

Vers l'opérateur concret.

Liste de matériel pour les activités qui suivent :

- Une bouteille d'environ 125 millilitres avec un bouchon.
- 21 jetons (pièces d'un cent, boutons,...).
- 2 carrés de papier de couleurs différentes et mesurant environ 10 cm sur 10 cm.
- La fiche de l'annexe (page 8).

Il est très important de connaître ce que pense l'enfant de cinq, de six ou de sept ans car ses réactions, ses réponses, ses questions résultent d'un mode de pensée étonnant. Si votre enseignement tient compte de cet univers spécial où évolue l'enfant, il sera beaucoup plus efficace.

Voici donc quelques activités qui vous dévoileront la pensée pré-opératoire caractéristique des enfants de cinq à sept ans. Tout au long de leur déroulement, **évit**ez d'**expliquer les solutions attendues. Vous devez placer l'enfant dans une situation où il percevra que quelque chose ne va pas. Par la suite, son cerveau cherchera à se tirer du conflit cognitif que vous aurez créé. En ce qui vous concerne, observez, questionnez et écoutez.**

Il n'y a rien d'alarmant à ce qu'un enfant de cinq ou de six ans soit déjoué par toutes ces activités. Il s'agit d'une phase normale et incontournable de son développement.

Il n'est pas nécessaire que l'enfant réussisse une activité avant de passer à la suivante. Toutes ces activités visent à développer l'habileté à considérer à la fois deux caractéristiques d'un objet ou de deux groupes d'objets. Certains enfants y parviendront définitivement dès la première activité et réussiront toutes les activités suivantes, ils sont opératoires. D'autres réussiront seulement quelques activités, ils sont entrés dans une phase qui se situe entre le pré-opératoire et l'opératoire. Cette phase ne durera pas longtemps. Enfin, certains enfants ne réussiront aucune activité. Il est possible qu'ils ne soient pas encore prêts à moins que vous n'avez pas réussi à leur faire ressentir suffisamment le problème. Limitez-vous à vous assurer qu'ils perçoivent bien certaines contradictions et attendez un mois avant de proposer les mêmes activités de nouveau.

Malheureusement, à cause de problèmes neurologiques graves, certains enfants ne deviennent jamais opératoires, à cinquante ans, ils ne réussissent pas encore ces activités. Ce sont des cas très rares, de l'ordre d'un individu sur 500 environ. Certains circuits de leur cerveau ne fonctionnent pas correctement et limitent leurs capacités de raisonnement et d'apprentissage. Ils peuvent apprendre certaines routines de base qui leur permettront d'atteindre une certaine autonomie devenus adultes. Si vous travaillez avec un tel enfant, acceptez ses limites et acceptez vos limites.

Un dernier mot, les activités qui suivent ne sont pas séquentielles. Leur ordre de présentation peut varier. Elles ne sont donc pas ordonnées de la plus facile à la plus difficile.

1. La conservation des quantités liquides

Prenez une bouteille transparente pouvant contenir environ 125 millilitres, une bouteille de boisson gazeuse par exemple. Remplissez la bouteille à moitié d'un liquide coloré et bouchez-la correctement.

Montrez la bouteille à l'élève en la tenant en position verticale. Dites : « Tu vois combien il y a de liquide (ou de jus) dans cette bouteille. » Laissez-lui quelques secondes, puis, devant lui, placez la bouteille en position couchée. Demandez-lui : « Est-ce que tu penses qu'il y a plus de liquide lorsque la bouteille est debout ou couchée ou si tu penses qu'il y en a toujours pareil ? » Remettez la bouteille en position verticale durant deux ou trois secondes puis couchez-la de nouveau. Au besoin répétez la question en vous contentant de coucher et de relever la bouteille en alternance. Évitez tout commentaire tel « Tu vois, ici le liquide va jusqu'à la moitié de la hauteur... »

Lorsque l'élève vous a donné sa réponse, demandez-lui « Comment as-tu fait pour savoir ? », même si la réponse est fausse. S'il n'a pas donné de réponse à la question originale ou s'il répond qu'il ne sait pas à la première ou à la seconde question, n'insistez pas, laissez cette activité de côté.

En fait, la majorité des enfants de cinq et de six ans croient qu'il y a plus de liquide lorsque la bouteille est en position verticale parce qu'ils ne tiennent compte que de la hauteur du liquide. Plus rares sont ceux qui ne tiennent compte que de la largeur du liquide. Dans ce cas, leur conclusion est évidemment opposée, ils croient qu'il y a plus de liquide lorsque la bouteille est couchée.

Si nous n'insistons pas afin d'obtenir une réponse ou des explications, c'est parce que nous ignorons pour l'instant ce qui empêche l'enfant de répondre. Certes, il y a des enfants qui sont surpris par le problème et ne savent pas quoi dire.

Ceux-là seront probablement plus bavards durant quelques-unes des autres activités de ce chapitre. Il y a aussi ceux qui ont une bonne raison mais qui n'osent la dire de peur qu'on leur reproche leur erreur. Si tel est le cas, ce comportement doit être observable fréquemment dans l'ensemble de leurs activités quotidiennes. Ces élèves ont besoin d'être rassurés et c'est pour cela que, précédemment, nous vous avons proposé de dire « Comment as-tu fait pour savoir ? ». Si l'élève n'a pas besoin d'être rassuré, vous direz cette phrase sur un ton neutre. Dans le cas contraire, mettez-y plus de vie en laissant croire à l'enfant que sa réponse

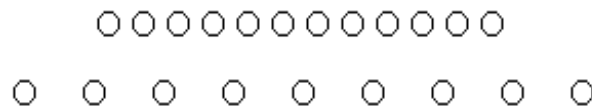
originale est bonne et que vous en êtes fier. L'important pour l'instant est de créer un climat de confiance. Cela ne retardera pas le développement de l'apprentissage recherché.

Certains enfants ne répondent pas parce que votre question les surprend. Ils s'étonnent de vous voir leur demander de vous expliquer quelque chose. Ils pensent que ce qu'eux savent, il est certain que vous le savez. Aussi ne vous attendez pas à une réponse très élaborée.

D'une activité à l'autre, vous connaîtrez mieux l'élève et serez mieux en mesure de l'aider à exprimer ce qu'il pense à la condition que vous ne tentiez pas, durant les activités de ce guide, de lui apprendre à solutionner les problèmes posés.

2. La conservation des quantités discrètes

Prenez douze jetons (boutons, pièces d'un cent) et alignez-les devant l'enfant en les espaçant d'un ou deux centimètres. Prenez neuf autres jetons et alignez-les parallèlement à la première ligne mais en les espaçant d'environ trois à quatre centimètres. Vous pouvez aussi prendre de petits chocolats, ce qui fera d'avantage ressentir le problème à l'enfant qui se fait déjouer. Vous obtenez donc quelque chose de semblable à ce qui suit :



En montrant d'abord à l'élève la ligne du haut, dites : « Si ces jetons étaient des chocolats, aimerais-tu mieux avoir ceux de cette ligne ou ceux de celle-ci (Montrez l'autre ligne.) ? » Laissez-lui le temps de réfléchir avant de lui demander d'expliquer son choix. S'il ne parle pas en termes de quantité (ex. : Je prends la ligne du bas car il y en a plus.), demandez-lui : « Qui en aura plus dans son ventre, celui qui mange ce qu'il y a dans la ligne du haut ou celui qui mange ce qu'il y a dans l'autre ligne ? Pourquoi ? »

Au stade pré-opératoire, l'enfant de cinq, six ou sept ans croit habituellement qu'il y a forcément plus de jetons dans la ligne qui est la plus longue. Il néglige de tenir compte de l'espace entre les jetons.

Étirez la ligne du haut devant lui, sans modifier le nombre de jetons, simplement en les espaçant davantage et demandez-lui « Qu'en penses-tu maintenant ? » Il est normal qu'il choisisse maintenant la ligne du haut en disant qu'il y en a plus.

Nous avons écrit « Il est normal... ». ne vous alarmez pas si votre enfant de cinq ans n'est pas déjoué par ce problème. Évitez aussi de conclure qu'il est précoce. Contentez-vous d'observer.

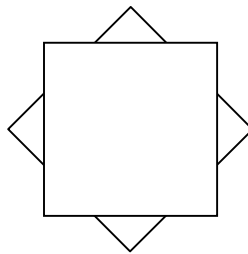
Si l'enfant échoue ce problème, la prochaine fois, soit dans environ un mois, prenez des chocolats que vous dégusterez un à un après qu'il aura choisi sa ligne. Dites alors à l'enfant que vous allez manger vos chocolats en même temps, chaque fois qu'il en mange un, vous en mangez un. Avant de commencer la dégustation demandez-lui de prédire qui terminera le premier et pourquoi.

Si l'enfant a été déjoué, recommencez en formant deux nouvelles lignes parallèles. Cette fois la ligne la plus courte contiendra 9 chocolats alors que la plus longue en contiendra 12. L'enfant choisit sa ligne, fait sa prédiction et la justifie avant que commence la dégustation. S'il a encore une fois été déjoué, dégustez lentement les trois chocolats que vous avez de plus. Passez ensuite à une autre activité.

3. La conservation de la forme

Dans du papier de couleurs différentes découpez deux carrés d'environ 10 centimètres de côté. Remettez-les à l'élève en lui demandant s'il y en a un qui est plus grand que l'autre ou s'ils sont pareils. Laissez-le manipuler les carrés quelques secondes et, s'il ne l'a pas fait, superposez parfaitement les carrés en lui reposant la question précédente. Normalement, l'enfant dira que les deux carrés sont de même grandeur.

Devant lui, après avoir superposé les carrés parfaitement, faites pivoter un seul carré afin de lui montrer ceci :



Demandez-lui si les deux carrés sont encore de la même grandeur.

Attendez-vous à ce que l'enfant réponde que le carré partiellement caché est le plus grand parce que ses coins dépassent.

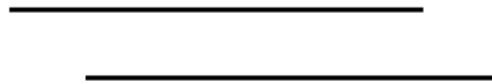
Si l'enfant est déjoué, placez un miroir derrière les cartons afin que l'enfant voit directement le carton qui est le plus près de lui et, grâce au miroir, qu'il voit aussi celui qui est en arrière. Laissez-le observer et commenter ce qu'il voit. S'il se fie

au miroir, lequel semble le plus grand ? Et s'il regarde directement ce que vous lui montrez ?

Laissez-le prendre conscience de la contradiction et passez à autre chose.

4. La mesure de longueur

Tracez deux traits parallèles et de même longueur (environ 20 centimètres) et décalés d'environ trois centimètres, comme suit :



Dites à l'enfant que ces deux traits représentent deux routes. Placez un jeton au début de chaque route (à gauche) et dites-lui que ces jetons représentent deux automobiles qui vont parcourir chacune une route différente. Demandez-lui quelle auto arrivera la première à la fin de sa route, si elles roulent à la même vitesse.

Par la suite demandez encore à l'enfant « Comment fais-tu pour le savoir ? » S'il ne parle pas, demandez-lui si les routes ont la même longueur ou s'il y en a une qui est plus longue.

L'enfant pré-opérateur croit que les lignes sont de longueurs différentes car il n'observe et ne compare qu'une extrémité des deux routes. Ainsi, il prétendra que la ligne du bas est plus longue s'il ne tient compte que des extrémités situées à droite. Dans ce cas, montrez-lui l'autre extrémité des lignes et demandez-lui laquelle est la plus longue. Répétez ce manège deux fois et, quel que soit le résultat, passez à autre chose.

5. Le dénombrement

Alignez huit jetons devant l'enfant et demandez-lui de les compter. Observez comment il procède. Touche-t-il ou pointe-t-il les jetons l'un après l'autre. Est-ce que son compte verbal (un, deux, trois...) correspond aux jetons touchés ou pointés ? Ou est-ce qu'il compte parfois du vide touchant, par exemple, un jeton en disant « trois » puis disant « quatre » alors que son doigt ne touche plus à rien et « cinq » et même « six » lorsqu'il touche le jeton suivant ?

Pour l'enfant pré-opératoire, réciter la suite des nombres « un, deux, trois... » n'est pas perçu comme un outil servant à compter les objets. C'est une chansonnette, rien de plus.

Certains enfants comptent pourtant correctement et toucheront le dernier jeton en disant « huit ». Ils n'en concluront pas pour autant qu'il y en a huit, ils s'arrêteront dès qu'ils auront terminé de réciter la suite des huit premiers nombres. Si vous leur posez la question « Combien y en a-t-il ? » ils recommenceront à les compter sans affirmer à la fin qu'il y en a huit.

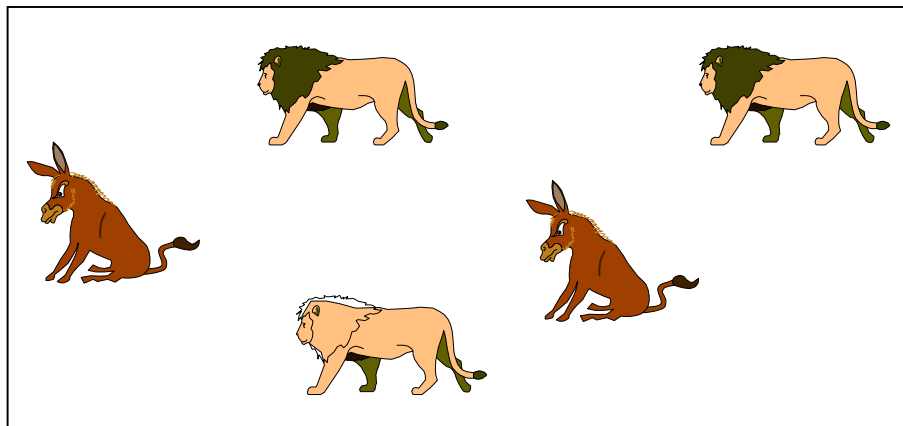
On dit qu'ils établissent la relation d'ordre et non celle de cardinalité. Ceci signifie que, bien qu'ils peuvent compter correctement, ils n'en perçoivent pas l'utilité. Ils ne comprennent pas que le dernier nombre récité représente à la fois que le jeton qu'ils viennent de toucher est le huitième (ordre) et qu'il y a huit jetons dans l'ensemble (cardinalité).

Si vous comparez les réponses des enfants lors de la deuxième activité (conservation des quantités discrètes) et lors de l'activité décrite ici, vous constaterez que certains réussissent bien le dénombrement et échouent en conservation. Ils savent compter mais ils n'en comprennent pas l'utilité.

Demandez à l'enfant de recommencer son dénombrement, mais en commençant par le dernier jeton dénombré la fois précédente. S'il n'arrive pas au même compte, étonnez-vous et demandez-lui d'expliquer cela. Demandez-lui de faire un dernier essai et discutez des résultats sans chercher à lui enseigner quoique ce soit.

6. La double inclusion

Utilisez la fiche en annexe (page 8) pour montrer le dessin suivant à l'élève.



Demandez-lui d'abord d'identifier les animaux illustrés, les ânes et les lions. Demandez-lui de vous montrer chaque âne, puis chaque lion. Demandez-lui de vous nommer d'autres animaux qu'il connaît.

Cette introduction n'a qu'un but, vérifier si l'élève sait que les lions et les ânes sont des animaux.

Puis, demandez : « Dans cette page, y a-t-il plus de lions ou plus d'animaux ? » Attendez la réponse puis demandez : « Montre-moi les lions. »... « Et maintenant, montre-moi les animaux. »

Ne vous étonnez pas si l'élève répond qu'il y a plus de lions que d'animaux. En fait, il ne réussit pas à considérer les lions comme étant à la fois des lions et des animaux et c'est pour cela qu'il ne les compte qu'une fois.

Encore une fois, contentez-vous d'observer et de faire ressortir la contradiction : parfois il y a cinq animaux, parfois il y en a trois.

Ce problème est l'occasion idéale qui permet de savoir si l'élève est prêt à aborder la numération positionnelle où il devra comprendre que dans un nombre tel 35, le chiffre 3 représente à la fois des dizaines et des unités. On comprendra que cela est beaucoup plus abstrait que de comprendre qu'un lion est à la fois un lion et un animal.

En terminant si l'élève a qui vous avez proposé les activités avait des comportements pré-opératoires, maintenant, vous êtes probablement conscient du fait que les enfants pensent différemment de nous et que leur expliquer les mathématiques n'est pas ce qu'il y a de mieux à faire. En effet, nos explications dépendent de notre façon de penser, mais elles s'adaptent peu à la façon de penser des enfants. Souvent même, elles s'adaptent mal à la pensée d'un autre adulte...

Heureusement, s'il est peu rentable pour un élève d'apprendre à partir des explications d'un adulte, l'inverse n'est pas vrai et vous pouvez comprendre les explications d'un enfant. Et cette compréhension fera de vous le guide dont il a besoin pour apprendre par lui-même.

En plus de vous avoir réservé certaines surprises, les activités précédentes avaient pour but de développer une relation de confiance et un mode de travail entre vous et l'élève. Cet environnement est essentiel, car l'enfant doit savoir ce que vous attendez de lui. Il doit aussi évaluer votre patience, votre tolérance. Il doit comprendre qu'il peut et doit risquer des réponses sans craindre que le ciel ne lui tombe sur la tête ! Voyez-vous, pour apprendre, il faut être détendu et, même si l'apprentissage n'est pas un jeu, cela doit être amusant. Aussi n'hésitez pas à défier l'enfant avec humour, mais ne le menacez jamais.

Annexe

