

Document de travail sur la formation de formateur à la démarche d'investigation en sciences

Une illustration : Le défi technologique.

Proposition de formation 1 :

Public : enseignants de cycle 3

Durée : 3 heures

Niveau de performance initial des participants : enseignement du type « leçon de choses » avec appui sur un manuel.

Niveau de performance visé : sensibilisation à la démarche d'investigation et mise en œuvre au sein de la classe de cette démarche.

Matériel : Vidéo témoin d'une rencontre défi techno sur la circonscription d'Auray, carnets d'expériences de différentes classes participantes proposant différents types de présentation et d'écritures. Vidéo projecteur et papier affiche. Programmes 2008 en sciences et technologie.

Jouet d'enfant articulé et présentant une transmission de mouvement (cf annexe 2), bouchons de liège, pics à brochettes en bois, trombones, boîtes de camembert vides, tubes en carton type rouleau de « sopalin », fil de fer souple.

Dispositif : Des îlots permettant à 4 participants de travailler ensemble.

Déroulement :

Partie 1

- 1 - 25' Visionnage de la partie « rencontre défi » d'une durée de 5 minutes
Consigne « A votre avis quelles ont été les différentes étapes menées en classe pour aboutir à cette rencontre ? »
Ecriture sur papier affiche en respectant le cadre suivant : Etape / Titre / Rôle du maître / Activités des élèves.
Travail par groupes de 4 (1 rapporteur et 1 secrétaire sont désignés au sein du groupe).
- 2 - 45' Confrontation des productions et repérage des points identiques.
Aboutir à obtenir les réponses aux questions suivantes :
- Comment des classes d'écoles différentes peuvent-elles parvenir à une production ayant une fonction identique ? (Idée de cahier des charges commun).
- Quelles sont les raisons de la fabrication des maquettes et leur nombre ? (essai erreurs).
- A quoi correspondent les traces écrites présentées aux jurys parents et aux jurys enfants ?
- Quel est l'intérêt de cette rencontre ? (Défi motivant).
- Quel est le rôle du livret « témoin » de la construction de l'objet. (Carnet d'expérience et structuration des connaissances acquises).
- Quelles sont les connaissances, attitudes et qui vous paraissent avoir été pratiquées en classe ? (lister sur une affiche les différents points apparaissant sur le schéma « démarche d'investigation »).
Travail en collectif autour des affichages. (Le rapporteur présente et argumente la production de son groupe. Les autres participants sont invités à réagir. L'animateur s'assure des réponses apportées au questionnaire ci-dessus).
- 3 - 20' Récapitulatif des différentes étapes ayant permis l'aboutissement du projet. (schéma de la démarche d'investigation. Cf. annexe 3). Permettent-elles de répondre aux directives ministérielles (cf. annexes 4 et 5).
Travail en collectif, la trame étant réalisée au fur et à mesure par l'animateur.

Partie 2

- 1 – 20' Observation du jouet en action. L'objet roule et les 2 bras du chien montent et descendent frapper deux pièces métalliques.
- « Chacun des groupes doit essayer de construire un objet qui, en roulant, doit provoquer un mouvement de ce type. Mais avant de pouvoir utiliser le matériel à votre disposition (il est exposé et visible de tous), vous devez me présenter le schéma de montage légendé et les étapes écrites que vous envisagez. Si vous ne savez pas comment fonctionne ce jouet, vous êtes autorisés à venir l'observer ici mais seulement 1 personne de chaque groupe peut se déplacer ». (Possibilité d'utiliser le cadre en annexe 1).
- 2 – 15' Réalisation des objets en cohérence avec les schémas.
- 3 – 10' Ecriture de la notion, du concept source d'étude dans ce projet ainsi que le vocabulaire spécifique utilisé. (Transmission et transformation de mouvement).
- 3 – 10' Présentation sous forme de défilé des objets réalisés. Présentation orale du dispositif imaginé et de la démarche mise en œuvre.
- 4 – 15' Comparaison des démarches observées, et écriture dans un tableau des étapes mises en œuvre pour répondre aux différents stades de la démarche d'investigation. (cf annexe 6).
Si aucune correspondance n'a été trouvée pour certaines cases, qu'aurions-nous pu imaginer de mettre en œuvre pour la permettre ?
Travail par groupes de 4 (1 rapporteur et 1 secrétaire sont désignés au sein du groupe).
- 5 – 20' Confrontations des cadres obtenus et pointage des étapes réalisées.

Annexe 1

Fonctions de l'objet.	Objets réels rencontrés qui ont la même fonction :	Problèmes à résoudre, obstacles à franchir :	Solutions technologiques proposées :

Annexe 2

Annexe 4

Canevas d'une séquence

Extrait des documents d'accompagnement « Enseigner les sciences à l'école »

Le choix d'une situation de départ

- Paramètres choisis en fonction des objectifs des programmes.
- Adéquation au projet de cycle élaboré par le conseil des maîtres du cycle.
- Caractère productif du questionnement auquel peut conduire la situation.
- Ressources locales (en matériel et en ressources documentaires).
- Centres d'intérêt locaux, d'actualité ou suscités lors d'autres activités, scientifiques ou non.
- Pertinence de l'étude entreprise par rapport aux intérêts propres de l'élève.

La formulation du questionnement des élèves

- Travail guidé par le maître qui, éventuellement, aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le champ scientifique et à favoriser l'amélioration de l'expression orale des élèves.
- Choix orienté et justifié par le maître de l'exploitation de questions productives (c'est-à-dire se prêtant à une démarche constructive prenant en compte la disponibilité du matériel expérimental et documentaire, puis débouchant sur un apprentissage inscrit dans les programmes).
- Émergence des conceptions initiales des élèves, confrontation de leurs éventuelles divergences pour favoriser l'appropriation par la classe du problème soulevé.

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

- Gestion par le maître des modes de groupement des élèves (de niveaux divers selon les activités, de la dyade au groupe-classe entier) ; consignes données (fonctions et comportements attendus au sein des groupes).
- Formulation orale d'hypothèses dans les groupes.
- Élaboration éventuelle de protocoles, destinés à valider ou à invalider les hypothèses.
- 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 éventuels protocoles proposés.

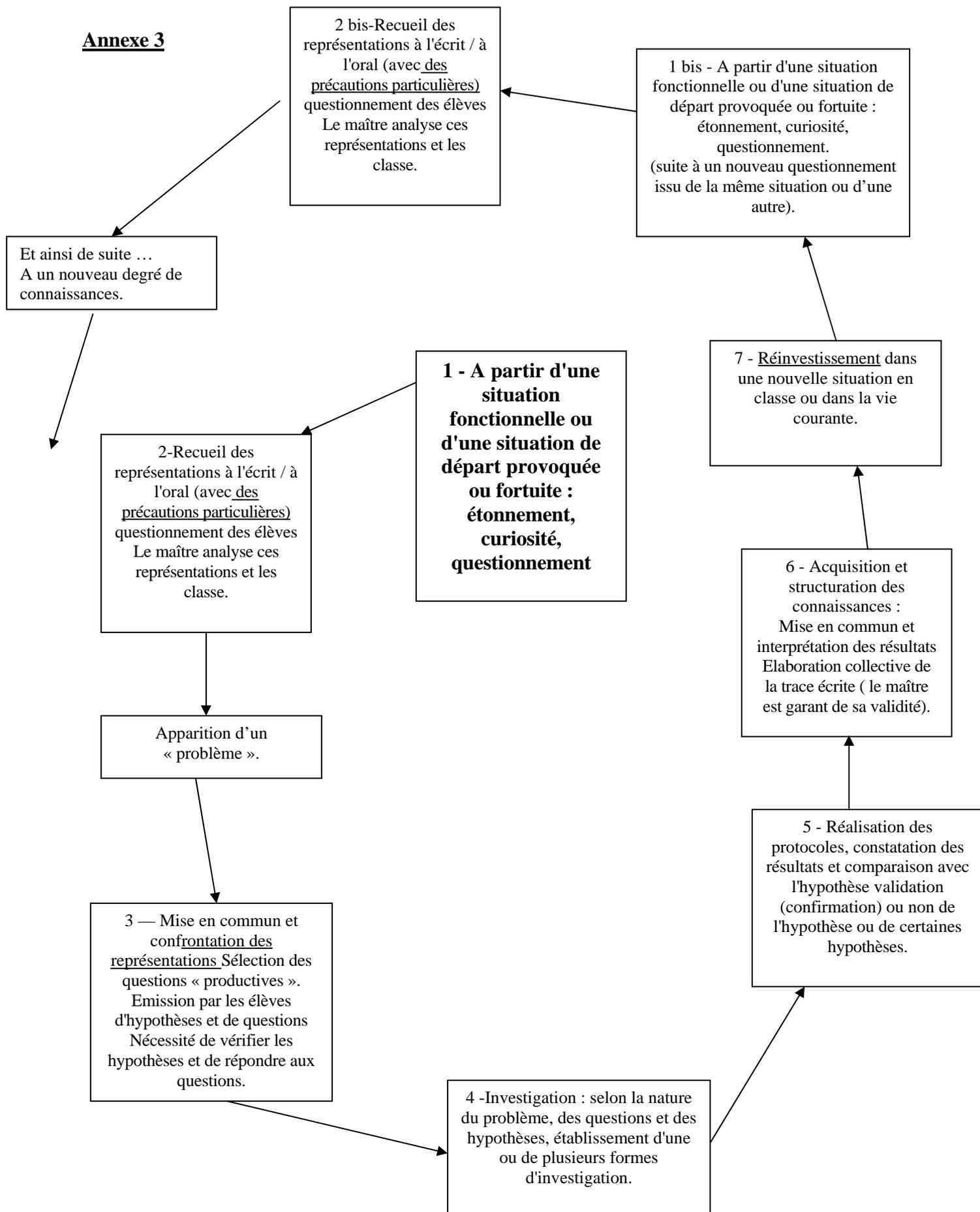
L'investigation conduite par les élèves

- 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.

L'acquisition et la structuration des connaissances

- Comparaison et mise en relation des résultats obtenus dans les divers groupes, dans d'autres classes...
- Confrontation avec le savoir établi (autre forme de recours à la recherche documentaire), respectant des niveaux de formulation accessibles aux élèves.
- Recherche des causes d'un éventuel désaccord, analyse critique des expériences faites et proposition d'expériences complémentaires.
- Formulation écrite, élaborée par les élèves avec l'aide du maître, des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence.
- Réalisation de productions destinées à la communication du résultat (texte, graphique, maquette, document multimédia).

Annexe 3



D'après un document de l'INRP
modifié par moi !

Le défi techno :

Qu'est ce que c'est ? :

La classe reçoit un cahier des charges décrivant un objet à construire, les élèves ont alors plusieurs semaines pour réaliser cet objet.

C'est un projet de classe basé sur les apprentissages en sciences et technologie dans lequel l'enseignant et les élèves de la classe s'impliquent à plus ou moins long terme puisque entre la période où le défi démarre et celle où les rencontres ont lieu il peut se passer 4 ou 5 mois.

Objectifs :

- Permettre aux élèves de s'inscrire dans un projet d'apprentissage en sciences et technologie en fonction des nouveaux programmes,
- Proposer une réalisation concrète et fonctionnelle d'un objet technologique de manière ludique,
- Mettre en relation des écoles ou des classes travaillant sur le même défi technologique,
- Développer chez les enseignants les démarches pédagogiques préconisées par le Plan de RENovation des Sciences et de la Technologie à l'Ecole.
- Développer des compétences de maîtrise de la langue spécifiques à la démarche et au vocabulaire scientifiques.

Principes :

- Le cahier des charges est le déclencheur des activités sciences et techno,
- La formulation du questionnement et d'hypothèses entraînent la mise en place d'une situation d'expériences et d'observations,
- Les méthodes d'investigation et d'expérimentation nécessitent diverses manipulations.
- La recherche de documentation permet de compléter une mise en œuvre.
- Les validations des hypothèses sont transcrites et les traces permettent d'élaborer et de préciser des connaissances.
- Comprendre en faisant.

CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.

Observation, questionnement, expérimentation et argumentation sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

À la fin du CM2 les élèves doivent être capables de :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;
- mobiliser leurs connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante.

Annexe 6

Etapes de la démarche d'investigation	Illustration vécue lors de la fabrication de l'objet.
Le choix d'une situation de départ	
Recueil des représentations à l'écrit / à l'oral (avec <u>des précautions particulières</u>) questionnement des élèves Le maître analyse ces représentations et les classe	
Apparition d'un « problème »	
Mise en commun et <u>confrontation des représentations</u> . Sélection des questions « productives ». Emission par les élèves d'hypothèses et de questions Nécessité de vérifier les hypothèses et de répondre aux questions	
Investigation : selon la nature du problème, des questions et des hypothèses, établissement d'une ou de plusieurs formes d'investigation	
Réalisation des protocoles, constatation des résultats et comparaison avec l'hypothèse validation (confirmation) ou non de l'hypothèse ou de certaines hypothèses	
- Acquisition et structuration des connaissances : Mise en commun et interprétation des résultats Elaboration collective de la trace écrite (le maître est garant de sa validité)	
<u>Réinvestissement</u> dans une nouvelle situation en classe ou dans la vie courante	