

Travail d'investigation et de recherche en classe

Les enfants sont curieux de nature. Un bon enseignement exploite cette caractéristique très humaine. Depuis quelques dizaines d'années, on accorde plus d'importance à l'utilisation de stratégies d'investigation et de recherche en classe. Au lieu de simplement dire quelque chose aux élèves, pourquoi ne pas les faire réfléchir à un thème ou à un domaine d'investigation ? Sous sa forme la plus simple, cette méthode peut prendre la forme de « poser une question » au lieu de simplement « dire ». Ceci encourage une approche plus active qui est beaucoup plus efficace que l'enseignement didactique pour stimuler une assimilation durable. Les enseignants planifient de plus en plus souvent l'utilisation de travaux d'investigation et de recherche pour encourager un apprentissage actif.

Les travaux d'investigation et de recherche sont déjà largement utilisés dans l'enseignement des sciences (par l'intermédiaire d'expériences) mais on peut utiliser la même technique pour toutes les disciplines. Les mathématiques ou le calcul, par exemple, deviennent bien plus intéressantes si les élèves travaillent sur des problèmes réels. La même chose est vraie pour d'autres disciplines. En géographie ou en sciences humaines, au lieu de simplement présenter des problèmes environnementaux aux élèves, pourquoi ne pas leur donner une tâche à accomplir ? Dans les modules TESSA, vous trouverez un certain nombre d'exemples de sujets pouvant être enseignés de cette manière.

Il existe différentes stratégies pour réaliser des travaux d'investigation et de recherche. Vous trouverez ci-dessous un exemple détaillé concernant l'enseignement des matières scientifiques, mais vous pouvez adopter une méthode similaire pour n'importe quelle discipline. Vous pouvez prendre les mesures de base suivantes.

Début du travail de recherche et d'investigation

Utilisez le remue-méninges pour lancer un sujet (voir la **Ressource clé : Utiliser des cartes conceptuelles et le remue-méninge pour explorer les idées**). Vous pouvez le faire avec toute la classe ou bien commencer par des groupes puis organiser une session avec toute la classe. L'important est faire réfléchir les élèves activement aux problèmes soulevés et d'identifier ? faire le point sur ce qu'ils savent du sujet.

Définir la priorité

Une session de remue-méninges fera apparaître de nombreuses idées différentes : elles auront sans doute été notées sur le tableau noir ou sur un tableau. En tant qu'enseignant, vous pouvez maintenant vous focaliser sur le principal domaine à examiner. Par exemple, vous pourriez décider

de vous intéresser au lien entre les activités humaines (par exemple l'agriculture) et l'environnement local. Pendant le remue-méninges, certains élèves auront évoqué des inquiétudes locales à propos de la diminution de la fertilité des sols. Vous pouvez décider que l'enquête portera sur le thème « les sols locaux sont-ils moins fertiles, et si c'est le cas, pourquoi ? »

Planifier votre stratégie d'investigation et de recherche

Vous disposez de toutes sortes de méthodes. Vous pourriez mener des entretiens détaillés avec les agriculteurs locaux ou bien parler aux grands-parents ou membres plus âgés de la communauté pour leur demander « Quelle était la situation avant ? » ou bien « Comment les cultures poussaient-elles ? ». Il est important que les élèves réfléchissent aux méthodes à utiliser et aux raisons de leur utilisation. Cela les aidera à développer des aptitudes personnelles en matière de travail d'investigation et de recherche.

Réaliser le travail d'investigation et de recherche et préparer des rapports

Les élèves doivent alors réaliser le travail d'investigation et de recherche. Avant de commencer, ils doivent définir la manière dont ils vont présenter leurs résultats. La forme de cette présentation dépend de la nature du travail d'investigation et de recherche. Il peut y avoir un travail d'investigation et de recherche assez informel, par exemple les élèves peuvent demander aux membres plus âgés de leur famille comment était le village il y a 20 ans. Le rapport pourrait alors être un « rapport oral » au reste de la classe. Vous pouvez demander à chaque élève de poser cinq questions identiques à au moins deux membres plus âgés de la famille. Le rapport pourrait alors prendre la forme d'un tableau permettant de révéler des similarités et des différences dans les résultats.

Interpréter les résultats

Une fois les données présentées et enregistrées, il faut les interpréter. Cette étape est cruciale et vous, en tant qu'enseignant, devez absolument éviter de dominer les débats initialement. Demandez aux élèves d'exprimer leurs propres idées (sous forme orale ou écrite) avant de commencer à les diriger, peut-être par l'intermédiaire de questions, vers les principales interprétations que vous recherchez.

La méthode d'investigation et de recherche doit devenir une habitude pour les bons enseignants. Vous trouverez ci-dessous une manière bien plus détaillée d'utiliser les enquêtes pour les disciplines scientifiques.

Une méthode d'investigation pour les sciences

Une approche possible pour enseigner l'investigation

Etape 1 – Trouver des idées : le remue-méninge

Etape 2 – Choisir des variables

Etape 3 – Poser une question

Etape 4 – Planifier l'expérience

Etape 5 – Réaliser l'expérience

Etape 6 – Enregistrer et présenter

Etape 7 – Interpréter et évaluer

Etape 8 – Présenter un rapport

Etape 1 – Trouver des idées : le remue-méninge

Planification [1]
Que pouvons-nous investiguer ou rechercher ?

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

Que pouvons-nous mesurer ou observer ?

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

Ce tableau est mis à la disposition des enfants. Il peut être affiché au mur ou dessiné au tableau. L'enseignant lance alors un débat dans la classe sur le sujet d'investigation.

Planification [1]
Que pouvons-nous investiguer ou rechercher ?

| | | |
|-------------|----------------|-----------------------|
| lumière | température | quantité de substance |
| pluie acide | type de graine | densité des graines |

Que pouvons-nous mesurer ou observer ?

| | | |
|---------|-------------|--------------|
| lumière | température | volume d'eau |
| | | |

Exemple : *Investigation sur les facteurs affectant la germination et la croissance.*

L'enseignant peut commencer par rappeler aux élèves ce que signifie la germination, puis poser la question : Qu'est-ce qui influence la germination ? L'objectif de l'investigation est de découvrir si et comment un facteur particulier touche la germination d'une plante spécifique, par exemple la moutarde.

On demande aux enfants de suggérer tous les facteurs pouvant influencer la germination de la moutarde.

Etape 2 – Choix des variables

Planification [2]

Je vais découvrir ce que devient...

... quand je change ...

Je vais garder ces éléments identiques (constants) pour que ce soit fiable...

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

Une fois de plus, le tableau est mis à la disposition des enfants. Il peut être affiché au mur ou dessiné au tableau ou bien on peut distribuer des copies aux chefs de groupes ou à tous les élèves.

On demande au groupe de choisir une variable qu'ils vont modifier (variable indépendante) et une variable qu'ils vont mesurer (variable dépendante). Toutes les autres variables doivent rester identiques pour que l'expérience soit fiable.

Une expérience fiable

Le concept d'une expérience fiable est extrêmement important dans la planification d'un travail d'investigation. Il faut enseigner aux élèves la manière de contrôler consciemment les variables autres que la variable dépendante et la variable indépendante. Souvent, plus une variable est « évidente », plus il y a de chances qu'elle soit contrôlée, mais il faut habituer les élèves à examiner leur expérience et à décider quelles variables ils vont contrôler.

Une expérience fiable est une expérience dans laquelle la variable indépendante entraîne un changement dans la variable dépendante. Si par exemple deux choses changent, par exemple la température et l'humidité, on ne sait pas laquelle d'entre elles entraîne le changement dans la variable dépendante. C'est peut-être la température ou l'humidité ou une combinaison des deux.

- C'est seulement en réalisant une expérience fiable que l'on peut être sûr que c'est ce que l'on a changé (variable indépendante) qui influence ce que l'on a mesuré (variable dépendante).
- Il est plus facile de reconnaître qu'une expérience est fiable que de planifier et de réaliser une expérience fiable.
- Vous devez encourager les élèves à s'assurer que tous les aspects pertinents ont été contrôlés (n'ont pas changé).
- La plupart des élèves ont seulement besoin de déclarer qu'ils ont l'intention de garder certaines choses identiques, mais les élèves les plus aptes doivent être encouragés à parler de la valeur que devrait avoir chaque variable de contrôle.

Note : Vous n'avez pas besoin d'enseigner les expressions « variable indépendante » et « variable dépendante » à ce stade !

Etape 3 – Poser une question

Planification [3]

Faire une prédiction ou formuler une hypothèse

| | |
|--|----------------------------------|
| Quand nous augmentons ou diminuons | température |
| nous pensons que | le nombre de graines qui germent |
| augmentera ou diminuera ou restera identique | |

A ce stade, on demande aux élèves de choisir la variable qu'ils veulent étudier. Ils choisissent **une** des choses qu'ils ont dit qu'ils pouvaient changer et une des choses qu'ils ont dit qu'ils pouvaient mesurer.

La question posée est : Si je change ceci (la variable choisie ou « variable indépendante »), que deviendra cela (la mesure choisie ou « variable dépendante ») ?

Etape 4 – Planifier l'expérience

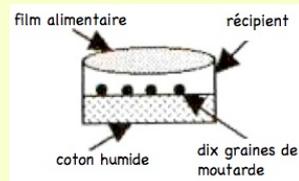
Planification [4]

Concevoir l'expérience

Répertoriez ce qu'il vous faut

Décrivez comment vous allez les utiliser. Dessinez un schéma si vous voulez

30 graines de moutarde, du coton, 3 récipients, du film alimentaire, un thermomètre, de l'eau



1. Placer une couche d'environ 2 cm de coton dans chaque récipient.
2. Ajouter 5 cm³ d'eau dans chacune.
3. Poser 10 graines de moutarde sur chaque lit de coton.
4. Couvrir le récipient de film alimentaire. Laisser le récipient A à 10 °C, le récipient B à 20 °C et le récipient C à 30 °C.
5. Laisser les trois récipients pendant trois jours, puis compter combien de graines ont germé dans chaque récipient.

Les élèves planifient maintenant la procédure expérimentale. Il est très important de souligner que seulement une des variables peut être changée pendant l'expérience. Ainsi, la variable mesurée devrait changer. Toutes les autres variables doivent rester constantes pour que l'expérience soit fiable.

Etape 5 – Réaliser l'expérience

Avant de réaliser l'expérience, l'enseignant doit s'assurer que la procédure à suivre ne présente aucun risque. C'est pourquoi il est important d'inclure un **POINT DE CONTROLE ENSEIGNANT** avant que les élèves ne soient autorisés à passer aux travaux pratiques, et de s'assurer que des précautions de sécurité adaptées ont été prises.

Les élèves **rassemblent des preuves** en réalisant l'expérience et en notant soigneusement les évolutions qui se produisent au niveau de la variable dépendante. Ils peuvent aussi mesurer les variables qu'ils gardent constantes pour s'assurer qu'elles restent bien constantes tout au long de leur procédure d'expérimentation.

Etape 6 – Enregistrer et présenter (1)

| Ce que nous avons changé | Ce que nous avons mesuré |
|--------------------------|---------------------------|
| température (°C) | nombre de graines germées |
| 10 | 5 |
| 20 | 7 |
| 30 | 9 |

Les élèves sont encouragés à enregistrer les résultats de leur investigation en produisant un tableau de résultats. Le tableau inclut la variable indépendante (ce qu'ils changeaient) et la variable dépendante (ce qu'ils mesuraient).

La production du tableau de résultats aidera les élèves à créer un graphique à barres ou autre graphique pour présenter leurs résultats.

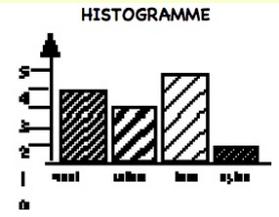
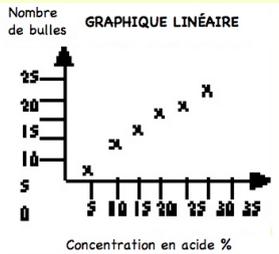
Une moyenne devra peut-être être calculée pour obtenir des résultats plus précis.

Les graphiques sont des outils puissants car ils permettent aux élèves de voir les résultats de ce qu'ils ont changé (la variable indépendante) influençant ce qu'ils ont mesuré (la variable dépendante). Ceci donne une image des informations rassemblées et les aide à identifier des tendances. Cela aide aussi les élèves à développer leur compréhension en associant les tendances à leurs connaissances scientifiques.

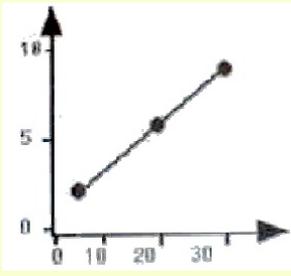
Le type de graphique approprié dépend du type de variable utilisé pour les principales variables, c'est-à-dire ce qu'ils changent (variable indépendante) et ce qu'ils mesurent (variable dépendante). Le tableau ci-dessous présente les types de graphiques devant être créés pour différents types de variables.

Etape 6 – Enregistrer et présenter (2)

Quel type de graphique utiliser ?

| Qu'est-ce que l'on... | | Type de tableau | Type de graphique |
|--|---|-----------------|---|
| ... change ? (variable indépendante) par ex. | ... mesure ? (variable dépendante) par ex. | | |
| MOTS type de tissu | MOTS quantité d'usure | | pas de graphique |
| MOTS type de tissu | NOMBRES dimension de la tache (cm ²) | |  <p>HISTOGRAMME</p> |
| NOMBRES longueur de l'élastique (cm) | MOTS hauteur de la note | | pas de graphique |
| NOMBRES concentration d'acide (%) | NOMBRES nombre de bulles | |  <p>GRAPHIQUE LINÉAIRE</p> |

Etape 6 – Enregistrer et présenter (3)
Rechercher une tendance dans les résultats

| | |
|---------------------------------|---|
| Ce que nous avons mesuré | |
| nombre de graines germées |  |
| | température (°C) |

En examinant soigneusement le graphique à barres ou linéaire, les élèves devraient pouvoir identifier les tendances apparaissant dans leurs résultats.

Dans ce cas, on remarque une augmentation du nombre de graines qui germent à mesure que la température augmente.

Etape 7 – Interpréter et évaluer (1)

Rechercher une tendance dans les résultats

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Quand nous avons augmenté | température (°C) |
| Il y a eu... | nombre de graines germées |
| une augmentation du | |
| une diminution du | |
| pas de changement du | |

On demande maintenant aux élèves de « comprendre » leurs résultats.

A ce stade, on demande également aux élèves de suggérer des manières d'améliorer leur expérience. L'objectif de cette activité est de leur permettre d'évaluer la fiabilité de leurs résultats.

Etape 7 – Interpréter et évaluer (2)

Tirer des conclusions valables

| | | | |
|--|------------|------------|---|
| Le travail d'investigation a-t-il constitué une expérience fiable ? | Oui | Non | S'ils sont satisfaits que l'expérience était une expérience fiable, ils peuvent maintenant tirer la conclusion qui découle de leur travail d'investigation et de recherche. |
| La conclusion de notre investigation est que .. | | | Si l'expérience n'était pas une expérience fiable, aucune conclusion ne peut être tirée. |
| Le nombre de graines qui germent est contrôlé par la température. Quand vous augmentez la température, le nombre de graines qui germent augmente. | | | |

Etape 8 – Présenter un rapport

Quand la phase pratique de l'investigation est terminée, il est crucial d'organiser une session de présentation des rapports. L'importance de cette phase est souvent sous-estimée et parfois elle est totalement contournée (souvent par manque de temps, il faut le dire). La session de présentation des rapports doit être soigneusement contrôlée pour pouvoir réaliser la totalité des objectifs d'apprentissage. Les élèves doivent essayer d'utiliser leurs propres preuves pour justifier les conclusions qu'ils ont atteintes.

La phase de présentation des rapports peut être suivie d'une phase de « consolidation » au cours de laquelle les élèves sont encouragés à utiliser les informations obtenues pour développer leurs connaissances et leur compréhension. Ce type de discussion réflexive, durant laquelle les résultats du groupe sont partagés, s'avère très utile.

Source : http://www.ise5-14.org.uk/Prim3/New_Guidelines/Investigations/Poss_approach.htm