

# EXEMPLE D'UNE SITUATION DE FORMATION POUR ABORDER LA STRUCTURATION DE L'ESPACE AUX CYCLES 1 ET 2

**Pascale MASSELOT**  
MCF, IUFM de VERSAILLES  
DIDIREM  
PMasselot@aol.com

**Isabelle ZIN**  
PIUFM, IUFM de VERSAILLES  
zinisa@free.fr

## Résumé

Trop souvent, sur le terrain, le travail sur la structuration de l'espace se borne à une leçon de vocabulaire. Il nous semble particulièrement difficile de sensibiliser les enseignants à la complexité des apprentissages de certaines notions relatives à la structuration de l'espace. Nous avons donc élaboré une situation visant à atteindre cet objectif.

Nous avons proposé au cours de cet atelier, d'une part de la « mettre à l'épreuve » et d'autre part, d'en repérer les effets à travers l'analyse des comportements de différents publics.

Après avoir rappelé nos objectifs de travail, nous présentons plusieurs phases de la situation de formation ; cette description étant accompagnée d'un certain nombre de commentaires. Nous revenons ensuite sur certains points ayant fait l'objet de discussions au cours de l'atelier et avant de conclure, nous complétons par la présentation succincte de l'utilisation de cette situation et des prolongements de ce travail envisagés par des maîtres formateurs dans leur classe de PS et de GS.

---

## I – NOS OBJECTIFS DE TRAVAIL

---

### I – 1 Dans l'atelier

Nos objectifs de travail dans cet atelier sont d'enrichir, d'approfondir, de faire évoluer, de critiquer... une situation de formation sur un thème difficile à appréhender par les enseignants car différents registres sont à considérer et certains restent des points aveugles dans les programmes.

La narration de cette situation<sup>1</sup> se révèle difficile et risque de masquer certains aspects. Il nous apparaît indispensable de la vivre, mais aussi de se regarder faire, voire de

---

<sup>1</sup> Comme nous l'a confirmé la rédaction de cet article qui visait à rendre compte de ce qui s'était effectivement passé au cours de l'atelier

verbaliser ses actions et d'observer ses pairs pour repérer les prises d'indices, et prendre conscience que « l'on n'est pas tous pareils » !

Dans un premier temps, les participants ont donc vécu une partie des situations proposées en formation pour ensuite les analyser d'un point de vue mathématique (notamment en termes de modélisation) et du point de vue de la formation.

Dans un second temps, à partir de la présentation d'extraits d'enregistrements de séances effectives (avec un groupe de PE2, dans une classe de PS et une classe de GS), les participants ont été conviés à identifier des apports et des limites de ce scénario, les différentes questions qu'il fait émerger, en quoi il peut favoriser (pour le formateur) l'accès à un certain nombre de "représentations" des enseignants sur les mathématiques, sur les élèves et leurs compétences ...

## **I – 2 En formation**

En mettant en situation les stagiaires, nous voulons essentiellement faire émerger un ensemble de questionnements liés à la structuration de l'espace : la pluralité des difficultés à reproduire une configuration proposée, les variables didactiques qui en découlent, la diversité des démarches utilisées, les difficultés à lever certaines ambiguïtés et/ou implicites dans le vocabulaire utilisé...

Dans le même temps, les stagiaires peuvent s'en inspirer pour élaborer des activités diverses à proposer en classe, en maternelle, voire au delà.

---

## **II – MISE EN SITUATION**

---

### **II – 1 Description des différentes étapes de la situation de formation**

Il est important de préciser que l'organisation de l'espace doit permettre aux participants d'avoir plusieurs angles de vue différents, en se trouvant autour<sup>2</sup> des scènes à analyser ou à reproduire.

#### **II – 1.1 Le matériel**

Des objets miniatures (issus des jeux de la marque Playmoby1®) sont ici utilisés :

- Trois personnages : un clown (en deux exemplaires), une dame à chapeau, un bonhomme à casquette
- Trois objets : un bac cylindrique faisant office de poubelle, 1 table, 1 chaise

---

<sup>2</sup> disposition en rectangle par exemple



Des accessoires complémentaires, en vraie grandeur, en relation avec ces objets, sont à prévoir : un nez de clown, un grand chapeau de dame, une casquette, ainsi qu'une chaise, une table et une poubelle.

### ***II – 1.2 Les différentes phases du déroulement<sup>3</sup>***

Dans chacune des phases, nous distinguons deux types de participants : les « observateurs » qui doivent repérer les différentes prises d'indices et inférer les procédures utilisées et les « acteurs » qui travaillent « en métacognition », c'est-à-dire qu'ils se « regardent » réfléchir, choisir leurs procédures ...pour ensuite faire part de

---

<sup>3</sup> voir annexe 1 pour la description complète de la situation de formation

leurs procédures effectives. Il est important que chaque participant soit acteur à un moment de la séance.

*Situation S1 : Prises de repères : Repère local, global, par rapport à soi, à l'autre...*

Un « acteur 1 » (A1) pose le clown Playmoby!® sur sa table – pas « juste » devant lui. Il est alors demandé à un « acteur 2 » (A2) de « faire pareil » avec l'autre clown, A1 et A2 restant à leur place.

On distingue trois étapes pour cette situation qui est donc répétée trois fois en changeant d'acteurs. Au cours de la première étape, les deux acteurs sont orientés de la même façon, c'est-à-dire qu'ils « regardent dans la même direction ». Pour la deuxième, A2 est tourné d'un quart de tour par rapport à A1. Et pour la troisième étape, les deux acteurs sont face à face.

#### Premières observations :

Les transformations géométriques sont évoquées pour la première étape (translation). Dès la deuxième<sup>4</sup>étape, un débat s'engage : qu'entend-on par : « faire pareil » ?

Il est alors nécessaire de revenir sur les différents types de repères à considérer : soi-même, la table, un repère fixe dans la salle... et de lever les implicites en ayant pris conscience de tout ce que cela change. On convient alors de placer le clown par rapport à soi (au même endroit sur la table et orienté de la même façon par rapport à soi).

On remarque, en général à la deuxième étape, que A1 essaie (sans qu'on le lui ait demandé) de positionner le clown dans une certaine attitude pour que cela devienne plus difficile : un bras levé, tête tournée... Les deux dernières étapes font apparaître, au moment de la verbalisation les notions de droite et gauche (de l'acteur).

Deux grandes procédures émergent :

- s'imaginer à la place de A1 pour avoir le même point de vue sur le clown,
- analyser la position du clown par rapport à A1 (le clown est à sa droite, regarde vers l'extérieur...)

Cette première situation permet de montrer les différentes procédures utilisables et utilisées : on ne passe pas obligatoirement par le langage, une image mentale peut suffire, bien que les notions de gauche – droite, devant – derrière, près –loin, intérieur – extérieur soient évidemment en jeu.

Le choix d'un personnage articulé à la place d'un objet non articulé et/ou non orienté, n'est pas anodin : il faut à la fois prendre des indices pour repérer la place du clown sur la table, mais aussi pour reconnaître sa position (pied droit en avant, tête tournée vers A1...).

---

<sup>4</sup> La question ne se pose pas à la première étape.

*Situation S2 : Visualisation globale ou locale d'une configuration*

Cette situation se décompose en trois phases. Au cours de chacune d'elles, un « acteur 1 » (A1), différent à chaque fois, sort de la pièce.

Première phase : Autour d'un objet orienté

Une configuration du matériel Playmoby® est proposée : les trois personnages autour de la chaise



Une chaise est placée à l'intérieur du rectangle constitué par les « observateurs ». Cette chaise (chaise ordinaire d'une salle de classe) n'est pas dans la même direction que la chaise de la « maquette ».

Trois « acteurs » reçoivent un attribut de chaque personnage : chapeau, casquette, nez rouge. Ils doivent tout d'abord se placer « de la même façon » (reproduire la configuration) que le personnage auquel ils s'identifient. La Dame à chapeau (D), le Bonhomme à casquette (B) et le Clown (C) se positionnent.

L'animateur pose la question : « Est-ce que tout le monde est d'accord ? » Quelques ajustements sont alors proposés : plus loin, plus près, B plus vers D, ... Puis la validation<sup>5</sup> se fait en pivotant la table sur laquelle est posée la maquette pour que les deux chaises (celle de la salle de classe et celle de la maquette) soient orientées dans la même direction.

La maquette est remise dans sa position initiale et l'animateur récupère les attributs de B, C et D qui eux, restent en place. A1 est alors invité à entrer et il doit identifier les personnages en restituant à chacun son accessoire.

---

<sup>5</sup> En formation, il est demandé aux stagiaires de proposer des moyens de validation.

### Premières observations

On remarque alors que A1 lors de ses prises d'indices utilise beaucoup son corps, pour se tourner comme les Playmobyll®, ou bien pour repérer les places de chacun en s'identifiant à eux.

Deux repères sont privilégiés :

- celui que constitue la chaise : B, C et D sont placés par rapport à la chaise
- un des personnages : celui-ci est d'abord situé par rapport à la chaise, les deux autres sont alors situés par rapport à lui.

On peut faire émerger la spécificité de la chaise qui est un objet orienté.

Deux grands types de procédures apparaissent :

- avoir une vue d'ensemble, « extérieure », de la scène
- se situer « à l'intérieur de » la scène en prenant le point de vue de l'un des personnages.

### Deuxième phase : Autour d'un objet non orienté dans une configuration irrégulière

La même situation est proposée en remplaçant la chaise par une poubelle, l'un des personnages tournant le dos à la poubelle.



D'emblée les acteurs B, C, D s'orientent dans la salle de façon identique aux Playmobyll®. L'animateur modifie alors la position de C, les autres n'ont plus qu'à effectuer la même rotation que C autour de la poubelle. A1 qui a été observateur au cours de la phase précédente, entre.

### Premières observations

Trois repères sont évoqués :

- le positionnement des personnages face ou dos à la poubelle
- la distance par rapport à la poubelle

- les personnages les uns par rapport aux autres

Apparaissent alors les notions d'angle, de sens de rotation (sens des aiguilles d'une montre), la poubelle induisant cette rotation. Le sens de rotation permet de positionner B, C, D les uns par rapport aux autres.

Le fait que la poubelle soit un objet « non orienté » (pas de « droite » ni de « gauche »...) oblige les participants à ne pas utiliser la poubelle comme repère de la configuration proposée.

Au lieu d'orienter différemment l'un des personnages par rapport à la poubelle, on aurait pu jouer sur la distance avec la poubelle, ou avec l'un des autres personnages.

On voit que la présence de la poubelle peut induire des procédures liées à une vue globale de la situation, ou bien liées à l'idée de rotation autour de cet objet. Sans la poubelle, des procédures liées aux repérages des personnages les uns par rapport aux autres auraient davantage émergé.

### Troisième phase : Autour d'un objet non orienté dans une configuration régulière

La même situation est proposée avec au centre la poubelle, mais tous les personnages regardent maintenant la poubelle et la configuration est telle que BCD constitue un triangle équilatéral de centre de gravité P (poubelle). L'animateur place l'acteur clown C pour qu'il ne soit pas dans la même direction que celui de la configuration Playmobyl®.



### Premières observations

A1 entre et échoue plusieurs fois avant de retrouver les personnages. Ainsi est mis en évidence le fait qu'il manque un repère : la poubelle ne suffit plus. Un indice supplémentaire doit être donné. Emerge alors le caractère non orienté de l'objet poubelle.

Cette rupture amène à travailler sur la notion d'objet orienté ou non, de repère s'appuyant sur les distances et les angles lorsque ceux-ci ne sont pas égaux. Ce faisant, les spécificités du triangle équilatéral peuvent émerger ... Il s'agit de prendre conscience que la régularité de la configuration fait émerger des notions de repérage différentes : en excluant près-loin par exemple, on incite l'acteur à utiliser les notions de gauche-droite, devant-derrrière, sans nécessairement les verbaliser.

Une réflexion s'engage également sur la nécessité de la présence de la poubelle.

Dans le cas d'une configuration faisant intervenir un triangle non équilatéral, en présence de la poubelle, les angles et les distances entre les personnages et la poubelle sont privilégiés. Ici A1 a utilisé une image mentale dans laquelle il se positionne à la place de la poubelle. D'autres se positionnent à la place d'un des personnages en positionnant les autres par rapport à eux.

Alors que l'absence de P fera émerger une prise d'indices sur les angles et les longueurs des côtés du triangle lui-même. A1 voit la configuration générale du triangle ou bien se positionne à la place de l'un des personnages.

Tous les modèles mathématiques qui permettent de gérer l'orientation sont convoqués.

### *Situation S3 : Parcours visualisé à reproduire*

Un « acteur 1 » (A1) reçoit les éléments du matériel Playmoby1® : un personnage, une table, une chaise et une poubelle. Il les dispose devant lui puis fait effectuer dans cet environnement, un parcours à un des personnages miniatures. A1 gère ainsi un certain nombre de paramètres de la situation. Simultanément un « acteur 2 » (A2) doit effectuer le même déplacement « autour » des mêmes objets réels disposés de la même manière (les uns par rapport aux autres) mais selon une orientation globale différente.

#### Premières observations

La continuité du mouvement induit une prise d'indices relativement simple dès lors que le démarrage est correct, le repérage se faisant de proche en proche. Les notions de gauche, droite, entre, devant, derrière, dessus (dessous) sont travaillées sans vocabulaire. Une des variables peut être, en arrêtant le mouvement, de demander à A2 de dire où il est.

### *Situation S4 : Parcours visualisé à décrire – Parcours décrit à reproduire*

Il s'agit de la même situation que S3 mais A2 ne voit pas le déplacement choisi par A1 et c'est un « acteur 3 » (A3) qui lui donne des instructions orales pour l'effectuer (A3 voit A1 et aussi A2).

#### Premières observations

Cette situation amène à percevoir « en direct », les limites du vocabulaire, puisque A2 exécute instantanément les ordres de A3. Certains termes, comme par exemple « entre », ne sont pas ambigus, mais pour d'autres, plusieurs interprétations sont pertinentes. Citons pour exemples la distinction entre « à droite de » et « à la droite de »<sup>6</sup> : « passe à droite de la chaise » / « passe à la droite de la chaise ». On peut attribuer à la chaise, en tant qu'objet orienté, une droite qui serait la droite de la personne assise

---

<sup>6</sup> Expressions qui selon qu'elles s'appliquent à un objet, ou une personne seront encore comprises différemment

(normalement !) sur cette chaise. De même avec « devant » : « devant » la table<sup>7</sup> / « le devant de » la table, qui selon l'objet mais aussi selon l'endroit d'où on le voit, peut être entendue différemment : « devant la table » / « devant l'ordinateur ». Pour une personne, se placer « devant la table », peut s'interpréter comme « se mettre dos à la table » et dépend souvent de l'endroit d'où l'on vient, alors que se placer « devant l'ordinateur » est interprété comme se placer « face à l'ordinateur »...

Apparaît alors une différence dans les difficultés du vocabulaire entre le statique et le mouvement, les implicites n'étant pas les mêmes : se placer devant le bureau dépend d'où l'on vient, ou de ce que l'on veut y faire...

De même, lorsque A3 utilise des verbes, comme « tourner », « pivoter » et constate que A2 ne se comporte pas exactement de la manière attendue, il apporte des compléments : « sur place », « d'un quart de tour » et affine ainsi sa consigne. Reste parfois des implicites (comme le sens de rotation) induits par le mouvement.

Pendant la description des actions, on observe souvent des changements de repères « passe à gauche de la chaise » / « laisse la chaise à ta droite », à l'insu de celui qui décrit, induit par la situation et la nécessité de se faire comprendre.

Cette situation permet aussi de voir apparaître des notions relatives comme « près / loin », « plus près de ».

Il s'agit ici de sensibiliser à l'ambiguïté du vocabulaire, des implicites... et de prendre conscience, de manière plus large, de la nécessité d'un effort de la part de l'enseignant qui doit dire plus de choses pour limiter les malentendus, et surtout en tenir compte lorsqu'il observe un décalage entre la tâche effective et la tâche attendue de ses élèves.

On constate que des adultes utilisent plus spontanément des repères internes aux objets ou à la configuration alors que des enfants, peu familiers avec les termes comme « gauche / droite », auront recours à des prises de repères externes (repères absolus).

#### *Situation S5 : Configuration à décrire – Configuration décrite à reproduire*

Une saynète est constituée avec les objets miniatures (personnages et objets). Un « acteur 1 » (A1) donne des indications pour qu'un groupe d'acteurs qui ne la voient pas se placent de la même manière.

#### Premières observations

De nombreux ajustements se révèlent encore nécessaires pendant la mise en place des acteurs. Ici, alors qu'en S2, seul le corps renseignait sur la procédure utilisée par celui qui cherchait sa place ou par celui qui identifiait les personnages, c'est le vocabulaire qui renseigne sur la procédure utilisée par A1.

---

<sup>7</sup> si cette expression est appliquée à une personne, c'est plus « clair »

*Situation S6 : Ecrit de mémorisation d'un parcours : les mots, les schémas, les écrits mixtes*

Deux « acteurs » (A2 et A3) sortent. Un « acteur 1 » (A1) effectue lentement un déplacement parmi les objets (table, chaise et poubelle). Les participants, présents dans la salle, sont chargés de produire « un écrit » qui permettra à quelqu'un (ici A2 ou A3) de reproduire le déplacement. Le document (choix d'un écrit de type texte d'abord, puis d'un second présentant uniquement un schéma) est ensuite utilisé successivement par chacun des acteurs A2 et A3, pour réaliser le parcours.

Premières observations

Avec cette consigne « ouverte », chacun comprend « l'écrit » de façon différente. La question de contrat est soulevée: quel type d'écrit, adressé à qui, s'appuyant sur quel registre, quel niveau ... Nous obtenons trois types d'écrit : certains comportant uniquement du texte, uniquement un schéma ou des écrits mixtes mêlant les deux.

Ecrits de type texte :

Ecrit n° 1 :

Elle avance, passe à **droite** de la table, tourne à **gauche** vers la poubelle, laisse la poubelle à **droite**, va **vers** la chaise, passe **devant** la chaise, **tourne autour** de la chaise, va vers la poubelle, laisse la poubelle à gauche, va vers la table, laisse la table à sa gauche.

Ecrit n° 2 :

Passer à droite de la table puis à gauche de la poubelle, s'arrêter à gauche de la chaise, en faire le tour en passant devant, puis se diriger vers la poubelle en passant devant (la laisser sur sa gauche) – Revenir vers la table au point de départ.

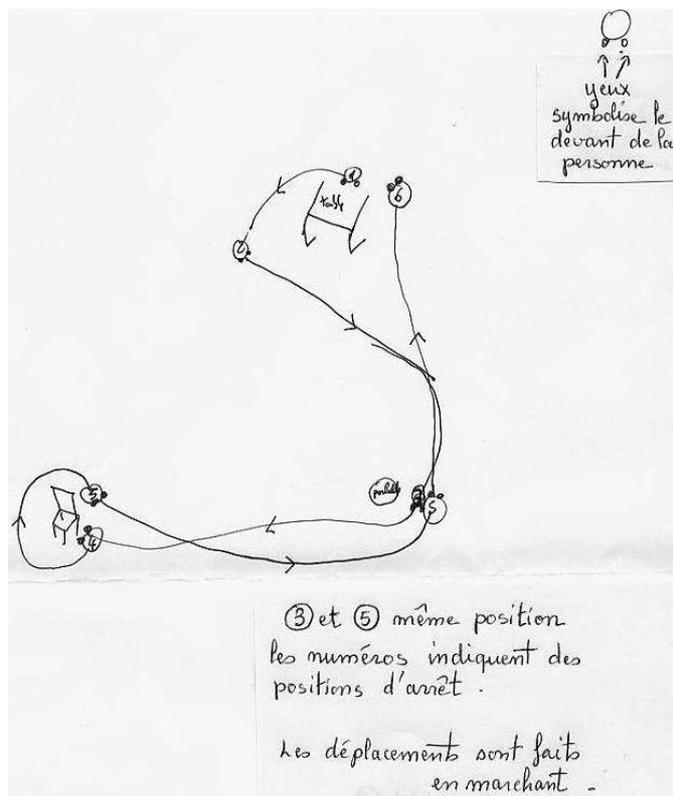
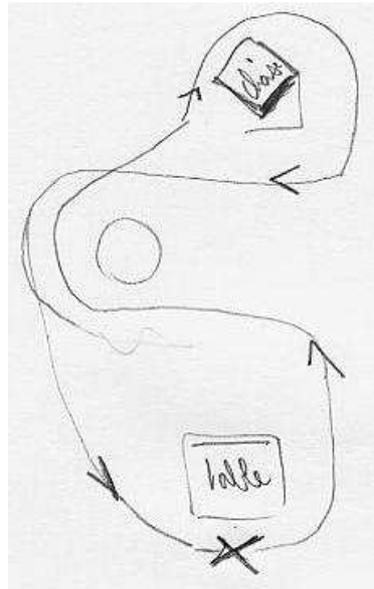
Ecrit n° 3 :

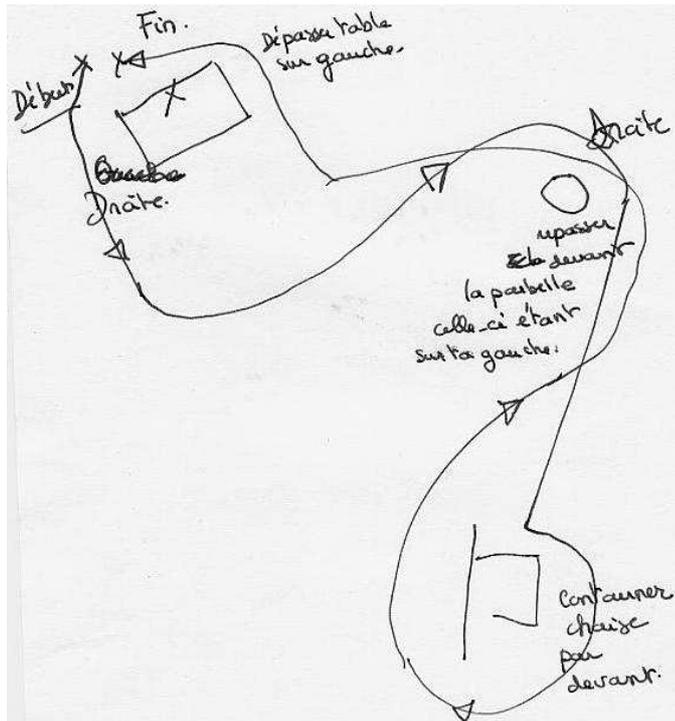
Le clown C part à gauche d'Annie. C avance, passe à la droite de la table. C tourne sur sa gauche en direction de la poubelle, passe entre table et poubelle. C tourne sur sa droite, va vers chaise. C passe à gauche de la chaise. C tourne autour de la chaise. C retourne vers la poubelle par trajet exactement inverse. C passe à gauche de la table.

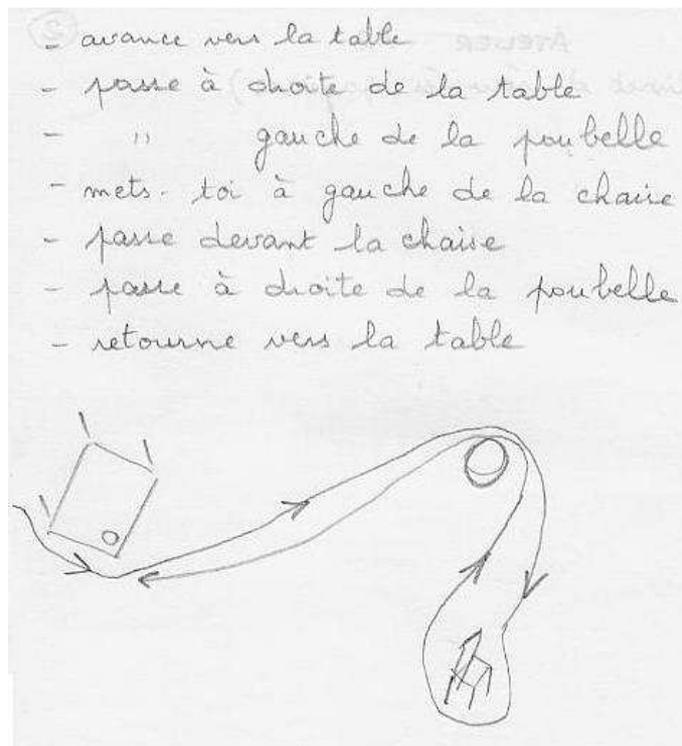
Ecrit n° 4 :

Début : derrière la table – passe à droite de la table, à gauche de la poubelle (entre poubelle et tables proches), vers la chaise, contournée par son devant, passage à droite poubelle (entre poubelle et chaises proches) vers table, passage à sa gauche (entre la table et tables proches).

Ecrits de type schéma :



Ecrits mixtes :



Ces écrits, dessins, qui marquent ou non le « rythme » du déplacement (mode de déplacement, pauses ...) sont plus ou moins performants et leur validation peut se faire en partie<sup>8</sup> par la reproduction du parcours par A2 et A3, mais aussi par ce que chaque observateur peut dire de ce que son propre écrit a pris en compte.

Le plus « performant » est sans doute l'écrit mixte, mélange de texte et de schéma, qui permet une grande précision, et une rapidité d'exécution.

On voit les limites du schéma, liées aux insuffisances de description de certains mouvements (tourner sur elle même, mouvement sur place, sens du mouvement), du texte insuffisamment précis et très long à rédiger.

Le propos reste axé sur le travail « direct » autour du déplacement et des différents modes de codages mais les quelques exemples d'écrits mis en annexe montrent qu'un prolongement très riche dans le cadre de la maîtrise de la langue peut s'engager<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> analogie avec les situations de communication utilisées en géométrie

<sup>9</sup> voir par exemple l'article de L. Leroyer dans Grand N n°75

## II – 2 Présentation de la situation au cours de l'atelier et apports des participants

Les situations proposées sont extraites des propositions faites habituellement en formation, et sont ici vécues dans les mêmes conditions ; le matériel est identique.

Cependant, certaines étapes visant à faire émerger les différentes variables didactiques par les stagiaires ont été éludées pour faire ressortir uniquement les grandes phases et les ruptures dans le déroulement proposé.

Il n'est pas toujours facile d'identifier les compétences en référence aux programmes, ni de mettre directement en relation les extraits des programmes (voir annexe 2) avec chacune des situations proposées. Les programmes ne prennent pas en compte certains aspects comme les indices strictement liés au corps, pas nécessairement verbalisés, et pourtant essentiels à la compréhension et à l'apprentissage de ces notions. Le difficile travail d'explicitation, les malentendus ou les implicites liés au vocabulaire ne sont pas évoqués.

Un certain nombre de notions mathématiques intervenant dans le domaine de la structuration de l'espace sont évoquées ainsi que la complexité de certaines situations souvent proposées très tôt dans les classes : points de vue en CP/CE1 ; utilisation de photos, plan de la classe, parcours en motricité (matériel Asco® ou Gym Projet® avec les mêmes objets en miniature), ... et toutes les questions de désignation, de codage ... Subsistent beaucoup de questions au niveau de l'implicite mais déjà si l'enseignant en a conscience ...

Des outils didactiques sont mobilisés dans les analyses : variables didactiques (notamment l'importance du choix des objets « rien n'est anodin... », des changements d'échelles) et analyse a priori, ruptures, obstacles, jeu micro-espace / méso-espace...

Un retour sur les choix globaux du formateur permet d'identifier qu'il vise d'une part, une certaine prise de conscience, en suscitant des interrogations à partir de l'exploration de ces situations, et d'autre part, un changement de regard sur les élèves, sur leurs manières d'assimiler ces notions qui ne s'appréhendent pas de la même façon pour tous<sup>10</sup> et dont l'apprentissage n'est pas seulement fonction du développement de l'enfant mais prend du temps et nécessite une multitude d'expériences. Il ne s'agit pas ici d'une situation d'homologie.

Pour le formateur, chaque étape mais aussi l'enchaînement, la chronologie des situations peut favoriser l'accès à un certain nombre de "représentations" des enseignants sur les mathématiques, sur les élèves et leurs compétences... et les faire évoluer.

---

<sup>10</sup> il nous semble que l'on peut ici faire un parallèle avec les situations qui proposent la réalisation de pliages par exemple.

---

### III – DES UTILISATIONS DE CES SITUATIONS

---

#### III – 1. En formation

Cette situation est proposée à des groupes de stagiaires PE2, mais aussi en formation continue. Quelques fois une même situation peut être proposée avec davantage de variantes que nous n'en avons proposées ici, ceci lorsque le groupe a des difficultés à comprendre les enjeux. A chaque expérience et quelque soit le public, les stagiaires ont pris conscience des difficultés que l'on voulait pointer, même si parfois la réflexion reste plus en surface pour les PE2. A chaque fois, des stagiaires sont inquiets, ont peur de ne pas pouvoir résoudre le problème qui leur est proposé. Il est alors très important de les rassurer et d'axer l'ensemble de la séance sur les différentes procédures qu'ils mettent en place pour répondre aux questions posées, qu'ils soient acteurs ou observateurs. Ils voient alors la diversité des stratégies adoptées, ce qui leur permet de mieux analyser leur propre difficulté et de mieux comprendre comment on peut travailler ces points liés à la structuration de l'espace. Un temps important est pris aussi pour réfléchir à la mise en œuvre de la validation des réponses données. Ces validations sont cherchées par l'ensemble du groupe, le formateur pouvant s'appuyer sur les difficultés de certains en leur demandant si les propositions sont pertinentes, c'est-à-dire si leur mise en œuvre les convainc de façon définitive de la validité ou non des réponses. Les stagiaires ont été sensibilisés à l'importance de l'expérience du corps dans ce domaine, préalable à la mise en place du vocabulaire.

#### III – 2. Avec un groupe de Maîtres Formateurs

Un groupe de maîtres formateurs a travaillé avec nous sur la mise en place de situations similaires dans leurs classes (PS et GS).

A chaque fois, la mise en scène avec le clown<sup>11</sup> a été remplacée par trois personnages de couleurs différentes. Le plus pertinent des dispositifs a été celui où les enfants avaient des dossards de la couleur des personnages.

En PS, nous n'avons expérimenté qu'une partie du processus : 2 ou 3 adultes (ou 2 ou 3 enfants) avec leur dossard se positionnent autour d'une chaise, les groupes de 2 ou 3 enfants autour d'une autre chaise orientée dans le même sens que la chaise initiale doivent reproduire la configuration proposée.

En GS, à partir de cette même situation, la maîtresse a pu faire évoluer l'apprentissage : d'abord en changeant la chaise d'orientation, puis en proposant une configuration Playmoby1® que chaque groupe d'élèves devaient reproduire. Ensuite est venu un travail de représentation sur feuille des configurations possibles. Ce travail a permis l'émergence de code pour schématiser les personnages et la chaise. Les différentes notions travaillées ont été : sur, sous, devant, derrière, près, loin, à côté de. L'expérience a prouvé que le travail initial en salle de motricité a permis à l'ensemble des élèves d'être très à l'aise au bout de deux à trois mois : ils étaient tous capables de reproduire n'importe quelle configuration dans n'importe quelle orientation.

---

<sup>11</sup> Première phase de la situation S2

---

#### **IV – CONCLUSION**

---

Le travail engagé dans cet atelier nous a confortés dans l'intérêt, les multiples apports et les limites que nous voyions à cette situation et nous a également permis d'envisager encore d'autres variantes. Il s'agissait aussi pour nous d'engager des échanges sur ce thème sur un plus long terme et nous remercions à l'avance les participants à l'atelier qui, par manque de temps, ont trop peu évoqué leurs propres exemples de situations de formation ou de situations proposées à des élèves de cycle 1 ou 2, et les lecteurs de cet article qui voudront bien apporter leurs propres expériences et témoignages.

---

**ANNEXE 1 : PLAN DE LA SEANCE DE FORMATION**


---

PE2            Maternelle : Structuration de l'espace et du temps

I – Repérage dans l'espace :

La construction de l'espace n'est pas une leçon de vocabulaire

*Pour chaque activité, dire quelle est la compétence travaillée :*

- a) Un stagiaire pose un objet à un endroit, un autre stagiaire doit poser un objet identique pour qu'il soit dans la même configuration par rapport à lui-même.

→ **Repérer des objets ou des déplacements dans l'espace par rapport à soi**

- b) Cache-tampon. On cache un objet : un stagiaire doit donner des indications spatiales pour qu'un autre retrouve l'objet.

→ **Repérer des objets ou des déplacements dans l'espace par rapport à soi**

- c) Un stagiaire sort. Des playmobils sont positionnés les uns par rapport aux autres.

Des stagiaires sont positionnés de la même façon, mais pas dans la même orientation par rapport à la pièce. Chercher qui est le clown.

1. avec 3 ou 4 personnages et une chaise
2. avec 3 personnages dont un qui tourne le dos aux autres
3. avec 3 ou 4 personnages et une poubelle, dont un personnage qui tourne le dos à la poubelle

→ **Savoir reproduire l'organisation dans l'espace d'un ensemble limité d'objets (en les manipulant, en les représentant)**

- d) Quatre stagiaires se placent devant le groupe. Chaque stagiaire donne le nom de son personnage. Ils se positionnent les uns par rapport aux autres. Un stagiaire doit reproduire la configuration avec les playmobils.

→ **Savoir reproduire l'organisation dans l'espace d'un ensemble limité d'objets (en les manipulant, en les représentant)**

- e) Une configuration de playmobils est donnée, un stagiaire donne des indications pour qu'un groupe de stagiaires se positionne de la même façon.

→ **Décrire des positions ou des déplacements à l'aide d'indicateurs spatiaux en se référant à des repères stables variés**

- f) Un parcours avec un playmobil est réalisé. Un stagiaire effectue le même parcours en regardant le déplacement du personnage. Les deux parcours n'ayant pas la même orientation par rapport à la pièce.

**→ Suivre un parcours décrit oralement (pas à pas), décrire ou représenter un parcours simple**

- g) Même chose sauf que le stagiaire ne voit pas le déplacement, et un autre stagiaire décrit le déplacement du personnage.

**→ Suivre un parcours décrit oralement (pas à pas), décrire ou représenter un parcours simple**

- h) Un stagiaire sort. Un stagiaire effectue un parcours, incluant une chaise (objet orienté) et une poubelle (objet non orienté) sans rien dire. Puis on fait rentrer le stagiaire, un des stagiaires présents décrit le déplacement, afin que celui qui n'a pas vu sa réalisation puisse le réaliser.

**→ Suivre un parcours décrit oralement (pas à pas), décrire ou représenter un parcours simple**

- i) Même chose mais les stagiaires présents produisent des messages écrits et le stagiaire qui rentre réalise le parcours à partir de ce seul document (plusieurs stagiaires sortent pour comparer les différentes productions).

---

**ANNEXE 2 : EXTRAITS DES PROGRAMMES**

---

**Les nouveaux programmes de l'école primaire - Mathématiques****Document d'accompagnement***Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ?*

Domaines d'activités

Repérage dans l'espace

L'exploration et la structuration de l'espace sont des objectifs fondamentaux de l'école maternelle. Ils conditionnent la construction de compétences utiles au développement de l'enfant, qu'il s'agisse de la construction de ses repères (spatiaux et temporels), du développement de son autonomie ou encore de ses apprentissages dans les différents domaines d'activités.

La construction des compétences liées au repérage dans l'espace se fait en lien avec le développement des aptitudes sensorielles (vue, toucher, odorat, ouïe, goût) et des facultés motrices et intellectuelles. L'expérience spontanée de l'espace, incontestablement nécessaire, ne saurait à elle seule garantir ces apprentissages. Le recours au langage et la verbalisation des actions réalisées ou des relations utilisées sont indispensables au progrès des enfants. Dans ce domaine, tout particulièrement, les activités papier-crayon ne doivent pas se substituer aux expériences effectuées dans l'espace réel.

L'identification et la connaissance des espaces communs de l'école (salle de classe, salle de jeu, couloirs, cour) permettent à l'enfant de s'y repérer. La possibilité d'explorer de « grands espaces » aménagés (école, quartier) doit également être envisagée. Ces espaces constituent les terrains privilégiés de ses expériences spatiales. L'enfant découvre et occupe ces lieux en se situant par rapport aux « objets » (ou aux personnes) et en situant les « objets » (ou les personnes) les uns par rapport aux autres. Par des déplacements contrôlés, effectués selon des règles à respecter, anticipés et exprimés verbalement avant d'être codés, par des actions finalisées (aménagement, transformations), il devient capable d'investir différents espaces : familiers, proches ou plus lointains.

L'utilisation du langage, la lecture d'images, de photos ou de dessins, leur production à partir de contraintes à respecter, la construction de maquettes (pâte à modeler, légo...), la production de dessins sont, pour l'enfant, autant d'aides à la structuration de l'espace. Ce travail est évidemment à conduire en liaison avec les activités langagières, physiques ou plastiques proposées aux enfants.

**En Petite Section**, l'enfant explore et agit dans l'espace qui l'entoure. L'enseignant accompagne par le langage ses découvertes et ses progrès. L'aménagement et l'utilisation des coins, les activités dans la salle de jeu, la recherche d'objets cachés ou

déplacés conduisent l'enfant à investir différents espaces (la classe, la salle d'évolution, la cour, par exemple).

Les localisations d'abord données oralement par le maître, puis formulées par les enfants eux-mêmes, offrent des occasions de structurer l'espace par rapport à des repères fixes. Elles aident à comprendre et à utiliser des locutions spatiales, en particulier celles qui sont fondées sur des oppositions : proche et lointain, sur et sous (la marionnette est cachée sous la table ou est posée sur la table), dedans et dehors, à côté, de et loin de, d'un côté et de l'autre côté...

La structuration de l'espace se construit également dans des parcours d'itinéraires suivant des consignes orales directionnelles (aller vers la porte, monter sur le banc...) et par le récit qui permet de situer les événements de la vie quotidienne dans l'espace et le temps (nous sommes dans la salle de classe, avant nous étions dans la salle de jeux et tout à l'heure, nous serons dans la cour).

La manipulation et la réalisation d'objets ou encore des jeux d'empilement et d'emboîtement (comme la construction de tours avec du matériel modulaire ou avec des cartons) conduisent les enfants à expérimenter l'équilibre, la gravité et à envisager une première approche de la verticalité et l'horizontalité.

Observer, reconnaître, commenter, décrire des photos et des images représentant des espaces connus permettent d'approcher de premières représentations de l'espace. Il est, par exemple, possible de demander à un enfant de se placer dans un endroit de la classe montré sur une photo.

**En Moyenne Section**, l'espace de l'enfant s'agrandit. Certains jeux obligent à l'expression d'un repérage par rapport à une personne (soi-même ou un camarade) ou par rapport à un objet fixe orienté (devant moi, derrière Thomas, devant la chaise), ou encore à respecter des consignes directionnelles (en avant, en arrière, en haut, en bas, monter, descendre). C'est le cas, par exemple, en motricité lors de jeux collectifs ou de danses.

La confrontation à des problèmes où l'enfant doit communiquer oralement à un autre camarade la position d'un objet caché dans un espace connu l'amène à choisir des repères (orientés ou non) et à utiliser un vocabulaire adéquat pour exprimer la localisation de l'objet par rapport aux repères choisis (près de l'arbre, à côté du banc, sous le tableau, entre les deux fenêtres...) ou pour décrire un espace de son point de vue propre (en haut, derrière le poteau, devant le tableau...). Ce type d'activité oblige à un effort de décentration pour adopter le point de vue d'une autre personne.

Certaines activités visent à initier l'enfant au repérage sur une ligne orientée : un vocabulaire temporel peut alors être utilisé : début, fin, avant, après...

Des jeux comme le Memory aident l'enfant à développer progressivement une mémoire spatiale ou à construire des organisations spatiales plus performantes.

Des activités du type "jeux de Kim visuels" contribuent à développer le recours à des organisations spatiales pour contrôler l'invariance d'une collection : par exemple, dans une configuration d'objets, il s'agit de retrouver celui qui a été déplacé par l'enseignant (sans que les enfants ne soient témoins du déplacement).

Progressivement, l'enfant est amené à reconnaître et à utiliser des représentations d'espaces connus. Par exemple, il peut être invité :

- à réaliser un parcours passant par quatre endroits de la cour qui lui sont indiqués par des photos ;
- à retrouver une cachette indiquée sur une représentation ;
- à communiquer à un camarade un emplacement sur une photo ou sur une autre représentation d'un espace réel.

**En Grande Section**, les activités décrites précédemment se poursuivent et s'enrichissent. Des espaces plus larges peuvent être explorés. L'enfant améliore la construction de sa latéralité, il repère progressivement sa droite et sa gauche.

Il décrit, de son point de vue, des dispositions plus complexes d'objets ou d'assemblages d'objets, par exemple en vue de leur reconnaissance ou de leur reproduction, en repérant les éléments les uns par rapports aux autres (au-dessus de, devant, à droite de, à gauche de).

Ces situations où il faut décrire des positions dans un espace sont souvent d'une grande complexité, liée à des conflits entre les différents systèmes de repère en présence, notamment celui centré sur le locuteur et celui centré sur la personne ou l'objet qui est observé. Si, sur une image représentant une poupée de face, une fleur est dans la main droite de la poupée, dira-t-on que la fleur est à droite de la poupée ou à sa gauche ? De même, les mots comme devant et derrière ont diverses significations, prenant ou non le point de vue du locuteur : " mets-toi dans la file indienne derrière Yann " ou " cache-toi derrière le buisson "... Il convient donc d'éviter dans un premier temps toute ambiguïté, génératrice de confusion de significations, en choisissant convenablement les espaces et les objets qui sont les supports des situations d'apprentissage. Ainsi, l'enseignant peut poser des questions nécessitant d'orienter l'espace par rapport à une marionnette, à une poupée, à un autre enfant, ce qui amène à comparer son point de vue propre avec celui d'un camarade dans des jeux du type Jacques a dit. Plus tard, au cours des cycles suivants, les élèves seront initiés à cette complexité et amenés à la gérer. Mais, dès la Grande Section, ils sont sensibilisés au fait qu'un même objet ou une même situation peuvent être perçus et décrits de différents points de vue, selon la position des observateurs.

Le " pilotage " d'objets programmables ou d'enfants jouant les robots sur un parcours fixé oblige à une décentration des systèmes de repère sur un « objet » lui aussi orienté et mobile : va en avant, tourne à droite...

Des activités peuvent être proposées dans des espaces plus vastes (cour, école, parc...) comme une course au trésor ou la mise en place d'un parcours. Par exemple, les enfants reçoivent, par écrit, des indications à propos de positions d'objets ou d'itinéraires. Celles-ci s'appuient sur des schémas (premières représentations) où sont identifiés des repères bien connus des élèves (arbres, toboggan...). Puis ils peuvent être amenés à communiquer eux-mêmes des positions ou des trajets à leurs camarades. Ces schémas pourront être par la suite confrontés à des représentations plus conventionnelles (photos, maquettes, plans). Toute première représentation doit ainsi être mise (ou construite) en relation avec l'espace vécu, en tenant compte des modifications d'orientation qui

peuvent apparaître. Ainsi, les objets, les déplacements, les actions donnent lieu à des activités de codage ou de décodage lorsque la situation le nécessite : situation de communication, mise en mémoire d'un placement ou d'un déplacement en vue de sa reproduction ultérieure...

Certaines activités peuvent se dérouler dans l'espace particulier que constitue un quadrillage dessiné au sol ou sur papier : déplacements (en utilisant différents types de codage), placement d'objets par rapport à des objets déjà positionnés, reproduction de configurations. Ces activités ne doivent cependant pas constituer l'essentiel des expériences spatiales des enfants. Le codage des cases ou des nœuds du quadrillage est un objectif du cycle 2.

L'utilisation de notices de montage contribue aussi à cette lecture et à cette production de représentations conventionnelles d'actions spatiales.

Les activités dans lesquelles il est nécessaire de passer du plan horizontal au plan vertical (celui du tableau, par exemple) font l'objet d'une attention particulière :

- l'enseignant veille à faire contrôler la conservation des positions relatives, par exemple celles des objets situés sur le sol de la classe et celles de leurs représentations sur un plan dessiné au tableau ;

- cet apprentissage est conduit en lien avec l'apprentissage de l'écrit, au cours duquel les élèves ont à repérer des éléments sur le tableau et à les transposer sur la feuille de papier : les expressions comme en haut, en bas, à droite, à gauche...prennent alors une autre signification (en haut du tableau s'appuie sur la notion usuelle de verticalité, alors que en haut de la feuille se rapporte à l'orientation de la feuille dans le plan horizontal par rapport à la personne qui l'utilise).

Les activités de repérage sur une ligne orientée (avant, après...), de déplacements en suivant des directions (monter, descendre, ...) ou une trajectoire (de gauche à droite...) sont également utiles à l'apprentissage de l'écrit.

Le vocabulaire spatial permet également de différencier les lignes ouvertes des lignes fermées et de préciser la notion de frontière.

En arrivant au CP, l'ensemble des compétences spatiales nécessaires aux élèves n'ont pas été construites et des différences importantes peuvent être constatées entre les élèves. Un repérage individuel de compétences doit être réalisé et de nouvelles activités d'apprentissage sont à envisager pour les deux années du cycle 2 (se reporter au programme, au document d'application et au document relatif aux apprentissages spatiaux et géométriques pour le cycle 2).

|

---

### ANNEXE 3 : ELEMENTS THEORIQUES

---

Définitions extraites du texte : « L'étude de l'espace et de la géométrie » Guy Brousseau

Le jeu des variantes et des variables de la situation fondamentale de l'espace permet de déterminer au moins trois « conceptions » de l'espace et par conséquent trois « milieux » spatiaux correspondants : le micro-espace, le méso-espace et au moins trois macro-espaces.

**Micro-espace :** L'enfant construit ses premières expériences spatiales dans la manipulation de petits objets. Par le toucher avec ses mains ou avec sa bouche autant que par la vue, par les mouvements qu'il leur fait subir, il identifie leur consistance, leur forme solide, leurs positions relatives, et leurs propriétés. Le micro espace est le milieu de l'élaboration de la conception du mouvement des objets autres que l'observateur. Il s'agit de conception pas de taille objective des objets. Un pilote d'hélicoptère peut interpréter le sol à ses pieds à l'aide de sa conception micro-spatiale.

**Meso-espace :** Les situations où l'enfant doit concevoir ses propres déplacements dans un territoire placé sous le contrôle de sa vue, sont l'occasion de développer des représentations différentes de celles du micro-espace et qui préfigurent celles qui seront nécessaires dans le macro-espace.

**Macro-espace :** Les situations où un sujet doit prendre des décisions relatives à un territoire beaucoup trop grand pour qu'il puisse l'embrasser d'un regard, lui posent des problèmes, entre autres de recollement de cartes et d'incrustation. Pour identifier et retrouver un lieu, établir un trajet, déterminer la forme d'un territoire etc., il est nécessaire de développer des concepts et des moyens spécifiques.

#### Les formes de connaissances spatiales :

##### Modèles implicites

La description directe des connaissances spatiales implicites telle qu'elle se manifeste dans les situations d'action spatiale, est pour l'instant hors d'atteinte de nos investigations, malgré les progrès de la neurophysiologie. Sous le nom de vision spatiale, d'images mentales ou de représentations, nous les modélisons donc par l'espace lui-même, tel que nous le percevons et tel que la culture le représente.

##### Langages

La description de l'espace se manifeste d'abord dans les situations de communication d'informations spatiales. Les messages oraux, écrits ou graphiques se réfèrent à des systèmes de représentations plus ou moins analogiques ou à des langages et des syntaxes plus ou moins arbitraires. La complexité des répertoires utilisables provient de ce que les représentations étant elles-mêmes spatiales, elles se prêtent à toutes sortes de

réifications. Parmi les informations spatiales et les images de toutes sortes qu'utilisent les humains, bien peu relèvent de la description géométrique, par contre les transformations que doivent subir ces images sont beaucoup plus souvent de nature géométrique.

### Énoncés

Les véritables connaissances sur l'espace se manifestent dans des anticipations ou dans des inférences qui dépassent la perception, la reconnaissance ou la description de l'environnement. Ces connaissances que l'observateur représente par des énoncés peuvent se manifester dans des décisions (théorèmes en actes) ou dans des communications (de questions, d'ordres ou d'informations) mais elles apparaissent clairement au sujet lui-même dans leur fonction de justification d'une prévision qui se substitue à une vérification empirique. Ce genre d'énoncé apparaît dans des types de situations dits de validation explicite ou de preuves.

---

**BIBLIOGRAPHIE**

---

BERTHELOT R. – SALIN M-H. (1992) *Représentation de l'espace chez l'enfant et enseignement de la géométrie dans la scolarité obligatoire*, thèse Université de Bordeaux I.

BOLON J. coord. par (1997) *Pourquoi pas des mathématiques à l'école maternelle ?*, Cahier IREM Paris 7, **87**.

BROUSSEAU G. (2000) *Les propriétés didactiques de la géométrie élémentaire : l'étude de l'espace et de la géométrie*, Conférence invitée au Séminaire de Didactique des Mathématiques du Département des Sciences de l'éducation de l'Université de Crète à Réthymon

DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT *Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ?*

DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT *Espace et géométrie au cycle 2*

LEROYER L. (2005) *S'approprier le vocabulaire spatial et temporel par le « faire et le dire »*, Grand N n° 75, 31-43.

LURÇAT L. (1979) *L'enfant et l'espace, le rôle du corps*, ESF.

LURÇAT L. (1985) *Espace vécu, espace connu*, ESF.