

Boite à outils ESFI

Enseignement des sciences

fondé sur l'investigation



FONDATION

La main à la pâte

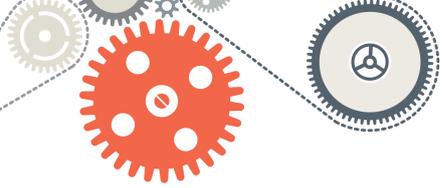
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

Maisons pour la

science

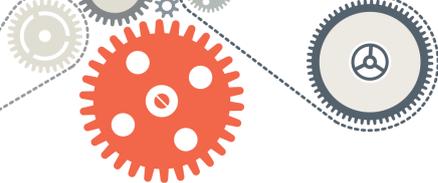
La main à la pâte





SOMMAIRE

- INTRODUCTION GENERALE -	3
- SCHEMATISATIONS -	5
- SCHEMATISATION ET GESTES PROFESSIONNELS -	12
- LES PARCOURS D'AUTO-FORMATION ESFI -	20
- LE MODELE DE COMPTE-RENDU DE MISE EN OEUVRE DE SEANCES DE SCIENCE -	21
- FOIRE AUX QUESTIONS -	25



- INTRODUCTION GENERALE -

A propos d'un enseignement des sciences selon les principes de *La main à la pâte*

Un enseignement des sciences selon les principes de *La main à la pâte* permet aux élèves d'être acteurs de leurs apprentissages, dans le but de :

- de se familiariser avec les démarches scientifiques et d'en acquérir certaines compétences,
- de construire à travers elles des connaissances scientifiques solides.

Cet enseignement présente de fortes analogies avec les démarches scientifiques telles qu'elles se pratiquent dans les laboratoires et les entreprises. Cependant la démarche des élèves s'ancre sur la mise en évidence de connaissances scientifiques déjà établies, alors que la pratique des scientifiques cherche à établir de nouveaux savoirs.

Les connaissances révélées lors des investigations des élèves demandent une attention particulière. Il est nécessaire de ne pas s'en tenir à la phase d'investigation et de mettre en œuvre un travail de structuration des connaissances comportant des phases d'entraînement et de réinvestissement.

NB : dans la suite du document, nous parlerons indifféremment d'enseignement des sciences fondé sur l'investigation, de démarche d'investigation ou encore d'un enseignement des sciences selon les principes de *La main à la pâte*.

A propos de la boîte à outils

« La boîte à outils ESFI » propose aux enseignants une série d'outils destinés à faciliter les premières mises en œuvre d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation (ESFI). Ces outils sont conçus pour mieux comprendre et s'approprier de manière pratique la pédagogie prônée.

L'utilisation de ces outils doit venir en appui de moments de formation et permettre d'approfondir plus précisément certains points de la démarche. Ils constituent notamment des éléments de références au moment de se lancer dans une séquence de classe avec les élèves, tant au niveau de la préparation des séances qu'au niveau de l'analyse de la mise en œuvre a posteriori.

La boîte à outils peut aider les enseignants à déterminer un parcours personnalisé concernant l'évolution de gestes professionnels connexes à l'ESFI. Elle est également destinée à faciliter les échanges entre collègues impliqués dans la même dynamique ou entre formateurs et enseignants.



Remarque générale concernant la mise en œuvre d'un ESFI

Gardez à l'esprit que dans l'idéal, il est nécessaire de donner aux élèves l'occasion de mener des investigations approfondies à plusieurs reprises dans une même année. Pour autant, certaines séquences pourront être moins ambitieuses en proposant aux élèves de vivre uniquement certaines étapes de l'investigation. En tout état de cause, n'oubliez pas qu'il est difficile, voire impossible, de mener à bien l'intégralité du processus d'investigation en une séance unique.

Il est aussi important de ne pas se décourager lors des premières mises en œuvre car ce type d'enseignement, faisant appel à des pédagogies actives, nécessite, de la part des élèves, une appropriation des comportements attendus pouvant prendre deux à trois séquences d'enseignement.



- SCHEMATISATIONS -

Trois schématisations d'un ESFI vous sont ici présentées. Deux schématisations sont issues de documents plus généraux. Leur référence est indiquée sous chaque schéma si vous désirez approfondir certains éléments concernant ce type d'enseignement.

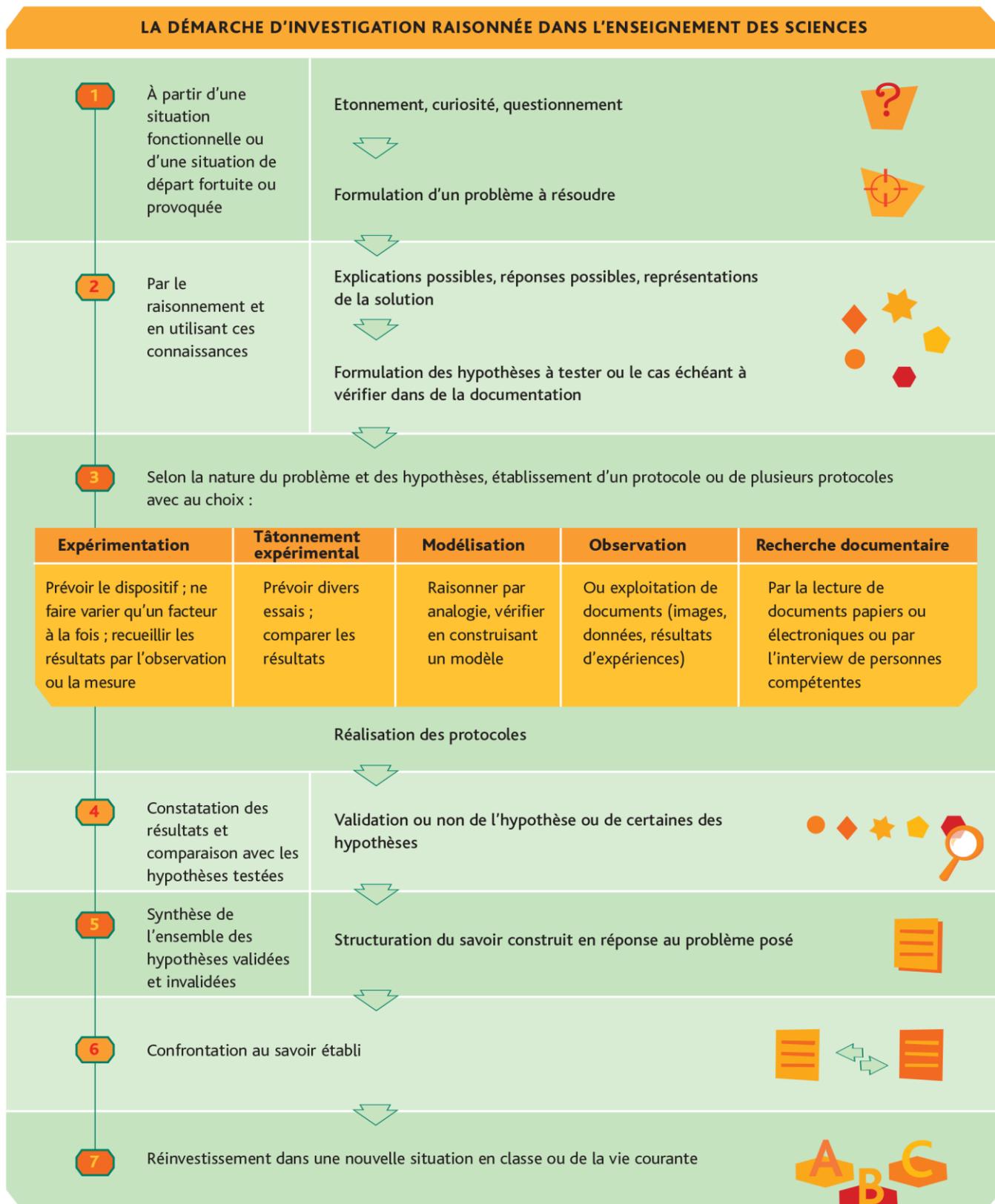
Ces schématisations fournissent une représentation des grandes étapes d'un ESFI. Pour autant, aucune n'est susceptible de refléter toutes les nuances qui définissent l'ensemble des possibles lors de la mise en œuvre de la démarche d'investigation.

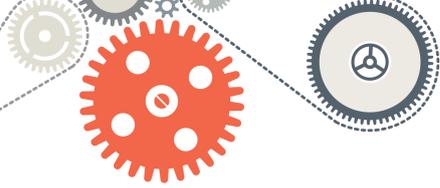
Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise schématisation. Les trois propositions qui sont faites présentent des organisations différentes. Cette variété doit permettre à chaque professeur de choisir la schématisation avec laquelle il se sent le plus d'affinités. Elles présentent toutes des intérêts qui sont dépendants notamment du bagage pratique de chaque enseignant vis-à-vis de la démarche d'investigation.

N'hésitez donc pas à les revisiter régulièrement, car vous apprécierez certains détails des schématisations, au fur et à mesure des mises en œuvre que vous effectuerez avec vos élèves.



Schéma n°1





Références et points remarquables

Guide méthodologique *La démarche d'investigation : comment faire en classe ?*
Edith Saltiel, *La main à la pâte*

www.fondation-lamap.org/node/11324

Le schéma n°1 :

- suit une présentation linéaire qui donne à voir de manière synoptique les grandes étapes d'un ESFI.
- détaille, à l'étape 3, de manière exhaustive l'ensemble des modalités d'investigation que les élèves seront amenés à mettre en œuvre pour répondre à un défi ou tester des hypothèses ou des prédictions.
- fait mention à l'étape 6 de la référence au savoir établi
- présente clairement les différentes étapes de structuration des connaissances (5, 6 et 7).

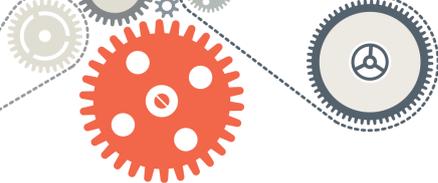


Schéma n°2

LES TÂCHES DE L'ELEVE		LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT	
1	J'observe, je manipule.	... a prévu une situation déclenchante en lien avec un problème scientifique.	
ou	Je m'étonne, je m'interroge	... distribue la parole, structure le questionnement, fait préciser le vocabulaire.	
ou	Je formule mes idées, je les confronte à celles des autres.	...fait préciser les idées, organise la confrontation des représentations initiales.	
2	A partir du problème scientifique identifié, j'élabore des questions ou des prévisions ou des hypothèses avec mes camarades.	... aide à la formulation du problème scientifique puis des questions, prévisions, hypothèses (en veillant à bien les différencier)	
3	J'imagine comment je peux vérifier mes prévisions ou mes hypothèses ou avoir une réponse à mes questions	...par l'expérience,	... organise, après un temps de travail suffisant en autonomie, la confrontation des idées. ... valide la (les) modalité(s) d'investigation retenue(s).
		...par l'observation,	
		...par l'enquête,	
		...par la recherche documentaire.	
4	Je mets en oeuvre la ou des modalité(s) retenue(s) (expérience, observation, enquête, recherche documentaire).	... réunit les conditions matérielles pour permettre la mise en œuvre de la (des) modalité(s) d'investigation retenue(s).	
5	J'obtiens des résultats, je les transcris afin de les présenter.	... aide à la mise en forme des résultats.	
6	Je vérifie la validité de mes prévisions ou hypothèses ou des réponses à mes questions	Pas de validation : je retourne au 1.	... encourage et relance la démarche d'investigation.
		Validation : je conclus et je retiens.	...aide au choix du support et à l'élaboration de la synthèse. ... propose une situation de réinvestissement.



Références et points remarquables

Démarche d'investigation

Annie Jussaume, Daniel Lardeau, Patrick Mardelle

Le schéma n°2 :

- présente les tâches de l'élève associées aux grandes étapes de la démarche : cette partie peut servir de référence à la classe et d'objectifs de compétences à acquérir de la part des élèves pour mener leurs investigations.
- présente des gestes professionnels associés aux grandes étapes de l'ESFI ; ces gestes font l'objet d'un approfondissement lors du chapitre suivant de la boîte à outils.

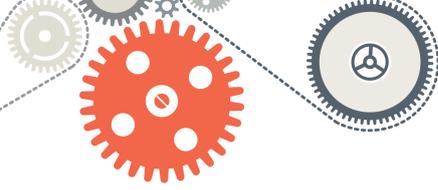
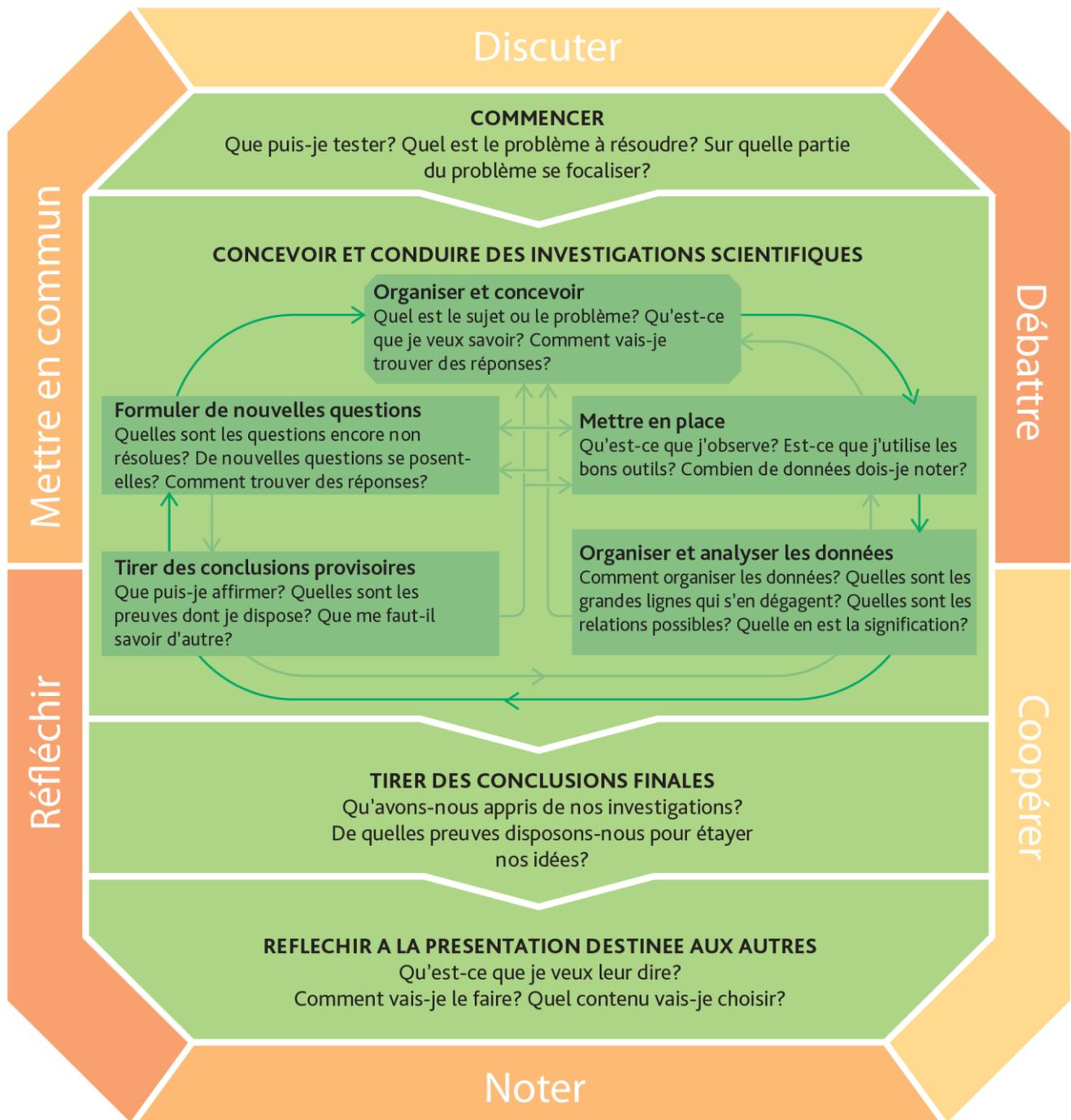


Schéma n°3





Références et points remarquables

L'enseignement des sciences fondé sur l'investigation. Conseils pour les enseignants
K. Worth, Mauricio Duque, Edith Saltiel, Pollen, *La main à la pâte*

www.fondation-lamap.org/node/11941

Le schéma n°3 :

- propose des verbes d'action autour des schémas principaux correspondant à certaines compétences travaillées par les élèves, ces compétences pouvant être sollicitées à toutes les étapes d'une investigation selon les objectifs de l'enseignant.
- propose une vision moins linéaire des différentes étapes.



- SCHEMATISATION ET GESTES PROFESSIONNELS -

Ce document permet d'associer à chacune des grandes étapes de l'ESFI une série de gestes professionnels. La variété des gestes proposés doit vous aider, quel que soit votre niveau d'appréhension de l'ESFI, à mettre en œuvre avec vos élèves des séances de sciences. Pour chaque item, les différents gestes constituent des repères et doivent vous permettre d'entrevoir des évolutions possibles au cours de vos différentes mises en œuvre. Lorsque vous vous serez familiarisés avec les fondamentaux d'une telle démarche, n'hésitez pas à essayer de nouveaux gestes, soit parce qu'ils représentent une nécessité quant aux investigations programmées dans votre année, ou tout simplement pour dynamiser votre pratique.

En résumé, la lecture des gestes professionnels développés pour chaque item, peut vous donner l'idée d'une progression personnalisée et vous aider à définir des objectifs d'acquisition de gestes spécifiques.



La démarche d'investigation : les gestes professionnels associés



[Cliquez ici pour consulter le schéma interactif](#)

? Questionnement – formulation d'un problème à résoudre

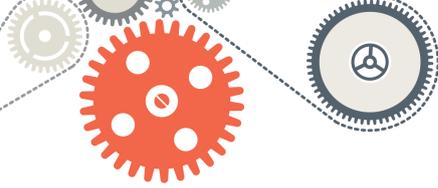
L'enseignant apporte directement le questionnement (une consigne ou un défi) sans présenter de situation initiale.

L'enseignant énonce un questionnement initial à partir du vécu des élèves ou d'une situation qu'il leur présente.

L'enseignant fait vivre aux élèves une situation à partir de laquelle ils énoncent eux-mêmes un questionnement.

Sur proposition d'un ou plusieurs élèves, la classe s'approprie un questionnement lié à une expérience individuelle ou collective.

- Le questionnement et la situation retenue vont permettre aux élèves de faire évoluer leur représentation initiale vers des connaissances scientifiques. Il est alors utile, tout au long de l'investigation, de recueillir les représentations des élèves au travers de questions posées, de schémas à compléter, ou sur la base des interactions entre élèves.



Etablissement et mise en œuvre d'un protocole

L'enseignant élabore avec la classe un protocole que les élèves mettent en œuvre.

Chaque groupe d'élèves élabore et met en œuvre des protocoles à partir du matériel proposé par l'enseignant.

Chaque groupe d'élèves élabore et met en œuvre des protocoles faisant appel à du matériel proposé par les élèves.

- Dans le cas particulier de campagnes de science participative, les élèves suivent un protocole déjà élaboré. Il est alors bon de discuter avec eux du contenu du protocole et de la nécessité d'utiliser un protocole unique.



Structuration du savoir en réponse au problème posé

L'enseignant revient sur le questionnement de départ et sur les conclusions issues des investigations. Il formule une synthèse fournie aux élèves.

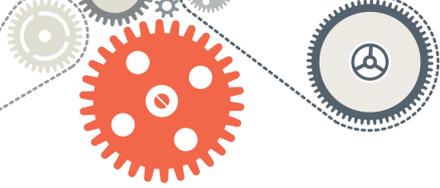
En reprenant le questionnement de départ, les élèves expliquent ce que les investigations leur ont appris. A partir de leurs formulations, l'enseignant propose une synthèse.

Les élèves reviennent sur leurs investigations et rédigent collectivement la synthèse*.

Les élèves reviennent sur leurs investigations et rédigent individuellement une synthèse discutée ensuite collectivement*.

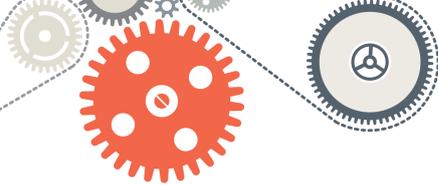
**Attention : l'enseignant est garant du contenu de la synthèse, de sa formulation et de l'apport de vocabulaire spécifique si nécessaire - l'enseignant signifie lui-même que les conclusions sont conformes ou non au savoir établi.*

- L'enseignant peut aussi donner aux élèves les moyens de confronter leurs conclusions provisoires au savoir établi (l'enseignant a recours à la recherche documentaire, organise une visite de musée, accueille un scientifique dans sa classe... et demande aux élèves de statuer sur leurs conclusions).
- Les élèves communiquent leurs résultats à destination d'un public extérieur à la classe (autres classes, familles...). Cette communication fait l'objet de séances permettant de formaliser des écrits en choisissant des supports adaptés (posters, diaporama, vidéo, photos légendées...).



Structuration des connaissances – réinvestissement

- L'enseignant permet aux élèves de réinvestir les nouvelles connaissances mises en évidence lors de l'investigation dans le contexte de la situation initiale ou dans des contextes proches. *Cette phase d'entraînement donne à l'enseignant une image globale et individuelle de l'acquisition par les élèves des nouvelles connaissances et compétences visées (évaluation formative).*
- L'enseignant planifie des séances spécifiques permettant de rendre explicites les liens existant entre des notions ou des compétences acquises lors de différentes séquences au cours de la même année ou durant différents niveaux de la scolarité.
- L'enseignant engage activement les élèves dans un travail de structuration des connaissances en utilisant des outils adaptés comme des cartes ou scénarios conceptuels
Vous pouvez vous référer à l'article « Cartes et scénarios conceptuels : définition et outils au service des enseignants »
www.fondation-lamap.org/fr/cartes-scenarios-conceptuels



Engagement et maintien de l'implication

Pour aider la majorité des élèves à s'impliquer :

- L'enseignant propose des moments de réflexion individuelle en amont des temps collectifs.
- L'enseignant accueille avec bienveillance toutes les propositions des élèves et leur demande de faire de même. Il tient notamment compte des représentations des élèves pour infléchir le cours de ses séquences.
- L'enseignant peut distribuer des rôles au sein d'un groupe d'élèves (*par exemple : celui qui prend des notes, celui qui effectue les mesures, celui qui veille à une mise en œuvre expérimentale conforme au protocole établi, celui qui va rapporter les résultats...*). Ces rôles évoluent au sein du groupe et des différentes investigations.
- L'enseignant veille à la bonne participation de tous en sollicitant les élèves de façon égalitaire.
- L'enseignant les encourage et peut apporter des aides spécifiques (*il s'assure de la bonne compréhension des consignes données, du lexique utilisé, ou des documents fournis... Il peut adapter les supports pour des élèves à besoin spécifique, travailler avec un groupe d'élèves pendant que les autres groupes travaillent en autonomie...*).
- L'enseignant précise les critères de réussite, il insiste notamment sur le fait qu'invalider une hypothèse est aussi important que de la valider.
- L'enseignant fait de l'erreur un moteur d'apprentissage.



Production d'écrits

Préambule

La production d'écrits fait partie intégrante des démarches scientifiques, les prises de notes régulières et rigoureuses étant indispensables à la production des connaissances scientifiques. A l'école, un cahier de science individuel apparaît comme l'outil idéal pour permettre aux élèves de consigner et structurer leurs investigations.

Chaque étape de l'investigation (questionnement, émission d'hypothèses, définition du protocole expérimental, interprétation des résultats...) peut donner l'occasion aux élèves de produire des écrits individuels et/ou collectifs. L'enseignant décide du type de productions et des moments opportuns pour écrire en fonction des objectifs poursuivis et du temps qu'il désire consacrer aux différentes étapes de l'investigation. Il peut parfois prendre en charge une partie de ces écrits. Cependant, l'enseignant ménage des temps réguliers d'écriture permettant aux élèves de garder la trace du processus d'investigation.

L'enseignant propose aux élèves des supports (schémas ou tableaux à compléter...) pour faciliter la structuration de leurs écrits.

L'enseignant organise des moments formels pour aider les élèves à produire des outils spécifiques (graphiques, tableaux...) aidant à la structuration des écrits.

Les élèves consignent leurs investigations dans un cahier de sciences en prenant en charge la production et l'organisation d'une partie des écrits.

- L'enseignant organise des moments formels permettant aux élèves de revenir sur leurs écrits et ainsi mieux structurer leur pensée ou le déroulement de l'investigation.

Remarque

Il est conseillé, pour ne pas décourager les élèves, de tolérer la production d'écrits spontanés dont les formulations ou la langue (orthographe, grammaire) ne seront pas corrigées systématiquement. Il sera alors utile d'en informer les parents et de différencier ces écrits des écrits ayant valeur de savoir stabilisé, qui eux ne devront pas comporter d'erreurs.

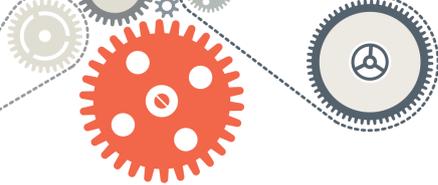


Confrontation des idées

Préambule

Au cours d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation, l'enseignant ménage des temps permettant aux élèves d'interagir et de débattre de leurs idées. Chaque étape de l'investigation peut donner l'occasion aux élèves d'échanger en petits groupes puis avec les autres groupes. Le choix de cette organisation revient à l'enseignant en fonction des objectifs poursuivis et du temps qu'il désire consacrer aux différentes étapes de l'investigation.

- L'enseignant organise des moments permettant l'expression des idées et des démarches des élèves (par petits groupes ou collectivement). Il ménage, a minima, un temps d'analyse des résultats obtenus durant les expériences, modélisations ou observations pour établir des conclusions provisoires acceptées par l'ensemble des élèves.
- L'enseignant crée les conditions permettant aux élèves d'exprimer leur accord ou leur désaccord au sujet des idées ou démarches rapportées par d'autres (principe de bienveillance de la part des élèves, neutralité de l'enseignant lorsqu'il accueille les propositions des élèves...).
- L'enseignant favorise le recours à l'argumentation en incitant les élèves à justifier leurs idées.
- Des supports sont réalisés, sous forme d'affiches par exemple, pour faciliter les échanges entre groupes (*l'enseignant peut dupliquer ces supports afin que chaque élève puisse en garder une trace dans son cahier de science*).



Structuration des investigations

Préambule

L'enseignant aide les élèves à se repérer dans le processus d'investigation et à structurer explicitement ce type de démarche.

L'enseignant ménage des moments où il rappelle explicitement les différentes étapes de l'investigation, celles déjà réalisées et celles qui restent à réaliser *(il peut s'appuyer sur une iconographie* récurrente, et/ou sur les écrits produits par les élèves).*

L'enseignant sollicite régulièrement les élèves pour qu'ils énoncent eux-mêmes les étapes qu'ils ont déjà réalisées et celles qui restent à réaliser *(ils peuvent s'appuyer sur une iconographie* récurrente, et/ou sur leurs écrits).*

L'enseignant propose aux élèves, par petits groupes, de prendre intégralement en charge le processus d'investigation et d'en rendre compte aux autres groupes en mentionnant les différentes étapes de leur démarche et leurs objectifs.

* Les iconographies récurrentes peuvent être des schémas reprenant l'ensemble des étapes de l'investigation ou des pictogrammes permettant de visualiser les différents moments de l'investigation.



- LES PARCOURS D'AUTO-FORMATION ESFI -

A l'aide de vidéos tournées dans des classes, ces parcours permettent d'illustrer concrètement les grandes étapes d'un ESFI et les gestes professionnels qui y sont associés.

Dans chacun des parcours, on propose aux professeurs d'analyser, a minima, une vidéo de classe. Les professeurs visionnent ensuite une vidéo commentée qui les aide à revenir sur leur propre analyse.

La diversité des niveaux de classes montrés dans les vidéos, permet également d'aborder la progression d'un tel enseignement au travers des différents cycles de l'école primaire et du collège.

Pour réaliser ces différentes analyses, nous vous conseillons de vous référer aux schématisations ainsi qu'aux gestes professionnels présentés dans les parties précédentes de ce document.

Synopsis et liens web des deux parcours

Les grandes étapes d'une démarche d'investigation (Cycle 2, 3, 4)

Ce parcours de formation d'une durée d'1h30, permet aux professeurs et formateurs de découvrir les grandes étapes d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation en se basant sur l'analyse de vidéos tournées dans des classes allant du cycle 2 au cycle 4.

[Cliquez ici pour consulter le parcours de formation](#)

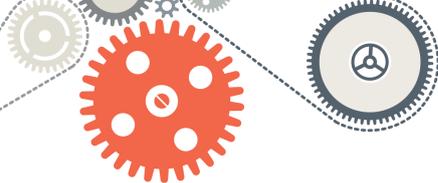
Les gestes professionnels dans un enseignement des sciences fondé sur l'investigation (Cycle 3 et 4)

Ce parcours, d'une durée d' 1 à 3 heures, permet aux professeurs et formateurs d'appréhender les gestes professionnels liés à un enseignement des sciences fondé sur l'investigation (gestion du temps et de l'espace, encouragement à la prise de parole, cadrage de l'investigation, etc.). Il se base sur l'analyse de vidéos tournées dans des classes de cycle 3 (CM1 et CM2) et cycle 4 (4ème).

[Cliquez ici pour consulter le parcours de formation](#)

Vous trouverez également à cette adresse d'autres parcours d'auto formation qui pourraient vous intéresser. Ils concernent l'enseignement de thématiques scientifiques comme l'air et sa matérialité, l'énergie, l'esprit scientifique et esprit critique. La majorité des parcours présente également des vidéos de classe.

[Cliquez ici pour consulter l'ensemble des parcours de formation](#)



- LE MODELE DE COMPTE-RENDU DE MISE EN ŒUVRE DE SÉANCES DE SCIENCE -

Lorsqu'un professeur désire faire évoluer sa pratique d'enseignement, il passe nécessairement par différentes phases destinées à rendre le changement effectif :

- Les premières phases sont consacrées à l'identification des évolutions désirées et des moyens de mise en œuvre. Ces phases peuvent s'effectuer au sein d'une équipe pédagogique, de manière autonome ou par la participation individuelle ou collective à des moments de formation.
- Les phases suivantes sont consacrées à :
 - la mise en œuvre effective de séances d'enseignement avec les élèves,
 - l'analyse, a posteriori des séances menées,
 - des retours d'expérience permettant des échanges avec des collègues et/ou des formateurs pour entrevoir les pistes d'amélioration ou l'optimisation de l'évolution de certains gestes professionnels.

Ce processus est amené à se reproduire dans le but d'atteindre les objectifs que chaque professeur (ou équipe de professeurs) s'est lui-même fixé.

Pour assurer, les dernières phases du processus d'évolution des pratiques d'enseignement, nous vous proposons un modèle de compte-rendu de mise en œuvre d'une séance de science. Il est destiné à faciliter l'analyse que vous ferez de vos propres séances et les échanges que vous pourrez avoir, à ce sujet, avec des pairs et des formateurs. Par expérience, la rubrique intitulée *Description d'un moment particulier* rapportant les *Actions ou paroles de l'enseignant* et *Actions et paroles des élèves*, mérite d'être complétée. En effet, avec les exemples de travaux d'élèves, cette rubrique permet une analyse approfondie d'un moment de la séance et rend les échanges avec les collègues et les formateurs féconds.



Nom :

Prénom :

E-mail :

Action de développement professionnel suivie :

Compte-rendu d'une séance de science mise en œuvre en classe

Vous avez réinvesti des compétences abordées dans le cadre d'une action de développement professionnel proposée par la fondation *La main à la pâte*, en menant des séances de science en classe.

Ce document a pour objectif de vous aider à faire un compte-rendu de ce réinvestissement portant sur une séance et de favoriser les interactions avec les collègues ayant suivi cette action.

Description de la séance

Classe

Cycle :

Niveau :

Nombre d'élèves :

Contexte

[Décrivez ici le contexte de la séance mise en œuvre : s'inscrit-elle dans une séquence ? Si oui, quelles ont été les séances précédentes, quelles seront les suivantes ? S'il s'agit d'une séance basée sur une ressource existante, précisez de quelle ressource il s'agit.]

Synopsis

[Présentez ici les grandes étapes de la séance]



Objectif d'acquisition de connaissances scientifiques

[Ecrivez ici la(les) phrase(s) que les élèves devraient pouvoir formuler pour exprimer les connaissances abordées lors de cette séance (niveau de formulation élève).]

Description d'un moment particulier

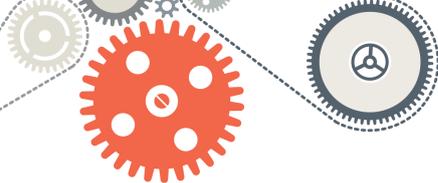
[Choisissez un moment de la séance que vous souhaiteriez partager avec des collègues. Donnez un titre à ce moment, résumez-le en deux lignes, explicitez les raisons de ce choix et décrivez ce moment en remplissant le tableau ci-dessous.]

Titre :

Résumé :

Pourquoi avoir choisi ce moment ?

Actions ou paroles de l'enseignant (consignes, interactions avec les élèves, ...)	Actions ou paroles des élèves (interactions entre élèves, interactions avec l'enseignant, production d'écrits, ...)



Production(s) d'élève(s)

[Insérez ici un exemple de travail individuel ou collectif d'élève(s) : photo d'une expérience, photo d'une affiche collective, extrait d'écrit, photo d'un moment de classe, etc. Explicitez ce que cet exemple illustre au regard d'un enseignement fondé sur l'investigation]

Points forts, difficultés rencontrées, pistes d'amélioration

[Listez ici les conseils que vous donneriez à un collègue qui souhaiterait mettre en œuvre la même séance]



- FOIRE AUX QUESTIONS -

Ressources

Sur quelles ressources puis-je m'appuyer si je n'ai pas d'idée ?

L'idéal serait de s'appuyer sur des ressources clé-en-main qui :

- mettent en avant la démarche d'investigation,
- détaillent le déroulement des séances à mettre en œuvre,
- mentionnent les objectifs d'acquisition des notions scientifiques (il serait bien que ces notions soient clairement identifiées séance par séance) et des compétences spécifiques travaillées,
- proposent des séquences s'appuyant sur un matériel simple et peu onéreux,
- proposent un éclairage scientifique à un niveau adulte : éclairage fournissant les connaissances de base nécessaires pour accompagner les élèves durant leurs investigations,
- proposent des illustrations de travaux d'élèves (ce qui signifie que les séquences d'enseignement ont été testées dans des classes),
- présentent des propositions de conclusions quant aux notions scientifiques abordées par séance et pour la séquence globalement.

Vous trouverez des séquences pour la classe et un ensemble de ressources propices à la préparation de vos séances avec les élèves sur le site de la Fondation *La main à la pâte* :

- www.fondation-lamap.org

Vous pouvez également consulter les sites des Centres Pilotes *La main à la pâte* :

- www.fondation-lamap.org/node/50533

Par ailleurs, n'hésitez pas à parcourir d'autres sites comme celui d'Eduscol ou du Réseau Canopé...

Les séquences d'investigation doivent-elles permettre la construction de connaissances scientifiques chez les élèves ?

Bien que la démarche d'investigation soit propice à l'acquisition de compétences inhérentes aux démarches scientifiques, il est en effet impératif que chaque séquence d'enseignement permette également aux élèves d'acquérir des notions de science bien identifiées.

Il s'agit donc, en amont de la mise en œuvre, de bien définir l'ensemble des notions scientifiques que vous désirez aborder sur une thématique donnée.



Si vous débutez, appuyez-vous sur des ressources clé-en-main qui identifient clairement les notions scientifiques à acquérir au cours de la séquence mais également séance par séance le cas échéant.

Certaines ressources vous proposeront des scénarios conceptuels où chaque notion est énoncée à l'aide d'une phrase, les formulations choisies correspondant au niveau des élèves auxquels la séquence est destinée. Lorsque vous aurez acquis de l'assurance, vous pourrez bâtir vos propres scénarios en recensant vous-même l'ensemble des notions nécessaires à l'acquisition d'un concept scientifique. Il vous suffira ensuite de choisir les activités les plus adaptées à la logique de votre scénario. Pour en savoir plus sur les scénarios conceptuels, consulter l'article suivant :

Cartes et scénarios conceptuels : définition et outils au service des enseignants

www.fondation-lamap.org/fr/cartes-scenarios-conceptuels

Matériel

Quel matériel utiliser pour enseigner les sciences ?

Le maître mot concernant le matériel est de choisir un matériel simple à se procurer et peu onéreux. La majorité des notions scientifiques à aborder ne nécessitent pas de matériel spécifique complexe et les expériences peuvent être réalisées en grande partie avec du matériel de récupération (bouteilles, bouchons, élastiques, pots de yaourt...) qu'il est facile de collecter en sollicitant les familles.

Peut-on parler d'investigation si la liste du matériel est fixée à l'avance ?

Présenter une liste fermée de matériel peut être un choix tout à fait judicieux : les élèves doivent alors imaginer des protocoles expérimentaux en tenant compte uniquement de ce matériel. Cette option qui procède d'une contrainte est assez analogue aux situations rencontrées par les chercheurs dans leur laboratoire qui, dans la majorité des cas, doivent réaliser leur recherche avec du matériel déjà possédé par le laboratoire, les budgets n'étant pas illimités. Ce choix vous permet également d'éviter à vos élèves de rencontrer des difficultés que vous avez identifiées s'ils venaient à vous réclamer un certain type de matériel qui ne figure pas dans votre liste. Pour finir, cette manière de faire est moins gourmande en temps qu'une situation plus ouverte.

Comment gérer le matériel demandé par les élèves quand, au départ, on n'impose pas de contraintes spécifiques ?

Laisser les élèves établir des protocoles expérimentaux avec le matériel de leur choix favorise leur créativité et permet de leur montrer qu'il n'existe pas qu'un seul chemin pour mener une investigation. Dans ce cas de figure, il vous faudra faire un point avec les différents groupes et différer la suite des investigations de manière à vous procurer le matériel demandé. Une mise en commun où chacun des groupes expose sa proposition peut s'avérer utile si vous estimez que certaines propositions ne sont pas viables et que des élèves de la classe vont être en mesure de le signifier aux groupes concernés. Vous



pouvez également signifier vous-même à des groupes que vous n'êtes pas en mesure de vous procurer tout ce qu'ils vous demandent et de revoir leur proposition pour adapter certaines parties de leur protocole.

Si le matériel utilisé est nouveau ou nécessite des compétences spécifiques, comment l'intégrer à une séquence d'investigation ?

La question peut être considérée de manière différente qu'on s'adresse à des élèves de cycle 1 ou à des élèves des autres cycles.

- Considérons tout d'abord un public d'élèves autres que ceux de cycle 1 et le cas d'un matériel nouveau. Vous pouvez, en cours de séquence, programmer un temps d'appropriation spécifique qui peut ou doit comporter une partie guidée (fiche spécifique d'utilisation, tutoriel...), notamment si le matériel est fragile ou si des consignes de sécurité sont à respecter.
- Considérons maintenant les élèves de cycle 1. Il est intéressant de procéder en deux temps distincts. Premièrement, après avoir rassemblé une liste de matériel en fonction d'une thématique scientifique que l'on veut aborder, accorder aux élèves un temps de manipulation sans consigne précise (coin science). L'objectif unique étant que les élèves se familiarisent avec le matériel, expérimentent de façon libre. Cette façon de procéder permet d'évacuer, chez les jeunes élèves, une focalisation démesurée sur les manipulations sensibles, lorsqu'ils connaissent peu ou mal le matériel mis à disposition. Elle permet également de générer implicitement des questions chez les élèves qui peuvent rester sans réponses. Le second temps sera, lui, consacré à une séquence formelle faisant appel à l'utilisation d'une partie ou de la totalité du matériel déjà éprouvé. Les élèves n'auront alors pas de mal à se "décentrer" du matériel pour envisager une question scientifique.

Matériel : les bons réflexes...

En tout état de cause, vous devez considérer pour chacune de vos séquences vos propres contraintes avant d'effectuer un choix :

- puis-je me procurer le matériel pour réaliser ma séquence ?
- si non, une partie du matériel peut-elle être substituée ?
- si oui, il y a alors nécessité de tester le nouveau matériel pour s'assurer de sa compatibilité avec les expérimentations ou les modélisations recherchées.

Une fois votre choix arrêté, posez-vous les questions suivantes :

- le temps dont je dispose est-il adapté à l'utilisation du matériel que j'ai choisie ?
- le choix de matériel est-il cohérent avec les habitudes de travail de mes élèves concernant la démarche d'investigation (sont-ils débutants, autonomes...?) ?

Et surtout, **n'oubliez pas de tester systématiquement le matériel** en réalisant les manipulations liées à votre séquence, avant sa mise en œuvre.



Auteurs :

- Frédéric Pérez
- Marie Fauquembergue
- Mauricette Mesguich
- Thi-Lan Luu
- Anne Lejeune

Conception :

- Nicolas Chleffer

Fondation *La Main à la pâte*

43 rue de Rennes
75 006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

Maisons pour la science

www.maisons-pour-la-science.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE

Maisons pour la
science
La main à la pâte 