

## CHAPITRE 1

# APPROFONDIR VOS CONNAISSANCES DE L'APPRENTISSAGE BASÉ SUR L'EXPÉRIMENTATION

Auteurs : Georgios Mavromanolakis, Despoina Schina, Stéphane Vassort

---

Afin de comprendre et réutiliser l'approche *IBL* (Inquiry-Based Learning ou apprentissage basée sur l'expérimentation ou l'enquête), les supports de Let's STEAM ont été conçus pour aborder les ressources de formation sans solution toute faite. Notre objectif est de vous aider à développer vos propres solutions aux problèmes que vous voudriez résoudre avec vos élèves en classe.



L'IBL est une stratégie éducative flexible comprenant des phases le souvent organisées en cycles et divisées en sous-phases avec des connexions logiques en fonction du contexte d'investigation. Cette méthode comporte cinq phases générales (orientation, conceptualisation, investigation, conclusion et discussion) et sept sous-phases (questionnement, génération d'hypothèses, exploration, expérimentation, interprétation des données, réflexion et communication), qui sont présentées ici. Ces éléments sont issus de la ressource suivante : Margus Pedaste et al. Phases of inquiry-based learning : Definitions and the inquiry cycle, *Educational Research Review*, Volume 14, 2015, Pages 47-61 - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>.



## FOCUS SUR L'APPROCHE IBL

La méthode IBL peut être utilisée afin de conceptualiser une manière structurée de mettre en œuvre des activités de recherche et de développer des projets éducatifs multidisciplinaires dans les salles de classe. L'IBL n'est pas une procédure linéaire et les apprenants doivent être impliqués dans diverses formes d'expérimentation, en passant par différentes combinaisons de phases, mais pas nécessairement toutes. Par exemple, si l'analyse des données n'est pas suffisamment satisfaisante, les élèves peuvent revenir à la phase de conceptualisation et reconsidérer leur question et/ou leur plan expérimental. Lorsque les élèves arrivent à une conclusion, de nouvelles questions peuvent être générées, et le processus recommence de manière progressive. La description des processus de l'approche IBL par Pedaste et al. comprend les cinq phases décrites ci-dessous :

- **Orientation** : l'orientation est la phase où se produit l'identification du problème. Le sujet à étudier est présenté et l'intérêt pour une situation problématique qui peut être résolue par une expérimentation est stimulé. Le sujet à étudier doit être en rapport avec la vie quotidienne, les intérêts et les connaissances préalables des élèves. Le rôle de l'enseignant dans cette phase est d'encourager les élèves à exprimer leurs idées, leurs connaissances préalables et leurs questions sur le sujet tout en favorisant l'interaction et la communication entre eux. Par exemple, les élèves peuvent créer des cartes conceptuelles de ce qu'ils savent, ne savent pas ou veulent savoir sur le sujet étudié. Ce type d'activités peut également être utile pour les phases suivantes de l'expérimentation.
- **Conceptualisation** : la phase de conceptualisation fait référence à la compréhension du concept, qui se rapporte à la situation problématique présentée au moment de l'orientation. Elle se divise en deux sous-phases (questionnement et génération d'hypothèses) qui conduisent l'apprenant à la phase d'investigation. Le rôle de l'enseignant est d'aider les élèves à comprendre comment ils peuvent formuler des questions et/ou des hypothèses qui peuvent mener à une investigation. Si les élèves ne sont pas familiarisés avec les sous-phases de questionnement et de génération d'hypothèses, l'enseignant peut choisir un type d'enquête structuré dans un premier temps, puis évoluer vers des types d'enquête plus ouverts afin de fournir les conseils appropriés.
  - **Sous-phase de questionnement** : les questions sont formulées dans le but de concevoir une investigation qui produira des réponses. Au fur et à mesure que cette compétence est développée par le biais de l'expérimentation, les élèves peuvent progressivement comprendre quelle question peut mener à une investigation et quelle question est plus générative et pourrait mener à des processus différents ou plus riches.
  - **Sous-phase de génération d'hypothèses** : une hypothèse est générée en fournissant des explications sur la façon dont les variables identifiées sont liées. Elle explique comment et pourquoi les phénomènes fonctionnent sur la base d'expériences antérieures et de connaissances préalables.
- **Investigation** : l'investigation est la phase au cours de laquelle les élèves collectent des preuves afin de répondre à leurs questions et/ou de tester leur hypothèse. Elle comprend les sous-phases d'exploration, d'expérimentation et d'interprétation des données. L'enseignant fournit les ressources dont les élèves peuvent avoir besoin et les maintient sur la bonne voie afin que le processus qu'ils choisissent de suivre permette de répondre à la question d'investigation. Les élèves doivent déterminer et rassembler ce qui constitue une preuve. S'ils ne sont pas familiers avec ce processus, ils peuvent choisir un type d'expérimentation structuré. L'enseignant peut fournir ou encourager les élèves à créer des moyens (par exemple, des tableaux, des graphiques, etc.) qui peuvent les aider à organiser, classer et analyser les données.



- **Sous-phase d'exploration** : l'exploration est un processus ouvert qui génère surtout des données concernant l'identification d'une relation entre les variables. Elle est choisie typiquement lorsque la question qui a été formée dans la phase précédente était générative parce que les élèves n'ont pas une idée précise de ce qu'ils doivent explorer ou de la façon dont les variables identifiées sont liées les unes aux autres.
  - **Sous-phase d'expérimentation** : l'expérimentation comprend la conception (par exemple, le choix des ressources et des outils de mesure) et la réalisation des expériences en tenant compte des variables qui doivent changer, rester constantes et être mesurées. Les produits de cette sous-phase sont des données ou des preuves qui peuvent être utilisées ultérieurement pour l'analyse et l'interprétation.
  - **La sous-phase Interprétation des données** : selon le concept étudié et les procédures d'expérimentation choisies, la recherche de relations entre les variables est parfois la clef pour obtenir le résultat souhaité (répondre à la question d'investigation). L'organisation et la classification des données (avec des graphiques, des tableaux, des images, etc.) peuvent faciliter ce processus.
- **Conclusion** : dans cette phase, les élèves tirent des conclusions sur la base de la question d'investigation et de l'interprétation des données. Le rôle de l'enseignant durant cette phase, une comparaison entre les données interprétées, les prédictions et hypothèses initiales (que les élèves ont exprimées durant la phase d'orientation), peut être stimulée. Ce processus peut également déboucher sur de nouvelles hypothèses et questions sur le sujet étudié.
  - **Discussion** : au cours de la phase de discussion, les élèves articulent leurs résultats en les communiquant aux autres et/ou en réfléchissant à tout ou partie des étapes d'expérimentation pendant le processus et/ou à la fin de celui-ci. Le rôle de l'enseignant est d'encourager la collaboration afin que les élèves puissent présenter leurs résultats et leurs idées, fournir des arguments et donner un retour aux autres. S'ils ne sont pas familiers avec ces pratiques, l'enseignant peut leur fournir des lignes directrices qui les aideront à communiquer pendant toutes les phases de l'expérimentation.
    - **Sous-phase de communication** : la communication comprend une discussion avec les autres et la représentation des résultats d'une manière compréhensible pour tous. Elle peut être appliquée à une seule phase ou à l'ensemble du cycle d'expérimentation et constitue généralement un processus externe.
    - **Sous-phase de réflexion** : dans cette sous-phase, les élèves réfléchissent à leur travail, à leurs résultats et au concept étudié. La réflexion peut même donner lieu à de nouvelles idées sur tout ou partie du cycle de recherche.



## TYPES D'EXPÉRIMENTATION

Les types d'expérimentation varient afin que les élèves soient activement impliqués dans le processus dans la mesure où ils-elles sont compétents et capables de le faire. Le type d'expérimentation qu'un enseignant peut choisir de suivre dépend fortement des objectifs de la leçon, de l'âge des élèves, de leur participation antérieure à l'expérimentation et des compétences scientifiques qu'ils-elles ont déjà acquises. Comme indiqué ci-dessous, plus l'élève est responsable, moins il-elle reçoit de directives et plus l'expérimentation est ouverte. Les variations des types d'expérimentation concernent donc l'implication croissante ou décroissante de l'enseignant et de l'élève dans le processus. L'expérimentation structurée est dirigée par l'enseignant afin que les élèves atteignent un résultat spécifique, tandis que dans l'expérimentation mixte, les élèves sont plus impliqués au cours de l'investigation, les conseils de l'enseignant restant prédominants. Ces formes d'expérimentation sont généralement choisies lorsque les élèves sont initiés aux pratiques d'observation et lorsqu'il s'agit de développer une compétence ou un concept spécifique. L'expérimentation ouverte offre davantage de possibilités de développer des compétences scientifiques, étant donné que les élèves travaillent directement avec les ressources et les pratiques, d'une façon qui ressemble à une approche scientifique authentique. Par exemple, si les élèves n'ont pas d'expérience préalable de la conception d'investigations et de la collecte de données, il convient de choisir une forme d'expérimentation plus structurée et/ou guidée. Lorsque les élèves ont acquis les compétences nécessaires, ils peuvent passer à des activités de recherche plus ouvertes. À un moment donné, les élèves devraient participer à toutes les formes d'expérimentation, tout en passant progressivement d'une forme d'expérimentation à une autre, avec une progression simultanée de la complexité et de l'autonomie.

## GUIDER... SANS DIRIGER - L'IBL ADAPTÉ AU SUPPORTS DE LET'S STEAM

Afin de comprendre et réutiliser l'approche IBL, les supports de Let's STEAM ont été conçus pour aborder les ressources de formation sans solution toute faite. Notre objectif est de vous aider à développer vos propres solutions aux problèmes que vous voudriez résoudre avec vos élèves en classe. L'appropriation du travail sera plus importante et en facilitera l'application dans vos classes. Pour vous inspirer, plusieurs problèmes peuvent être proposés afin d'aborder les différents domaines STIAM mais aussi de cibler les intérêts potentiels de votre classe. Vous trouverez donc dans ce manuel, en plus de notre modèle, un ensemble de problèmes donnés.

**Gardez à l'esprit qu'en utilisant le modèle et les ressources associées que vous trouverez dans la deuxième partie de ce manuel, vous contribuez également de manière importante aux ressources de Let's STEAM ! Nous vous invitons à partager vos productions avec la communauté !**