

Les usages numériques au service de
l'enseignement des
sciences fondé
démarche sur la
d'investigation

À l'école élémentaire

Nathalie PENIN, Référent Numérique 1^{er} degré
Sophie THUILLIER Conseillère pédagogique

Circonscription Fontaine Vercors

La démarche d'investigation: 4 caractéristiques principales

- Une activité de résolution de problèmes ouverts
- Une part significative d'expérimentation et de recherche d'informations ;
- Une possibilité d'autorégulation des apprentissages, laissant plus d'autonomie aux élèves
- Un appui sur les débats scientifiques entre pairs.

Les Cinq stratégies de l'évaluation formative

- Faire comprendre les buts de l'enseignement et les critères de réussite
- Montrer les progrès et pointer les difficultés
- Faire progresser les élèves et les tirer vers l'avant
- Attribuer aux élèves le soin de leurs apprentissages
- Compter sur les élèves comme des ressources pour leurs pairs

Le Feedback et les 3 questions clés



3 Key questions for feedback

1. Where am I going?
2. Where am I now?
3. What are my next steps?

La démarche d'investigation : 6 dimensions

1. l'origine du questionnement ;
2. la nature du problème ;
3. la responsabilisation des élèves dans l'investigation;
4. la prise en compte de leur diversité ;
5. le rôle de l'argumentation ;
6. l'explicitation des savoirs découlant de l'investigation.



Tableau de progression

Pour chaque compétence, je trouve la phrase qui correspond à mon travail
et je coche la case de la séance (S1, S2, S3, S4 ou S5).

Présenter le résultat de ses recherches.	S1	S2	S3	S4	S5
J'ai un dessin et un texte pour exposer mes idées.					
J'ai un dessin ou un texte pour exposer mes idées.					
J'ai un dessin ou un texte mais rien d'utilisable pour exposer mes idées.					
Je n'ai ni texte ni dessin.					
Formuler une hypothèse et la justifier.	S1	S2	S3	S4	S5
Je trouve plusieurs raisons valables pour soutenir ou contrer une idée.					
Je trouve une raison valable pour soutenir ou contrer une idée.					
J'essaie de soutenir ou contrer des idées mais je ne trouve pas de raisons valables.					
Je ne cherche pas à soutenir ou contrer une idée.					
Respecter les consignes et rester concentré.	S1	S2	S3	S4	S5
Je participe tout le temps et mon comportement ne gêne personne.					
Je ne participe pas tout le temps ou mon comportement gêne le groupe.					
Je ne participe pas tout le temps et mon comportement gêne le groupe.					
Je ne participe pas au travail demandé.					
S'auto-évaluer.	S1	S2	S3	S4	S5
Je remplis le tableau et le maître ne coche pas plus d'une case pour la séance.					
Je remplis le tableau mais le maître coche deux cases pour la séance.					
Je remplis le tableau mais le maître coche trois ou quatre cases pour la séance.					
Je ne remplis pas le tableau pour la séance.					

Responsabilisation de l'élève

Selon, Frédérique Perez, conseiller pédagogique, Fondation La Main à la pâte

« La démarche d'investigation est une démarche qui
« met les élèves **en situation de construire
leur propre savoir avec l'aide de leur enseignant** »

Le numérique peut faciliter cette démarche.

« **Parler de l'efficacité d'un outil pédagogique nécessite
de se référer aux méthodes
dans lesquelles cet outil prend place** » Marcel Lebrun

Les classes inversées de Niveau 2 (Marcel Lebrun)

- = des activités et des interactivités (individuelles ou en groupe) avant le temps collectif (avant la « classe »)
- = un usage du numérique au service d'une pédagogie active

1) Distance = autonomie,
avant la séance collective
Recherche documentaire
travaux sur le terrain
préparation de l'activité
(Temps 1, « avant la
classe »)

2) Présence = séance
collective
Exposés, animations, débats
activités de modélisation
(Temps 2, « pendant la
classe »)

La responsabilisation des élèves dans l'investigation (dimension3)

→ valider les hypothèses émises:

- rechercher sur internet des informations **en réponse à des questions qu'il se pose,**
- expérimenter **ses idées, hypothèses,** à l'aide de logiciels de simulation, de modélisation

→ confronter ses savoirs avec le savoir établi

- visionner, comprendre, synthétiser un document, une vidéo explicitant ses connaissances en cours d'évolution (ponts sur Brainpop, muscles sur Corpus,)

Pour préparer le temps collectif

Le rôle de l'argumentation (dimension 5)

L'explicitation des savoirs découlant de l'investigation (6)

Vidéo : les traces écrites de groupe

- concevoir des traces écrites évolutives individuelles, de groupe, de classe
- partager ces traces avec le groupe, la classe, une autre classe
- expliciter ses connaissances découlant de l'investigation et de la confrontation au savoir établi en intégrant
divers types de médias (image, vidéo, audio)
ses recherches sur internet
- appuyer son argumentation sur des supports écrits, multimédias lisibles et attractifs en temps collectif (vidéoprojecteur, VPI)

Sources théoriques

Les 5 stratégies de l'évaluation formative ,Michel Grangeat ,
Professeur des Universités, Sciences de l'Education

Faire des choix pour pratiquer les démarches d'investigation,
Michel Grangeat

M.Lebrun

Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre,
Quelle place pour les Tic dans l'éducation , De Boeck

Article publié par Marcel Lebrun sur son blog

« Classes Inversées, étendons et « systémisons » le concept ! »

Dimension 1 : qui est à l'origine du questionnement ?			
Mode 1.1	Mode 1.2	Mode 1.3	Mode 1.4
L'enseignant apporte le questionnement initial	L'enseignant propose un questionnement initial en lien avec l'expérience des élèves	Les élèves construisent un questionnement à partir d'une situation proposée par l'enseignant	Les élèves construisent un questionnement à partir d'un thème qui dépasse la seule séance en cours

Dimension 2 : quelle est la nature du problème ?			
Mode 2.1	Mode 2.2	Mode 2.3	Mode 2.4
L'enseignant propose un protocole à suivre étape par étape	L'enseignant propose une situation connue permettant aux élèves de concevoir un protocole	Les élèves disposent d'un matériel limité pour répondre à une consigne ouverte	Les élèves disposent d'un matériel libre pour répondre à une consigne ouverte

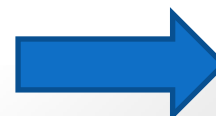
Dimension 3 : quelle responsabilité ont les élèves ?			
Mode 3.1	Mode 3.2	Mode 3.3	Mode 3.4
L'enseignant met en place les étapes de la démarche d'investigation	L'enseignant amène les élèves à concevoir plusieurs procédures	Les élèves sont responsables du processus d'investigation	Les élèves disposent d'outils d'auto-évaluation conçus par ou avec l'enseignant

Dimension 4 : que faire de la diversité des élèves ?			
Mode 4.1	Mode 4.2	Mode 4.3	Mode 4.4
L'enseignant gère le comportement de certains élèves pour les rendre actifs	L'enseignant modifie la tâche pour maintenir l'engagement de certains élèves	Chaque groupe ou un nombre significatif d'élèves bénéficie du guidage de l'enseignant	Certains élèves, ayant des besoins spécifiques, bénéficient d'une adaptation de la situation

Dimension 5 : quelle est la place de l'argumentation ?			
Mode 5.1	Mode 5.2	Mode 5.3	Mode 5.4
L'enseignant facilite la communication entre les élèves dans les groupes ou la classe	L'enseignant fait communiquer à la classe les propositions des élèves	Les élèves sont encouragés à prendre en compte les arguments d'autrui	Les élèves sont encouragés à justifier leurs réponses par des connaissances ou des résultats

Dimension 6 : quel niveau d'explicitation des savoirs visés par l'enseignant ?			
Mode 6.1	Mode 6.2	Mode 6.3	Mode 6.4
L'enseignant énonce ses attentes pour la séance en cours	L'enseignant fait le bilan de la séance à propos des savoirs	Les élèves expliquent ce qu'ils ont appris durant la séance	Les élèves disposent explicitement des savoirs nécessaires à un réinvestissement des acquis

Annexe 1. Le modèle ESFI à six dimensions (Grangeat, 2013).



Dimension 1

1. Qui est à l'origine du questionnement?

1.1- L'enseignant apporte le questionnement initial

1.2- L'enseignant propose un questionnement initial en lien avec l'expérience des élèves .

1.3- Les élèves construisent un questionnement à partir d'une situation proposée par l'enseignant. .

1.4- Les élèves construisent un questionnement à partir d'un thème qui dépasse la seule séance en cours.

Les 6 dimensions

(Michel Grangeat)

Séquence Pont de Tacoma

Dimension 2

- **Quelle est la nature du problème?**

2.1- L'enseignant propose un protocole à suivre étape par étape.

La réponse au questionnement peut rester ouverte mais la démarche à suivre est stricte.

2.2- L'enseignant propose une situation connue permettant aux élèves de concevoir un protocole.

La situation est ouverte mais facilement compréhensible par les élèves ; ces derniers ont à poser le problème et / ou à construire la manière de répondre au problème.

2.3- Les élèves disposent d'un matériel limité pour répondre à une consigne ouverte. Les élèves posent le problème, conduisent le protocole mais disposent d'un matériel limité pour répondre à la question de départ.

2.4- Les élèves disposent d'un matériel libre pour répondre à une consigne ouverte. Les solutions ne sont pas toujours connues à l'avance par la personne qui conduit la séance. La situation comporte des aides.

Dimension 3

- **Quelles responsabilités ont les élèves?**

3.1- L'enseignant met en place les étapes de la démarche d'investigation.

L'accent est mis sur une ou plusieurs étapes de la démarche. Il s'agit d'ancrer une nouvelle manière de travailler en classe.

3.2- L'enseignant amène les élèves à concevoir plusieurs procédures.

Parmi les étapes de la démarche, l'accent est mis sur la production par les élèves soit d'hypothèses ou de conjectures variées, soit de plusieurs protocoles expérimentaux.

3.3- Les élèves sont responsables du processus d'investigation.

L'accent est mis sur la conduite de la démarche expérimentale par les élèves. Il s'agit de sortir du champ des exercices d'application routiniers.

3.4- Les élèves disposent d'outils d'auto-évaluation conçus par ou avec l'enseignant.

Les élèves disposent d'outils, souvent de grilles, qui détaillent ce qui est attendu, leur permettant d'estimer par eux-mêmes l'atteinte des objectifs fixés.

Dimension 4

- **Que faire de la diversité des élèves?**

L'enseignant gère le comportement de certains élèves pour les rendre actifs.

L'enseignant modifie la tâche pour maintenir l'engagement de certains types d'élève.

Chaque groupe d'élèves bénéficie du guidage de l'enseignant.

Certains élèves, ayant des besoins spécifiques, bénéficient d'une adaptation de la situation.

Dimension 5

- **Quelle est la place de l'argumentation?**
- 5.1- L'enseignant facilite la communication entre les élèves dans les petits groupes.
- 5.2- L'enseignant fait communiquer à la classe les propositions des élèves.
- 5.3- Les élèves sont encouragés à prendre en compte les arguments d'autrui.
- 5.4- Les élèves sont encouragés à justifier leurs réponses par des connaissances ou des résultats.

Dimension 6

- **Quel niveau d'explicitation des savoirs visés par l'enseignant?**

- L'enseignant énonce ses attentes pour la séance en cours.

L'enseignant explique ce qu'il attend de la séance et particulièrement ce qui est spécifique par rapport à d'autres séances. Il s'agit souvent du rôle de l'erreur.

- L'enseignant fait le bilan de la séance à propos des savoirs.

L'enseignant prend le temps de formuler une synthèse de la séance à partir des productions des élèves.

- Les élèves expliquent ce qu'ils ont appris durant la séance.

Les élèves disposent explicitement des savoirs nécessaires à un réinvestissement des acquis.

Pédagogies actives

1. Le caractère personnel de l'apprentissage
2. Le rôle catalyseur des connaissances antérieures
3. Les facteurs de motivation
4. L'importance des « ressources » à disposition
5. Le rôle du contexte, de l'environnement à disposition
6. Les compétences de haut niveau à exercer
7. La « démarche de recherche » et de questionnement dans l'apprentissage
8. Le changement conceptuel (prise de conscience, déséquilibre, reformulation)
9. La nécessité d'un feedback par rapport à ses activités
10. L'importance d'une construction, d'une production
11. *Le lien entre projet personnel, professionnel, d'études, de vie*
12. Le rôle de la réflexion sur l'apprentissage qui se passe (aspect Méta)