

La discipline au cycle 3

Le programme de sciences et technologie est résolument centré sur **une approche expérimentale**. Les **connaissances** proposées sont d'autant mieux assimilées qu'elles sont nées de **questions** qui se sont posées à l'occasion de **manipulations, d'observations, de mesures**.

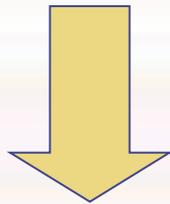
La démarche d'investigation

L'enseignant sélectionne une situation de départ qui focalise la curiosité des élèves, déclenche leurs questions et leur permet d'exprimer leurs idées préalables. Il incite à une formulation précise. Il amène à sélectionner les questions qui se prêtent à une démarche constructive d'investigation débouchant sur la construction des savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes.

La démarche : Deux principes

1. Le principe d'unité de la démarche

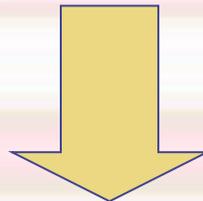
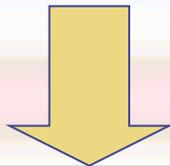
Un questionnaire des élèves
sur le monde réel



Une investigation

Menée par les élèves

Guidée par le maître



Connaissances

Savoir-faire

La démarche : Deux principes

2. Le principe de diversité.

Méthodes
d'investigation

Les connaissances et les compétences sont construites dans le cadre d'une méthode qui permet d'articuler questionnement sur le monde et démarche d'investigation. Cette démarche peut recourir à diverses formes de travail :

- **expérimentation directe** (à privilégier chaque fois qu'elle est possible) conçue et réalisée par les élèves ;
- **réalisation matérielle** (recherche d'une solution technique) ;
- **observation directe ou assistée** par un instrument, avec ou sans mesure ;
- **recherche** sur des documents ;
- **enquête et visite.**

La démarche : Deux principes

2. Le principe de diversité.

Méthodes
d'investigation

Expérimentation directe conçue et
réalisée par les élèves.

La démarche : Deux principes

2. Le principe de diversité.

Méthodes
d'investigation

Observation directe
ou assistée par un
instrument, avec ou
sans mesure

La démarche : Deux principes

2. Le principe de diversité.

Méthodes
d'investigation

Recherche sur des documents.

La démarche : Deux principes

2. Le principe de diversité.

Méthodes
d'investigation

Enquête et visite.

1/ Le Canevas d'une séquence

- ◆ 1/ Phase de découverte et questionnement.
- ◆ 2/ Phase d'investigation.
- ◆ 3/ Phase de structuration.

Canevas d'une séquence

1. Le choix d'une situation de départ.
2. La formulation du questionnement des élèves.
3. L'élaboration d'hypothèses et la conception de l'investigation à réaliser pour les valider/ invalider.
4. L'investigation conduite par les élèves.
5. L'acquisition et la structuration des connaissances.

1. La situation de départ

Paramètres qui ont guidé son choix par le maître en fonction des objectifs des programmes

1. La situation de départ

- Adéquation au projet de cycle
- Caractère productif du questionnement
- Ressources locales
- Centres d'intérêts locaux, actualité
- Pertinence de l'étude...

2. La formulation du questionnement des élèves

- ◆ Émergence des conceptions initiales des élèves (les représentations)
- ◆ Travail guidé par le maître, aide à reformuler les questions
- ◆ Choix orienté et justifié par le maître



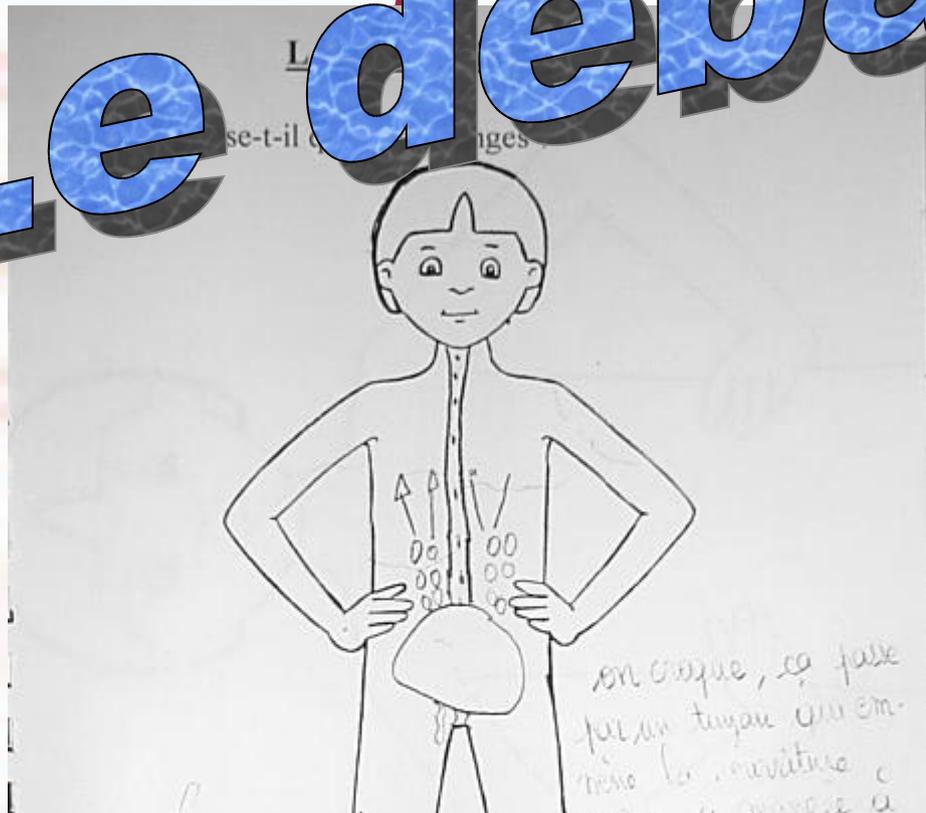
Les représentations des élèves

**Comment les analyser
et les utiliser ?**



Le débat

Les représentations des élèves



On croque, ça passe par un tuyau qui emmène la nourriture qu'on a mangée à l'estomac. Quelque chose écrase la nourriture dans l'estomac. Ce qui est bon pour la suite va dans le petit intestin, ce qui n'est pas bon pour la santé va dans le gros intestin. Les globules rouges vont chercher la nourriture dans le petit intestin. Ils emmènent la nourriture dans le sang et le sang fabrique plus de sang et on grandit de plus en plus. La mauvaise nourriture sort du corps par le gros intestin.

L'émergence du questionnement

Groupes	Où ça va ? Par où ça passe ?	Qu'est-ce que ça devient ?	Qu'est-ce qu'il sort ?
Groupe 1	Ca passe d'abord par la bouche, puis par le coeur. Après ça va dans le thorax et dans les jambes.	Ca devient des petits morceaux.	Rien.
Groupe 3	Ca va dans la bouche, la gorge et les bras. Il y a un carrefour de trois tuyaux : ça va dans les bras ou dans l'estomac. Après ça va dans les jambes.	Dans l'estomac, dans les jambes, c'est toujours la clémentine, c'est pareil.	Rien.
Groupe 4	Ca va dans la bouche, après ça descend, ça va dans les bras, dans les jambes et ça remonte dans les boyaux.	Tout ce qu'on a mangé se mélange dans les boyaux.	Ce qui n'est pas bon.
Groupe 5	Ca va dans la bouche, dans un tuyau, dans l'estomac, dans le petit intestin ou dans le gros intestin. Ca passe aussi dans le sang.	Avant l'estomac, ça reste pareil. La nourriture s'écrase dans l'estomac, ça se transforme.	Ce qui n'est pas bon : le caca et le pipi.

L'émergence du questionnement

Les questions que nous nous posons :

- ◆ Où se situe exactement l'estomac ?
- ◆ Est-ce que la nourriture passe dans les jambes ?
- ◆ Où se trouvent les petit et gros intestins ?
- ◆ Qu'est-ce que le petit intestin ?
- ◆ Qu'est-ce que le gros intestin ?
- ◆ Comment est-ce que la nourriture se mélange et s'écrase ?
- ◆ Comment ça fait pour passer dans le sang ?
- ◆ Est-ce que le sang emporte la nourriture ?
- ◆ Est-ce qu'il y a quelque chose qui sort ?

3. L'élaboration des hypothèses et la conception de l'investigation



Canevas d'une séquence

3. Les hypothèses et la conception de l'investigation

- gestion par le maître des **modes de groupement des élèves** ; **consignes** données;
- formulation orale **d'hypothèses dans les groupes**;
- élaboration éventuelle de *protocoles*
- **élaboration d'écrits** précisant les hypothèses et protocoles (textes et schémas);
- formulation orale et / ou écrite par les élèves de leurs **prévisions**: « que va-t-il se passer selon moi? », « pour quelles raisons? »;
- **communication** orale **à la classe** des hypothèses et des protocoles proposés.

Canevas d'une séquence

4.L'investigation conduite par les élèves

4. L'investigation conduite par les élèves

- Moments de débat interne au groupe d'élèves: les modalités de la mise en œuvre de l'expérience;
- Contrôle de **la variation des paramètres**;
- **Description de l'expérience** (schémas, description écrite)
- Reproductibilité de l'expérience (relevé des conditions de l'expérience par les élèves);
- Gestion des **traces écrites personnelles** des élèves.
- Gestion des **traces écrites des groupes**.

Canevas d'une séquence

5. L'acquisition et la structuration des connaissances

Canevas d'une séquence

- 1) Comparaison et mise en relation des **résultats**.
- 2) Confrontation avec **le savoir établi**, respectant des niveaux de **formulation** accessibles aux élèves;
- 3) Recherche des causes d'un éventuel désaccord, **analyse critique des expériences** faites et proposition d'expériences complémentaires;
- 4) **Formulation écrite**, élaborée par les élèves avec l'aide du maître, des **connaissances nouvelles** acquises en fin de séquence;
- 5) Réalisation de **productions** destinées à la **communication** du résultat.
- 6) Élaboration de la **trace écrite de la classe**.

Résumé

Trace écrite de la classe

Mise en commun

Les expériences - L'analyse des résultats

Les hypothèses - le protocole

Le questionnement - les représentations

Une situation problème

2

**La démarche d'investigation
et
le cahier d'expériences**

Le cahier d'expériences

- I. Son statut dans les textes officiels.
- II. Sous quelle(s) forme(s) ?
- III. Le cahier d'expériences et les autres écrits dans la classe.
- IV. Un outil personnel de recherche.
- V. Quels types d'écrits ?
- VI. Quels contenus ?
- VII. Un outil pour apprendre et pour comprendre.
- VIII. Quels avantages pour les élèves ?
- IX. Quels avantages pédagogiques et didactiques ?
- X. Intérêts pour l'enseignant.
- XI. Pistes pour le maître.

Tout au long du cycle, les élèves tiennent **un carnet d'expériences et d'observations**.

L'élaboration d'écrits permet de soutenir la réflexion et d'introduire rigueur et précision. L'élève écrit **pour lui-même ses observations ou ses expériences**. Il écrit aussi pour **mettre en forme les résultats acquis** (*texte de statut scientifique*) et les **communique** (*texte de statut documentaire*). Après avoir été confrontés à la critique de la classe et à celle, décisive, du maître, **ces écrits validés prennent le statut de savoirs**.

Écrire en Sciences.

- Prendre des notes lors d'une observation, d'une expérience, d'une enquête, d'une visite,
- rédiger, avec l'aide du maître, un compte rendu d'expérience ou d'observation (texte à statut scientifique),
- rédiger un texte pour communiquer des connaissances (texte à statut documentaire),
- produire, créer, modifier et exploiter un document à l'aide d'un logiciel de traitement de texte,
- communiquer au moyen d'une messagerie électronique.

Sous quelle(s) forme(s) ?

Premier exemple :

Un support unique (cahier ou classeur).

On utilise un code couleurs pour différencier le statut de l'écrit (*feuilles, gommettes, couleurs du crayon*):

- Ce qui relève de l'écrit de recherche.
- Ce qui relève des savoirs.
- Les documents.

Sous quelle(s) forme(s) ?

Second exemple :

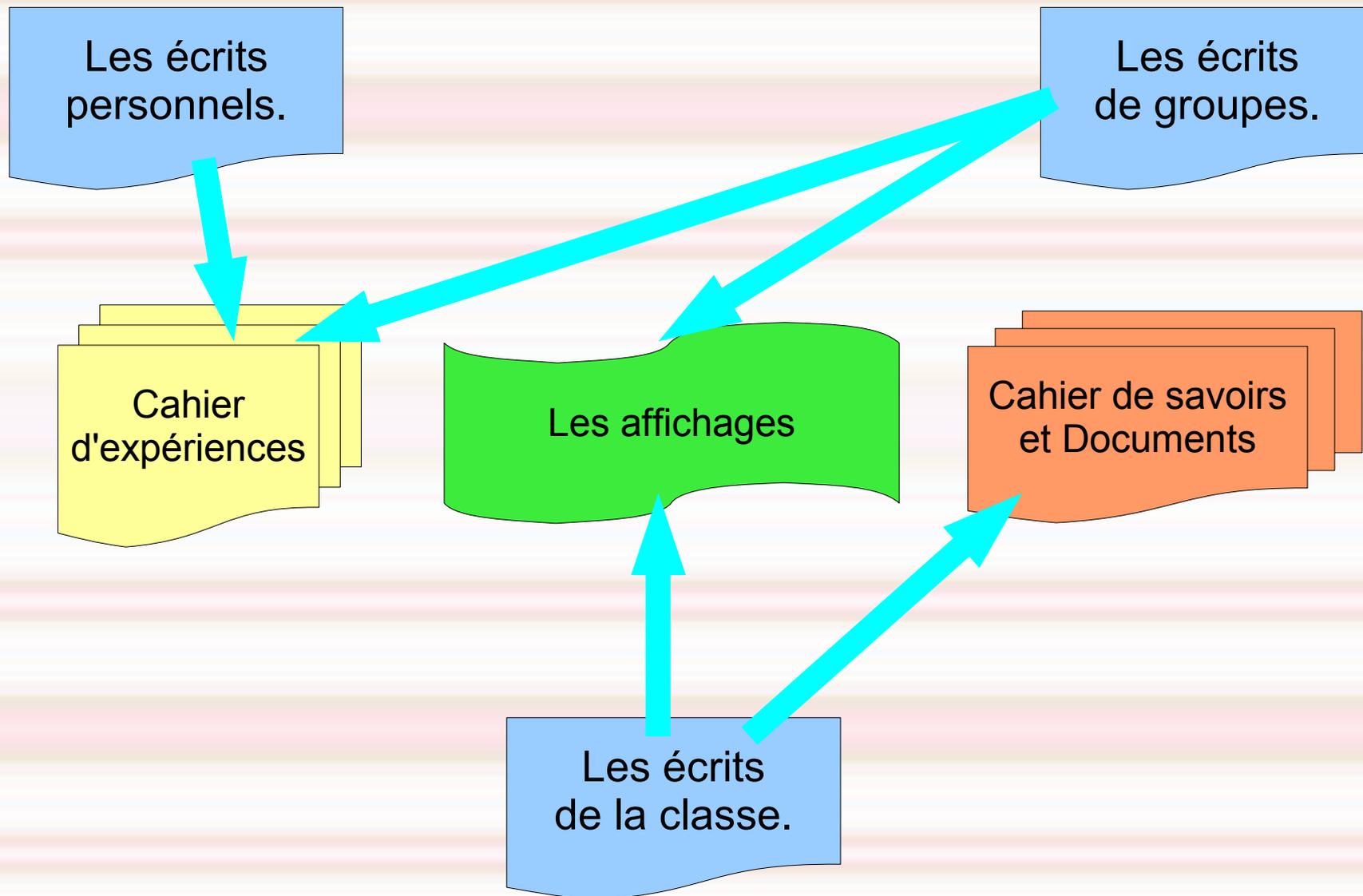
Trois supports.

Un classeur pour les traces écrites de la classe (savoirs).

- Une pochette pour les séquences en cours.
- Un cahier d'expériences.

Fonctionnement
« ordinaire »

... et les écrits dans la classe.



... et les écrits dans la classe.

Tout reste possible

Après validation par le maître ou le groupe classe

Les écrits personnels.

Les écrits de groupes.

Cahier d'expériences

Les affichages

Cahier de savoirs et Documents

Les écrits de la classe.

Les écrits personnels.

Les écrits de groupes.

Cahier d'expériences

Les affichages

Cahier de savoirs et Documents

Les écrits de la classe.

Un outil personnel de recherche

Les écrits personnels représentent la connaissance du moment de l'élève.

- Il n'est pas évalué.
- Il n'est pas corrigé par l'enseignant.
- Le maître peut le consulter.
- Son contenu peut être communiqué.
avec l'accord de son auteur.
- Chaque écrit est daté.

Un outil personnel de recherche

- ***L'enfant écrit :***
- *Ce qu'il a compris et non ce qu'il devait comprendre.*
- *Ce qu'il a vu et non ce qu'il devait voir.*
- *Avec ses mots à lui et non un texte recopié.*
- *Avec des fautes d'orthographe et de grammaire, et en faisant des prévisions fausses et des affirmations erronées.*
-

Quels types d'écrits ?

- Textes

Quels types d'écrits ?

- Dessins

Quels types d'écrits ?

- Tableaux

Quels types d'écrits ?

- Schémas

Quels contenus ?

- Représentations initiales/Questions

Quels contenus ?

Hypothèses

Quels contenus ?

Protocoles d'investigation/expérimentation

Quels contenus ?

- Observations/prises de notes

Quels contenus ?

Conclusions personnelles/groupes

Un outil pour apprendre et comprendre

« L'essence même de la réflexion c'est de comprendre qu'on n'avait pas compris » (G. Bachelard)

- Un écrit transitoire qui donne le droit à l'erreur.
- Prendre conscience du cheminement de sa pensée (éventuellement à l'aide du groupe ou d'un pair).
- Un support pour mieux se rappeler (ex : Prise de notes, protocole expérimental, etc.)

Quels avantages pour les élèves ?

Une meilleure appropriation de ce cahier.

- Un outil discret (le droit de se tromper...sans que personne ne le remarque, à part nous).
- Pour les élèves en difficulté : Se souvenir facilement des activités menées, choisir son mode d'expression préféré (ex : Le dessin).
- Se souvenir d'un moment d'émotion.
- Pouvoir utiliser l'écrit pour réfléchir, sans se préoccuper d'un éventuel correcteur.

... qui permet une prise de conscience de l'intérêt de cet outil.

Quels avantages pédagogiques et didactiques ?

- Aider l'élève à entrer dans la problématique.
- Interroger ses conceptions initiales.
- Retracer la chronologie (on la perd souvent...)
- Garder à l'esprit le problème posé.
- Apprendre à synthétiser.
- Mémoriser son travail.
- Voir sa progression.
- Permettre des débats plus riches.
- Permettre à tous les enfants de s'exprimer.

Intérêts de l'écrit personnel pour l'enseignant.

- Le maître peut regarder (sans corriger) le cahier.
- Il est informé sur la compréhension de l'enfant.
- Évaluation immédiate de la séance qui permet une adaptation rapide.

Pistes pour « installer » le cahier d'expériences dans la classe

- ✓ La compréhension et l'appropriation du cahier sont progressives.
- ✓ Inciter les élèves au début.
- ✓ Commencer avec un support d'écriture déjà préparé, avec des questions posées (qu'est-ce que je cherche, mes observations, mes expériences, qu'est-ce que j'ai appris, etc....)
- ✓ Ces questions, qui reviennent souvent, peuvent être aussi affichées dans la classe.
- ✓ Afficher les mots nouveaux ou bien faire un lexique dans les cahiers.
- ✓ Donner des consignes : (dessinez ce que vous avez observé, etc...)

Pistes pour « installer » le cahier d'expériences dans la classe

Donner l'envie d'écrire :

En utilisant des supports plus « personnels » (*mini-cahiers, liberté des couleurs, etc....*)

En utilisant l'écrit spontané aussi dans les autres disciplines.

Pistes pour « installer » le cahier d'expériences dans la classe

Comment améliorer l'écrit ?

- En demandant de faire des présentations pour les autres groupes, pour d'autres classes, pour d'autres enfants.
- En faisant des relectures par les pairs.
- En l'utilisant comme mémoire pour la classe. Rappel de la séance précédente : Les oublis de dates, de précisions des dessins, des valeurs mesurées permettent d'en saisir le sens...)
- En présentant, à partir des cahiers des élèves, les différentes manières de représenter quelque chose.

3

***Témoignage sur la place du
dessin d'observation
dans la démarche.***

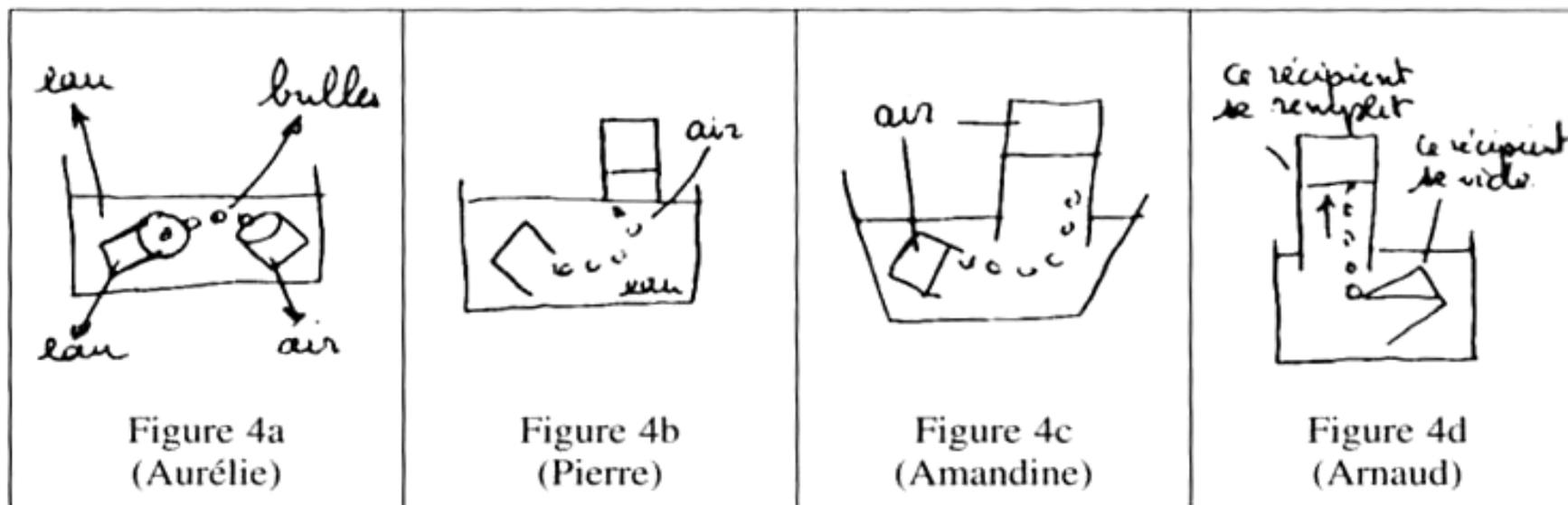
1/ Ses caractéristiques :

« Dans les premières phases d'une démarche scientifique à l'école, l'observation et le dessin d'observation peuvent être mis en relation avec des connaissances antérieures, ces dernières pouvant correspondre à des conceptions erronées. Elles opèrent au niveau des processus de la perception, de l'image mentale et de la remémoration. Ce qui est observé et ce qui est exprimé dépendent finalement non seulement de l'objet observé mais aussi de l'observateur, de ses expériences passées, de ses conceptions, de ses attentes, des représentations qu'il a de sa tâche et du récepteur de sa production, de ses interrogations, de ses acquis culturels. »

D'après : Bernard Calmettes, in revue ASTER n°31. les sciences de 2 à 10 ans (2000)

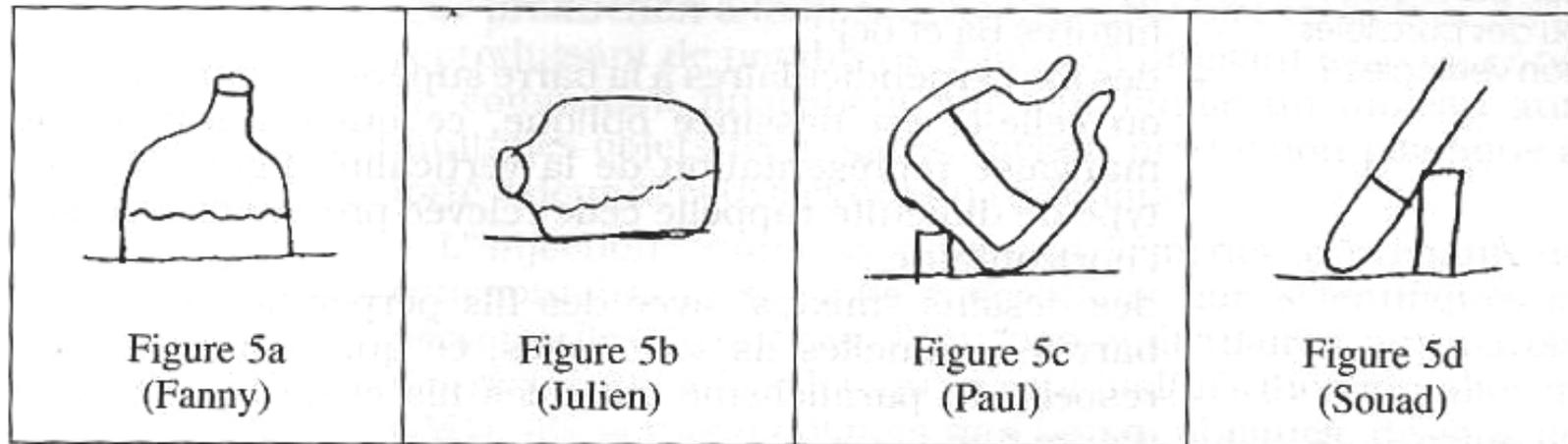
2/ Quelques exemples :

Figure 4. Dessins à propos du transvasement air-eau en CE2



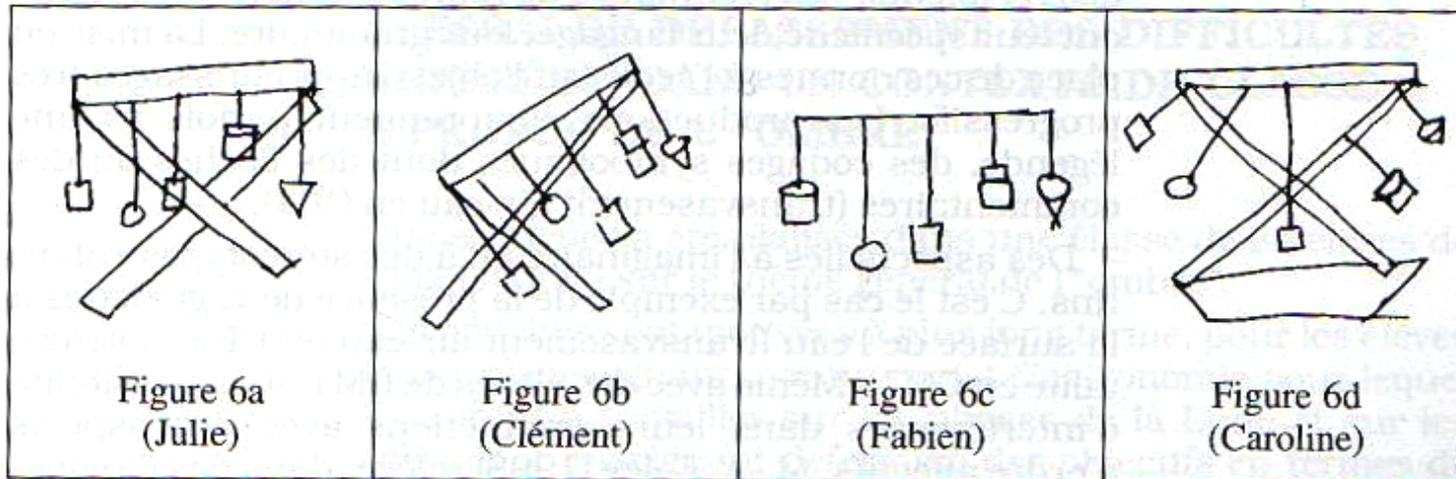
2/ Quelques exemples :

Figure 5. Dessins sur l'horizontalité en CM1



2/ Quelques exemples :

Figure 6. Dessins sur la verticalité en CM2



3/ L'utilité du dessin d'observation :

Le dessin d'observation permet, entre autres :

- D'être plus précis qu'avec une autre trace écrite, pour de nombreux élèves.
- De collecter les conceptions erronées et les difficultés.
- La construction institutionnelle du savoir par le biais de phases orales de justification des choix opérés.