

Pourquoi et comment développer la pensée logique à l'école maternelle ?

« L'école maternelle est le lieu des premières expériences, des premiers essais et des premières investigations qui conduisent l'élève à découvrir et comprendre le monde qui l'entoure. Espace d'échanges, de manipulations et de productions, l'école maternelle se doit d'amener progressivement les élèves à construire leur pensée et à s'engager dans le raisonnement logique. C'est au travers des problèmes qu'ils auront à résoudre dans tous les domaines d'activité et selon une progressivité organisée et régulée (de la PS à la GS et dans la continuité avec le CP) que ces apprentissages s'envisageront. Les élèves guidés par l'enseignant, seront en situation de chercher, manipuler, tâtonner, réfléchir, expliciter, justifier, confronter, reproduire et transférer. » Cécile LALOUX IEN Maternelle

Pourquoi développer la pensée logique à l'école maternelle ?

A 2- 3 ans en particulier, la plupart du temps, les enfants ont l'air d'avoir une représentation du tout telle que le détail semble avoir autant d'importance que l'ensemble et que la contiguïté l'emporte souvent sur la mise en relation. Claparède et Wallon ont tous deux insisté sur cette difficulté qu'a le jeune enfant à ordonner, à grouper, à différencier activités mentales qui supposent toutes de distinguer nettement la partie du tout. C'est en ce sens que l'on parle du syncrétisme enfantin. (Prépa-Math)

Le développement de la pensée logique et du raisonnement est une composante essentielle dans la construction des savoirs à l'école. L'école maternelle se fixe comme objectif le développement des capacités de raisonnement et de réflexion intellectuelle des élèves. Elle doit permettre à l'enfant d'acquérir des compétences notionnelles, méthodologiques. Pour cela, elle le conduit à **s'étonner**, **s'interroger** et à **se questionner**...

La finalité étant d'amener l'enfant à passer du concret vers l'abstrait, c'est-à-dire qu'il soit capable de s'éloigner de plus en plus d'un objet ou d'une situation réel(le) quand on s'y réfère pour ainsi développer une pensée complexe en relation avec le développement du langage.

Développement de l'enfant d'après Piaget

Ages	Stades de développement
0 à 2 ans	Stade sensori-moteur : L'enfant découvre le monde grâce à ses mouvements (actions et transformations sur les objets) et à ses sensations (perceptions sensorielles).
2 à 6-7 ans	Stade pré-opératoire : L'enfant se situe dans le présent et dans le concret. Pensée symbolique (2 à 4 ans) : il devient capable de <i>se représenter des choses à partir de mots ou d'images</i> , il est capable de se construire des images mentales (apparition de l'imitation différée, du jeu symbolique, du dessin). « <i>Pensée égocentrique</i> » : il pense que les autres voient et pensent comme lui. Il n'a pas acquis la notion de point de vue.
6-7 ans à 11-12 ans	Stade des opérations concrètes : L'enfant devient capable de <i>se représenter les transformations sur les objets ou les situations</i> , et non plus seulement les objets et les situations. Il peut imaginer les transformations possibles, tout en conservant le point de départ, l'état initial. Sa pensée devient plus mobile et plus complexe grâce à l'acquisition de la réversibilité. Il devient donc capable d'un début de raisonnement logique, mais toujours à partir d'un support concret, rattaché au réel ou à son vécu.
à partir de 11-12 ans	Stade des opérations formelles : Le jeune apprend à <i>manipuler des concepts abstraits et à les mettre en relation</i> . Il est capable de raisonner en dehors de tout support concret.

Observations : Depuis Piaget, on ne considère plus que les stades se suivent de manière linéaire. Des travaux plus récents, ont montrés que le développement est irrégulier, non linéaire, qu'il comporte aussi des stagnations, voire des régressions. La construction des structures mentales se fait de manière spiralaire.

Ce tableau est important à deux niveaux :

- Il nous permet de comprendre là où en est l'enfant dans son développement et donc de proposer des situations adaptées à son âge.
- Il nous permet également d'identifier des compétences essentielles à travailler pour que les élèves puissent accéder aux apprentissages du stade suivant et donc aller de plus en plus vers l'abstraction.

Le processus d'abstraction selon Britt Mary Barth

En séparant les opérations mentales pour mieux observer chaque étape, on acquiert une compréhension approfondie de tous les aspects du processus. Cette compréhension permettra de choisir des activités pédagogiques susceptibles de susciter les processus d'abstraction et de généralisation chez l'apprenant.

Les activités mentales en jeu dans le processus d'abstraction Britt-Mari Barth « L'apprentissage de l'abstraction » (chapitre 6) RETZ	
La perception	Donner une signification aux sensations, distinguer des différences. Donner une signification à ce que l'on perçoit grâce à ses sens. Identifier les propriétés. Repérer des différences, des ressemblances.
La comparaison	Distinguer des ressemblances en fonction d'un critère qui est de la même nature et du même niveau d'abstraction. Déterminer par rapport à quoi deux objets se ressemblent ou se diffèrent (<i>par ex : on distingue certaines caractéristiques d'un objet ou d'une idée, puis on examine un autre objet ou une autre idée en rapprochant les caractéristiques communes de même nature et de même niveau d'abstraction</i>).
L'inférence	Proposer une combinaison constante d'attributs par les ressemblances distinguées. Après avoir identifié les similarités, malgré les différences, tirer une conclusion hypothétique sur la règle de classification possible. Permet de dépasser l'information donnée au départ et d'arriver à une nouvelle conclusion. Inférer comprend la capacité de reconnaître la relation cause-effet... <i>si...alors</i> .
Vérification de l'inférence	Vérifier la constance de la combinaison dans tous les exemples mis à la disposition. Cette similarité est-elle présente dans tous les exemples ? Sinon, nouvelle inférence et nouvelle vérification. Et ainsi de suite... D'où la nécessité d'un grand nombre d'exemples pour affiner la définition d'un concept. A l'issue de ce processus, la situation réelle est codifiée par un symbole, l'abstraction. Ce symbole est provisoire car il est seulement vérifié pour un contenu limité.
Généraliser	L'élève doit comprendre que la règle découverte en classe n'est pas seulement vraie dans ce contexte, mais en général, qu'elle est transférable. Proposer une conclusion (une règle, un principe général) et vérifier.

Le programme

Une école qui organise des modalités spécifiques d'apprentissage

- Apprendre en jouant

- Apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes

Pour provoquer la réflexion des enfants, **l'enseignant les met face à des problèmes à leur portée. Quels que soient le domaine d'apprentissage et le moment de vie de classe**, il cible des situations, pose des questions ouvertes pour lesquelles les enfants n'ont pas alors de réponse directement disponible. **Mentalement, ils recourent des situations, ils font appel à leurs connaissances, ils font l'inventaire de possibles, ils sélectionnent. Ils tâtonnent et font des essais de réponse.** L'enseignant **est attentif aux cheminements qui se manifestent par le langage ou en action ; il valorise les essais et suscite des discussions.** Ces activités cognitives de haut niveau sont fondamentales pour **donner aux enfants l'envie d'apprendre et les rendre autonomes intellectuellement.**

- Apprendre en s'exerçant

- Apprendre en se remémorant et en mémorisant (*BO n°2 du 26 mars 2015, Programme de l'école maternelle*)

Cinq domaines d'apprentissage :

Les enseignements sont organisés en cinq domaines d'apprentissage. Cette organisation permet à l'enseignant d'identifier les apprentissages visés et de mettre en œuvre leurs interactions dans la classe... Dans la mesure où toute situation pédagogique reste, du point de vue de l'enfant, une situation riche de multiples possibilités d'interprétations et d'actions, elle relève souvent pour l'enseignant de plusieurs domaines d'apprentissage.

- Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions.

- Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique.

- Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques.

- Construire les premiers outils pour structurer sa pensée.

- Explorer le monde.

La compréhension :

Un « facteur » important pour s'approprier la situation-problème.

L'école maternelle initie un enseignement de la compréhension qui doit se prolonger tout au long de la scolarité.

Cela implique de mettre en place une pédagogie explicite:

- qui éveille les capacités intellectuelles,

- construite sur la réflexion et l'action de l'élève,

- qui suppose une confrontation avec des situations-problèmes dans tous les domaines.

Comprendre et apprendre

« Les discours que tient l'enseignant sont des moyens de comprendre et d'apprendre pour les enfants. En compréhension, ceux-ci « prennent » ce qui est à leur portée dans ce qu'ils entendent, d'abord dans des scènes renvoyant à des expériences personnelles précises, souvent chargées d'affectivité. Ils sont incités à s'intéresser progressivement à ce qu'ils ignoraient, grâce à l'apport de nouvelles notions, de nouveaux objets culturels et même de nouvelles manières d'apprendre.

Les moments de réception où les enfants travaillent mentalement sans parler sont des activités langagières à part entière que l'enseignant doit rechercher et encourager, parce qu'elles permettent de construire des outils cognitifs : reconnaître, rapprocher, catégoriser, contraster, se construire des images mentales à partir d'histoires fictives, relier des événements entendus et/ou vus dans des narrations ou des explications, dans des moments d'apprentissages structurés, traiter des mots renvoyant à l'espace, au temps, etc. Ces activités invisibles aux yeux de tout observateur sont cruciales ». (Programme 2015)

Agir, Réussir, Comprendre

Pour pouvoir « apprendre », les enfants doivent:

AGIR : c'est-à-dire prendre des initiatives (et non exécuter) et « faire » (essayer, recommencer, etc.).

REUSSIR : aller au bout d'une intention, d'un projet, de la réponse à une consigne, et de manière satisfaisante.

COMPRENDRE : ce qui suppose une prise de distance, une prise de conscience. C'est dans cette « réflexivité » que se construit la posture d'élève.

Souvent l'enfant sait qu'il a réussi mais ne sait pas expliquer la suite des opérations qui l'ont amené à la bonne réponse. Même quand il parle bien, il n'a pas toujours les mots pour expliciter la manière dont il s'y est pris pour atteindre le résultat obtenu. Il a réussi mais sans comprendre. Une procédure, même si on obtient le bon résultat est inopérante à long terme pour celui qui ne la comprend pas.

Une bonne partie du développement consiste à expliciter la logique implicite contenue dans la procédure utilisée. Le processus d'explicitation n'a rien d'automatique et n'est pas une conséquence de l'action. Il résulte d'un traitement actif qu'il faut stimuler chez l'enfant en l'amenant :

- à déplacer son attention du résultat à ses procédures,
- à découvrir comment il est arrivé à la bonne solution.

Le langage :

Le langage est en relation directe avec la pensée, l'esprit, l'intelligence et les représentations mentales...

Langage et pensée sont en interaction. « Sans le soutien du langage, la pensée est incapable de se développer » H. Wallon.

Le domaine « Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions » réaffirme la place primordiale du langage à l'école maternelle comme la condition de la réussite de tous les élèves.

« Le langage oral, utilisé dans les interactions, en **production** et en **réception**, permet aux enfants de **communiquer**, de **comprendre**, **d'apprendre** et de **réfléchir**. Il est nécessaire au développement intellectuel, affectif et langagier de l'enfant ». (*Programmes 2015*)

Il permet à l'enfant de s'approprier des caractéristiques plus abstraites du monde dans lequel il vit, il requiert d'être utilisé de manière distanciée et réflexive que ce soit en réception ou en production. Par la mise en mots l'enfant définira précisément ce qu'il a appris.

La plupart des travaux sur l'apprentissage, en particulier ceux de Bruner (savoir faire, savoir dire, PUF 1983), montrent l'importance de la *relation de tutelle* dans les apprentissages les plus précoces et combien l'adulte, dans ses relations avec l'enfant, l'oblige à dépasser ses procédures spontanées...le jeune enfant résout de nouveaux problèmes parce que l'adulte l'incite à perfectionner ses procédures, **à dire ce qu'il fait et pourquoi il le fait**. Les premiers apprentissages mathématiques peuvent être...l'occasion de passer par l'action à la formulation de manière significative pour lui. Le but de ces situations est de communiquer...les procédures qu'ils ont utilisés...et commencer à construire les notions mathématiques correspondantes (Prépa-Math).

L'école doit conduire l'enfant à :

- comprendre et à utiliser les usages scolaires du langage pour apprendre, réfléchir, décrire, argumenter,
- à parler à propos d'un même objet (activité conjointe).

Elle requiert de mettre à distance l'action pour convoquer le « discours sur » selon une progression de la PS à la GS

L'enfant doit passer du :

FAIRE (centration sur l'action)

Au

DIRE LE FAIRE (organisation verbale de l'action)

Pour

PENSER LE FAIRE (organisation cognitive de l'action)

Il est important de penser la dimension langagière des activités (On parle de quoi? sur quoi? Pourquoi?...)

Multiplier les types de langages : narration, argumentation, justification, questionnement, description...

Penser en amont au lexique qui sera sollicité :

- le lexique courant
- le lexique spécifique

Cependant la mise en place du lexique ne remplace pas la construction du concept. L'apprentissage du vocabulaire mathématique ne doit pas devenir une fin, celui-ci doit être fonctionnel.

Il sera utilisé pour la passation de consignes, pendant l'activité (manipulation/production), et pour la verbalisation des démarches.

La situation problème

Si les enfants se plaisent à comparer, trier, combiner, l'école peut et doit leur donner les moyens de perfectionner leurs procédures en proposant une gestion cohérente des apprentissages en leur proposant régulièrement des problèmes à leur portée.

Une situation-problème doit susciter chez l'apprenant des conflits cognitifs qui amènent l'élève à modifier, voire à déconstruire ses représentations mentales initiales.

Selon la définition donnée par Jean Brun, chercheur à l'IRDP (Institut de recherche et de documentation pédagogique) de Neuchâtel Suisse :

"Un problème est généralement défini comme une situation initiale avec un but à atteindre, demandant à un sujet d'élaborer une suite d'actions ou opérations pour atteindre ce but. Il n'y a problème que dans un rapport sujet/situation, ou la solution n'est pas disponible d'emblée mais possible à construire."

L'enseignant doit constituer un milieu et assurer la dévolution du problème. Il propose aux élèves une situation porteuse de sens, liée à un obstacle repéré et surmontable, qui suscite un questionnement. Ce questionnement peut déboucher sur différentes stratégies et réponses recevables qui permettent à l'enseignant de faire émerger une règle, une loi ou un concept.

Deux types de problèmes :

Les problèmes pour apprendre : on vise le réinvestissement des compétences. L'élève doit utiliser ce qu'il sait pour résoudre le problème directement.

Les problèmes pour chercher : Les connaissances à disposition ne sont pas suffisantes, il faut essayer, se tromper, recommencer.

→ On développe l'esprit logique.

La posture de l'enseignant

Il doit se recentrer sur le processus d'apprentissage de l'élève en mettant en synergie les connaissances à acquérir et le développement de l'enfant.

Son travail est de développer chez l'enfant les processus cognitifs (comparer, anticiper, planifier, évaluer...) qui vont lui permettre de réfléchir.

S'il veut que l'élève soit dans une démarche de raisonnement, il ne doit pas adopter une posture trop inductive. Il doit enseigner en privilégiant la procédure ce qui permet de développer l'autonomie intellectuelle de l'élève.

Comment développer la pensée logique à l'école maternelle ?

En proposant aux enfants des situations qui leur offrent l'occasion d'effectuer des tris, des rangements, des mises en relation, on les aide à structurer leurs représentations et à se dégager de leurs perceptions immédiates).

Ces situations vécues dans la classe vont les obliger à focaliser son attention sur tel ou tel aspect de l'objet, à privilégier la relation ou les relations entre les objets...(Prépa-Math)

«... Ce type de compétences se développe à partir des activités dans lesquelles elles sont sollicitées et des connaissances que les élèves construisent. Classer ne s'apprend pas de façon générale, mais dans des activités où le classement des formes, des mots, des éléments, des faits, ... permet d'enrichir les connaissances sur les formes, les mots, les éléments, les faits considérés. Aptitudes à classer et maîtrise des connaissances en jeu progressent ainsi simultanément. Chaque domaine du programme est donc concerné par l'utilisation et le développement de ses différentes compétences...» (« *Vers les mathématiques : quel travail en maternelle ?* »)

...L'approche des formes, des objets de l'espace, des grandeurs se fait par la manipulation et la coordination d'actions sur les objets. Cette approche est soutenue par le langage...

Quelques exemples de situations

Apparier	Réaliser des paires, permet de faire travailler de manière simple la relation d'équivalence : « le même ... que ».
Trier	Réaliser deux « tas », l'un constitué des éléments qui possèdent la propriété ciblée et l'autre ceux qui ne la possèdent pas.
Classer	Constituer des tas sur chacun desquels on a posé une étiquette. Il n'y a classement que si ces étiquettes correspondent à différentes valeurs d'un unique critère, et si l'introduction d'éléments supplémentaires n'amène pas à modifier les classes préalablement établies.
Ranger/Ordonner	Mettre en ordre (réaliser une file, une chaîne) Activité qui consiste à organiser des objets selon une relation d'ordre
Sérier	Activité qui consiste à mettre des éléments les uns à la suite des autres selon un lien logique déterminé
Inférence	L'inférence est l'une des composantes principales de la logique, science de raisonnement et d'argumentation justes. L' inférence est une opération logique de déduction qui consiste, à partir d'indices, à rendre explicite une information qui n'est qu'évoquée ou supposée connue.
Relations	Niveau d'abstraction plus élaboré (analogie/différence, sériation spatiale et temporelle, relations d'inclusion et d'exclusion. Elles dépendent des relations sensori-motrices de l'enfant, les relations de but, de cause et de conséquence.
Implicite	L' implicite est un sens indirectement suggéré qui peut être construit par l'interlocuteur. On appelle implicite ce qui n'est pas dit dans un énoncé en termes clairs et que l'interlocuteur doit comprendre par lui-même.
Hypothèse	Liée à l'anticipation. Pour pouvoir anticiper, il faut être capable de décentration. La pensée doit se détacher du moment présent pour formuler des hypothèses sur ce qui peut arriver ou pas. Le langage est alors un moyen pour véhiculer des significations. Se détacher du concret. (Piaget)
Interpréter et produire des symboles	DESIGNATION : représentation par un symbole, un signe ou un codage d'un objet, d'une personne ou d'une action donnée. CODAGE: représentation par plusieurs signes ou symboles assemblés selon un certain nombre de règles.

Ces compétences sont des outils permettant l'accès à de nouveaux savoirs. C'est un moyen de développer les capacités d'abstraction qui seront nécessaires pour résoudre des problèmes mathématiques.

Ressources

Bulletin officiel spécial n° 2 du 26 mars 2015
Programme de l'école maternelle

Britt-Mari Barth Editions RETZ
L'apprentissage de l'abstraction

André Jacquart :
Conférence : Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle

Rose Palanque, Marie-José Bouverans, Danièle Claracq, Elisabeth Loubet
Prépa-Math Maternelle petite et moyenne sections

Jean BRUN
Chercheur à l'IRDP (Institut de recherche et de documentation pédagogique) de Neuchâtel, Suisse

Véronique Boiron
Développement du langage et la pensée Les éditions RETZ

Agnès Florin
Parler en maternelle Editions Ellipses

Agnès Florin
Le développement du langage Dunod

Des pistes pour la semaine de l'école maternelle

- Accueillir les parents dans la classe pour observer des ateliers avec exploitation ou fabrication de jeux (dans la classe ou dans l'école).
- Mobiliser les parents pour des ateliers de jeux de logique dans la classe, dans l'école.
- Organiser dans la classe ou dans l'école un défi ou un rallye « activités logiques ».
- Présenter des vidéos de temps de classe.
- Présenter une exposition.
- Accueillir un intervenant pour des activités liées au sujet de la semaine.
- Accueillir d'autres classes (de la maternelle au CM2).