

DEVOLUTION D'UNE MEME SERIE DE TACHES DANS PLUSIEURS CONTEXTES : QUE DE SURPRISES...

VENDEIRA* Céline

Résumé – Cette étude compare le déroulement d'un enchainement de tâches au sein de trois contextes différents, à savoir une classe ordinaire de l'école primaire (cycle 1), une institution avec des élèves aux troubles du comportement et une fondation avec des élèves aux troubles du spectre autistique. Les premières conclusions mettent en évidence des processus de dévolution distincts en fonction des contextes pouvant mettre à mal nos expérimentations.

Mots-clefs : enseignement spécialisé, reconnaissance de formes, visualisation iconique et non-iconique, dévolution, jeu de tâches

Abstract – This study compares the realization of different tasks in three different contexts : an ordinary class of primary school (cycle 1), two students with behavioral disorders and a class of students with autism spectrum disorders. The first conclusions highlight different logics according to the contexts that can undermine our experiments. In such cases, modifications and / or didactic arrangements are necessary.

Keywords: specialized education, shapes recognition, iconic and non-iconic visualization, devolution, set of tasks

I. INTRODUCTION

Cette recherche fait suite aux travaux de Vendeira & Coutat (2017) pointant qu'il est possible de développer et travailler dès le cycle 1 la vision non-iconique chez des élèves de l'école primaire. Pour ce faire, un matériel spécifique a été développé qui force le changement de regard des élèves sur les figures lors de tâches de reconnaissances de formes. Partant de cette recherche, nous nous sommes interrogés sur la transférabilité de ces constats dans le contexte de l'enseignement spécialisé et du processus de dévolution possible.

La dévolution consiste pour l'enseignant, non seulement, à proposer à l'élève une situation qui doit susciter chez lui une activité non convenue, mais aussi à faire en sorte qu'il se sente responsable de l'obtention du résultat proposé, et qu'il accepte l'idée que la solution ne dépend que de l'exercice des connaissances qu'il possède déjà. (Brousseau, 2010, p.5)

Dans ce qui suit, nous présentons quelques observations suite à l'utilisation de ce matériel dans des classes du cycle 1 de l'école primaire ordinaire. Puis, dans un second temps, nous confrontons ces constats avec des observations réalisées dans deux contextes différents : un centre de jour avec des élèves aux troubles du comportement, ainsi qu'une fondation avec des élèves aux troubles du spectre autistique (TSA).

Nous débutons cet article en présentant brièvement le cadre théorique sur lequel nous nous appuyons pour développer un matériel visant à développer une vision non-iconique chez des élèves de l'école primaire. Nous donnons ensuite quelques éléments méthodologiques et contextuels en présentant les différentes classes qui nous ont accueillis pour mener nos expérimentations.

Nous détaillons alors les surprises, les différences et similitudes observées lors de nos expérimentations au sein de ces trois contextes puis tentons, à ce stade de notre recherche, quelques premières conclusions en lien avec la transférabilité de notre matériel en contexte spécialisé et des processus de dévolutions observés.

* Université de Genève – Suisse – celine.marechal@unige.ch

II. A L'ORIGINE DE NOTRE RECHERCHE, DES TRAVAUX DE SCIENCES COGNITIVES ET LA DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

1. *L'apport des sciences cognitives*

À partir de tests de reconnaissance de figures simples parmi un lot de figures, Pinet et Gentaz (2007) mettent en évidence le fait que les cercles sont mieux reconnus que les carrés, puis les rectangles et les triangles en dernier (99% de réussite pour le cercles, 73% pour les carrés, 64% pour les rectangles et 53% pour les triangles).

De plus, au même titre que les travaux de didactique des mathématiques, ces auteurs pointent que ce sont généralement les figures dans leur orientations prototypiques qui sont le plus facilement reconnues. Dans notre recherche, nous optons dès lors pour l'utilisation de disques comme supports des formes afin de ne favoriser aucune orientation des pièces.

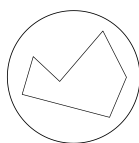


Figure 1 – Exemple d'une forme reproduite sur un disque

Les travaux de Gentaz se sont également intéressés à l'importance de l'haptique pour les apprentissages en géométrie. Pinet et Gentaz (2008) ont ainsi mené une étude avec des séances d'entraînement « multisensorielles » (visuo-haptique) pour la reconnaissance de formes avec des élèves de 5-6 ans. Ils ont effectué des séances avec deux groupes, un groupe classique (figures dessinées ne permettant qu'une exploration visuelle) et un groupe « multisensoriel » (avec des figures en relief découpées dans de la mousse permettant en plus de l'exploration visuelle, une exploration haptique). Des entraînements identiques autour de la reconnaissance des figures planes élémentaires et de leurs propriétés ont été proposés aux deux groupes. Des progrès dans les deux groupes ont été constatés mais ces derniers étaient plus importants dans le groupe « multisensoriel » en particulier pour la reconnaissance des rectangles et des triangles. Ces auteurs concluent que l'exploration haptique permettrait aux élèves de porter davantage leur attention sur la structure même des figures et ses propriétés. Partant de ces résultats, nous choisissons, dans le cadre de notre recherche (Vendeira & Coutat, 2017), d'utiliser l'exploration haptique avec l'utilisation de formes géométriques manipulables. A la place de la mousse, nous développons des formes encastrables (gabarits et pochoirs) permettant deux types distincts de manipulation (l'intérieur du pochoir et le pourtour du gabarit). Ainsi, là où des pointes sont détectables sur un gabarit, des trous y sont associés, au toucher, sur le pochoir correspondant.



Figure 2 – Matériel encastrable comprenant une partie évidée (pochoir) et pleine (gabarit).

2. L'apport de la didactique des mathématiques

En didactique des mathématiques, de nombreux travaux pointent une rupture dans l'enseignement de la géométrie entre l'école primaire et le collège (Berthelot & Salin, 1992; Houdement & Kuzniak, 1998). Partant de ce constat, notre recherche tend à réduire cette rupture en concevant des tâches en géométrie dès le cycle 1. Les travaux de Duval (1994) soulignent qu'il est nécessaire de changer de regard sur les figures, essentiellement centré sur leur surface à cet âge-là, afin d'entrer dans les propriétés géométriques (Duval & Godin, 2005 ; Duval, Godin, & Perrin-Glorian, 2004). Dans ses travaux, Duval (2005) fait référence à deux types de visualisation : la visualisation iconique et celle non-iconique. La première correspond à la vision des objets géométriques en tant que surface que nous nommons la vision globale (Vendeira & Coutat, 2017). La seconde est celle impliquant une connaissance des propriétés géométriques. A l'école primaire, nous parlons plutôt des caractéristiques des formes comme prémices aux propriétés. La visualisation non-iconique nécessite ainsi de considérer les relations qui définissent les objets, même si elles peuvent être partielles et nécessiter une représentation graphique comme support à la réflexion. Ainsi, afin de forcer le changement de regard des élèves sur les formes, nous avons conçu une collection de 36 pièces comprenant des formes non habituelles. Nous postulons dès lors que faute de pouvoir leur attribuer un nom, ils devront soit discerner une ressemblance entre une forme et un objet de leur environnement familier (« ça ressemble à... », se situant encore dans une vision iconique), soit se baser sur ses caractéristiques afin de la reconnaître ou la définir (« il y a des arrondis »). Dans ce deuxième cas, c'est bien une vision non-iconique que l'élève doit mobiliser. Un mixte de ces deux visions est également possible comme dans cette réponse proposée par un élève pour décrire la forme marquée d'une étoile dans un assortiment de trois formes : « c'est la forme qui ressemble à un poisson avec un arrondi ».



Figure 3– Exemple d'une tâche impliquant une procédure mixte entre vision iconique et non-iconique

La collection est conçue afin de travailler certaines caractéristiques des formes : la présence de bords droits ou courbes, de symétries, de côtés opposés parallèles ou encore le caractère convexe de la forme. Le nombre de côtés dont la forme est constituée peut également être travaillé, mais n'est pas la caractéristique la plus pertinente étant donné que les élèves de cet âge-là sont justement en plein apprentissage du nombre.

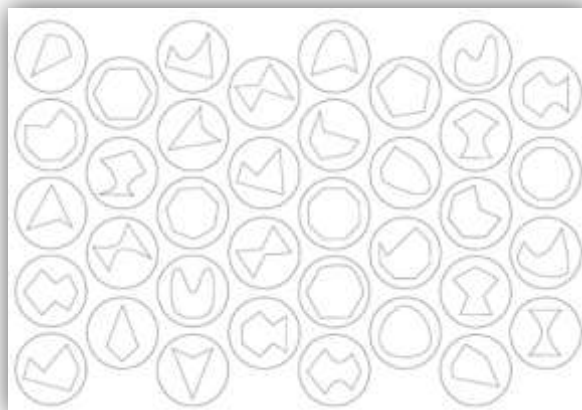


Figure 4 – Matériel constitué de 36 pièces.

III. QUELQUES ELEMENTS METHODOLOGIQUES ET CONTEXTUELS

1. Contextes

Depuis 2004, nous collaborons avec des classes de l'école primaire ordinaire. En moyenne nous travaillons avec huit classes par année que ce soit dans des écoles du centre-ville ou en campagne genevoise. Notre matériel a donc été testé avec de nombreux élèves âgés de 4 à 6 ans, puis de 6 à 8 ans. Depuis la rentrée scolaire 2017, nous expérimentons également des activités avec des élèves de 8 à 10 ans. Au cours d'une année scolaire, les élèves travaillent avec les chercheurs entre deux à quatre périodes de 45 minutes chacun. Lors de ces périodes, le chercheur travaille avec entre deux à six élèves. Les séances se déroulent la plupart du temps en dehors de la classe. Nos expérimentations nous permettent de confronter notre matériel ainsi que nos activités à la réalité du terrain. Nous souhaitons ainsi obtenir une tendance quant à l'adéquation de nos activités sur le terrain afin de soit les conserver / abandonner, soit les ajuster si besoin.

Chaque séance est filmée par une, voire deux, caméras. Nous avons ainsi un nombre conséquent d'heures d'observations sur lesquelles nous pouvons nous baser afin de vérifier si les activités proposées aux élèves leur permettent de mobiliser une vision non-iconique en convoquant certaines caractéristiques des formes.

Concernant les élèves de l'enseignement spécialisé, nous avons, à ce jour, peu expérimenté le matériel. Deux institutions nous accueillent actuellement, nous permettant d'explorer si notre matériel permet la dévolution de nos tâches chez des élèves dans d'autres contextes que l'école primaire. Les deux institutions sont très distinctes. La première accueille des élèves aux troubles du comportement et de l'apprentissage et la seconde des élèves aux troubles du spectre autistique. Dans la première institution, nous travaillons avec quatre élèves par groupes de deux. Quant aux élèves TSA, nous travaillons avec sept élèves par groupes de deux ou trois. Dans tous les cas nous travaillons en moyenne durant environ 45 minutes avec les différents groupes d'élèves.

2. Recueil de tâches à disposition

Nous avons à notre disposition un ensemble de tâches. Certaines nécessitent de la manipulation et d'autres n'ont comme support que des représentations de nos formes sur papier.

Nous avons conçu nos tâches en partant d'une situation générale d'encastrement libre dont la description figure ci-dessous.

Les pochoirs et les gabarits sont séparés, mélangés et dispersés sur une table. L'élève doit procéder à des encastrements jusqu'à ce que chaque gabarit soit encasté dans son pochoir. Il dispose de tout le temps nécessaire et peut manipuler toutes les pièces à sa disposition.

Nous jouons ensuite sur quelques variables didactiques afin de créer une grande variété de tâches. Par exemple, en :

- réduisant le nombre d'essais autorisés à un seul, cela incite les élèves à identifier les caractéristiques des formes ;
- éloignant les gabarits et les pochoirs, le recours à la perception globale diminue ;

- limitant le temps à disposition (par exemple par le biais d'un jeu de rapidité), cela défavorise la stratégie par essais-erreurs ;

Les élèves sont installés autour d'une table. Les gabarits sont dispersés sur la table. Chaque élève reçoit le même nombre de pochoirs qu'il dispose en pile devant lui. Au top départ, chaque élève prend le pochoir situé sur le dessus de sa pile. Il doit trouver le gabarit correspondant sur la table. Une fois trouvé, il le prend et l'encastre. Si les deux pièces s'encastrent, l'élève passe au pochoir suivant et le jeu se poursuit. Sinon, il remet le gabarit incorrect sur la table et poursuit sa recherche. Le premier qui a terminé sa pile a gagné. Les élèves ont le droit de passer autant de fois qu'ils l'estiment nécessaire, en mettant le pochoir non souhaité sous leur pile pour y revenir plus tard.

Figure 5 – Description de la tâche « Retrouve la bonne forme – le jeu de rapidité »

- réduisant la vision (complètement ou partiellement), rendant ainsi la vision iconique inopérante.



Figure 6 – Deux exemples de tâches où 1) la vision des formes est absente et seul le toucher des formes dans un sac est possible 2) la vision est partielle, car se fait à travers une « fenêtre » à déplacer sur la forme à identifier

IV. OBSERVATIONS : QUE DE SURPRISES...

Le bilan des activités dans les classes de l'enseignement ordinaire est positif. Les élèves réalisent les tâches de manière autonome dès 4 ans et l'encastrement ou non des pièces offre une rétroaction directe du milieu (Brousseau, 1998). De plus, la plupart des activités ne nécessitent que très peu de consignes. Les enseignants peuvent ainsi proposer ces activités lors de moments d'ateliers ou lors de la période d'accueil du matin. Au fil de l'année les élèves semblent, selon les activités et les assortiments de pièces sélectionnées, développer une certaine flexibilité dans le regard qu'ils portent sur les formes. Ainsi, ils se réfèrent dès que possible à une catégorie de formes « la pièce qui ressemble à ... » et lorsque cela n'est plus possible, ou pas suffisamment performant, ils adoptent un regard sur les caractéristiques des formes. Les élèves développent également un langage spontané et souvent efficace afin de décrire certaines caractéristiques comme « une ligne », « tout droit », « des traits » pour évoquer les côtés droits des formes, ou encore « arrondi », « une vague » ou « ça tourne » pour l'aspect courbe, etc...

À ce stade, nous pouvons déjà identifier que les différentes tâches conçues et expérimentées en classe permettent de vérifier l'existence d'une variété de manière de penser les objets chez les élèves. Ces différentes manières de penser coexistent en fonction des situations proposées et ne se substituent pas les unes aux autres. Du côté des enseignants, le

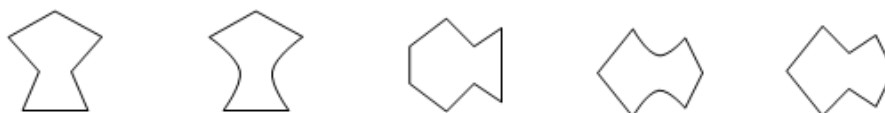
bilan est également positif avec une demande forte d'obtenir une séquence d'enseignement qui leur permettrait d'ordonner les activités à proposer à leurs élèves.

Dans l'institution spécialisée avec les élèves aux troubles du comportement, les quatre élèves avec qui nous travaillons sont entrés dans les tâches facilement et les objectifs visés ont bien été atteints, à savoir adopter un regard mobile sur les formes en fonction des tâches proposées. Nous constatons que les tâches proposées permettent le processus de dévolution. Comme les élèves sont plus âgés que dans les classes ordinaires où nous avons expérimentés nos tâches, la mobilisation des différents regards souhaités semble ne pas poser de problème particulier. Quant aux stratégies adoptées et au lexique utilisé aucune nouveauté n'est constatée par rapport à ce qui a pu être observé dans les classes ordinaires. La possibilité de manipuler et d'entrer dans des tâches ne réclamant pas des consignes trop complexes semble un aspect positif dans ce contexte. Par contre, alors que cela semblait un défaut pour les enseignants de l'ordinaire, le fait d'avoir une série de tâches non organisées avec lesquelles rebondir en fonction des réactions des élèves semble un avantage dans ce contexte. Nous pouvons dès lors faire le lien avec le dispositif de jeu de tâches (Favre, 2008) expérimenté par le groupe ddmes¹ avec des élèves de l'enseignement spécialisé.

Au cours de la partie, l'expérimentateur essaie, par une distribution adéquate des tâches qu'il propose, à entretenir et faire durer les interactions élèves-milieu et à les dynamiser par l'aménagement de surprises que ces tâches sont supposées pouvoir produire. En jouant ses tâches, l'expérimentateur est conduit à engager ses connaissances du milieu et les savoirs mathématiques dont il dispose pour interpréter et contrôler le déroulement des interactions qui s'y produisent. Tandis que de leur côté, les élèves sont eux aussi invités à mettre en jeu leurs connaissances mathématiques, en réponse aux tâches qui leur sont proposées, créant et résolvant parfois leurs propres tâches, en réponse aux sollicitations de l'expérimentateur et/ou du milieu dont ils ont fait l'objet. (Favre, 2008, p.19)

Ainsi, alors qu'avec les élèves de l'enseignement ordinaire deux à trois tâches sont proposées en 45 minutes d'expérimentation, nous en proposons plus du double avec ceux de l'institution spécialisée et pour chaque élève dans un ordre différent mais correspondant à ses expérimentations propres. Ce constat découle du fait que l'expérimentateur n'hésite pas à sauter d'une tâche à l'autre dès qu'il observe des signes de lassitude, angoisse ou autres de la part des élèves.

Dans le dernier contexte, avec les élèves TSA, d'autres constats peuvent être mis en évidence. A cet effet, nous pointons ci-dessous quelques surprises apparues au fil de nos expérimentations. Ces surprises ont pu de manière très rare apparaître avec quelques élèves des classes ordinaires, mais cela reste de l'ordre de l'exception. L'un des premiers points surprenants concerne la quasi absence de manipulation des pièces de la part des élèves. Alors que les élèves des deux autres contextes font constamment le tour des pochoirs et gabarits avec leurs doigts, ce n'est pas le cas avec les élèves TSA. Très rapidement les élèves confrontés à deux pièces qui ne divergent que par une seule caractéristique montrent qu'ils ne voient aucune différence « c'est les mêmes » malgré les quelques relances de notre part.



¹ Groupe de didactique des mathématiques dans l'enseignement spécialisé qui regroupe des chercheurs, enseignants et formateurs qui se posent des questions autour de l'enseignement des mathématiques en contexte spécialisé.

Figure 7 – Exemple de formes proches perceptivement non distinguées par les élèves aux troubles du spectre autistique.

Tout ceci va d'ailleurs nous conduire à faire un pas de côté, nous éloignant, momentanément, de nos objectifs initiaux. Nous proposons en effet à ces élèves de travailler sur les ressemblances des pièces de la collection avec des objets de leur quotidien (favorisant ainsi la vision globale plutôt que celle par les caractéristiques). Nous avons ainsi évoqué les pizzas, les nœuds papillons, les rochers, les montagnes, les poissons et les pingouins qui ont permis aux élèves, par un jeu de mimes, de pouvoir reconvoquer ces ressemblances tout au long de la séance. Concernant le lexique permettant de décrire des familles de formes, nous découvrons avec ces élèves des termes encore peu, voir pas du tout, utilisés dans les deux autres contextes, à savoir des épines, des mâchoires, des croissants, des pingouins, des pieds, des chaussures et des boucliers. D'autres surprises sont apparues comme le fait que la plupart des élèves ne suivent pas les consignes. Ils font alors des tâches qui ne sont pas celles demandées et que nous n'avons pas encore eu le temps de questionner. Voici, ci-dessous, quelques propositions d'élèves qui semblent avoir mobilisé toute leur attention.



Figure 8 – Exemple de tâches d'élèves non liées à des demandes du chercheur.

Il ressort également que les tâches sans le matériel concret (mais à partir de photocopies des formes) et celles impliquant de la communication entre pairs ne fonctionnent pas. De manière générale, parmi l'ensemble des tâches disponibles, seules deux, voire trois, semblent fonctionner. La dévolution des tâches ne se fait donc pas correctement, alors que nous aurions fait le pari inverse étant donné que les élèves peuvent travailler seuls, que la manipulation est centrale et que nous pouvions éviter les tâches de communication.

V. PREMIERES CONCLUSIONS

Du point de vue de la prise en main par les professionnels de notre matériel, les attentes sont, semble-t-il différentes. Les enseignants ordinaires souhaitent pouvoir s'appuyer sur une séquence d'enseignement qu'ils pourraient suivre sans devoir réaliser un travail de planification conséquent. Les enseignants spécialisés travaillant avec des élèves aux troubles du comportement semblent preneurs d'une série de tâches avec lesquelles jongler (jeux de tâches) en fonction des connaissances et états émotionnels de leurs élèves. Quant aux enseignants spécialisés avec les élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme, leur principale préoccupation, à ce stade de notre recherche, semble de voir si les élèves peuvent entrer dans le type d'activités que nous proposons.

La dévolution semble toutefois ne pas se produire comme nous l'espérions. En effet, le matériel et les tâches associées ne rencontrent pas le même succès que dans les autres contextes. A ce stade, il est nécessaire de retourner travailler avec ces élèves notamment car

certaines ont pu simplement être gênés par la présence d'une personne étrangère à l'institution, mais surtout afin d'apporter des modifications et/ou aménagements didactiques dans les tâches proposées. Les contraintes des consignes comme « le plus vite », « sans regarder », « en un seul essai », etc. n'étaient pas prises en compte, sauf lorsque le milieu matériel le contraignait. Ainsi, parmi l'ensemble des tâches disponibles, seules deux, voire trois, semblent fonctionner dans ce nouveau contexte. Ne prenant pas en considération les contraintes de la tâche, les élèves se retrouvent à chaque fois dans la tâche d'encastrement libre et témoignent de ce fait une certaine lassitude. Il est donc nécessaire de réfléchir à de nouvelles tâches qui leur permettraient d'entrer dans les objectifs visés.

Une question qui émerge suite à nos premières interventions dans le contexte spécialisé concerne le type de regard à favoriser chez les élèves TSA. Alors que nous mettons tout en œuvre pour que les élèves de l'enseignement ordinaire et ceux du contexte spécialisé avec des troubles du comportement mobilisent une vision non-iconique, cela semble moins certain avec des élèves ayant des handicaps avérés et dont les spécificités sont à prendre en compte. Le fait que les élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme ne semblent pas percevoir de différences parmi un assortiment de formes très proches nous amène à constater qu'il est nécessaire de penser différemment les tâches qu'on leur propose et qu'il est donc primordial de faire davantage d'expérimentations avant de tirer des conclusions.

A ce stade de notre recherche, nos premiers constats nous amènent à penser que le processus de dévolution ne se fait pas de la même façon du côté des professionnels comme de celui des élèves en fonction du contexte auquel ils appartiennent et que la transférabilité d'un contexte à l'autre n'est, à priori, pas toujours possible.

REFERENCES

- Berthelot R., Salin M.-H. (1992) *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse de doctorat. Université Bordeaux I.
- Brousseau G. (2010) Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques (1998). [consulté le 10 décembre 2017 : http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2010/09/Glossaire_V5.pdf]
- Brousseau G. (1998) *Théorie des situations didactiques : Didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Coutat S., Vendaiera C. (2015) Des pics, des pointes et des arrondis en 1P-2P. *Math-Ecole* 223, 14-19.
- Duval R. (2005) Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. *Annales de didactique et sciences cognitives* 10, 5-53.
- Duval R. (1994) Les différents fonctionnements d'une figure dans une démarche géométrique. *Repères IREM* 17, 121-138.
- Duval R., Godin M. (2005) Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N* 76, 7-27.
- Duval R., Godin M., & Perrin-Glorian M.-J. (2004) Reproduction de figures à l'école élémentaire. *Actes du séminaire national 2004*, 7-91.
- Favre J.-M. (2008) Jeu de tâches : un mode d'interactions pour favoriser les explorations et les expériences mathématiques dans l'enseignement spécialisé. *Grand N* 82, 9-30.
- Houdement C., Kuzniak A. (1998) Géométrie et paradigmes géométriques. *Petit X* 51, 5-21.

- Pinet L., & Gentaz E. (2008) Évaluation d'entraînements multisensoriels de préparation à la reconnaissance de figures géométriques planes chez les enfants de cinq ans : étude de la contribution du système haptique manuel. *Revue française de pédagogie* [En ligne], 162. URL : <http://rfp.revues.org/753>
- Pinet L., Gentaz E. (2007) La reconnaissance de figures géométriques planes (cercle, carré, rectangle et triangle) chez des enfants de cinq ans. *Grand N* 80, 17-24.
- Vendeira C., Coutat S. (2017) « C'est une montagne ou une trompette ? » Entre perception globale et caractéristiques des formes aux cycles 1 et 2. *Grand N* 100, 79-103.