

Les liens entre cahier d'expériences et chronologie du déroulement d'une séquence d'investigation en sciences

Le maître prépare les séances en précisant les objectifs de connaissance et de démarche scientifique qu'il a fixés pour sa classe à un moment donné, en choisissant le type de démarche le plus adapté au thème à traiter (expérimentale, documentaire, confrontation d'indices et de raisonnements, etc.) en prévoyant les phases d'écriture, leur rôle attendu et le support adéquat, mais aussi en identifiant les phases de travail individuel ou collectif.

Il prévoit éventuellement, en amont de la séquence, des phases de familiarisation, préalables à des phases d'exploration plus cadrées par une problématique, les questions explicites ou les hypothèses de travail ne pouvant être construites que sur une base expérientielle mise en commun.

Séance préalable à l'investigation

Une séance de préparation est souvent nécessaire, conduisant à la définition de la tâche que les élèves auront à accomplir.

Elle conduit le maître à faire le point sur les connaissances initiales plus ou moins partagées et à sélectionner les différentes pistes possibles à explorer.

Cette phase de travail peut être guidée par une introduction de mots (tuyau, robinet), une introduction de schéma (coupe de lavabo), une proposition de tableau (permet ou non d'allumer la lampe), par une consigne écrite ou par un questionnement oral évolutif.

Elle nécessite parfois un moment de familiarisation avec un phénomène ou avec un dispositif, préalable à toute formulation de question.

Les premiers écrits

L'émergence des représentations n'est pas une fin en soi, mais s'inscrit dans une démarche où le maître et l'élève prennent en compte ces idées préalables pour les tester et éventuellement les faire évoluer. Le statut de ces productions n'est pas un trésor à sauvegarder mais un outil pour situer les évolutions. Il s'agit pour les élèves de mettre à distance des idées reçues ou construites de façon non contrôlée et de réfléchir à leur validité en les confrontant soit à d'autres idées qui demanderont une argumentation, soit à des expériences nouvelles, soit à d'autres façons de lire des résultats d'expériences.

Dans cette phase préparatoire, on peut faire écrire :

- sur le cahier, sur une ardoise, sur une feuille volante, en travail individuel, à usage personnel avec mise en commun orale ultérieure ;
- sur un paperboard ou sur le tableau, en travail collectif, chaque élève contribuant selon ses idées et sa facilité à les exprimer.

Dans cette phase, le rôle de l'écrit n'est pas fondamentalement de mémoire mais plutôt de moteur de réflexion. Le but n'est pas de laisser une trace écrite mais d'écrire pour réfléchir.

Les questions productives

Le maître va aider à expliciter les questions et à dégager les questions productives, c'est-à-dire celles qui correspondent au programme et qui peuvent être traitées en classe par une démarche d'investigation, dans laquelle les élèves chercheront - avec de bonnes chances de construire des connaissances nouvelles - qu'elles soient de l'ordre des savoirs, des procédés ou des savoir-faire. Cela nécessite d'évaluer le chemin à parcourir par les élèves et les ressources cognitives dont ils disposent.

Le problème étant à peu près cerné, le maître s'en assure par des demandes de reformulations, ce qui n'évitera pas toutes les dérives, mais engage un dialogue vers la construction d'une signification partagée. Une nouvelle étape de réflexion individuelle et/ou collective va ensuite permettre de préciser le travail à faire pour résoudre le problème à traiter.

Certains mots peuvent être affichés, pour servir de cadre lexical mais aussi de référence orthographique, ce qui permettra de prendre des bonnes habitudes sur ces nouveaux mots, dès leur premier usage.

Séance(s) d'investigation scientifique ou technologique

Ce travail d'investigation n'est pas forcément de l'ordre d'une expérimentation, il peut aussi être d'ordre documentaire ou de réalisation concrète. Mais il n'est pas anarchique et doit être efficace. Il est donc préparé ; il a un objectif qu'il ne faut pas perdre de vue, et les actions projetées doivent être discutées quant à leur pertinence.

L'élève écrit avant d'agir :

- pour exprimer ce qu'il pense personnellement et préparer ainsi la confrontation de sa pensée à celle des autres ;
- pour anticiper l'action (Que faire et pourquoi ? Comment s'y prendre ? Quels sont les attendus ?) et préparer une organisation collective.

Pendant la mise en œuvre de cette phase, un texte au tableau - ou sous forme d'affiche - permet de rappeler ce qu'on cherche à faire et pourquoi, avec éventuellement une répartition du travail des groupes. Le cahier d'expériences n'est pas le seul support d'écriture. Pendant ces activités, l'élève est souvent engagé dans l'action et peu enclin à écrire. Cette attitude n'est pas propre aux enfants, elle peut également se remarquer chez des adultes que l'on met en situation de recherche, d'expérimentation ou d'autre action motivante lors d'une formation ! Le rôle du maître dans cette phase de travail est de susciter l'écrit, pour permettre un travail ultérieur sur les données recueillies.

Le rôle de l'écrit dans cette phase est :

- d'objectiver ses observations ou les informations qu'il recueille ;
- d'assurer la mémoire pour exploiter ultérieurement ses résultats ;
- éventuellement les deux à la fois, le recours à l'écriture permettant de préciser ce qu'il est utile de noter ;
- éventuellement de ramener à la tâche, à ses objectifs.

L'écriture peut être sur le cahier d'expériences mais aussi :

- sous forme de notes prises sur feuilles volantes ;
- sur des feuilles photocopiées à cet effet, prévoyant des types d'écrits adaptés à la séance.

Le type d'écrit demandé aux élèves peut être très varié :

- le recours à des tableaux éventuellement préparés à l'avance permet un recueil de données efficace ;
- des schémas sont souvent utiles.

La connaissance des différents types d'écrits et de leurs usages spécifiques, est indispensable aux élèves pour qu'ils soient autonomes quant à leur choix ; ce doit donc être un objectif de l'enseignant.

Le choix des indications pertinentes à écrire pour mémoire est à travailler avec les élèves :

- repères temporels lors d'une expérience sur la croissance par exemple ;
- repères de lieu ou de caractéristiques du milieu pour une expérience sur l'effet de la lumière ou de l'humidité ;
- repères organisationnels pour assurer un statut clair aux écrits. Par exemple : mes premières questions, conclusion du groupe etc.

Pendant ces phases d'activité, les élèves sont en interaction libre et ... le ton peut monter ! Des conflits de différents ordres peuvent être à gérer, sans perdre le fil de la démarche. Si le maître ne s'alarme pas dès les premiers mouvements d'humeur manifestés par les élèves, mais qu'il intervient pour identifier la nature du conflit, les apprentis chercheurs apprendront à distinguer ce qui relève de l'organisation matérielle et sociale et ce qui relève d'un débat d'idées que l'on peut remettre à plus tard.

Séances d'exploitation du travail d'investigation

La troisième phase sera l'exploitation des données recueillies, qu'elles soient issues de recherches expérimentales ou documentaires, ou bien la discussion d'une réalisation en référence au problème initial (un véhicule qui utilise le vent par exemple).

Des écrits sur paperboard ou sur le tableau, préparés en groupes ou en classe entière à partir des notes individuelles, sont supports communs de la discussion.

Le maître régule l'activité en utilisant les affiches ou le tableau pour rappeler ce qu'on a prévu de faire et ce qu'on en attend. Il organise le travail de synthèse de ce qui a été fait en classe et a la charge de le confronter au savoir scientifique établi par de multiples personnes au cours de multiples travaux, ce qui lui assure un statut beaucoup plus fiable !

L'élève au cours de cette phase écrit alors :

- pour analyser ce qu'il a fait ;
- pour préparer la synthèse collective ;
- pour noter ce qui est validé et à retenir.

Des affiches permettent de garder les conclusions collectives validées en sus du cahier individuel. Mais l'écriture des conclusions dans le cahier doit permettre à l'élève de se les approprier, éventuellement en personnalisant la formulation, sous contrôle du maître, et ces tâches d'appropriation remplacent sans doute avantageusement l'apprentissage par cœur d'une phrase bien façonnée par le maître. Se pose alors le problème du niveau de formulation, de sa justesse, compte tenu des possibilités de verbalisation des élèves.

Organisation de la synthèse

Il faudra aussi organiser ce qui va rester dans le cahier d'expériences, pour qu'il puisse jouer un rôle d'outil pour l'apprentissage, utiliser des codages qui permettent de distinguer ce qui est travail individuel, travail collectif, conclusion validée.

Mais on peut aussi choisir de distinguer le cahier individuel de travail d'un cahier de sciences qui aura davantage la fonction de référence. Le but n'est pas de faire un beau cahier. Et le cahier n'est pas forcément un bon outil pour faire comprendre à qui n'a pas assisté aux séances – qu'il soit parent, enseignant ou accompagnateur scientifique – ce que les élèves ont fait en sciences en classe ; il y a en effet des étapes non relatées, des moments où on n'écrit pas et beaucoup d'implicite. Par ailleurs au cours du temps, le cahier va s'alourdir si on garde toutes les traces de toutes les étapes ! Un tri est peut-être nécessaire, qui permettra de garder en mémoire, pour chaque point de programme scolaire étudié, l'émergence du problème, son traitement et les conclusions.

Par ailleurs, l'élève n'a pas, comme un chercheur, la maîtrise des outils de travail écrit ; il est en période d'apprentissage de ces outils autant qu'en apprentissage des sciences.