



**centre de
développement
pédagogique**
*pour la formation générale
en science et technologie*

Parce que formuler des hypothèses, ça s'apprend!



GUIDE

Printemps 2013

Remerciements

Pour son regard et ses conseils au niveau des éléments didactiques, Marie-Noël Bety, professeur en didactique de la science et technologie, Université de Montréal

Pour la révision linguistique :

- Lucie Brouillette

Remarque :

- La forme au masculin a été retenue dans le but d'alléger le texte

***Hypothétika*, le jeu hypothétiquement parlant!**

En science et technologie, particulièrement au primaire, il faut placer l'élève face à un problème à résoudre, face à un défi à relever. En tentant de résoudre celui-ci, l'élève devra mettre en œuvre une démarche qui implique, avant de se lancer dans l'action, de formuler une hypothèse qui sera vérifiée par la suite.

Or, formuler des hypothèses pour un enfant, mais aussi pour un adulte, ce n'est pas toujours facile. En fait, cela peut s'apprendre. Normalement, en science et technologie au primaire, c'est lors des résolutions de problèmes de nature scientifique ou technologique que l'élève pourra amorcer cet apprentissage. Le jeu *Hypothétika* a été créé pour augmenter le nombre d'occasions pour l'enfant de se familiariser avec la formulation d'une hypothèse et, surtout, avec sa justification.

Nous présentons, dans ce guide, le jeu, ses visées, ses règles, mais aussi une capsule théorique. Cette dernière a été conçue pour aider les enseignants dans l'accompagnement de l'apprentissage de la formulation d'hypothèses chez leurs élèves.

Intentions pédagogiques

- Permettre aux élèves de se familiariser avec la formulation d'hypothèse
- Permettre aux élèves de s'exercer oralement à la justification et à l'argumentation de nature scientifique ou technologique
- Permettre aux élèves d'exercer leur jugement au regard de la justification de nature scientifique ou technologique
- Optionnel : Permettre aux élèves de s'initier à la rédaction d'une hypothèse scientifique ou technologique

Domaine général de formation (DGF)

Hypothétika peut être associé au DGF Vivre ensemble et citoyenneté :

- Engagement dans l'action dans un esprit de coopération et de solidarité : principes, règles et stratégies du travail d'équipe; processus de prise de décision (consensus, compromis, etc.); recours au débat et à l'argumentation; dynamique d'entraide avec les pairs.

Compétences transversales mobilisées

- Résoudre des problèmes : choisir des pistes de solution
- Exercer son jugement critique : construction de son opinion, exprimer son jugement et relativiser son jugement
- Mettre en œuvre sa pensée créatrice : S'imprégner des éléments d'une situation et imaginer des façons de faire
- Structurer son identité : S'ouvrir aux stimulations environnantes, prendre sa place parmi les autres et mettre à profit ses ressources personnelles

Compétence en science et technologie

- Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique
- Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie
- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie

Les connaissances de la *Progression des apprentissages*

Hypothétika n'a pas pour objectif de développer les connaissances de la *Progression des apprentissages en science et technologie au primaire*. Toutefois, les énoncés des cartes *Hypothétika* sont en lien avec cette progression :

- Niveau 1 : 1^{er} cycle
- Niveau 2 : 2^e cycle
- Niveau 3 : 3^e cycle
- Niveau 4 : hors programme (à venir)

Le but du jeu

- L'élève doit acquérir les cinq (5) pièces de pointage pour gagner une partie. Chaque pièce de pointage doit avoir une couleur différente.
- Pour gagner une pièce de pointage, l'élève doit formuler une hypothèse que les autres joueurs devront juger adéquate en fonction d'une contrainte correspondant à la case sur laquelle il se trouve. Dans sa justification, l'élève devra utiliser un des éléments suivants :
 - Une référence à une mesure (longueur, épaisseur, surface, volume, température, temps, masse);
 - Une référence à une observation directe, liée à un sens (vue, ouïe, toucher, odorat, goût);
 - Une référence à une observation assistée par un instrument (binoculaire, microscope, télescope, jumelles);
 - Une référence, par comparaison, à un objet, un vivant et à leur fonctionnement;
 - Une en libre-choix. Cette référence pourrait aussi être créative, farfelue, purement inventée¹. Toutefois, les autres joueurs doivent être d'accord avec la proposition.

Le matériel

- La planche du jeu
- Un dé (ou une roue du hasard²)
- Les cartes *Hypothétika*
- Les quatre (4) cartes de contraintes : une par joueur.
- Les quatre (4) pions : un par joueur
- Les pièces de pointage : des bonbons *Life-Savers*, des boutons ou des pièces de cinq (5) couleurs différentes.
- La fiche des hypothèses (optionnelle)

¹ L'utilité de ce type de référence est liée à :

- La possibilité, pour un élève défavorisé par le hasard, de pouvoir avancer dans la partie;
- L'opportunité, pour l'élève, de laisser libre court à son esprit inventif, à sa créativité.

² La roue du hasard pourrait avoir été conçue préalablement par les élèves.



Hypothétika - Le jeu des hypothèses



Nombre de joueurs

- Deux (2) à quatre (4) joueurs
- On peut jouer à plus de quatre (4) personnes, mais la partie sera plus longue.

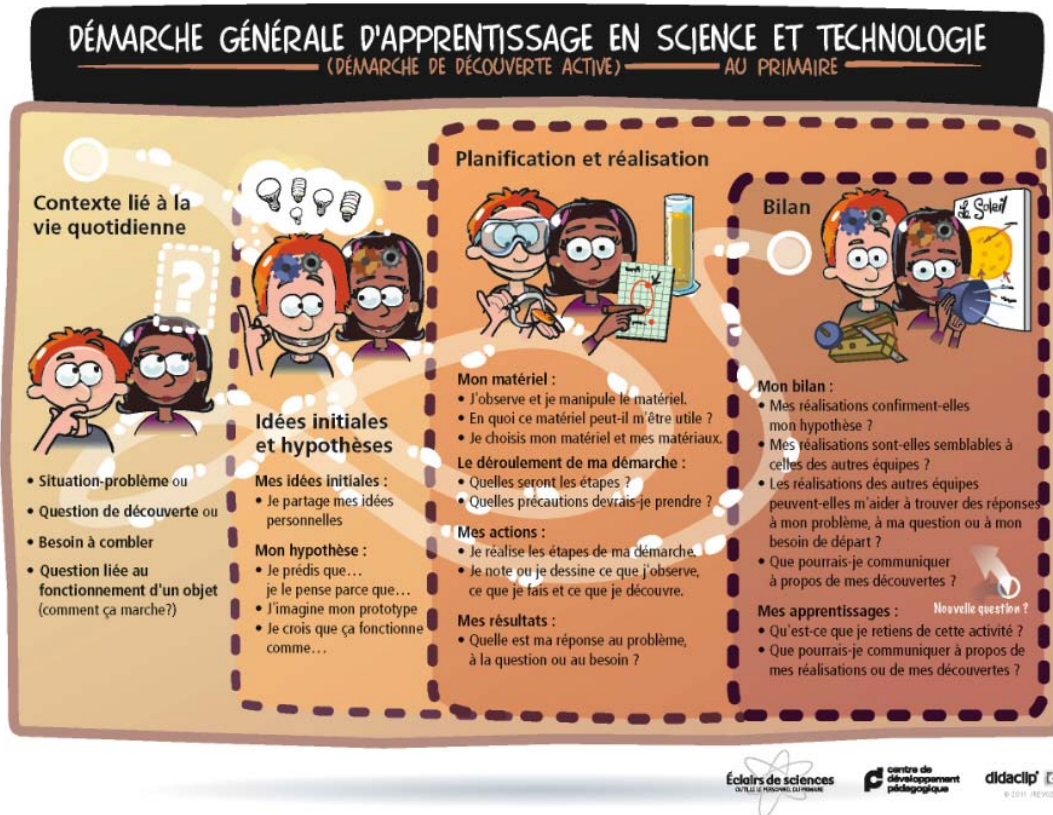
Les règles du jeu

- Pour débiter, chaque joueur lance un dé (ou il utilise la roue du hasard). Le joueur qui obtient la plus haute valeur sera le 1^{er} à jouer.
- Le pion de chaque joueur doit être placé sur le logo du jeu, en bas, à gauche.
- Le premier joueur lance un dé (ou utilise la roue du hasard) et avance du nombre de pas (cases) équivalant à la valeur.
- Le joueur pige une carte *Hypothétika*. Il doit alors formuler une hypothèse en tenant compte de la contrainte correspondant aux couleurs proposées sur cette carte. Il doit aussi justifier son hypothèse en utilisant un marqueur de relation (parce que, car, puisque).
- Si la majorité des autres joueurs jugent que son hypothèse est valable et respecte la contrainte, le joueur reçoit une pièce de pointage. La pièce doit correspondre à la couleur de la contrainte.
- À tour de rôle, les joueurs lancent les dés, avancent leur pion, formulent des hypothèses.
- Si le pion arrive sur une case où un autre joueur est déjà placé, il doit passer son tour.
- Pour gagner la partie, il faut avoir cinq (5) pièces de pointage de couleurs différentes.
- Pendant la partie, les joueurs doivent être attentifs, respectueux, rigoureux et équitables dans leur jugement. Un conflit non résolu entre les joueurs et demandant l'intervention d'un adulte coûtera une pièce de pointage aux joueurs concernés.

Une hypothèse, ce n'est pas LA bonne réponse à la question.

C'est un énoncé provisoire qu'on pourra tester expérimentalement.

Capsule théorique à l'intention des enseignants
Hypothèse, prédiction, supposition, idées initiales et conceptions préalables



Dans un premier temps, nous invitons les enseignants à visionner l'animation du CDP sur la démarche générale d'apprentissage en science et technologie à l'adresse suivante : http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/demarche_generale/, section sur les idées initiales et les hypothèses.

Il est important de mentionner qu'il existe de nombreuses définitions de ce qu'est une hypothèse. Il existe aussi un très grand nombre d'opinions sur ce que l'élève du primaire peut énoncer comme hypothèse. Certains croient qu'il est impossible pour un enfant d'énoncer une réelle hypothèse, alors que d'autres ont des opinions plus nuancées.

L'outil *Hypothetika* nous permet d'éviter ce débat. Le jeu vise plutôt à faire amorcer un apprentissage qui se poursuivra pendant plusieurs années pour les élèves. Il vise aussi à mieux outiller les enseignants qui doivent respecter le programme de formation, la progression des apprentissages et le cadre d'évaluation. En effet, les enseignants se retrouvent souvent sans ressources pour soutenir les élèves au regard de l'hypothèse.

Hypothèse
 Une définition :
 « Proposition admise provisoirement en vue d'être vérifiée par expérimentation. »
 (Antidote)

Un lexique des hypothèses

Un grand nombre de termes gravitent autour du mot hypothèse. L'élève doit en être conscient. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive, mais elle propose un répertoire de mots pour la plupart des cas qui pourraient se présenter aux élèves du primaire.

- Argumenter, argumentation
- Confirmer, infirmer
- Expliquer
- Hypothèse
- Justifier
- Parce que, car, puisque
- Prédiction, prédire
- Proposition, proposer
- Provisoire, provisoirement
- Valider

Hypothèse et idées initiales : différences et similitudes

D'abord, il faut se rappeler qu'il existe plusieurs courants de pensée autour des hypothèses, des idées initiales, des conceptions préalables et de tout ce qui gravite autour de l'amorce d'une démarche de résolution de problème en science et technologie. Les avenues proposées dans ce document ont pour objectif de soutenir un contexte d'apprentissage de la science et de la technologie à l'école primaire.

L'idée initiale est souvent intimement liée la conception initiale, erronée ou adéquate, que l'élève a d'un concept scientifique ou technologique associé à la tâche qu'il aura à réaliser. L'idée initiale peut aussi être tout ce que l'élève propose pour résoudre un problème de nature scientifique ou technologique qui a un bon degré d'ouverture et pour lequel il est nécessaire d'isoler les facteurs expérimentaux de façon explicite.

Hypothèse

Une autre définition :
« Une hypothèse est une explication susceptible d'être mise à l'épreuve. »
(Thouin, 2001, p.8)

Quant à l'hypothèse, elle devrait être en lien direct avec le problème à résoudre, avec le défi à relever pour lequel l'élève mettra en œuvre une démarche par la suite. De façon optimale, on devrait retrouver dans les hypothèses des élèves du primaire un énoncé qui concerne un seul facteur expérimental que l'élève pourra utiliser pour une expérimentation scientifique. Pour ce qui est des contextes relatifs à la technologie, particulièrement en conception, l'hypothèse est plutôt la première idée de conception qu'il a en tête. Elle sera alors souvent représentée à l'aide d'un croquis, d'une esquisse, d'un dessin ou d'un texte descriptif.

Dans le cadre de la démarche générale d'apprentissage en science et technologie au primaire, il est proposé de distinguer les hypothèses des idées initiales. Cela dit, il faut savoir que certaines tâches rendent difficile cette distinction. Il arrive que le problème soumis aux élèves soit tellement fermé que l'idée initiale et l'hypothèse seront identiques. Par exemple, lorsqu'on demande à des élèves du 1^{er} cycle de choisir entre un tissu noir et un autre blanc lequel sera le plus confortable lors d'une journée chaude et ensoleillée d'été, l'idée initiale et l'hypothèse devraient être à peu près le même énoncé.

Dans une SAÉ, selon le contexte décrit (le questionnement proposé, l'objet à concevoir ou à expliquer) et le problème à résoudre ou le défi à relever, l'élève pourrait avoir de la difficulté à imaginer un moyen de vérifier expérimentalement ou de proposer une première idée de conception en s'appuyant sur autre chose que sur des conceptions personnelles initiales. Aussi, ses arguments peuvent souvent s'apparenter plus à la planification de sa démarche plutôt qu'à une explication qui répond à « pourquoi je le pense » ou à « pourquoi j'envisage de répondre au besoin de telle manière ». **Dans les tâches complexes soumises aux élèves, il est donc important de proposer un contexte qui s'y prête bien si l'on souhaite amener l'élève à travailler cet aspect de la démarche.**

Tableau 1 – Les idées initiales et les hypothèses : quelques similitudes et différences

Similitudes	Différences
<ul style="list-style-type: none"> • Toutes deux sont considérées comme des explications provisoires. • Avec certaines tâches, certains problèmes, il arrive que l'idée initiale et l'hypothèse soient la même proposition provisoire. Il est alors inutile d'exiger de l'élève qu'il laisse des traces pour les deux. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'expression « idée initiale » est une terminologie vulgarisée pour les élèves qui représente la conception initiale que l'élève a du concept à l'étude. • Dans les tâches complexes soumises aux élèves en science et technologie au primaire, l'hypothèse est directement liée au problème que l'élève aura à résoudre. • Pour une tâche complexe, il se pourrait qu'on puisse travailler sur plusieurs concepts. Ainsi, il sera possible de faire émettre des idées initiales à propos de tous les concepts qui s'y prêtent. • Lorsque le problème ou le défi s'y prête, nous proposons qu'on associe « idée initiale » à la dimension plus « ouverte » du problème que l'élève a à résoudre et « l'hypothèse » à la dimension plus fermée du même problème. Ainsi, l'enfant du primaire pourra plus facilement émettre une hypothèse et sa justification.

Exprimer et rédiger une hypothèse

Au primaire, l'élève amorce son apprentissage pour *écrire des textes variés*, une des compétences du programme de français. Parallèlement à l'apprentissage de l'écrit, il apprend aussi à mieux *communiquer oralement*. Le jeu *Hypothétika* peut exploiter ces deux compétences dans un contexte ludique et différent de ce qui se fait régulièrement en classe.

Toutefois, poser une hypothèse et la justifier est une tâche de haut niveau pour les élèves du primaire. Pour y parvenir, l'élève doit jongler avec de nombreuses connaissances et habilités sur le plan de la maîtrise de la langue que sur celui de la science et technologie. Une certaine forme d'entraînement aidera l'enfant à devenir de plus en plus habile. Le jeu *Hypothétika* propose donc aux élèves de s'exercer à énoncer des hypothèses.

On peut jouer à *Hypothétika* uniquement pour le plaisir et de façon autonome. Par ailleurs, il pourrait être pertinent de prendre le prétexte de ce jeu pour cibler certains apprentissages ou réinvestir des connaissances déjà acquises. Voici quelques exemples :

- Tout ce qui concerne les marqueurs de relation permettant d'établir un lien de causalité entre l'hypothèse et sa justification (parce que, puisque, car, à cause de)
- Tout ce qui concerne les verbes pouvant être utilisés pour exprimer une hypothèse :
 - Proposer, prédire, croire, etc.
 - Distinguer la signification de ces verbes
- Tout ce qui concerne les causes et les effets des phénomènes. Il sera donc pertinent de vérifier la compréhension des élèves de ce qui est la cause d'un phénomène et ce qui peut être son effet

Ainsi, en complément du jeu, nous proposons la fiche des hypothèses où il est possible de demander aux élèves d'écrire les hypothèses qui auront été acceptées par leurs collègues. Cette fiche permettra de faire un retour sur les stratégies adoptées pour émettre une hypothèse valable et sur certains éléments de rédaction. Il est toutefois recommandé d'utiliser cette fiche avec parcimonie afin de laisser au jeu son caractère ludique, mais aussi pour assurer une certaine fluidité dans le déroulement de l'activité.

Propositions d'animation avant, pendant et après avoir joué à *Hypothétika*

Les règles du jeu *Hypothétika* sont relativement simples et s'apparentent à celles de nombreux jeux de table. L'élève qui a une certaine expérience des jeux de tables devrait donc s'y retrouver rapidement.

Apprendre à formuler une hypothèse

L'élément principal sur lequel on aura à travailler avec les élèves sera, à coup sûr relié à la formulation de bonnes hypothèses. Cela permettra également de les amener à juger de la conformité d'une hypothèse. En fait, pour la majorité des élèves, cet élément est incontournable avant d'amorcer le jeu. Or, ce type de tâche ne se fait pas instinctivement et un apprentissage est nécessaire. Voici donc des pistes pour faire du modelage de ce qui est attendu :



1. Des modèles d'hypothèses : l'émission *Génial!* à Télé-Québec

Cette émission bien connue des jeunes tourne essentiellement autour de trois (3) hypothèses qui doivent être débattues et qui sont ensuite testées expérimentalement. La justification des hypothèses est faite par les participants lorsqu'ils tentent d'arrêter leur choix.

Il est possible de visionner un épisode de l'émission, en tout ou en partie, afin de présenter aux élèves un peu à quoi peut ressembler une hypothèse.

2. Le jeu inter équipe : un préalable ou un complément au jeu autonome

Il est possible de faire quelques tours d'essai en demandant à des équipes de quatre (4) élèves de formuler une hypothèse à partir d'une carte pigée au hasard, accompagnée d'une contrainte, également choisie au hasard. Toutes les équipes tenteront de formuler une hypothèse sur la même situation de départ.

Lors d'une mise en commun, il sera alors possible de discuter de ce qui fait qu'une hypothèse est adéquate ou non. On s'assure alors d'une compréhension commune de ce qui est attendu.

3. Des exemples d'hypothèses : quelques modèles

Finalement, il serait aussi possible de faire une modélisation et de donner quelques exemples d'hypothèses adéquates. Pour ce faire, il pourrait être intéressant de développer une variante du jeu en proposant des hypothèses aux élèves. On pourrait ensuite leur demander de juger de leur conformité et de les relier à la bonne contrainte.

Faire un retour à la suite de quelques périodes de jeu

Après avoir joué quelques fois au jeu, il sera pertinent de s'assurer que les élèves commencent à mieux distinguer une hypothèse adéquate d'une hypothèse qui ne peut pas être retenue. On peut

alors utiliser la fiche des hypothèses où l'élève (ou son équipe) rédigera une ou plusieurs hypothèses.

Les mots nouveaux

Que ce soit avant, pendant ou après avoir joué à *Hypothétika*, il se peut que l'élève se heurte à des mots qu'il ne connaissait pas. Il se peut aussi qu'il ait besoin de mots nouveaux ou plus précis pour mieux exprimer sa pensée.

Ainsi, il est recommandé de noter tous les mots nouveaux qui sont appris ou qu'on ne connaît pas ou trop peu. Les moyens à utiliser pour garder des traces de ce lexique peuvent varier en fonction de ce qui est déjà mis en place dans la classe en français et en mathématique.

La tentation de donner « la » bonne réponse

À tout moment, il faut se rappeler que l'hypothèse est une explication **provisoire** qu'on devra confronter à une expérimentation afin de la confirmer ou de l'infirmier. Ce n'est donc pas « la » bonne réponse à la question ou au problème avec lequel on doit travailler.

Il est donc important de rappeler cela aux élèves et d'éviter le réflexe d'adulte qui mène à leur proposer la bonne réponse à la question ou au problème. En tout temps, il faudra se rappeler et rappeler aux élèves qu'une bonne hypothèse peut être infirmée et que cela ne sera pas considéré comme une « erreur ». En fait, il serait même heureux de faire face à des hypothèses qui seront infirmées puisqu'on sera certain que la question ou le problème est porteur d'un réel apprentissage plutôt que d'une révision de quelque chose qui est déjà connue.

Sur ce sujet, nous recommandons la lecture, en tout ou en partie, du livre *L'erreur, un outil pour enseigner* de Jean-Pierre Astolfi dont la 6^e édition est parue chez ESF éditeur en 2004.

Références complémentaires

Astolfi, Jean-Pierre (2004), *L'erreur, un outil pour enseigner*, 6^e édition, ESF Éditeur, Collection Pratiques & enjeux pédagogiques, Issy-les-Moulineaux.

Centre de développement pédagogique

Démarche générale d'apprentissage en science et technologie au primaire
<http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/pages/primaire-outils-ressources.html>

Génial! – Jeu télévisé

Télé-Québec
<http://genial.telequebec.tv>

Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport (MELS)

Progression des apprentissages – Science et technologie – Primaire – Section des stratégies
<http://www.mels.gouv.qc.ca/progression/science/index.asp?page=strategies>

Cadre d'évaluation des apprentissages en science et technologie au primaire
<https://www7.mels.gouv.qc.ca/dc/evaluation/index.php?page=recherche>

Thouin, Marcel, *Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire*, Éditions Multimondes, Sainte-Foy, 2004.