



Fiche de lecture

L'apprentissage de l'abstraction

De Britt-Mari Barth

Présentation

_ L'auteur

Britt-Mari Barth est professeure à l'Institut supérieur de pédagogie de l'institut catholique de Paris. Native de Suède, elle a fait ses débuts aux États-Unis en donnant des conférences et exerçant en tant que professeure dans des universités de prestige telle que Harvard. Son intérêt s'est porté sur l'éducation française dès que son premier enfant y est devenu élève.

Britt-Mari Barth s'est très vite attachée au rôle de l'enseignant en tant que médiateur entre l'élève et le savoir. Elle s'appuie notamment beaucoup sur des travaux de sciences cognitives effectués par le psychologue américain Jerome Bruner et Lev Vygotski psychologue biélorusse. Ses réflexions s'orientent vers l'assimilation de l'abstraction par des processus de conceptualisation et de généralisation. Elle porte un regard nouveau sur l'importance d'offrir à l'apprenant de nouvelles méthodes d'acquisition de savoir par l'intermédiaire d'assimilation de concepts. Elle met alors en pratique des stratégies stimulant l'aspect cognitif, expérimental et affectif de la pédagogie.

En partant de ses propres expériences d'enseignement, elle est l'auteur de trois ouvrages traduits en 8 langues : *L'apprentissage de l'abstraction*, *Le Savoir en construction* et *Élève chercheur, Enseignant médiateur – donner du sens aux savoirs* (éditions Retz, Paris, et éditions Chenelière, Montréal).

_ Le livre

Cet ouvrage a été composé et achevé d'imprimer en France en novembre 1999 par l'Imprimerie France Quercy à Cahors. Il a été publié par la maison d'édition Retz destinée aux manuels scolaires ou pédagogiques. Comme son nom l'indique il porte sur l'abstraction et l'ensemble des processus cognitifs pour y parvenir. Il s'adresse au milieu pédagogique, principalement l'enseignement, mais aussi à toute personne désirent en savoir davantage à propos des stratégies d'apprentissage, toujours au centre des propos. Comment l'élève apprend-il? Comment se saisit-il de ce qu'on lui enseigne? Pourquoi rencontre-t-il des difficultés? Quelles méthodes utiliser?

Il est question dans ce livre de mécanismes cognitifs dont il est important de prendre conscience et connaissance. Outre la mise en question des processus d'apprentissage peu adaptés aux élèves selon l'auteur, il s'agit là de comprendre comment notre cerveau réceptionne et assimile les informations qu'il reçoit. Ces combinaisons d'actions mentales bien que complexes sont clairement énoncées dans l'ouvrage. Pour ce faire, l'auteur s'est appuyée sur des expériences et théories du psychologue américain Jerome Bruner dans lesquelles elle puise la majeure partie de ses influences pédagogiques. Elle effectue également un état des lieux de ses propres travaux en tant qu'enseignante. Ainsi nous rencontrons dans notre lecture des exemples concrets de situations vécues appuyant ces propos. Cette manière de faire permet d'alterner théories et pratiques pour mieux comprendre ce qu'est l'abstraction et quels sont ses enjeux.

_ Structure du livre

SOMMAIRE

Préface

Introduction

Chapitre 1 : **Les difficultés de l'abstraction :**
Un point de vue cognitif

Chapitre 8 : **La formation des concepts**
Une variante du modèle pédagogique

Chapitre 2 : **Le savoir et son élaboration :**
Apprendre quoi et comment ?

Chapitre 9 : **Domaines d'application :**
Capacité de transfert

Chapitre 3 : **L'apprentissage des concepts :**
L'exemple d'un « modèle pédagogique »

Chapitre 10 : **Les valeurs implicites**
d'une pratique pédagogique

Chapitre 4 : **Stratégies d'enseignements :**
Comment aider les élèves à construire leur savoir ?

Et demain ?

Chapitre 5 : **L'apprentissage du concept**
« attribut du sujet » :
Le modèle pédagogique appliqué à un concept scolaire

Quelques définitions

Chapitre 6 : **Stratégies d'apprentissage :**
Le cheminement vers l'abstraction

Annexes

Chapitre 7 : **La métacognition :**
Apprendre à conduire consciemment sa pensée

Bibliographie

Analyse

_ Les difficultés

L'abstraction est une stratégie d'apprentissage que l'auteure désigne comme cognitive. C'est-à-dire qu'elle s'appuie sur des processus de conceptualisation. Or conceptualiser est une action mentale à laquelle s'est exercé l'enfant bien avant de commencer son cursus scolaire sans en avoir conscience. Il s'agit alors pour l'enseignant d'offrir à l'apprenant des cheminements intellectuels qui lui procureront des stratégies maîtrisées. L'enfant doit être capable de comprendre comment comprendre et ainsi il observera mieux le but de son action dans

laquelle il trouvera intérêt et satisfaction. C'est bien là un des problèmes que rencontrent les enseignants. Les élèves ont beaucoup de difficulté à relever la véritable demande et le but de la leçon. Ils restent simplement dans un automatisme qui ne donne aucun accès à la structure du savoir. On en déduit alors que l'élève est incapable de faire des connexions entre ses différents apprentissages, ni avec ses expériences personnelles. Or l'apprentissage tend à une émancipation permettant à l'élève d'effectuer des transferts de connaissances selon les stratégies de conceptualisation assimilées.

Selon l'auteure la structure de la connaissance et la démarche intellectuelle sont essentielles : « *La représentation initiale qu'on se fait d'un problème à résoudre est primordiale pour sa résolution* ».

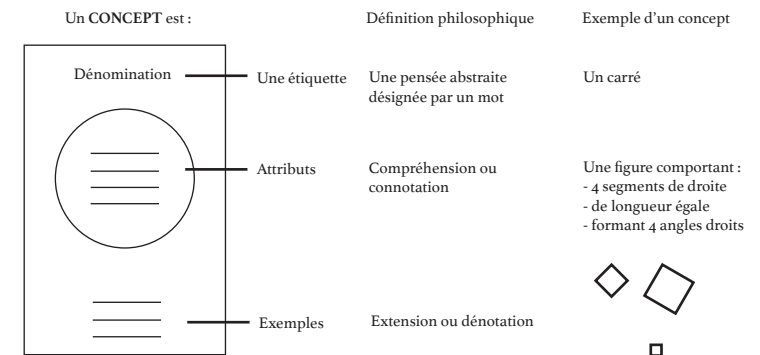
_ Le savoir et son élaboration

Conceptualiser est défini comme le « processus » porté vers le « produit » qui désigne le concept. Le concept via la conceptualisation permet à chaque individu d'organiser le monde qui l'entoure. Cette démarche met ainsi en place des modèles opératoires pour représenter le savoir et son élaboration.

Afin de mieux assimiler les stratégies et d'étudier des situations d'apprentissage, il est primordial de comprendre la structure du concept et en quoi il consiste.

_ Le concept

Structure opératoire d'un concept :



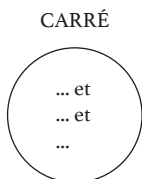
Le concept est donc un ensemble d'attributs essentiels catégorisés par un signifiant, soit l'étiquette. Les exemples du concept ont en commun les attributs essentiels bien qu'ils peuvent posséder des caractéristiques différentes. Par exemple, pour le concept carré, l'orientation n'est pas catégorisée comme un attribut essentiel. Deux carrés illustrés peuvent être inclinés de manière différente ils restent tous deux exemples du concept carré.

Les attributs possèdent une place primordiale dans l'assimilation de la notion du concept. Comprendre un concept et pouvoir le conceptualiser c'est connaître et reconnaître les attributs essentiels aux attributs non essentiels.

Il existe également une relation entre les attributs qui permettent d'identifier différents types de concept. L'auteur s'appuie sur Bruner pour définir trois interprétations :
 _ conjonctif
 _ disjonctif
 _ relationnel

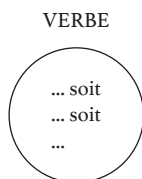
Cette distinction va permettre d'assimiler les liens entre les exemples donnés pour un même concept.

le concept conjonctif :



Les attributs des concepts conjonctifs sont présents dans chaque exemple.

le concept disjonctif :



Les attributs des concepts disjonctifs ne sont pas essentiellement présents dans chaque exemple. Ainsi un verbe peut être soit une action soit un état.

le concept relationnel :



Les attributs des concepts relationnels se définissent par rapport à un autre élément. Ainsi petit n'a de sens que par rapport à un critère, à une mesure ...

Ces distinctions sont importantes pour l'apprentissage. La manière d'aborder chaque concept en prenant compte de la relation entre les attributs influence la compréhension de ce concept par l'élève. On distingue également trois aspects du concept :
 _ Le niveau de complexité
 _ Le niveau d'abstraction
 _ Le niveau de validité

Le niveau de complexité reflète le nombre d'attributs possédés par un concept. Plus nous trouvons d'attributs dans un concept, plus celui-ci est complexe. D'ailleurs, des concepts peuvent posséder des attributs étant eux-mêmes des concepts complexes.

Le niveau d'abstraction traite de l'accessibilité des concepts. Il s'agit d'un

critère de classification. Selon Eleanor Rosh spécialisée dans la psychologie cognitive, le « niveau de base » est défini comme le niveau qui permet à l'apprenant d'obtenir le maximum d'informations avec le minimum d'efforts cognitifs. Il s'agit là de catégoriser pour s'assurer une abstraction le plus optimale possible avec un nombre suffisant d'attributs concrets. C'est un niveau qui peut évoluer avec l'expérience de l'élève se familiarisant avec l'abstraction.

Le niveau de validité d'un concept concerne l'aspect objectif ou subjectif des concepts. On parle de concepts aux attributs indiscutables lorsqu'il s'agit de concepts « scientifiques » tel que le concept carré pour lequel les attributs sont officiellement reconnus. On distingue de ces concepts des concepts « flous » dont les attributs varient selon l'expérience de chacun, telles que la beauté, la perfection ... On les appelle des concepts empiriques ou subjectifs.

Par la connaissance de l'ensemble des structures d'un concept, il s'agit maintenant de savoir comment, par des processus cognitifs, on reconnaît un concept d'un autre, c'est-à-dire comment nous conceptualisons.

_ La conceptualisation

Comprendre ce que représente un concept ne veut pas forcément dire conceptualiser. En effet, connaître la structure d'un concept ne nous renseigne pas sur comment établir ce concept, comment catégoriser ses attributs et établir des exemples. Bruner indique que la conceptualisation requiert des stratégies mentales où l'individu forme des hypothèses à vérifier. C'est une manière d'expliquer comment « nous savons ce que nous savons ».

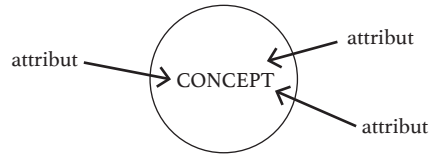
Dans l'étape de la conceptualisation, se trouvent deux distinctions :

- _ La formation de concept
- _ L'acquisition de concept

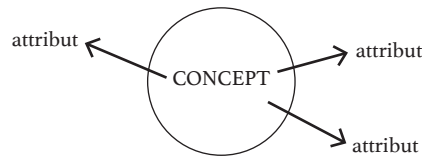
La formation de concept consiste à regrouper des éléments jugés être des attributs essentiels. Il s'agit de les classer selon leurs similarités. Cette conceptualisation dépend alors essentiellement de l'expérience personnelle de l'apprenant, de ses connaissances et ses références. Cette manière de raisonner, dit « structure cognitive » selon Bruner, suppose que l'individu conceptualise en fonction de ce qu'il connaît déjà à l'état actuel du moment.

À l'inverse de la formation de concept qui compose le concept à partir d'attributs regroupés, l'acquisition de concept considère le concept comme déjà établi à partir duquel l'apprenant identifie ses attributs. Cette procédure inclue alors la nécessité d'une interaction verbale entre l'enseignant et l'élève puisqu'il s'agit de vérifier le concept déjà défini.

La formation de concept :



L'acquisition de concept :



Si on trouve deux manières d'assimiler un concept, il existe cependant différentes stratégies de conceptualisation. En s'appuyant sur les expérimentations de Bruner, on observe deux cheminements principaux dans la construction d'un concept : l'un appelé stratégie globale, l'autre appelé stratégie analytique.

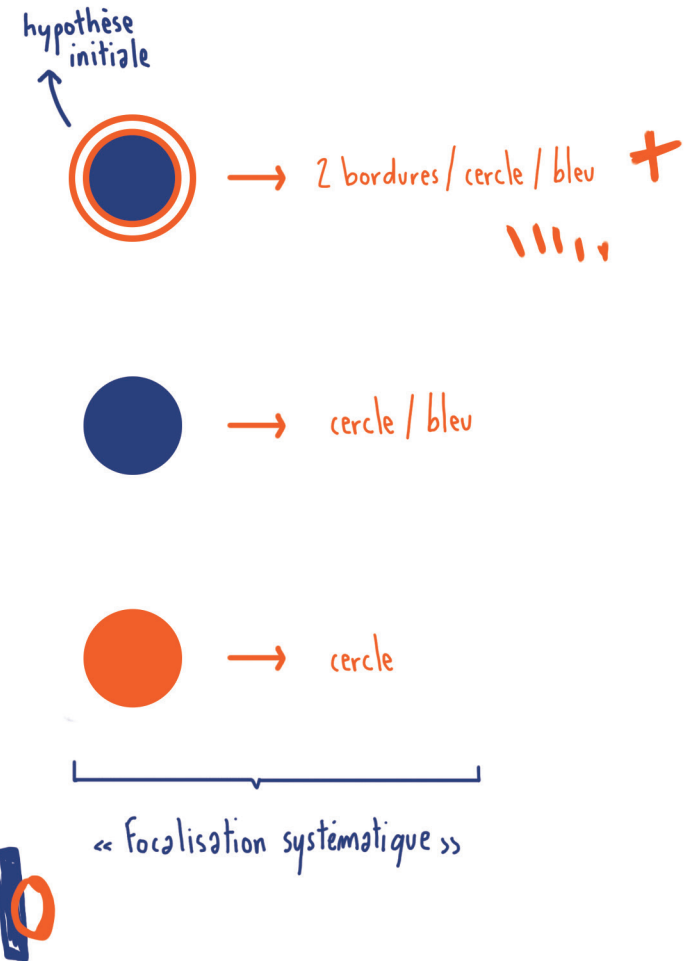
La stratégie globale est nommée « focalisation systématique » par Bruner. Il s'agit de construire le concept à partir d'un exemple de départ. Celui-ci est considéré comme exemple du concept initial puis est comparé aux autres exemples donnés. Au fur et à mesure de la comparaison, l'apprenant confirme ou non ses hypothèses. Il effectue tour à tour ce schéma cognitif pour finalement trouver la combinaison correcte des attributs.

La stratégie analytique consiste à choisir seulement un attribut à partir du premier exemple donné, puis est confirmé ou non selon l'exemple suivant. S'il s'avère vérifié, l'apprenant continue son cheminement. Si ce n'est pas le cas, celui-ci doit effectuer un effort de mémorisation pour pouvoir comparer une nouvelle hypothèse et ainsi de suite en fonction des confirmations et des exemples. Bruner nomme cette méthode « l'exploration successive ». *Visualisation du cheminement de ces méthodes pages suivantes.*

Selon Bruner, la stratégie globale est davantage astucieuse car elle permet un résultat plus rapide et demande moins d'effort de mémorisation que la stratégie analytique. Il souligne cependant combien il est important de savoir jouer entre ces deux stratégies. Il est également possible d'influencer le choix de stratégie de l'apprenant en l'accompagnant vers l'une d'entre elles. Ce choix s'avère spontané selon chaque individu.

Le travail pour l'enseignant est d'accompagner ses élèves vers l'un et l'autre de ces cheminements cognitifs pour lui donner les meilleures conditions d'apprentissage. Cette pratique pédagogique permet de mettre en œuvre les connaissances acquises sur le concept et la conceptualisation. *Pratique pédagogie reflétant une situation d'apprentissage expérimentée pages suivantes.*

stratégie GLOBALE



stratégie ANALYTIQUE

Situation d'apprentissage → WEZ

hypothèse initiale



→ 2 bordures ⇒ Choisir 1 seul attribut



→ 1 bordure



→ bleu ⇒ Revenir à l'exemple initial



→ bleu



→ orange



→ cercle ⇒ Revenir à l'exemple initial



→ cercle



→ cercle



« exploration successive ss

1 - exemple initial ayant TOUTS les attributs du concept



OUI

→ 1^{er} attributs supposés:
- un point
- un point
- un V / un toit

2 - 1^{er} exemple NON



NON

→ ne possède aucun attribut de l'exemple initial
- pas d'angle
- pas de point
- qu'une forme

l'exemple NON élucide l'exemple OUI

3 - 2^{ème} exemple NON



OUI

→ attributs à garder:
- une pointe
- un point

éliminer des attributs plus variables

4 - 3^{ème} exemple NON



NON

Rechercher les attributs essentiels

5 - 4^{ème} exemple OUI



OUI

- point sur la bissectrice
- point toujours à l'intérieur

vérification des attributs

6 - 5^{ème} exemple OUI



OUI

→ point sur la bissectrice

Faire la différence entre attributs essentiels et non-essentiels.
Rechercher ce que tous les exemples OUI ont en commun

7 - 6^{ème} exemple NON



NON

→ point plus sur la bissectrice

⇒ Récapitulation des attributs

- une pointe
- un point sur la bissectrice
- 2 lignes droites qui s'arrêtent à leur croisement

8 - 7^{ème} exemple NON



NON

→ les segments ne sont pas de la même longueur

9 - exemples positifs appelés WEZ



OUI



OUI

Attributs essentiels

- 1- deux segments de droites
- 2- de longueurs égales
- 3- qui se touchent par leurs deux extrémités
- 4- avec un point situé à égale distance des deux extrémités



OUI

_ Stratégie d'enseignements

Il existe différentes phases pour accompagner les élèves dans leur processus cognitif. Il est primordial que l'enseignant en ait conscience afin de faciliter l'assimilation des concepts et la structure du savoir mais également comprendre et résoudre les difficultés propres à chaque élève.

L'auteure exprime d'autres facteurs primordiaux pour un bon accompagnement pédagogique tels que le droit à l'erreur, le temps de réflexion et perception personnelles, et l'interaction entre l'enseignant et l'apprenant qui entraînent un bon climat affectif. Elle souligne également le grand rôle des exemples dans le processus de conceptualisation. Leur choix est important ainsi que leur spatialisation dans le cheminement cognitif de l'apprenant. Les exemples doivent guider ce dernier afin de reconnaître un attribut essentiel d'un attribut non essentiel. Leurs variétés doivent donc exprimer explicitement l'hypothèse qui sera validée ou non. L'élève conduit son processus d'apprentissage à partir d'exemples sur lesquels il s'appuie. *Démonstration d'assimilation d'attributs à partir de contre-exemples pertinents page suivante.*

L'évaluation direct rentre aussi en jeu puisque l'élève a besoin de savoir où il en est dans son apprentissage. Pour ce faire, il ne s'agit pas de pénaliser en cas d'erreur mais de souligner le problème et surtout la raison du problème. Cette vérification permet également à l'enseignant de questionner ses propres méthodes pédagogiques au fur et à mesure de ses explorations. L'auteure indique qu'une évaluation portée sur la compréhension du concept s'effectue sur trois niveaux d'acquisition :

- _ Les exemples permettant une extension et une distinction formelles des acquis.
- _ Les attributs traduisant la compréhension et justifiant la distinction.
- _ L'étiquette donnant une idée générale et qui suppose l'association étiquette-attribut illustrant le degrés d'abstraction atteint.

Cette évaluation permet de vérifier à la fois la structure de la connaissance (par les exemples), le contenu inséré dans cette structure (par les attributs) et le niveau cognitif (par l'étiquette) qui n'est autre que l'abstraction.

_ Stratégie d'apprentissage

En s'appuyant sur des situations réelles effectuées en classe, l'auteure expose un enchaînement d'opérations mentales influant sur l'aspect pédagogique de l'apprentissage. Elle précise que chaque élève doit passer par ce chemin pour acquérir le concept. Celui-ci se spatialise selon différentes étapes.

WEZ

Attributs essentiels

- 1- deux segments de droites
- 2- de longueurs égales
- 3- qui se touchent par leurs deux extrémités
- 4- avec un point situé à égale distance des deux extrémités



Contre-exemples possibles pour chacun de ces attributs:



- Les étapes sont : _ La perception
 _ La comparaison
 _ L'inférence
 _ La vérification de l'inférence
 _ La répétition d'une autre inférence et de sa vérification

La perception est basée sur l'état de connaissances et d'expériences actuelles de l'apprenant. Celui-ci perçoit ce qu'il reçoit selon ce qu'il sait et connaît déjà. Il fait utilisation de ses sens et de son vécu antérieur. C'est un stade primitif mettant en place une première étape dans la construction de son savoir. La perception permet alors à l'apprenant d'établir une image mentale par l'intermédiaire de ses sens.

La comparaison est la capacité à discriminer certaines caractéristiques et de savoir précisément en quoi elles sont différentes. Il faut cependant veiller à mettre en relation des attributs de même nature et de même niveau d'abstraction. Il est alors primordiale de comprendre le rapport de différences et ressemblances de deux objets.

L'inférence est une hypothèse qui vise à être confirmée par des preuves. Inférer comprend la capacité de reconnaître la relation cause-effet et de pouvoir déduire un résultat. Il existe deux types d'inférences : l'inférence inductive et l'inférence déductive.

L'inférence inductive inclue plusieurs hypothèses possibles à partir du même exemple donné. Au fur et à mesure que les inférences se confirment ou pas, le concept s'assimile.

L'inférence déductive, quant à elle, est une conclusion d'une vérité donnée. Il s'agit d'établir et déduire des relations dans la structure d'un concept.

Ce schéma ainsi répété permet à l'apprenant d'arriver à l'abstraction et d'assimiler le concept. À des fins pédagogiques, l'apprenant doit arriver non seulement à abstraire mais aussi généraliser la capacité de transfert de situation.

Ce transfert traduit comment l'élève a acquis la capacité à dégager des exemples les attributs essentiels qu'il reconnaîtra en toutes circonstances même hors contexte scolaire. La généralisation consiste à affirmer des inférences formant donc les attributs essentiels du concept.

_ La métacognition

Pour mener à bien tout ce processus d'apprentissage qui est celui de l'abstraction au travers de concepts et conceptualisations, il est important de mettre en place un raisonnement conscient. On parle alors de métacognition qui consiste à analyser et réfléchir sur la démarche cognitive. Cela est primordial dans le cas où l'enseignant doit amener ses élèves à un haut niveau d'abstraction. Ce cheminement n'est pas simple et croise

différentes méthodologies comme on a pu déjà le constater. Il s'agit de permettre à l'élève de prendre conscience de ses stratégies d'apprentissage afin que celui-ci puisse les mettre en relation et adopter la bonne démarche selon chaque situation rencontrée. C'est une manière de devenir souple et flexible dans ses activités mentales. La métacognition prend forme seulement si l'enseignant et l'élève font preuve d'interaction afin que chacun puisse prendre connaissance des attentes et besoins de l'autre pour arriver au même but.

Conclusion

_ Ce qu'il faut retenir

Dans l'ensemble de son ouvrage Britt-Mari Barth expose des stratégies d'apprentissage et d'enseignements fondées sur des faits réels observés en salle de classe. Les principales étapes de ces processus cognitifs résident dans l'acquisition de ce qu'est un concept, comment un élève l'assimile en conceptualisant et enfin, comment il peut procéder à l'étape de transfert appelée la généralisation. Elle rend compte combien il est important à la fois pour l'enseignant et l'apprenant d'avoir conscience de ces cheminements mentaux afin d'utiliser simultanément les différentes méthodes adaptées pour chaque situation. L'ensemble de ces procédures pédagogiques a pour but d'amener l'enfant à un haut niveau d'abstraction menant à l'émancipation.

