DIRE, LIRE, ÉCRIRE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Inspection des écoles françaises d'Afrique occidentale

« Enseigner les sciences expérimentales »

vers le festival du livre et des sciences : les êtres vivants dans leur environnement

Dakar - 29 novembre au 3 décembre 2010 - Philippe Delforge

DIRE

Le maître apporte un langage scientifique spécifique à la notion abordée :

- de vive voix
- par le biais d'un document

Le langage est mobilisé pour :

- formuler des connaissances qui se construisent
- mettre en relation, interpréter, organiser
- faire valoir son point de vue
- interpréter des documents de référence

Les élèves réutilisent ce vocabulaire spécifique lors de la production de la trace écrite.

LIRE

Différents supports de lecture :

- une notice, une fiche technique
- une image, une affiche
- un texte « documentaire », explicatif
- un texte argumentatif
- un compte-rendu
- un tableau de données, un graphique
- une mesure

ÉCRIRE

Avant :

- émission d'hypothèses

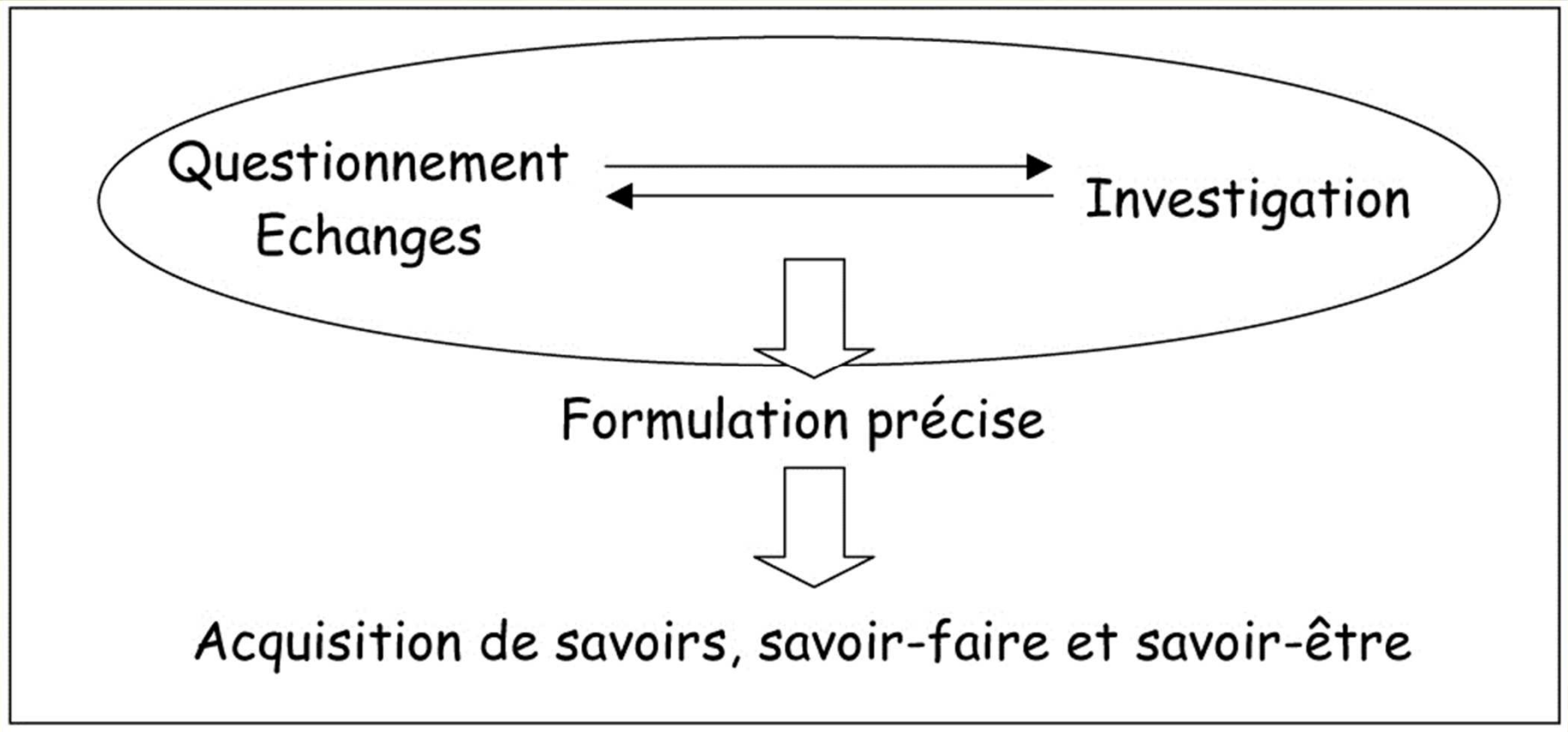
Pendant :

- prise de notes
- Relevé de résultats (courbes, graphiques)

Après :

- Trace écrite
- Panneaux « exposés »

Principe de la démarche scientifique



Les étapes de la démarche scientifique

1 - Le problème : *(ce que l'on cherche)*

2 - Une hypothèse : *(ce que je pense)*

3 - La vérification : *(ce que je propose de faire)*

4 - La recherche : *(ce que l'on fait pour vérifier)*

On observe

On réalise une expérience

On cherche dans des documents

On utilise un modèle

5 - Les résultats : *(ce que l'on observe / mesure)*

6 - La conclusion : *(ce que l'on retient)*

Dire, lire, écrire dans une activité de recherche

1 - Le problème : *(ce que l'on cherche)*

Dire, écrire pour formuler un ***questionnement****.*

2 - Une hypothèse : *(ce que je pense)*

Dire, écrire pour ***s'expliquer à soi-même****.*

3 - La vérification : *(ce que je propose de faire)*

Dire, écrire pour ***planifier*** *son action,* ***agir****.*

Dire, lire, écrire dans une activité de recherche

4 - La recherche : *(ce que l'on fait pour vérifier)*

*Dire, écrire pour **argumenter**, **choisir** ce que l'on fait.*

5 - Les résultats : *(ce que l'on observe / mesure)*

*Ecrire pour **garder une trace**, permettre un **retour**.*

6 - La conclusion : *(ce que l'on retient)*

*Ecrire pour **mémoriser**, pour **communiquer**.*

Le vocabulaire scientifique : soyons précis

Séquence :

1 - Allumer la lampe.

2 - Allumer la lampe à distance.

3 - Interrompre / rétablir le courant.

4 - Isolant ou conducteur ?

Parlons électricité

- Qu'est-ce qu'une **lampe** ? Une **ampoule** ?
- Quand utiliser les mots « **plot** », « **culot** » ?
- Peut-on définir ce qu'est le **courant** électrique ?
- Peut-on définir un **circuit** ?
- La pile : **lames** ou **bornes**
- **Isolant** ou **conducteur**, comment amener ces notions ?

Le vocabulaire scientifique : soyons précis

Parlons électricité

- Qu'est-ce qu'une **lampe** ? Une **ampoule** ?

  La lampe est l'objet qui transforme l'électricité en lumière.

  L'ampoule est l'enveloppe de verre qui protège le filament.

- Quand utiliser les mots « **plot** », « **culot** » ?

  … quand on en a besoin ! (allumer la lampe avec juste pile+lampe)

- Peut-on définir ce qu'est le **courant** électrique ?

  Non, c'est une circulation d'électrons (courant restera donc impr

  On peut dire que l'électricité ou l'énergie circule.

- Peut-on définir un **circuit** ?

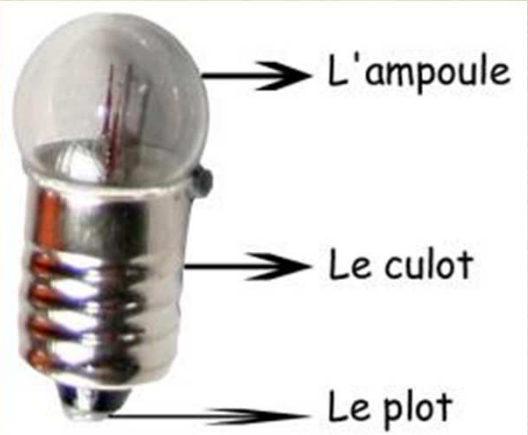
  Oui, si on a suivi l'intégralité du chemin de l'électricité.

- La pile : **lames** ou **bornes** ?

  On peut parler de bornes si on veut généraliser à tous les types de piles.

- **Isolant** ou **conducteur**, comment amener ces notions ?

  Tâtonner, dresser 2 listes d'objets (« ça s 'allume » ou pas), 2 listes de matières, chercher un terme générique pour chaque liste).



Une lampe électrique

Pour faire simple : partir d'un besoin, construire un concept avant d'introduire des mots.

Le vocabulaire scientifique : jusqu'où aller ?

L'enseignant doit « jongler » avec deux contraintes :

1 – Dire, écrire et faire apprendre des choses justes,

2 – Rester à la portée des enfants.

Contre-exemples à propos des états de la matière : l'état solide

« Un solide a une forme propre. »

« L'état solide est caractérisé par l'absence de liberté entre les molécules. »

⇒ Juste, mais pas à la portée des enfants.

« Les solides sont durs. »

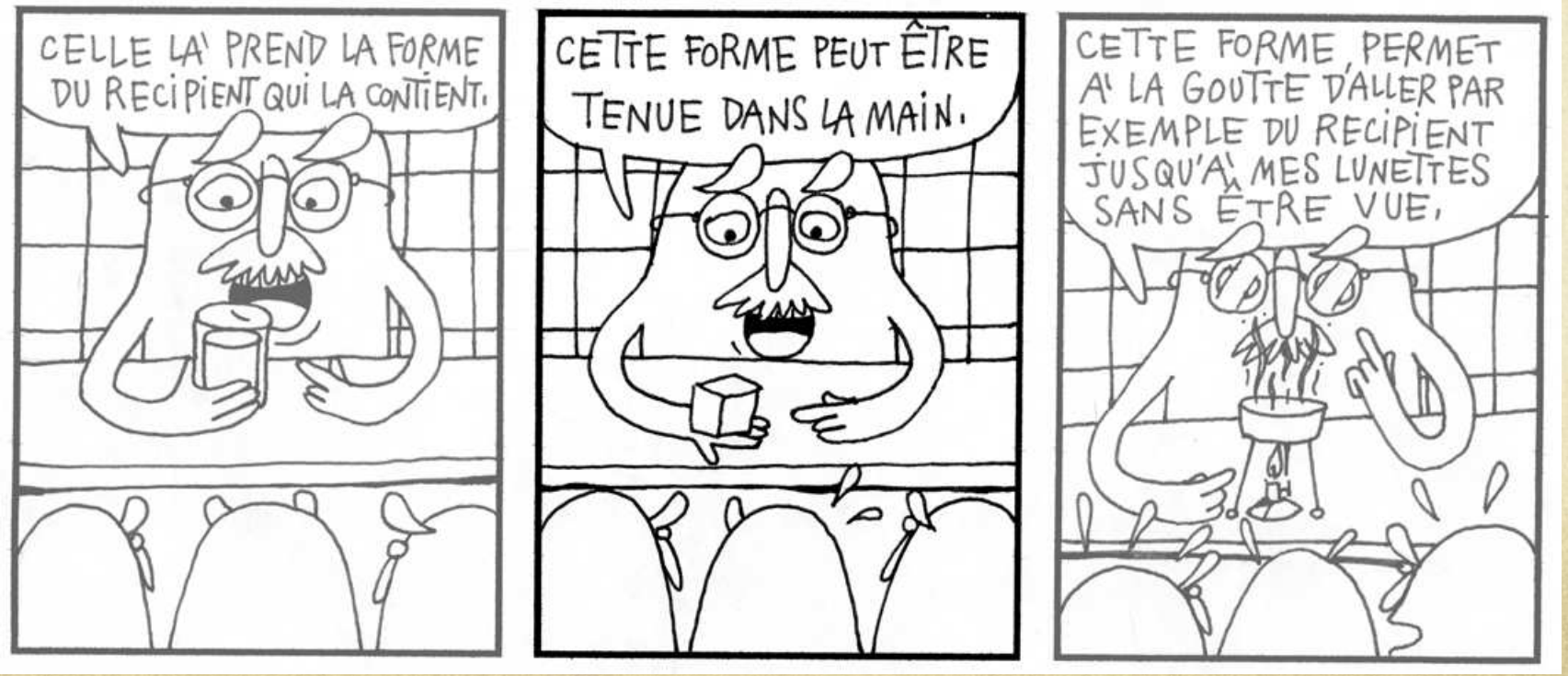
⇒ A la portée des enfants, mais n'est pas une définition exacte d'un solide (cas de la pâte à modeler).

Le vocabulaire scientifique : jusqu'où aller ?

Entre les deux :

solide : qui a une consistance plus ou mois ferme et n'est ni liquide, ni gazeux.

(dictionnaire Larousse – Super Major)



Le vocabulaire scientifique : aller plus loin

Comment « relancer » lorsque l'on veut que les élèves utilisent un mot plus adéquat ?

- En **élargissant le champ d'observation** :

  « *Les solides sont durs* » → et la pâte à modeler ?

- Par une **expérience** :

  « *l'aimant ça colle* » → élastique+trombone : il est « attiré »

- En **confrontant à un savoir antérieur** :

  « *la surface du liquide c'est droit* » → règle en position oblique, n'est-elle pas droite ?

Le maître joue alors le rôle de « **contradicteur** » et incite les élèves à « **aller plus loin** ».

Le vocabulaire scientifique : aller plus loin

Enrichir l'écrit dans les étapes de la démarche

- Pour **décrire une expérience** :

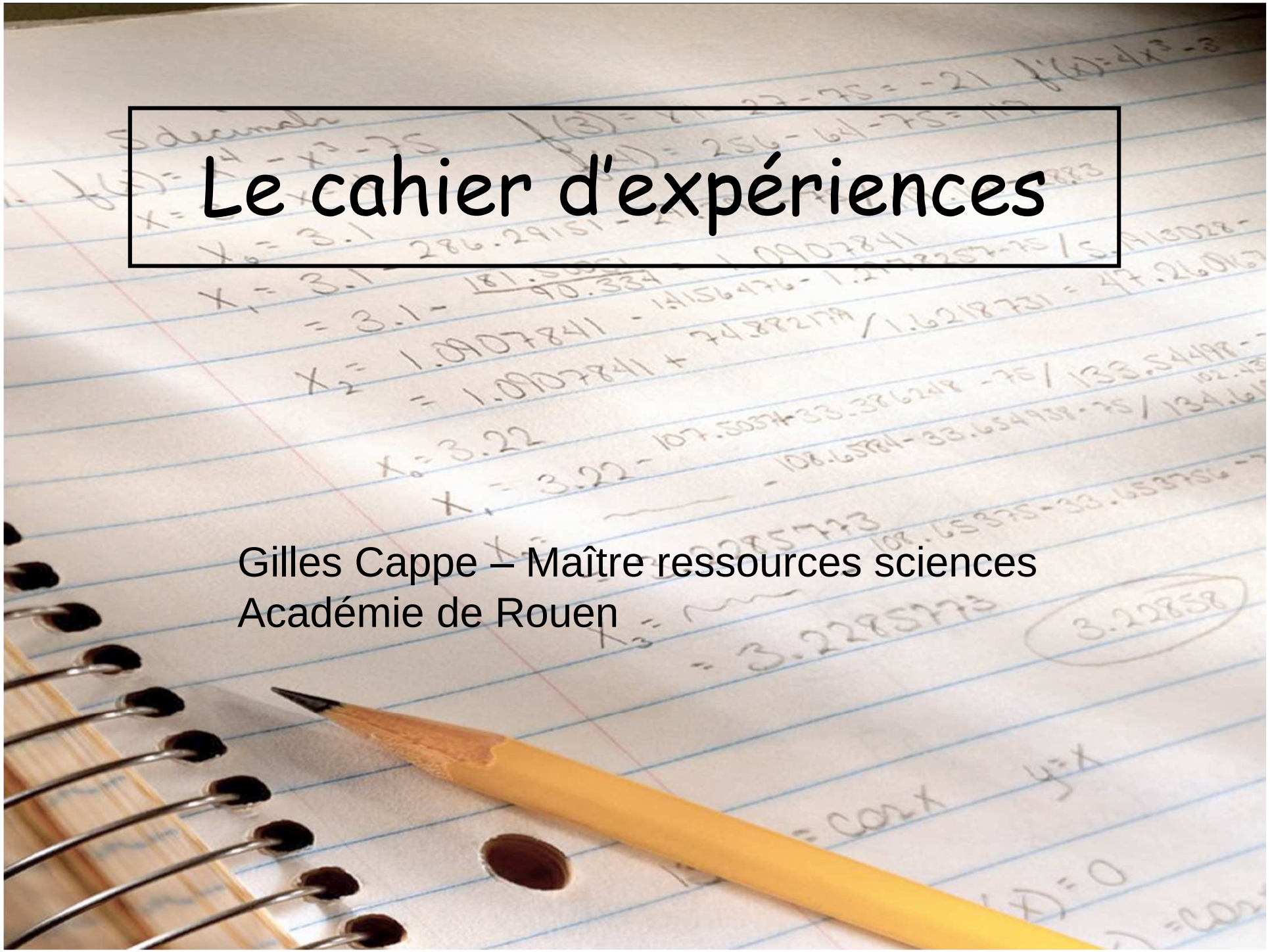
« *ce que l'on fait* » → expérience réalisée
« *ce que l'on a vu* » → observation
« *ça montre que* » → conclusion
« comment *j'explique cela* » → interprétation
« *avant / après* » → expérience témoin (puis démarche expérimentale)

- Pour la rédaction d'un **texte explicatif** :

Enchaînement de causes et de conséquences
→structuration du discours (lorsque, alors, donc, comme, etc)

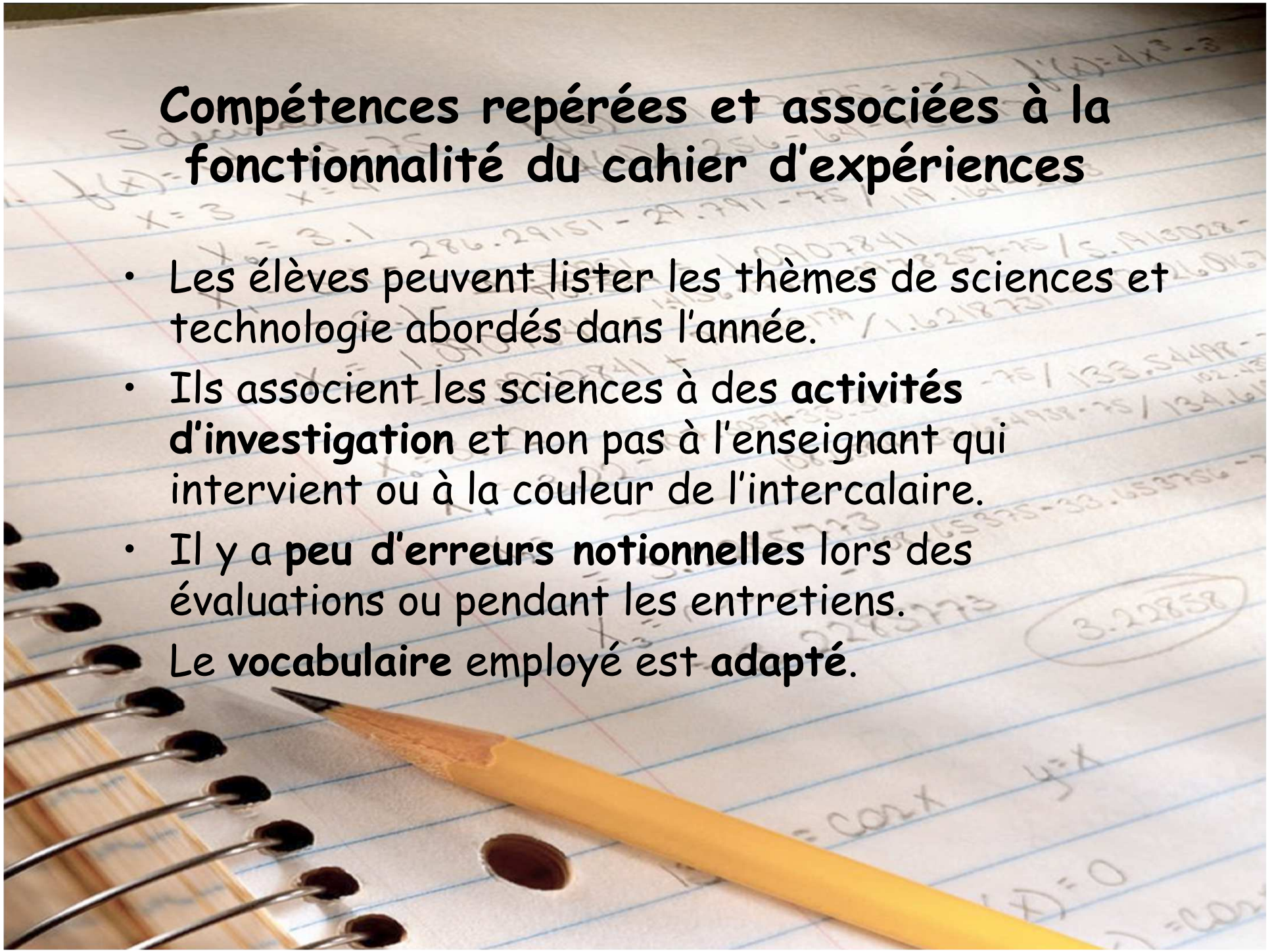
- Pour la rédaction d'un **écrit scientifique** :

« **dessin** » + commentaires → dessin **légendé** → (« épuration »)→ **schéma** légendé



Le cahier d'expériences

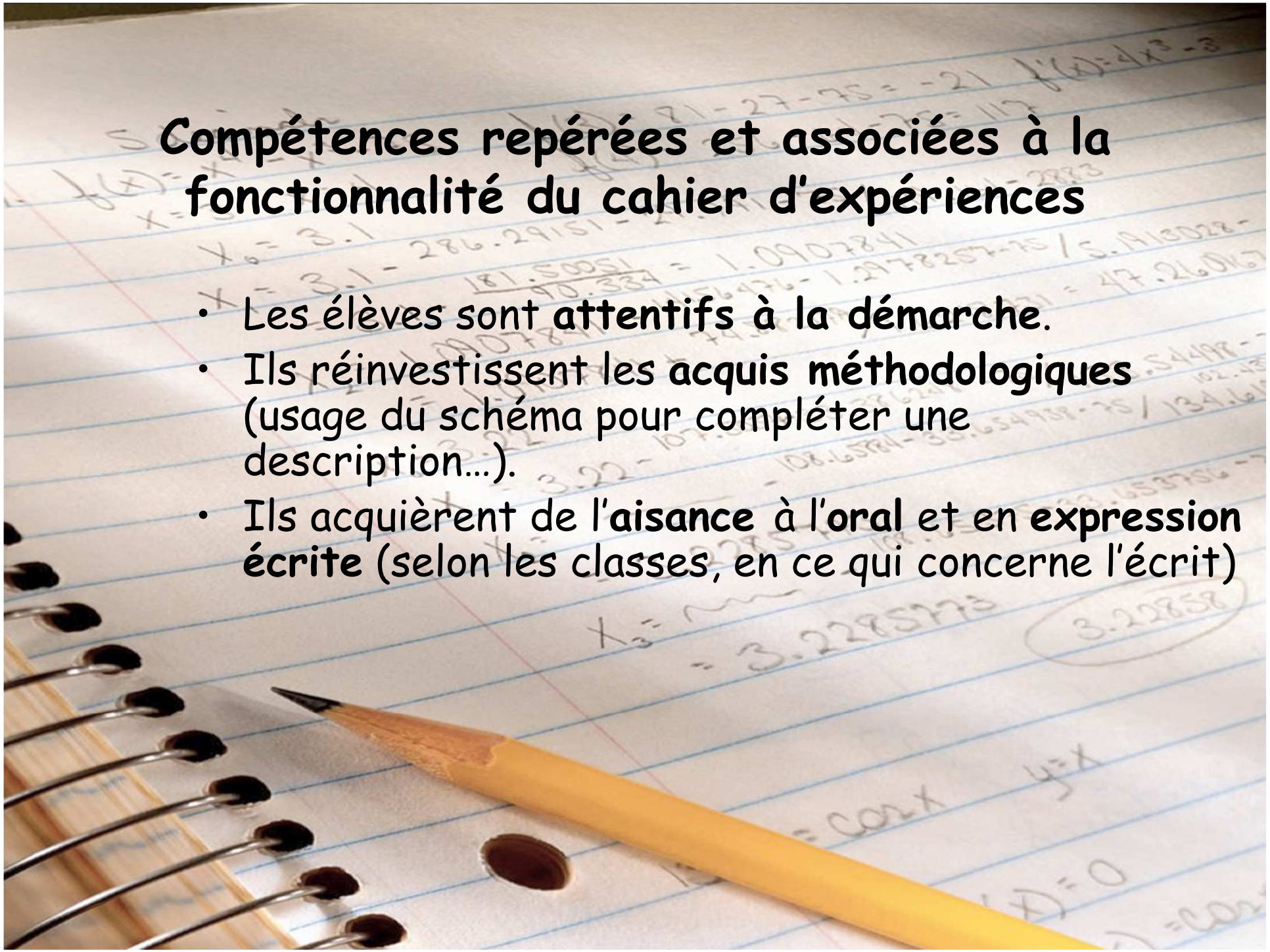
Gilles Cappe – Maître ressources sciences
Académie de Rouen



Compétences repérées et associées à la fonctionnalité du cahier d'expériences

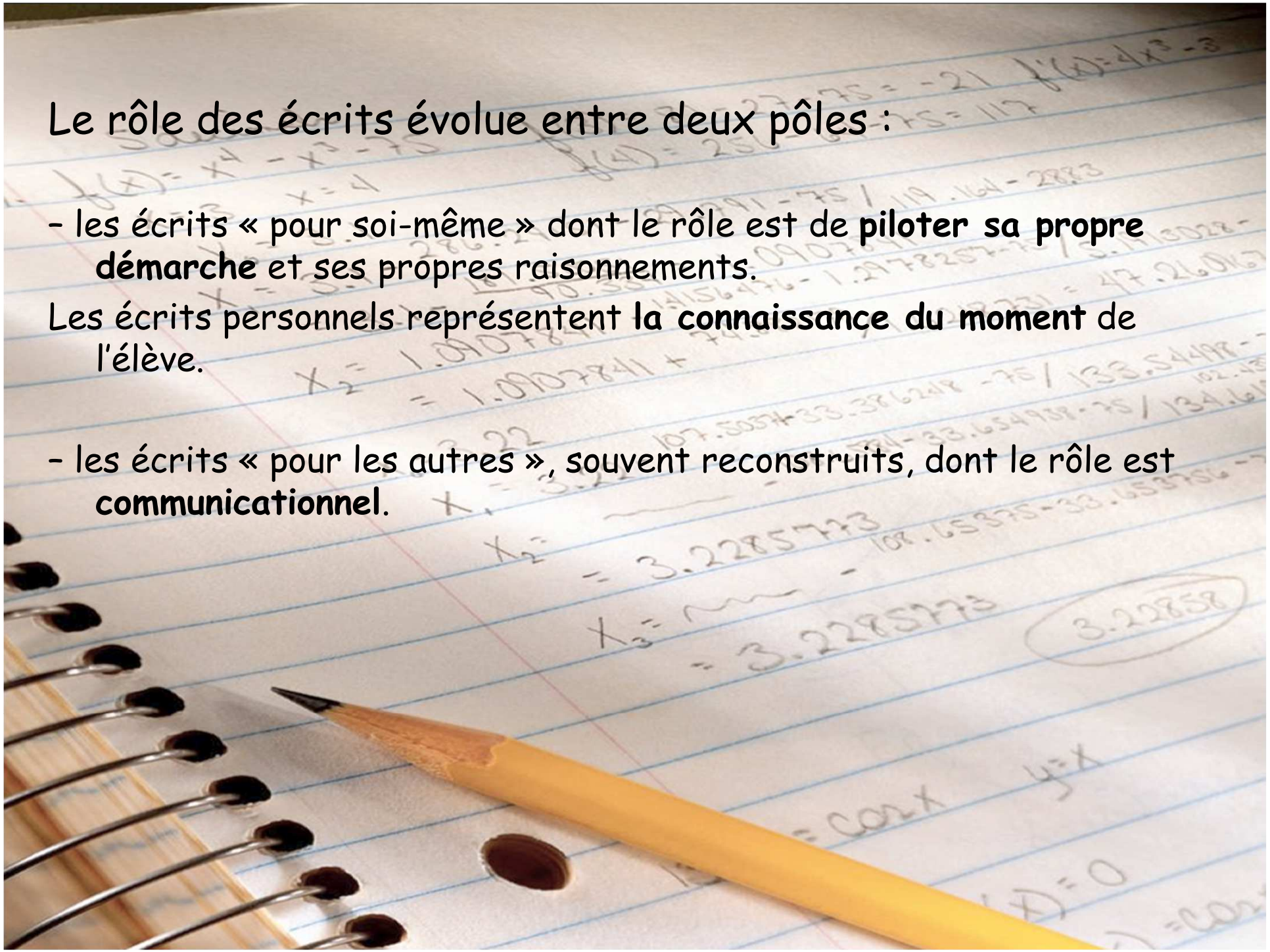
- Les élèves peuvent lister les thèmes de sciences et technologie abordés dans l'année.
- Ils associent les sciences à des **activités d'investigation** et non pas à l'enseignant qui intervient ou à la couleur de l'intercalaire.
- Il y a **peu d'erreurs notionnelles** lors des évaluations ou pendant les entretiens.

Le **vocabulaire** employé est **adapté**.



Compétences repérées et associées à la fonctionnalité du cahier d'expériences

- Les élèves sont **attentifs à la démarche**.
- Ils réinvestissent les **acquis méthodologiques** (usage du schéma pour compléter une description…).
- Ils acquièrent de l'**aisance** à l'**oral** et en **expression écrite** (selon les classes, en ce qui concerne l'écrit)

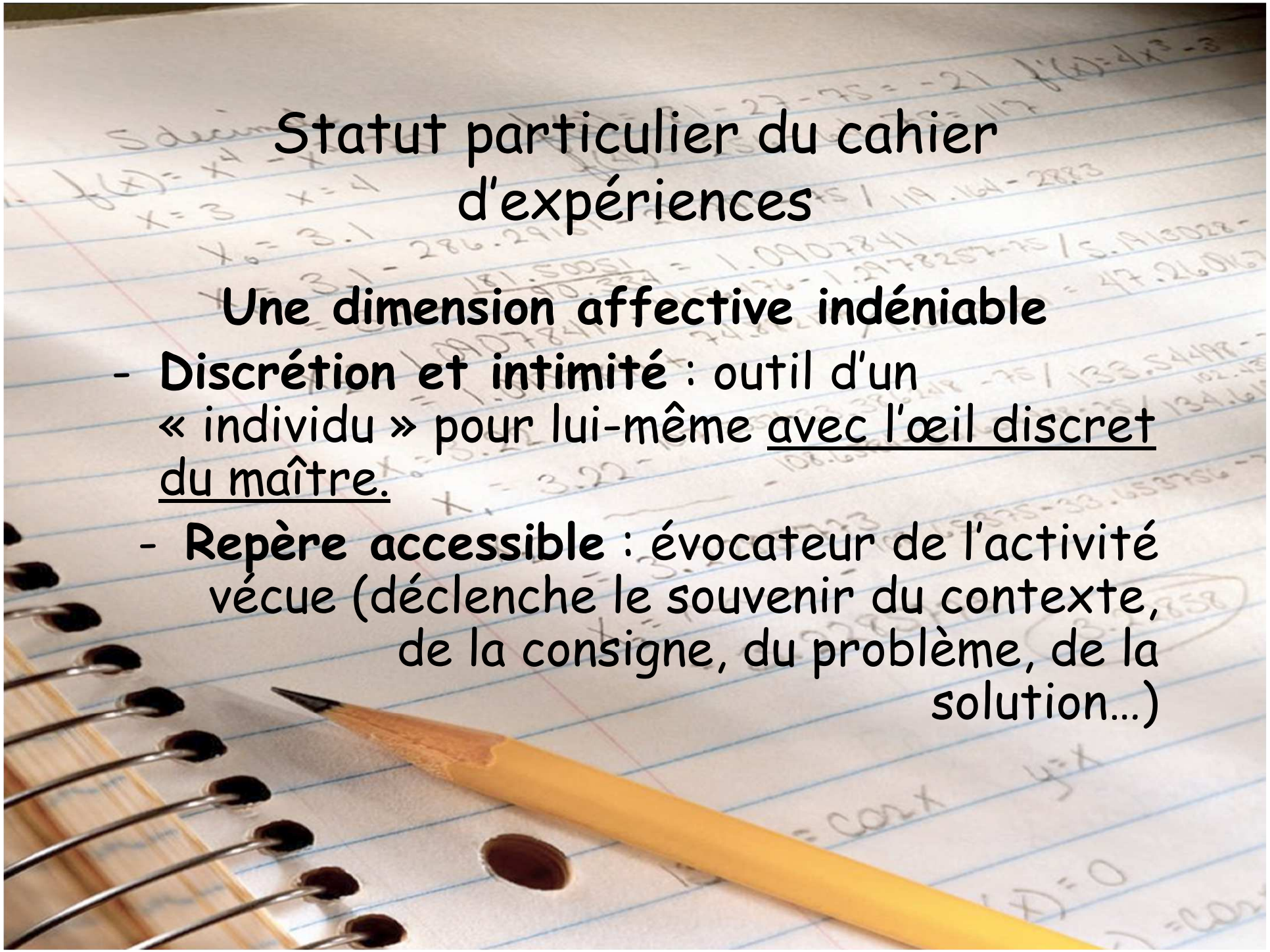


Le rôle des écrits évolue entre deux pôles :

- les écrits « pour soi-même » dont le rôle est de **piloter sa propre démarche** et ses propres raisonnements.

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

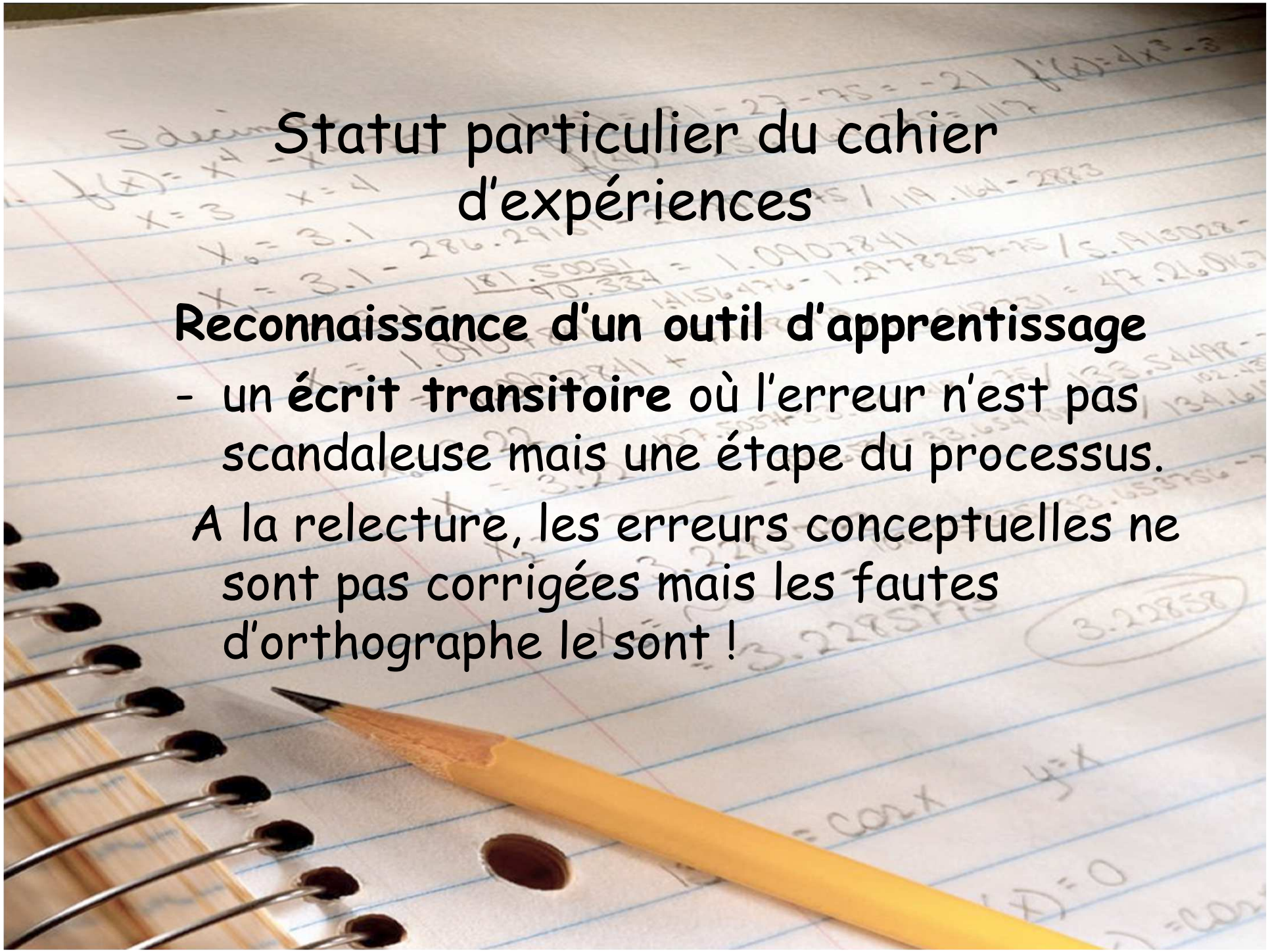
- les écrits « pour les autres », souvent reconstruits, dont le rôle est **communicationnel**.



Statut particulier du cahier d'expériences

Une dimension affective indéniable

- **Discrétion et intimité** : outil d'un « individu » pour lui-même avec l'œil discret du maître.
- **Repère accessible** : évocateur de l'activité vécue (déclenche le souvenir du contexte, de la consigne, du problème, de la solution…)



Statut particulier du cahier d'expériences

Reconnaissance d'un outil d'apprentissage

- un **écrit transitoire** où l'erreur n'est pas scandaleuse mais une étape du processus.

A la relecture, les erreurs conceptuelles ne sont pas corrigées mais les fautes d'orthographe le sont !

Comment faire pour que ça marche ?

<u>Des cahiers différents</u> :

- Un classeur « collectif », un cahier (brouillon, TP)
- Deux classeurs
- Deux cahiers de TP

<u>Un seul cahier :</u>

- un cahier TP : pages Seyès = collectif,
  pages blanches = individuel)
- Un classeur (pages de couleurs, onglet "individuel", écriture de 2 ou 3 couleurs différentes, « à la main »,« à l'ordinateur », recto-verso).

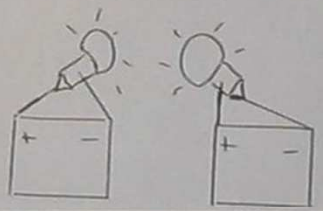
Pour allumer une ampoule

Comment allumer une ampoule avec une pile ?

Pour allumer une ampoule avec une pile, il faut mettre le culot de l'ampoule sur une borne de la pile et le plot de l'ampoule sur l'autre borne.
Il y a deux façons d'allumer une ampoule :

Comment allumer une ampoule avec une pile ?

Il faut mettre le culot de l'ampoule sur une borne de la pile et mettre le plot de l'ampoule sur l'autre borne.
Il y a deux façons d'allumer une ampoule :



Comment allumer une ampoule loin de la pile ?

Il faut mettre des fils électriques entre les bornes de la pile et l'ampoule.
Ces fils conduisent l'électricité. On dit que ce sont des conducteurs.

Les objets électriques

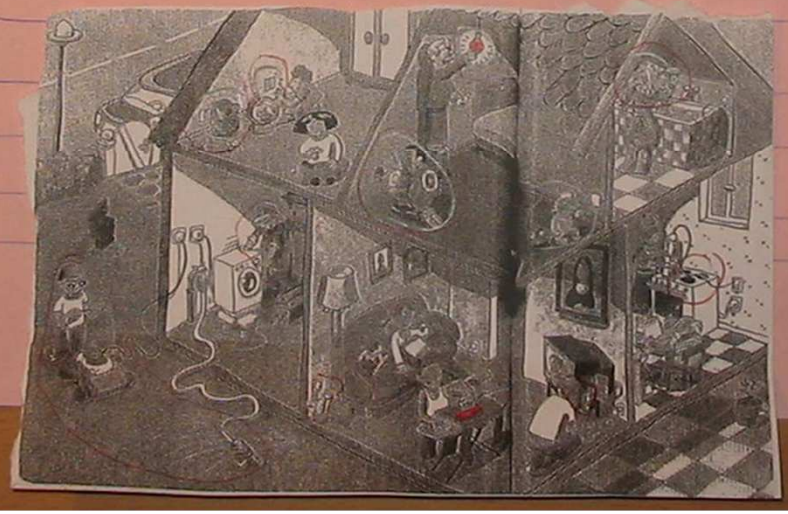
RUTH

Entoure les objets qui utilisent de l'électricité.

Téléviseur - Radiocassettes - Casserole - Machine à laver - Flûte - Perceuse - Réveil - Pompe à vélo - Lampe torche - Voiture - Four - Robinet - Four - Montre

D Beaucoup d'objets qui nous entourent fonctionnent avec de l'électricité. L'électricité, c'est l'énergie qu'on donne aux objets pour qu'ils fonctionnent. Les objets électriques permettent de se chauffer, d'éclairer, de cuire, de bricoler, de transporter, de communiquer, de s'amuser ... Les objets électriques fonctionnent avec une pile prise ou avec une pile.

Les dangers électriques

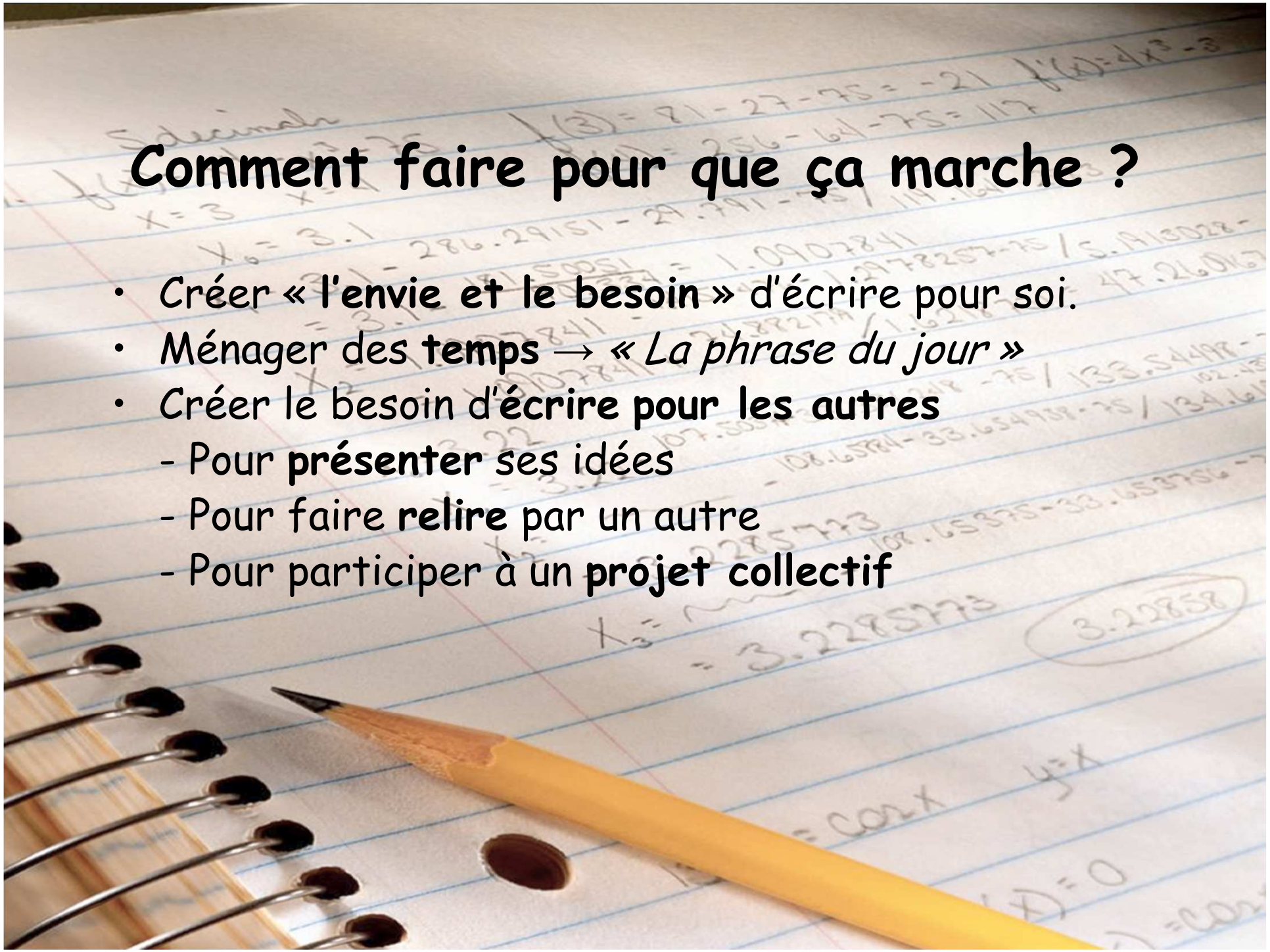


Mon carnet d'expériences et d'observations

- Mon travail devra être bien **présenté** : l'écriture et les dessins seront soignés.
- Tout ce que je produirai devra être **daté**.
- Chacune de mes productions aura un **titre** : observation, expérience, recherche documentaire,…
- Les **traits** seront tirés à la règle, y compris pour les schémas.
- Chacun de mes écrits devra être soigneusement **relu et corrigé**.
- L'ensemble de mes documents doit être **ordonné** et bien **rangé** : ça m'aidera à mieux **retenir** ce que j'aurai appris, à **retrouver** plus facilement et à n'importe quel moment les informations dont j'aurai besoin.

Comment faire pour que ça marche ?

- **« Pas à pas »**
- **Encourager** au départ
- Déterminer un **lexique**
- Donner des **instructions** (dessiner, employer obligatoirement…)
- Démarrer avec des **questions**



Comment faire pour que ça marche ?

- Créer « **l'envie et le besoin** » d'écrire pour soi.
- Ménager des **temps** → « *La phrase du jour* »
- Créer le besoin d'**écrire pour les autres**
  - Pour **présenter** ses idées
  - Pour faire **relire** par un autre
  - Pour participer à un **projet collectif**

Quelle utilité pour l'enseignant ?

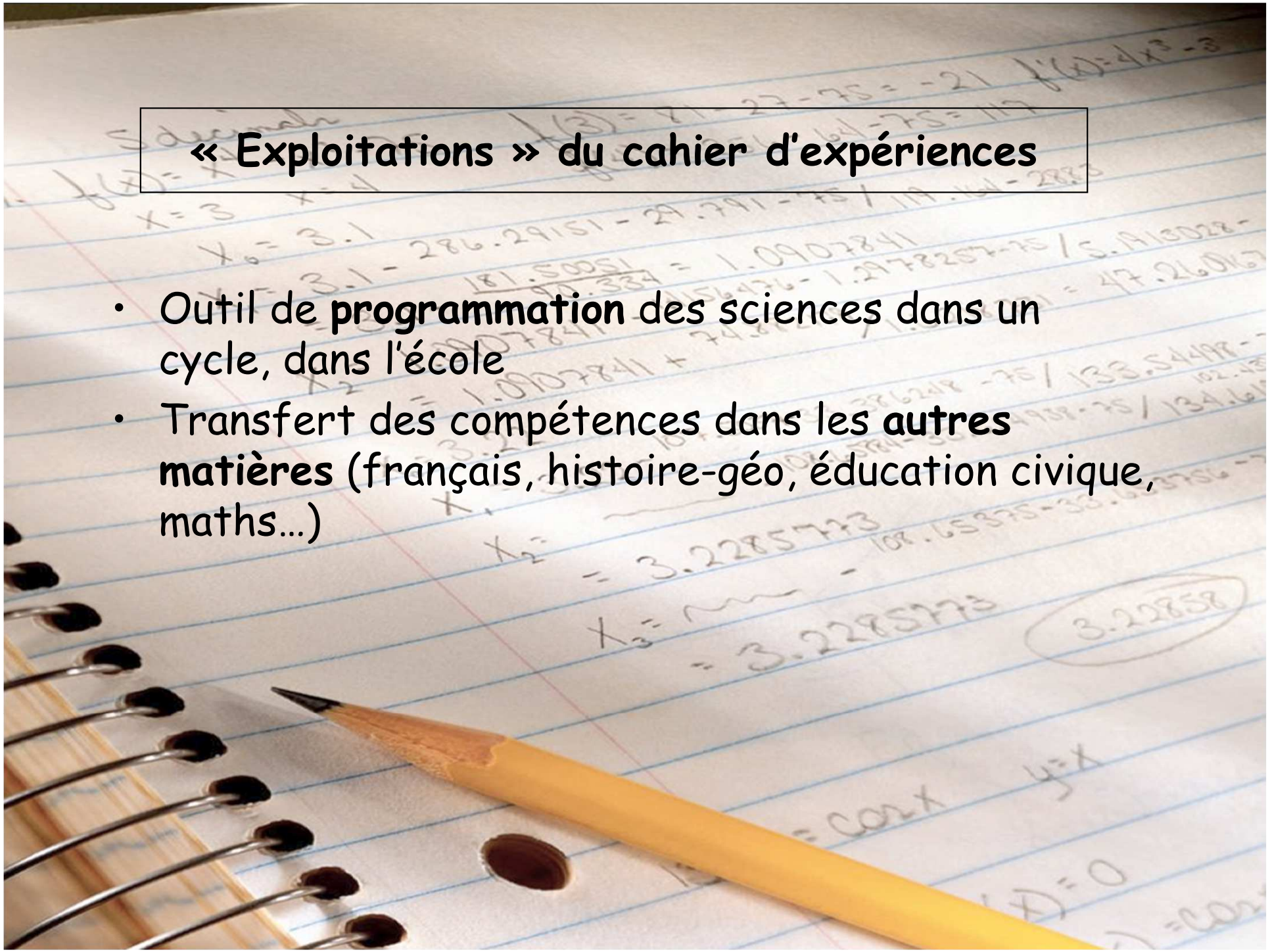
Les conceptions des élèves

- Une conception est un **modèle explicatif, logique**, construit à partir du **vécu de l'enfant**.
- Si ce modèle est erroné, on parle de **conceptions initiales**. L'enfant n'a que rarement conscience de celles-ci. Ces conceptions vont faire **obstacle** à l'acquisition du nouveau savoir.
- l'enseignant va aider chaque enfant à **« dépasser » ses conceptions** par la **confrontation entre élèves**. Les enfants se rendent compte que ce qui était pour eux **une évidence n'est pas partagée par tous.**

Les conceptions des élèves

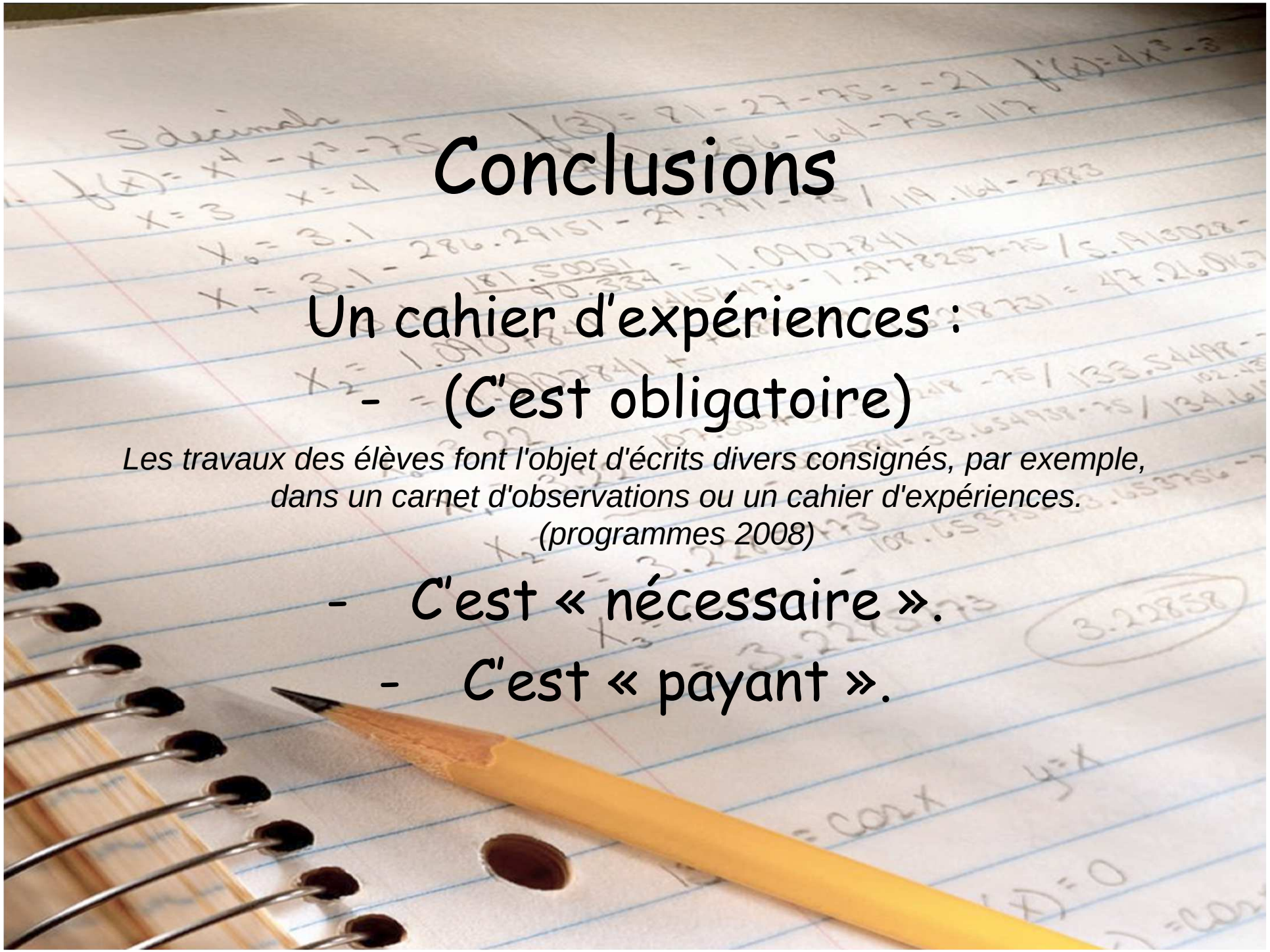
- Si l'on n'en tient pas compte, «celles-ci persistent à l'état latent et ne manquent pas de réapparaître, de se manifester à la première occasion. Le maître ne fait alors que fournir une information plaquée qui sera très vite oubliée. »

De Vecchi G, Giordan A, L'enseignement scientifique, comment faire pour que ça marche



« Exploitations » du cahier d'expériences

- Outil de **programmation** des sciences dans un cycle, dans l'école
- Transfert des compétences dans les **autres matières** (français, histoire-géo, éducation civique, maths…)



Conclusions

Un cahier d'expériences :

- (C'est obligatoire)

Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences. (programmes 2008)

- C'est « nécessaire ».
- C'est « payant ».