



Bulletin pédagogique

Le toucher

Dossier



Les cinq sens

Chroniques - Brèves

- Les neurosciences
- Rencontré au fil des pages
- De la théorie à l'application
- Actualité du GPEAA
- Agenda
- Bibliothèque du GPEAA
- Expos - infos

*On peut vivre sans voir,
on peut vivre sans entendre,
on peut ne pas sentir ni goûter ;
on ne peut vivre sans « toucher » et
« être touché ».*

Groupement des professeurs et des éducateurs d'aveugles et d'amblyopes

Les bulletins pédagogiques

3 par an envoyés aux adhérents

2012 : - La malvoyance au quotidien

- La petite enfance : les jeux adaptés ou non

- Scolarité et accompagnement spécialisés des élèves déficients visuels

Panorama de l'existant dans sa diversité (I)

2013 : - Scolarité et accompagnement spécialisés des élèves déficients visuels

Panorama de l'existant dans sa diversité (II)

- Orientation Formation professionnelle

- Génération MP3 : l'explosion des acouphènes

2014 : - Les pratiques pédagogiques spécialisées en Suisse : Service éducatif itinérant du CPHV

- Les temps de l'enfant Les rythmes scolaires ... et les élèves déficients visuels

- Le Braille : toujours d'actualité ?

2015 : - L'enseignement spécialisé en Belgique

A commander à : Laurence Boulade

lboulade31@gmail.com

Les numéros hors série

Hors adhésion

n° 1 – oct. 2010 (13 €) **La musique et les déficients visuels**

M. Collat Professeur des écoles honoraire

n° 2 – oct. 2011 (13 €) **La communication non visuelle ou visuelle perturbée**

Difficultés et stratégies compensatoires

C. Schepens Psychologue

n° 3 – oct. 2011 (13 €) **Autisme particulier, mon œil !**

C. Pomarède Enseignante spécialisée

n° 4 - oct. 2012 (25 €) **La déficience visuelle : Précurseurs et écrits fondateurs - I et II**

n° 5 – oct. 2013 (15€) **S. Guillemet : 1934 – 2012 Quelques textes**

n° 6 - Hors série n°6 – octobre 2014 (30€) **Vers le dessin en relief des aveugles (1979)**

M. Bonhommeau (thèse + annexe)

A commander à : Annie Lamant

annie.lamant0655@orange.fr

Les actes des journées pédagogiques

Hors adhésion : 18 €

Actes 2010 Troubles envahissants du développement,
fonctionnement autistique et déficience visuelle

Actes 2011 L'enfant déficient visuel : entre particularités et banalisation

Actes 2012 Comment réinventer l'établissement spécialisé pour enfants déficients visuels :
fondamentaux et ressources

Actes 2013 Génération numérique : le quotidien du jeune déficient visuel

Incidences sur nos pratiques éducatives et pédagogiques

Actes 2014 50èmes Journées Pédagogiques du GPEAA

A commander à : Michèle Collat

michele.collat@orange.fr

Autres publications : consulter www.gpeaa.fr

3. Editorial

Annie Lamant

4. Dossier

- 4. Le toucher, un ami qui nous veut du bien
- 8. Aspects physiologiques du toucher et de la vision et leurs rapports psychologiques
- 15. Toucher pour voir
- 16. Quelques références sur le toucher

Rubriques

17. Les neurosciences

Catherine Pomarède

Vous avez dit intelligence(s) ?

19. Rencontrés au fil des pages

Michèle Collat

La perception haptique

20. De la théorie à l'application

20. L'utilisation du boulier, de type Soroban

22. Le rôle du professeur spécialisé dans le cadre ...

24. Toucher des figures pour mieux les connaître

25. Planche à dessin Draftsman

25. Agenda

26. La bibliothèque du GPEAA

32. Informations

34. Actualité du GPEAA

36. Bulletin d'adhésion

Le toucher ou encore le sens haptique est un sens exceptionnel pour connaître et apprendre...

Depuis longtemps, ces tapisseries de "La dame à la licorne" en témoignent, les apprentissages qui nous occupent aujourd'hui, ne pouvaient se réaliser que par l'usage des 5 sens. On ne parlait, alors, ni d'écriture ni de lecture. Tout au plus, d'images, de dessins et de transmissions orales.



Le toucher

Actuellement, les écrans parlent mais sont surtout tactiles. La communication est, sans doute verbale, mais elle reste non visuelle (C. Schepens). Essayons de préserver le toucher pour les déficients visuels et les aveugles : c'est une modalité qui est un bien précieux pour eux qui peuvent ainsi accéder à des informations en toute autonomie de découverte et d'interprétation.



La vue

Annie lamant
Présidente du GPEAA

Le toucher : la dame tient la corne de la licorne ainsi que le mât d'un étendard

Le goût : la dame prend une dragée que lui tend sa servante et l'offre à un oiseau

L'odorat : pendant que la dame fabrique une couronne de fleurs, un singe respire le parfum d'une fleur dont il s'est emparé

L'ouïe : la dame joue de l'orgue

La vue : la licorne se contemple dans un miroir tenu par la dame

GPEAA – Groupement des **P**rofesseurs et **E**ducateurs
d'**A**veugles et d'**A**mblyopes

Présidente	Annie Lamant
Vice présidente	Michèle Collat
Secrétaire	Catherine Pomarède
Trésorière	Claude Griet

Publication

Coordination : Annie Lamant

Mise en pages : Laurence Boulade

www.gpeaa.fr
contact@gpeaa.fr

ISSN0248 – 403X

Le toucher, un ami qui nous veut du bien

Y. Hatwell

Laboratoire de Psychologie et neuroCognition

Université Pierre Mendès-France de Grenoble

In Terra Haptica – une publication du Centre Amandine ed. Ldqr n°2 2011

Un peu d'histoire

Le grand intérêt pour l'étude du toucher remonte au 18^e siècle quand, pour la philosophie empiriste et sensualiste dominante à l'époque, toutes les connaissances étaient acquises alors par les sens. Comme la vision est soumise à des déformations apparentes en raison du caractère bidimensionnel de l'image rétinienne, certains comme Berkeley ont accordé au toucher un rôle primitif dominant parce qu'il ignore l'espace projectif et semble accéder directement à la troisième dimension de l'espace. Mais d'autres, à l'opposé, ont mis en doute ses capacités à permettre une vraie connaissance spatiale parce que c'est une sensibilité de contact qui appréhende les objets d'une façon morcelée et successive très différente de la simultanéité de la vision.

Allant au-delà de ces spéculations philosophiques, Diderot a fait une observation poussée d'un homme aveugle de naissance habitant au Puiseaux (une commune du centre de la France). Marié et père de famille, celui-ci était autonome et vivait du commerce des boissons qu'il fabriquait. Diderot a été frappé par la finesse des discriminations tactiles de texture et de poids de cet homme et par la manière par laquelle il arrivait à enfiler une aiguille, ou à explorer et reconnaître des figures géométriques. Diderot a été surpris quand, ayant demandé à cet aveugle s'il serait heureux de retrouver la vue, celui-ci répondit qu'il préférerait plutôt avoir des bras plus longs pour explorer plus loin par le toucher.

Par ses observations, Diderot pose le problème général de ce qu'on appelle "les compensations sensorielles". Selon lui, puisque "les secours que se portent mutuellement nos sens les empêchent de se perfectionner", l'absence permanente de vision chez les aveugles complets développe chez eux des capacités exceptionnelles du toucher, capacités bien moindres chez les voyants disposant de la vue.

Par la suite, pendant le 19^e siècle, des travaux parallèles sur le toucher ont été menés d'une part par les praticiens de l'éducation des enfants aveugles, d'autre part par les chercheurs en laboratoire qui, grâce à la nouvelle méthodologie expérimentale appliquée à la psychologie ont pu faire des mesures objectives des capacités discriminatives du toucher. (Hatwell et Gentaz).

L'apport des praticiens

Pour les praticiens s'occupant des aveugles, le défi était de trouver un moyen de leur permettre de lire et donc d'accéder à la culture écrite (Weygand, 2003). Dans l'école qu'il a ouverte à Paris en 1825, Valentin Haüy a fabriqué des lettres en relief et d'autres matériels grâce auxquels ses élèves ont pu apprendre à lire et à calculer. Mais Louis Braille, aveugle lui-même à trois ans, a perçu très vite les limites de ce système : les lettres en relief de l'alphabet latin étaient difficiles à discriminer tactilement, peu d'élèves y parvenaient et, une fois sortis de l'école les aveugles n'avaient plus de possibilité de pratiquer la lecture faute de livres.

L'intuition géniale de Louis Braille a été de créer un alphabet entièrement nouveau bien plus adapté au toucher que celui de Valentin Haüy. Constatant que les lignes faites de points sont mieux discriminées tactilement que les lignes en relief continu, Braille a conçu un alphabet dont chaque lettre est constituée d'un nombre défini de points occupant une certaine place dans une cellule virtuelle de 3 lignes et 2 colonnes. L'espace entre les points est de 2 à 2,5 mm et l'ensemble des 6 points peuvent être perçus par la pulpe de l'index sans déplacement. C'est d'une manière purement empirique, par tâtonnement en testant sur lui-même et sur ses camarades d'études ses propositions (qui ont beaucoup évoluées), que Braille est parvenu à trouver le bon équilibre entre les contraintes liées aux capacités de discrimination du toucher (deux points ne doivent pas être rapprochés faute d'être perçus comme un seul) et celles imposées par la taille des lettres et des livres qui ne doivent pas être excessives.

Cette méthode s'est imposée assez vite et au cours du 19^e siècle, elle a été adoptée progressivement par toutes les nations qui ont scolarisées leur population aveugle. Elle résulte d'une recherche pédagogiques purement pragmatique, sans soubassement théorique, mais d'une remarquable efficacité parce que basée sur l'expérience pratique des élèves de l'Institut Royal des Aveugles de Paris, ancêtre de l'actuel Institut national des Jeunes Aveugles.

Les recherches psychologiques en laboratoire
Parallèlement et sans connaître les travaux des praticiens pédagogues, les chercheurs psychologues ont, dès la deuxième moitié du 19^e siècle, fait progresser la connaissance de la sensibilité cutanée et du toucher en général en appliquant à cette modalité sensorielle les nouvelles

méthodes d'évaluation scientifique expérimentale appelées méthodes psychophysiques. En contrôlant strictement les propriétés du stimulus (par exemple, la pression exercée sur la peau par une pointe de compas, ou la distance entre deux pointes de compas pressées sur la peau) et en comparant ces propriétés aux réponses d'un sujet (par exemple, réponse positive de présence d'une stimulation tactile, ou perception de deux points et non d'un seul), on a pu mesurer de façon objective et répétable les capacités discriminatives cutanées. Ces études ont validé les choix faits par Louis Braille puisqu'elles ont montré qu'en effet, le seuil discriminatif cutané (c'est-à-dire l'espacement minimum pour que la personne perçoive deux points et non un seul) sur la pulpe de l'index varie entre 2 et 2,5 mm.

Puis, la méthode expérimentale d'étude du toucher a été étendue au 20^e siècle à d'autres activités plus complexes comme la perception des formes, des longueurs, de l'orientation, ainsi que les stratégies de l'exploration haptique associant la sensibilité cutanée et les données proprioceptives issues du mouvement.

C'est ainsi qu'on dispose aujourd'hui d'un corps de connaissances sur le toucher (ou plus exactement sur la modalité haptique) qui, s'il contient encore beaucoup de zones d'ombres, permet d'avoir un jugement plus objectif sur ses possibilités comparées à celles de la vision et sur ses limites.

Les compensations sensorielles

La première acception de l'expression "compensations sensorielles" se réfère, comme Diderot l'affirmait, au fait que l'exercice intensif d'une modalité sensorielle augmenterait ses seuils discriminatifs eux-mêmes. Ainsi, chez les aveugles précoces, l'utilisation du toucher dans toutes les activités de la vie

quotidienne améliorerait ses capacités de détection et de différenciation par rapport aux voyants, et c'est aussi ce que dit le bon sens populaire.

Pourtant, jusque vers le milieu des années 1990, toutes les mesures scientifiques objectives comparant la sensibilité cutanée manuelle des aveugles précoces et des voyants ont démenti ces assertions. En effet, ni Seashore & Ling (1918), ni surtout Axelrod (1959) dans sa très bonne et systématique étude des seuils de détection et de discrimination cutanés sur la pulpe de doigts chez des enfants et jeunes adultes aveugles précoces, n'ont observé de différences significatives avec les groupes équivalents de voyants. Il en est de même pour Jones (1972), qui a mesuré la précision de la localisation spatiale d'une stimulation sur le dos de la main chez des aveugles de 5 à 12 ans. On en a conclu que l'utilisation du toucher par les aveugles ne modifiait pas les seuils sensoriels eux-mêmes, mais augmentait l'attention portée à certains indices et améliorerait les stratégies de l'exploration haptique.

La situation a sensiblement changé à partir du milieu des années 1990 pour deux raisons. Du point de vue pratique, les nouveaux instruments de tests, les nouvelles technologies de même que les nouveaux et puissants logiciels de calcul statistique ont permis de prendre des mesures de la sensibilité cutanée bien plus précises et fiables que celles disponibles antérieurement. Sur le plan théorique, le bouleversement est venu de la découverte, grâce à l'imagerie cérébrale, des modifications du fonctionnement de certaines zones corticales chez les aveugles précoces (Gentaz, 2000). D'une part, on a observé que la représentation corticale du doigt lecteur de braille était plus étendue chez les aveugles lecteurs de braille que chez les aveugles non-lecteurs. Par ailleurs, la zone occipitale du cortex qui est exclusivement spécialisée chez les voyants

dans le traitement des stimulations lumineuses transmises par le système oculaire, est activée chez les aveugles précoces (et même tardifs, comme on le sait aujourd'hui) quand ils effectuent des tâches tactiles. Cette démonstration étonnante de la plasticité cérébrale a conduit à poser à nouveau la question des compensations sensorielles : l'augmentation de l'étendue des projections corticales de la modalité tactilo-kinesthésique (haptique) et l'ajout d'une fonction non-visuelle des zones occipitales ne s'accompagnent-elles pas d'un affinement des seuils de détection et de discrimination sensorielle du toucher ?

C'est en effet ce qui apparaît dans certaines recherches récentes, mais pas dans toutes. Par exemple, Goldreich et Kanics (2006) ont mesuré le seuil de détection (présence-absence) d'un stimulus composé d'une petite raie en relief (largeur variant de 0,25 à 3,10 mm) appliquée avec une pression constante sur la pulpe de l'index immobile (toucher passif). Chez les aveugles de 19 à 71 ans, les résultats confirment ce qu'on savait déjà, à savoir la diminution de l'acuité sensorielle cutanée avec l'âge. Ils montrent aussi que les aveugles ont en moyenne un seuil inférieur (donc plus fin) de 0,267 mm par rapport à celui des voyants. Combiné à l'effet de l'âge, ceci signifie que les aveugles ont une acuité tactile égale à l'acuité moyenne d'un voyant qui serait plus jeune de 24 ans. Les mêmes auteurs obtiennent des résultats analogues dans une tâche de discrimination de l'orientation (verticale-horizontale) de raies en relief pressées automatiquement sur la pulpe de l'index immobile. Dans ces deux études, ni l'âge de l'apparition de la cécité, ni la pratique du braille n'ont d'effets significatifs.

La supériorité des aveugles sur les voyants dans la discrimination de l'orientation n'est pas confirmée par tous. Par contre, dans

cette étude, c'est dans la discrimination des textures que les aveugles manifestent une supériorité sur les voyants.

Ces résultats non concordants ne sont pas étonnants car ils portent sur des différences de l'ordre du dixième de millimètre. De nouvelles recherches sont nécessaires mais il est sûr en tous cas qu'on ne peut plus aujourd'hui rejeter catégoriquement, comme on le faisait jusqu'ici, l'hypothèse d'une amélioration des seuils sensoriels cutanés sous l'effet de l'exercice intensif du toucher.

La seconde signification des termes "compensations sensorielles" est plus consensuelle, car elle renvoie au fait que lorsqu'un système perceptif est défaillant, les autres systèmes se mobilisent pour apporter les informations manquantes, chacun avec ses possibilités et ses limites. Parler alors de compensation sensorielle signifie qu'en cas de cécité, c'est par le toucher et l'audition (et dans une moindre mesure l'olfaction) que les aveugles complets essayeront d'accéder à l'information que leur vue défaillante ne leur apporte pas. Le problème est de savoir si cette compensation peut être totale (il n'y a alors pas de handicap) ou si elle est partielle seulement, ce qui nécessitera des aides extérieures pour limiter la gêne.

L'abondante littérature disponible dans ces domaines est connue pour des synthèses : Gentaz, 2009; Hatwell, 2003; Hatwell, Streri & Gentaz, 2000 et 2003. Elle montre que, chez les aveugles complets, le toucher peut remplacer la vision de façon très efficace dans de nombreuses activités mais que son caractère de perception de contact crée certaines limitations dans ses capacités de perception et de représentation de l'espace. Des procédés spécifiques (comme les images tactiles en relief illustrant des livres pour aveugles) et

des aides techniques diverses favorisant l'apprentissage de l'exploration manuelle, de l'orientation et de la mobilité, améliorent ces représentations spatiales mais sans généralement les amener au niveau des représentations visuelles correspondantes.

Coordinations intermodales chez les voyants

Le toucher, qui est donc un système perceptif très performant chez les aveugles, intervient aussi de façon significative chez les voyants s'il est exercé. Ainsi, des exercices conjoints d'exploration visuelle et haptique, ou d'exploration haptique seule, de lettres de l'alphabet Bara, Gentaz, Collé & Sprenger-Charolles, 2004) et de formes géométriques (Pinet & Gentaz, 2008) améliore la reconnaissance de ces lettres et formes chez des enfants voyants de 5 ans en Grande Section d'école maternelle. Des observations analogues sont faites chez les adultes. Ceci souligne le caractère multisensoriel de notre accès aux connaissances : que l'apport de deux modalités soit le même (redondance de l'information) ou qu'il soit complémentaire, c'est la coordination et l'intégration de ces données plurimodales qui permet la meilleure maîtrise de l'environnement.

Conclusion

Dans sa fonction cognitive, le toucher est la plupart du temps, mais à tort, sous-estimé et sous-employé chez les voyants. Ses capacités, qui apparaissent clairement chez les aveugles, sont en partie à l'état latent chez les voyants. Son apport est le plus souvent inconscient chez eux, en particulier dans la régulation des activités motrices, mais on sait aujourd'hui que son exercice a un double effet : il améliore ses propres performances et en même temps il améliore les performances visuelles lorsqu'il y est associé.

Aspects physiologiques du toucher et de la vision et leurs rapports psychologiques

Arlette Streri et Hervé Segond
Université Paris V - Institut de Psychologie

Notre connaissance du monde réel se construit grâce à de multiples informations captées par le canal de nos cinq modalités sensorielles coordonnées à un niveau central à l'aide de conduites d'intégration. La vision et le toucher sont les 2 modalités sensorielles privilégiées par lesquelles les objets sont directement perçus comme des entités structurées et organisées par opposition aux modalités gustative et olfactive qui renseignent qualitativement le sujet sur des propriétés se référant éventuellement à ces structures. Nous décrivons ici les spécificités physiologiques et les relations entre ces deux systèmes, coordonnés au cours de la première année de la vie, et mis en œuvre conjointement par le bébé lors de la découverte du monde des objets.

1. Relations toucher-vision : dominance ou complémentarité ?

Observer le bébé lors de sa prise de connaissance du monde des objets, c'est s'intéresser aux débuts de l'intégration des systèmes tactile et visuel à la lumière des processus en activité chez l'adulte. La difficulté réside dans l'immaturité des systèmes du nouveau-né et en leur développement. Or, que savons-nous actuellement des capacités motrices et perceptives du bébé dans les modalités tactile et visuelle? Curieusement, l'étude de l'ontogenèse de ces systèmes s'est réalisée au sein d'un débat sur les rapports de dominance entre la vision et le toucher.

On a cru pendant des siècles, sur la base d'arguments philosophiques, que le toucher était la modalité sensorielle dominante dans la plupart de nos activités.

Notre connaissance du développement du système visuel ne date que d'une vingtaine d'années, avec l'introduction de techniques nouvelles (électro physiologiques et comportementales) qui ont permis notamment de déceler son fonctionnement avant même la naissance, jusqu'alors insoupçonné. Auparavant, nous savions depuis longtemps que le système visuel humain était largement immature à la naissance et que son rôle dans la vie de l'enfant ne pouvait être par conséquent que mineur. Jusqu'aux années soixante, parents, pédiatres et psychologues ont pensé que le bébé était aveugle à la naissance. Il avait comme un voile devant les yeux qui devait se dissiper. Le toucher, modalité de contact par exemple, apparaissait alors comme le seul moyen d'échange avec l'extérieur concrètement observable. De plus, une modalité à distance telle que la vision, où la perception est le résultat d'une conversion d'images lumineuses projetées sur la surface rétinienne, semblait ne tenir compte que de deux dimensions. La perception visuelle de la troisième dimension devait être établie à partir d'autres modalités, notamment la modalité tactile, qui l'éduquait dans cette construction (Berkeley, 1709).

Les recherches neurophysiologiques menées sur ranimai et notamment les travaux de

Hubel et Weisel (1959,1963) sur le chat, ont bouleversé ce rapport de dominance. Ils ont montré que les cellules cervicales des aires visuelles étaient sensibles aux barres, aux lignes, leur longueur et orientation grâce à l'éclaircissement différencié

des champs récepteurs de la rétine (un champ récepteur étant constitué de cellules réceptrices convergeant sur une même cellule ganglionnaire). Ces cellules existent dès la naissance, même si elles ne sont pas pleinement fonctionnelles. En psychologie, les travaux de Fantz (1961, 1963, 1965) ont démontré que les nouveau-nés sont sensibles aux différentes formes présentées et préfèrent les surfaces hétérogènes (complexes et colorées) aux stimuli uniformément gris. L'enregistrement des mouvements oculaires et des fixations a confirmé l'existence de cette réponse différenciée à des stimuli visuels homogènes et hétérogènes (Kessen, Salapatek, et Haith, 1965, Salapatek et Kessen, 1966, Kessen, 1967). On est ainsi passé de l'image d'un bébé aveugle à l'idée qu'il avait accès à un monde organisé dès le début, et, en conséquence, qu'il était susceptible de comprendre beaucoup de choses (Mehler et Fox, 1985). Ses performances visuelles sont loin d'être aussi pauvres qu'on le supposait en dépit de l'immaturité des cellules du système rétinien à la naissance (Banks et Bennett, 1988).

Actuellement, les psychologues accordent à la vision le contrôle de la plupart de nos activités, tandis que les autres modalités sensorielles, notamment le toucher, suscitent moins d'intérêt. La motricité du bébé décrite avant tout comme réflexive, désordonnée, anarchique (Lamb et Campos, 1982) contribue à l'idée que la modalité tactile n'est pas aussi essentielle au nouveau-né dans son échange avec l'extérieur qu'on le supposait jusqu'alors. Ce changement a modifié les rapports entre les deux systèmes perceptifs: le système tactilo-kinesthésique fonctionne et se développe au service de la vision. Toutefois, les agitations motrices du bébé ont dissimulé pendant longtemps au regard de l'expérimentateur des comportements structurés, tel que le geste

d'approche mis en évidence pour la première fois par Bower, Broughton et Moore en 1970. La performance motrice du bébé a fortement attiré l'attention des chercheurs, l'aspect sensoriel demeure très peu exploré. Nous savons très peu de choses sur la sensibilité tactile en général, et de la main en particulier.

2. Aspects physiologiques de la vision et perception visuelle

La rétine de l'œil présente une densité extraordinairement riche de récepteurs sensibles à la lumière: les cônes et les bâtonnets. Ces récepteurs constituent de par leurs différences fonctionnelles deux systèmes visuels distincts. Les cônes contiennent certaines substances photochimiques nécessaires à la vision des couleurs. Les bâtonnets comportent à leur extrémité de la rhodopsine qui les rend environ 500 fois plus sensibles à la lumière que les cônes. Les bâtonnets sont plus nombreux à la périphérie, tandis que les cônes prédominent au centre de l'œil, appelé Fovéa, où l'on trouve la plus forte densité de récepteurs (il reçoit les parties centrales de l'image au point de fixation de l'œil et constitue la région d'acuité maximale). Ainsi, la périphérie de l'œil est plus sensible à la lumière que l'est le centre (raison pour laquelle nous percevons mieux les étoiles en vision périphérique), mais elle ne réagit pas autant que la fovéa aux détails subtils d'une image ou à la couleur. Les stimulations lumineuses efficaces réfléchies par un objet et qui atteignent la rétine entraînent l'excitation des récepteurs sensoriels visuels qui assurent les premières étapes du traitement des signaux. Les cellules réceptrices de l'œil transmettent sous forme d'excitation nerveuse au système nerveux central leur réponse à la stimulation lumineuse en fonction de ses caractéristiques. La lumière qui parvient à une partie de la rétine entraîne une série d'effets au niveau des

régions voisines. Une telle interaction a pour résultat de stimuler la réaction du système nerveux aux contours des objets perçus et de modifier la perception de la brillance et des couleurs.

Les fibres nerveuses provenant de chaque œil se croisent au niveau du chiasma optique.

Toutes les fibres provenant de la moitié gauche de chaque rétine se dirigent vers l'hémisphère gauche du cerveau; toutes les fibres provenant de la moitié droite de chaque rétine se regroupent et se rendent jusqu'à l'hémisphère droit. Ce regroupement au niveau du chiasma optique divise le champ visuel en deux moitiés: les parties du champ visuel, situées à gauche du point de fixation visuelle, aboutissent à la moitié droite du cerveau, tandis que toutes les parties qui se trouvent à droite aboutissent à la moitié gauche du cerveau (le cristallin, en raison de sa courbure, inverse l'image visuelle: un objet situé du côté gauche est dirigé sur la moitié droite de la rétine, de sorte que les signaux nerveux de cette partie de l'image sont envoyés à l'hémisphère droit du cerveau).

Deux canaux neuraux indépendants semblent constituer deux systèmes distincts d'analyse des signaux: l'un nous dit où sont les choses (voie codicillaire, de l'œil vers un centre du cerveau appelé colliculus supérieur ou tubercule quadrijumeau antérieur, servant à la localisation des objets dans l'environnement et dont les cellules sont principalement activées par des cibles mouvantes), l'autre ce qu'elles sont (fibres se dirigeant vers le corps genouillé latéral avant leur projection sur le cortex visuel). Sur le plan développemental, contrairement à ce que l'on pouvait penser, le système visuel fonctionne déjà avant la naissance. Il existe en effet une mobilité oculaire fœtale détectée grâce à l'ultrasonographie:

des mouvements des yeux sont repérables dès la 16^{ème} semaine de gestation (Bots, Nijhuis, Martin et Prechtel, 1981). Le développement de la fovéa (partie de la rétine nous permettant de voir avec précision) est relativement plus mature que la rétine fovéale, et son développement est à peu près achevé vers la fin de la première année (Abramov, Gordon, Hendrickson, Hainline et Laboissière, 1992). Le champ visuel du nouveau-né est également plus restreint que celui de l'adulte. Vers la fin de la première année, il est presque aussi étendu que celui de l'adulte (Fiorentini, 1992).

Trois systèmes moteurs sont mobilisés pour répondre à la stimulation visuelle et influencer la qualité de l'information :

- 1) l'accommodation et la convergence binoculaire (la fusion des deux images par la convergence des deux yeux sur un point précis de l'espace va redonner à la stimulation visuelle son unité ainsi que la profondeur manquante sur l'image rétinienne ; l'accommodation n'est pas observée avant un mois et atteint sa valeur maximale à 3 mois);
- 2) le réflexe de rétraction pupillaire (module la quantité de lumière atteignant la rétine);
- 3) le mouvement des yeux (consiste en un réflexe de fixation lorsqu'une stimulation lumineuse excite la rétine périphérique, et au maintien en position fovéale de la cible, en mouvement ou non, de manière à analyser plus finement la stimulation. Ce type de réponse se manifeste à travers diverses conduites: balayage d'une cible visuelle étendue mais stable, poursuite visuelle d'une cible en mouvement... faisant intervenir saccades (changements brusques de la position de l'œil), fixations du regard, et déplacement coordonné des yeux vers la cible.

Il a été mis en évidence, avec plusieurs techniques, que dès 1 mois, les bébés discriminent une variété de stimuli colorés en l'absence d'indice de brillance. Ces observations suggèrent que le nourrisson possède les trois types de cellules en cône et par conséquent les trois voies de transmission neuronale, caractéristiques de l'œil humain adulte, capables d'absorber et de comparer les signaux lumineux.

Ainsi, les données anatomiques, physiologiques et comportementales suggèrent que le nouveau-né est sensible à la stimulation lumineuse (cf. réflexe pupillaire) et au contraste.

Autrement dit, sa perception de l'environnement n'est pas uniforme, confuse ou désordonnée; il distingue la forme d'un objet (ou d'une figure) d'un fond ou bien deux surfaces de différentes brillances, colorées et susceptibles d'offrir un spectacle intéressant pour lui, c'est-à-dire de déclencher des mouvements d'orientation, des saccades et des fixations d'une manière qui ne semble pas relever de conduites imputables au hasard.

Par ailleurs, les propriétés structurales des objets, et l'arrangement des éléments dans une figure vont pouvoir influencer le traitement de l'information visuelle. En effet, la plupart des recherches montre qu'à partir de 3 mois, les bébés peuvent percevoir une configuration d'éléments comme un tout si l'arrangement de ces éléments est bien structuré et régulier (Dodwell, Humphrey et Muir, 1987). Les bébés sont également sensibles à la symétrie des configurations, et préfèrent généralement les patterns symétriques aux patterns asymétriques (Bornstein, 1981; 1982). Selon Marr et Nishihara (1978) et Biederman (1987), la symétrie semble jouer un rôle important dans la reconnaissance des objets. L'idée de base est que la détection de certaines propriétés relationnelles dans une image

indique au système visuel que le monde est tridimensionnel.

3. Aspects physiologiques du toucher et perception tactile

La peau est sensible à différentes formes d'excitation: le toucher (pression), la température, le chatouillement, et les démangeaisons, etc. C'est la raison pour laquelle on parle des sens du toucher.

La sensibilité tactile est une sensibilité de contact. Si la capture orale des informations tactiles constitue le mode le plus efficace utilisé par les bébés dès la vie in utero et dans les premiers mois de la naissance, ce sont très vite les deux mains, gauche et droite, qui assurent l'essentiel de la perception tactile dans les relations avec l'environnement. Cette capture des informations se fait principalement par les déformations mécaniques de la peau enregistrées par des corpuscules encapsulés et propagées le long de 2 grandes voies nerveuses, le Système Spino-thalamique et le Système Lemniscal, qui conduisent les fibres somesthésiques vers le cerveau à travers la corde spinale. Le système lemniscal, le plus récent a été considéré comme le seul vrai médiateur des discriminations cutanées. Cependant, des perceptions de poids, texture, vibrations et position demeurent possibles, après section complète de la corde dorsale, le déficit observé portant plus sur les mouvements que sur les sensations proprement dites. En résumé, le toucher passif serait pris en charge par le système spino-thalamique, tandis que le système lemniscal permettrait l'exploration et la recherche de l'information (exploration tactilokinesthésique).

La sensibilité tactile

La réponse des récepteurs à une stimulation tactile existe dès les premières semaines de la

vie fœtale. La sensibilité tactile fonctionne à partir des corpuscules de Meissner et ceux de Pacini (encapsulés). Leur développement anatomique commence dès 7 semaines de vie intra-utérine dans la région péri-orale. Tous les récepteurs cutanés spécialisés sont présents à la naissance bien qu'ils ne soient pas arrivés encore à maturation. L'aire péri-orale, l'aire génitale, la main et la plante des pieds constituent des surfaces peu étendues par rapport au reste du corps mais possède chez l'adulte le plus grand nombre et la plus grande variété de récepteurs (Humphrey, 1964).

L'exploration tactilo-kinesthésique

Le rôle du lobe pariétal dans la perception tactilo-kinesthésique (lorsque le sujet agit activement sur son environnement), suite à diverses lésions accidentelles ou pathologiques, a pu être déterminé. Il permet notamment la reconnaissance et la signification des sensations tactiles ainsi que la perception tridimensionnelle. La projection des informations sur les hémisphères est croisée: la sensibilité tactile de la main gauche est traitée par l'hémisphère droit et celle de la main droite par l'hémisphère gauche. Les régions somato-sensorielles représentant la main ne contractent pas de relations inter-hémisphériques. Le transfert d'information d'un hémisphère à l'autre est assuré par l'intermédiaire du corps calleux. Ce transfert porterait sur un niveau d'intégration ultérieur de l'information tactile, car les données recueillies à travers la perception tactilo-kinesthésique ont tendance à être recodées en représentations visuelles. La myélinisation des fibres du corps calleux (qui favorise la conduction de l'influx nerveux) ne commencerait pas avant la fin de la première année pour devenir assez avancée à 4 ans, et achever sa maturation à 10 ans. On sait que chez l'adulte le

transfert inter-hémisphérique est très rapide (quelques millièmes de secondes): la perception mono-manuelle ne peut dans ses conditions renvoyer au travail exclusif d'un seul hémisphère. Cependant, on peut raisonnablement considérer que les hémisphères cérébraux fonctionnent chez le bébé de façon plus isolée que chez l'adulte, facilitant ainsi l'expression de la dissymétrie fonctionnelle hémisphérique.

Plusieurs façons d'explorer les objets sont efficaces: l'exploration mono-manuelle, bi-manuelle ou digitale, le plus souvent avec l'index. L'exploration des objets est mono-manuelle chez le bébé pendant les 3 premiers mois de la vie, une coordination bi-manuelle est observable très clairement vers 4 mois. A cet âge, le bébé accepte de tenir un objet volumineux ou long dans ses deux mains. Avant cet âge, il a des difficultés à le maintenir comme s'il lui était impossible de porter attention simultanément sur ses mains. Une interférence inter-hémisphérique ou une compétition entre les 2 mains sont aussi envisageables. Les mains sont peu solidaires à cet âge.

L'exploration digitale à l'aide de l'index sera bien sûr beaucoup plus tardive.

Au niveau fonctionnel: la main présente une diversité de fonctions soulignées par Hatwell (1986). Elle distingue la fonction perceptive de la main, de la fonction de transport, déplacement, préhension, destruction des objets. La seconde se met au service de la vision pour modifier l'environnement. Ces 2 fonctions n'apparaissent pas au même moment dans la vie de l'enfant (Streri, 1991). En effet, la fonction de transport des objets n'apparaît que vers 3 à 4 mois. Avant cet âge, l'absence de fonction de transport laisse supposer qu'il ne s'agit pas d'un problème moteur (puisqu'il est capable in utero de porter sa main à la bouche) mais plutôt

qu'elle exige la présence de processus cognitifs importants.

4. Au – delà des spécificités...

Comme toutes les modalités sensorielles, toucher et vision ont une fonction extéroceptive et proprioceptive (sensibilité aux mouvements et à la position du corps dans l'espace). Si les deux systèmes divergent profondément en raison même des propriétés spécifiques des modalités sensorielles, il existe entre eux des interactions étroites ainsi que des mécanismes amodaux (communs aux diverses modalités, aspécifiques) dont l'existence est suggérée par la possibilité de relations intermodales et le traitement d'informations perceptives tactiles communes à la vision.

Voyons plus précisément de quoi il s'agit:

1) D'une part, des informations provenant des systèmes tactile et visuel (et également auditif) convergent vers un même centre nerveux supérieur: le colliculus supérieur. Ce centre semble permettre une intercommunication entre les sens pour l'analyse de la situation spatiale, notamment la localisation des objets dans l'espace, indépendamment de la modalité sensorielle par laquelle l'information est reçue. Cette région participe également à la perception proprioceptive et au contrôle de la position du corps dans l'espace.

2) D'autre part, des informations sont communes aux deux systèmes dans l'appréhension de l'espace (informations sur la direction) et des propriétés des objets (informations sur la forme, texture...)

3) Enfin, chez l'adulte une connaissance visuo-tactile se manifeste de trois manières :

- par la reconnaissance visuelle d'un objet préalablement manipulé sans contrôle visuel

- par le comportement d'atteinte d'un objet situé dans le champ visuel
- par l'exploration visuelle d'un objet tenu dans la main

Ces comportements rendent compte d'un transfert intermodal, c'est-à-dire de relations perceptives entre la vision et le toucher, rendues possible par l'unité des informations perçues dans les deux modalités, vision et toucher fonctionnant de manière semblable en détectant des invariants dans la stimulation. Le transfert intermodal, ou la relation perceptive entre informations sensorielles, a pu être mis en évidence dès l'âge de 1 mois de l'exploration buccale à la vision par Meltzoff et Borton (1979) et a posé le problème de l'existence ou non d'un centre perceptif amodal chez le très jeune bébé et d'une unité précoce des sens.

La perception « amodale » signifie la capacité commune des différentes modalités d'extraire des invariants perceptifs. L'information est unique car amodale et devient recevable par n'importe lequel des systèmes excités. La main extrait et traite l'information sur les propriétés des objets dans des situations d'habituation comparables à celles utilisées dans l'étude de la perception visuelle. On a ainsi pu établir que la fonction perceptive de la main est présente dès deux mois puisque le bébé est capable lors de sa tenue de l'objet de discriminer entre différentes formes, de façon aussi fine qu'en vision. La situation de transfert intermodal entre la vision et le toucher repose sur deux phases (Goofried, Rose, et Bridger, 1977). Une phase de familiarisation tactile avec un objet, suivie d'une seconde phase de présentation visuelle de deux objets, l'un familier, et l'autre nouveau. On conclut que le transfert des informations de la modalité tactile à la modalité visuelle est réalisé, si le sujet regarde, en durée, différemment l'objet familier et nouveau.

L'objet tactile et l'objet visuel comportent des informations redondantes au niveau des systèmes sensoriels, mais présentent également des propriétés spécifiques. Le poids des objets n'est perçu que par le tact et la proprioception, la couleur n'est perçue que visuellement. Le bébé découvre ainsi visuellement des propriétés qu'il n'avait pas perçues préalablement tactilement.

Inversement, il ne capte plus en vision des informations tactiles. L'existence d'un transfert montre la capacité du bébé de ne pas tenir compte de ces particularités et de traiter comme équivalentes les informations extraites visuellement et tactilement des objets similaires. Ainsi, à une période où la motricité du bébé est assez frustrée et ne rend pas compte pleinement de ses capacités, l'étude de la sensorialité tactile donne une idée plus exacte de ce que le bébé est capable de saisir tactilement de son environnement. Le jeune enfant est confronté dans sa vie quotidienne à des situations de transfert, avant que la coordination préhension-vision soit clairement établie, c'est à dire avant qu'il puisse explorer de manière multimodale un objet. Il est assez courant que le bébé regarde un jouet qu'il ne peut prendre et qu'un adulte dépose dans ses mains. Ou inversement, le bébé peut avoir un objet dans ses mains qu'il aura l'occasion de regarder ensuite, parce qu'on le lui aura montré et non parce qu'il l'aura porté à sa vue volontairement.

Les transferts intermodaux sont obtenus parce que le bébé est capable de mettre en relation ses expériences sensorielles. Ils se réalisent grâce à une activité perceptive et intelligente. Une forme de relation est maintenue entre les systèmes au cours du développement, assurée à partir de l'un ou l'autre système. A aucun moment pendant les six premiers mois, avant la coordination complète de la vision-

préhension, les systèmes ne sont séparés. L'autonomie des systèmes existe dès la naissance et l'activité du bébé consiste à relier, en fonction de son développement sensoriel, perceptif et moteur, les informations prises visuellement et tactilement. Les relations intermodales portent sur des propriétés abstraites des objets et non sur les objets. Ce sont des relations d'équivalence et non d'identité. Le bébé considère que, sur certaines dimensions, l'objet qu'il touche et l'objet qu'il voit ne sont pas forcément des objets différents. Les études sur le transfert ont ainsi mis en évidence deux principaux faits : l'unité des informations réalisées à partir de l'une ou l'autre des modalités sensorielles; et le fonctionnement analogue de ces modalités dans la prise d'information. Cette capacité du bébé à mettre en relation les expériences sensorielles qu'il vit, des situations et des informations, lui permet de réaliser une cohérence perceptive en accordant une certaine stabilité et unité à son environnement.

Il s'agit donc en dépit des spécificités des systèmes perceptifs de montrer que des relations complémentaires s'établissent et comment elles s'établissent.

La coordination vision-préhension, qui est la manifestation de ces relations complémentaires, apparaît vers 5-6 mois à peu près, à une période où le bébé commence à se maintenir en position assise de manière autonome. A cette période, le bébé attrape tous les objets qui sont à sa portée et porte à ses yeux tous les objets qui se trouvent dans sa main.

Plusieurs propriétés de la cible visuelle déclenchante influencent le déclenchement du geste d'approche et d'atteinte de l'objet. Par exemple, Bower (1972) a montré que la photographie d'un objet ne déclenche pas de mouvement d'approche, contrairement à un objet tridimensionnel.

Bruner et Kolowski (1972) ont observé que les mouvements des bébés âgés de 8 à 21 semaines se différencient selon la taille de l'objet.

La présentation visuelle déclenche donc chez le nouveau-né un geste d'approche.

Toutefois, le transport de l'objet vers sa bouche ou vers ses yeux n'apparaît que vers 3 mois et s'intensifie au début de la coordination préhension-vision.

Si le geste d'atteinte d'un objet ou de transport de celui-ci a donné lieu à de nombreuses descriptions, le rôle de la

main dans sa fonction perceptive de manipulation des objets a fait l'objet de beaucoup moins d'attention. L'habileté motrice de la main semble peu efficace (développement progressif vers une motricité plus contrôlée de la main et une indépendance des doigts, pour une manipulation plus fine). Toutefois, la sensorialité du système existe, comme l'ont montré nos études: la main se révèle parfaitement capable, sans le contrôle de la vision, de prendre des informations sur les objets.

Toucher pour Voir

Rendre accessible le monde visible aux déficients visuels en imprimant le Nord-Pas de Calais en 3D !

Tri-D, c'est une start-up sociale de conseil et de design en impression 3D qui se met au service de projets sociaux porteurs de sens. Elle développe depuis septembre 2014 le projet Toucher pour Voir. C'est un projet d'aide aux personnes déficientes visuelles. Nous imprimons en 3D tout ce qui est inaccessible au toucher comme de l'immatériel, de l'infiniment grand ou de l'infiniment petit difficile à se représenter et à découvrir par le toucher.

Le projet Toucher pour Voir a plusieurs déclinaisons :

Toucher pour se remémorer : Matérialiser les souvenirs des personnes mal ou non-voyantes en imprimant le buste de leurs proches en 3D.

Toucher pour se repérer : Rendre accessible les lieux inconnus aux déficients visuels par des plans en relief et des maquettes tactiles.

Toucher pour Changer de regard : Inviter voyants et non-voyants à redécouvrir le monde par des ateliers tactiles dans le noir tout en favorisant l'échange et la communication, propices

à une réflexion sur sa propre perception du monde.

Toucher pour Visiter : Donner accès à l'art et à la culture en reproduisant des œuvres en miniature, que l'on peut désormais toucher.



Projet au musée du LaM de Villeneuve d'Ascq (Lille Métropole Musée d'art moderne, d'art contemporain et d'art brut) - photo Davy Rigault

Dans le cadre du projet Toucher pour Visiter, nous voulons imprimer en 3D les monuments et les symboles de la région Nord-Pas de Calais. Le Lion des Flandres, les beffrois, la Citadelle de Lille et bien d'autres lieux et symboles emblématiques deviendront accessibles à tous par le biais de médiations culturelles originales et inédites.

Pour cela, nous devons modéliser ces éléments et les imprimer en miniature 3D. Par ce projet, nous avons à cœur de

rendre la beauté de Lille et sa région accessible à tous et de valoriser le Nord-Pas de Calais comme territoire pionnier dans les technologies d'impression 3D !

*Prototypes
des objets
tactiles en
cours de
réalisation*



Les fichiers numériques 3D des objets seront également visualisables en 3D sur Internet et disponibles en téléchargement libre. Ce qui permettra de les "téléporter" et de pouvoir les fabriquer partout dans le monde.

Le sens tactile aide à se représenter le réel, à transmettre des savoirs, et peut rassurer les personnes aveugles en leur fournissant des informations sur leur environnement.

Les pièces en 3D présentent un grand intérêt par rapport aux dessins en relief dans la représentation mentale : la 2D restera toujours une abstraction d'une réalité en trois dimensions, tandis que le volume peut être appréhendé spatialement par le mouvement des mains sur l'objet.

Contacts

Chris Delepierre - chris.delepierre@tri-d.fr

Thomas Delbergue - thomas.delbergue@tri-d.fr

La créativallée

Quelques références

de lectures sur le "Toucher"

M. Bonhommeau : "Vers le dessin en relief des aveugles" 1979

Y. Hatwell : "Toucher l'espace: la main et la perception tactile de l'espace" 1986

S. Portulier : "Le traitement cognitif des images tactiles", 1996

"**Guide de l'acheteur public** de produits graphiques en relief à l'usage des personnes déficientes visuelles", 2000 (ouvrage collectif)

S. Russier : "L'influence des procédures d'exploration tactilo-kinesthésique sur l'appréhension de formes géométriques bi-dimensionnelles" Thèse de doctorat 2000

S. Russier : "Comment nos doigts voient les images" 2001

N. Lewi-Dumont : "L'apprentissage de la lecture chez les enfants aveugles : difficultés et évolution des compétences" 1997

Revue Voir Barré : numéro 26-27 "Les aspects culturels de la vision et les autres modalités perceptives Le Toucher" 2003

Terra Haptica édition LDQR

A. Streri : "Voir, atteindre, toucher : Les relations entre la vision et le toucher chez le bébé" Paris : Presses Universitaires de France, 1991.

Toucher et vision : Stratégies éducatives et rééducatives XXXIIèmes Journées Pédagogiques du GPEAA Angers 1995

S. Lebaz : " Perception haptique d'images aux traits en relief par des individus aveugles et voyants" Thèse de doctorat 2011

E. Gentaz : "La main, le cerveau et le toucher" ed. Dunot 2009

de sites à visiter

Toucher pour connaître et apprendre (E. Gentaz)

Catherine Pomarède

Vous avez dit intelligence (s) ?

La rédaction de cet article emprunte des informations au n° 68 de Cerveau et Psycho (mars-avril 2015) et à des notes personnelles prises lors de session de formation aux "Intelligences multiples".

C'est Howard Gardner qui, en 1996, a écrit sur ce thème : "Pour changer l'école, la prise en compte des différentes formes d'intelligences", Paris - Retz. L'auteur refuse de réduire l'intelligence à la simple mesure du QI- quotient intellectuel -, lequel ne prend en compte que les compétences linguistiques et mathématiques.

A ses yeux, l'intelligence humaine comprend 3 composantes :

- Des habiletés pour résoudre des problèmes réels dans la vie quotidienne du sujet
- Des habiletés à produire ou offrir quelque chose qui a de la valeur dans sa culture
- Une capacité de trouver ou de faire ressortir des situations problèmes qui permettent à un individu d'acquérir un nouveau savoir.

Son plaidoyer est nettement en faveur d'un enseignement qui ne se contente pas de faire mémoriser des notions mais qui permette à l'élève de les comprendre.

Howard Gardner repère donc 8 types d'intelligences, à partir de celles-ci on peut déterminer **comment l'élève apprend le mieux.**

L'intelligence linguistique (lire, écrire, raconter) pour laquelle l'élève apprend mieux **en récitant, entendant et voyant des mots**

L'intelligence logico-mathématique (réaliser des expériences, résoudre des problèmes, travailler avec des chiffres, explorer des modèles et des relations...) pour laquelle l'élève apprend mieux **en créant des catégories, des classifications, en travaillant avec des modèles et des réalisations abstraites.**

L'intelligence spatiale (dessiner, construire, imaginer et créer des choses, regarder films et photos) **en visualisant des choses dans sa tête, en travaillant avec couleurs et images.**

L'intelligence musicale (chantonner, fredonner, réagir à la musique), **en utilisant un rythme, une musique.**

L'intelligence corporelle-kinesthésique (bouger, toucher et parler, utiliser le langage non verbal), **en touchant, bougeant, agissant dans l'espace, intégrant l'apprentissage à travers ses sensations physiques.**

L'intelligence interpersonnelle (avoir beaucoup d'amis, parler aux gens, appartenir à un groupe) **en partageant, comparant, établissant des relations, coopérant et interrogeant les autres**

L'intelligence intra personnelle (travailler seul, poursuivre ses propres intérêts) **en travaillant seul, projets individuels, inscription à son rythme, disposant d'un espace personnel.**

L'intelligence naturaliste qui ne semble pas particulièrement pertinente à l'heure actuelle tandis que les précédentes sont observées dans notre cerveau (tableau des zones correspondant aux 7 intelligences à l'exception de la dernière, pages 50 et 51 du magazine cité.)

Si l'on considère que l'hérédité et l'éducation modèlent des profils particuliers, chacun de nous dispose de modèles d'intelligence dominants. Les intelligences de notre cerveau fonctionnent en parallèle et simultanément, et quand bien même nous en sollicitons de manière préférentielle 2, 3 ou 4, nous pouvons développer les autres, qui sont moins spontanées.

En terme d'application pédagogique, cela revient à "considérer plus attentivement les enfants d'un point de vue bienveillant, d'examiner leur potentiel et leurs possibilités d'accomplissement personnel, de choisir parmi une grande diversité d'approches pédagogiques et de mettre à l'essai diverses alternatives en évaluant leur bénéfice." Il convient toutefois de ne pas fixer un apprenant dans son profil actuel puisque les profils sont évolutifs en fonction du développement de l'élève.

Les intelligences multiples s'intéressent aussi **3 composantes du cerveau humain**

- Le cerveau reptilien que nous partageons avec les lézards
- Le cerveau limbique qui nous rapproche des mammifères
- Le cerveau cortical qui existe chez certains mammifères mais qui connaît son plein épanouissement chez l'humain.

Le cerveau reptilien dont la fonction est, entre autres, la survie et les comportements les plus frustrés, a comme impact pédagogique, la nécessité d'énoncer des règles claires qui doivent sécuriser les élèves et éviter toute attitude qui peut être perçue comme agressive. Il rend utile aussi de respecter "la bulle" ou le territoire de chacun (espace de travail.)

Le cerveau limbique est fortement impliqué dans les réactions émotionnelles, il règle la température, le rythme cardiaque. Par ailleurs il est le centre des motivations.

Le cerveau cortical qui permet l'adaptation aux situations inattendues, la projection dans le futur, régule l'attention et est le siège des opérations intellectuelles. Détestant la stabilité et la routine, créatif, sur le plan pédagogique il demande des activités variées et complexes pour combattre l'ennui, ennemi de la curiosité. Il est donc fondamental de pouvoir stimuler l'imagination des élèves, de varier les exercices et de les aider à faire le lien entre leurs connaissances antérieures et les nouvelles informations. Quant à l'information, cf. les différentes formes d'intelligence, il convient de les présenter de plusieurs manières : visuelles, auditives, kinesthésiques...

Olivier Houdé ("Apprendre à résister", Le Pommier-2014), dans la revue Cerveau et psycho affirme :

"Il manque une intelligence dans la théorie de Gardner : celle qui permet de sélectionner le type d'intelligence adaptée à chaque situation."

Pour illustrer cette idée il reprend l'expérience piagétienne qui consiste à comparer 2 séries du même nombre de jetons, disposés de la même manière ou sur 2 lignes de longueur différente. Et il conclue ainsi : "ce qui pose réellement problème au cerveau de l'enfant (qui croit que là où la ligne est plus longue il y a plus de jetons) c'est d'inhiber son intelligence visuelle spatiale dominante pour activer son intelligence logico-mathématique."

La revue propose également un article sur "Les intelligences multiples vécues à l'école". Les conclusions rejoignent celles des enseignants de primaire et de secondaire que je connais et qui, formés par Gervais Sirois et Sylvie Dubé, ont adapté et revu leurs approches

pédagogiques. "Les élèves deviennent plus autonomes face au travail, sont plus motivés, prennent conscience de leurs progrès. [...] les enseignants voient changer leur rapport aux élèves qu'ils ont davantage le sentiment d'accompagner que de se situer dans un face à face. Les relations avec les parents sont bien meilleures. "

Pour en savoir plus :

Quelques pistes à trouver dans la revue citée dont je retiens le livre de V. Garas et al. Guides pour enseigner autrement avec les intelligences multiples aux cycles 1 ; 2 et 3 Retz, 2009, 2011, 2013.

J'ajoute deux ressources sur le Net parmi une multitude !

www.csaffluents.qc.ca/im/pages/ens_outils.html

<https://sites.google.com/site/ideesash/difficulte-scolaire/intelligences-multiples>

Rencontres au fil des pages

Michèle Collat

La perception haptique

Pour en cerner le sens revenons sur d'autres termes de la même famille plus couramment usités mais cependant moins précis quant aux notions qu'ils abordent.

Tout d'abord *le tact*, emprunté au latin *tactus*, a d'abord désigné celui des cinq sens qui appartient à l'organe cutané et qui fait juger de certaines qualités des corps, mais il est actuellement surtout utilisé dans son sens figuré de jugement fin et sûr en matière de goût, de convenances et d'usage du monde (Littre).

Le toucher, emploi substantifié du verbe désigne celui des cinq sens à l'aide duquel on reconnaît, par le contact direct de certains organes, la forme et l'état extérieur des corps (Le petit Larousse).

La perception tactile, perception portée par la main, organe qui n'a pas seulement une fonction motrice (de transport ou de transformation des objets) mais aussi une fonction perceptive (de connaissance du monde). Il est classique de distinguer deux types de perception tactile (Hatwell, Streri & Gentaz 2000, 2003) :

- *La perception cutanée ou passive* qui résulte de la stimulation d'une partie de la peau alors que le segment corporel qui la porte est totalement immobile. Tel est le cas lorsque le dos de la main repose sur une table et qu'un objet pointu est déplacé sur sa paume. Dans ce cas, comme seule la couche superficielle de la peau est soumise à des déformations mécaniques, le traitement perceptif ne concerne que les informations cutanées liées au stimulus appliqué sur la main. Ce type de perception n'implique pas de mouvements d'exploration.

- *La perception tactilo-kinesthésique ou active* résulte de la stimulation de la peau découlant des mouvements actifs de la main entrant en contact avec les objets. C'est ce qui se produit quand, la main et les doigts suivent le contour d'un objet pour en apprécier la forme. Dans ce cas, il s'ajoute nécessairement à la déformation mécanique de la peau, celle des muscles, des articulations et des tendons qui résultent des mouvements d'exploration.

La perception haptique est l'expression couramment employée pour désigner ce type de perception, expression introduite dès 1935 par le psychologue néerlandais Géza Revesz¹.

¹ Géza Revesz, psychologue, est né en Hongrie en 1878 et est décédé à Amsterdam en 1955. Il s'est intéressé à la perception visuelle, au sens du toucher et à la perception tactile.

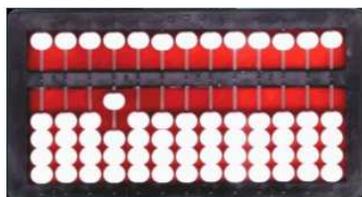
Edouard Gentaz s'intéresse particulièrement à cette *perception haptique* qu'il définit comme un peu plus que le simple toucher dans la mesure où les mains sont un outil privilégié de découverte (particulièrement utilisé par nos élèves) : les doigts explorent l'objet et procurent à la fois des perceptions cutanées, proprioceptives et motrices, qui donnent lieu ensuite à « un travail mental d'intégration et de synthèse pour aboutir à une représentation unifiée de l'objet ».

En terme de communication elle revêt bien évidemment une importance particulière pour nos élèves déficients visuels, privés de stimulations visuelles, reprenons les termes de *Claude Schepens* (actes 2010 du GPEAA) « la perception visuelle permet l'appréhension à distance du monde, de manière spontanée, synthétique et simultanée, alors que la perception haptique colle à l'objet, fut-ce une personne mais est discontinue et successive ».

C'est dans cette perspective qu'elle doit être travaillée et intégrée aux apprentissages.

De la théorie à l'application

L'utilisation du boulier, de type Soroban



Professeur de SVT (Sciences de la vie et de la terre) et Physique-Chimie, j'enseigne aussi depuis 2 ans les mathématiques dans des classes d'enseignements intégrés où les élèves ont un niveau correspondant au cycle 3 (niveau 2 du socle commun des compétences).

Je me suis retrouvée face à des élèves en difficulté par rapport aux mathématiques, notamment au niveau du calcul mental et du calcul réfléchi. Ils peuvent être angoissés par l'utilisation du cubarithme et se trouver complètement "bloqués" devant celui-ci.

J'ai donc essayé de trouver un outil mathématique qui leur permettrait de dédramatiser les mathématiques, qui leur permettrait de reprendre confiance en leurs capacités et de pouvoir à nouveau être maîtres de leurs apprentissages. Il a fallu familiariser les élèves avec un autre système de comptage.

Le boulier de type Soroban a été l'option choisie. Il a aussi, par rapport au cubarithme, l'avantage de pouvoir être utilisé sans trop de difficultés à la fois par les élèves non voyants et par les élèves amblyopes, qui utilisent alors le même outil de calcul.

Le boulier peut aider à la mise en place et à l'utilisation d'algorithmes de calcul que l'élève peut réinvestir lors de calculs réfléchis ou mentaux. Il peut aussi permettre d'appréhender les décimaux sous un angle différent. Il facilite la compréhension de la numération décimale.

Le Soroban se compose de 13 barres verticales, portant chacune 5 billes séparées par une barre horizontale (1 en haut et 4 en bas). Des repères en relief permettent de séparer les nombres en tranches de 3 chiffres.

Avant de commencer l'utilisation du boulier, il est nécessaire d'en connaître le vocabulaire spécifique.

Activer une bille, c'est la mettre en contact soit avec la barre médiane, soit avec une bille déjà en contact avec cette barre.

À chaque barre correspond le rang d'un chiffre.

Sur chaque barre, une bille du bas ("unaire") vaut une unité de l'ordre de la barre et la bille du haut ("quinaire") vaut cinq unités de ce rang.

Pour la virgule, on se met d'accord pour repérer une barre comme barre des unités (en général, on prend la quatrième). Il est aussi possible de coller un petit bout de gommettes entre deux barres pour "faire une virgule".

En classe, nous avons surtout utilisé le boulier pour écrire des nombres, réaliser des additions et commencer les soustractions. Nous n'avons pas encore pu réellement aborder les autres opérations.

Le boulier a rendu concret les calculs intermédiaires (par exemple, 16 pour aller à 30; 16 pour aller à 100...). Il a permis de lier "calcul" et "numération".

Pour réaliser les additions, on travaille beaucoup sur les compléments. C'est l'un des objectifs à atteindre; par exemple : "pour ajouter 98, on ajoute 100 et on enlève 2".

En ce qui concerne les soustractions, le principe est sensiblement le même que celui de l'addition. Des situations simples où il suffit d'enlever le nombre de billes nécessaires sur chaque barre aux situations moins simples, où on pose comme principe: "enlever 2, c'est enlever 5 et ajouter 3". Nous n'avons pas beaucoup travaillé les situations où se pose la nécessité de la retenue.

Pour réaliser des multiplications, les élèves doivent bien connaître les tables de multiplication car les multiplications à un chiffre sont faites de tête. De plus, les techniques de l'addition sur le boulier doivent être bien acquises.

Le Soroban est un outil de calcul facilement abordable pour les opérations de base.

Il permet de mettre en place des algorithmes simples comme "pour enlever 99, on enlève 100 et on ajoute 1", qui sont utilisés lors de calculs mentaux et permettent de travailler le calcul réfléchi.

Le boulier permet donc d'appréhender plus facilement des stratégies de calcul économique. C'est aussi une aide à l'apprentissage des décimaux, pour lesquelles la virgule n'est plus un simple séparateur entre partie entière et partie décimale, mais simplement un repère qui permet de savoir quel chiffre est celui des unités.

Le boulier a des vertus apaisantes et favorise chez les élèves une certaine qualité d'écoute. Le Soroban est particulièrement efficace avec les enfants en difficulté qui font ainsi "du calcul sans le savoir".

Toutes les opérations débutent par les chiffres de gauche (centaines, milliers...) et non par les unités comme nous en avons l'habitude. Le résultat est donc connu immédiatement dans son ordre de grandeur et le risque d'erreur grossière (mille au lieu de cent) est minimisé. Les élèves ont progressé en calcul mental.

L'utilisation du boulier nécessite un entraînement régulier.

Une autre application possible : l'utilisation du boulier en tant que tableau de conversion pour les unités de longueur, de masse et de capacité.

<http://magasin.avh.asso.fr/tous-les-articles/146-boulier-compteur-abacus.html>

Frédérique Meugnier

Professeur d'enseignement spécialisé - IJA - Lille

Le rôle du professeur spécialisé dans le cadre d'une Classe d'Enseignements Intégrés - (suite)

En 2013-2014, notre établissement a ouvert une Classe d'Enseignements Intégrés (CEI). L'objectif de cette classe était de permettre à 4 élèves en difficultés scolaires à la sortie du primaire de reprendre confiance en eux, de se réappropriier les savoirs en leur donnant davantage de sens et de permettre de redonner un nouvel élan à leur projet.

Pour ce faire, les enseignements ont été répartis en deux pôles. Le pôle des humanités (français, histoire et géographie) et le pôle scientifique (mathématiques, sciences). Chaque pôle étant assuré par un enseignant de collège afin de permettre aux élèves de s'approprier progressivement les méthodes de travail du collège.

Cela n'a pas été sans conséquence en ce qui concerne la place et le travail de l'enseignant spécialisé. Ces changements ont été d'ordre technique avec une méthode de travail et de préparation différentes. Le rôle de l'enseignant s'est transformé également auprès des élèves, des familles mais aussi au sein de l'équipe pluridisciplinaire.

Dans un premier temps, nous avons dû travailler en amont avant même d'accueillir les élèves en classe. Il a fallu établir un nouveau bulletin, à bases de compétences acquises ou en cours d'acquisition, basé sur le socle commun des compétences. Ce bulletin trimestriel prend la forme d'un livret qui est soumis aux parents.

Il a fallu ensuite établir les modalités de l'évaluation de rentrée des élèves dans chaque pôle. Évaluation non notée et avec des exercices aux modalités communes (identification des mots et des fonctions dans une phrase, trouver le rang des chiffres dans un nombre...). Cette dernière servant de base de travail pour le début de la progression des enseignements. Elle nous a aussi permis de mieux connaître les élèves et leurs difficultés.

Plusieurs thèmes de travail ont aussi été choisis : histoire des sciences, histoire des moyens de transport, histoire des communications. Chaque thème pouvant être traité sous des angles différents au sein des deux pôles. L'histoire des scientifiques arabes permet, par exemple, de traiter de l'importance du monde arabe au Moyen-Âge tout en expliquant les avancées scientifiques telles que l'invention du zéro.

Nos horaires respectifs ont été aussi modifiés. En effet, de deux ou trois heures par classe de collègues (Histoire-Géographie-Éducation civique/Sciences physiques et chimiques-Enseignement intégré des sciences-Prévention santé environnement) nous sommes passés à six heures de cours chacun pour cette seule classe. Notre statut a aussi été modifié auprès des élèves car nous sommes devenus aussi des professeurs de français et de mathématiques alors que nous étions, jusqu'à présent, des professeurs de sciences ou d'histoire-géographie. Le regard des élèves a donc changé, y compris celui des élèves des autres classes pour lesquelles nous sommes restés cantonnés à nos matières respectives. Tout cela a dû être expliqué aux élèves afin de ne pas susciter de malentendu entre eux et nous et aussi entre eux.

Cette augmentation du temps de présence en classe a demandé davantage de temps pour préparer nos cours. Ces derniers étant sur des plages de deux heures, nous avons dû revoir nos manières d'intervenir en classe. Gérer un groupe pendant deux heures n'est pas la même chose que de gérer le même groupe pendant une heure. La gestion du temps est différente et il faut alterner des phases de travail en autonomie, des phases d'explication, des phases de remédiation et des moments de pause. Si l'on ajoute à cela les interrogations inattendues des élèves concernant les matières dont nous commençons l'apprentissage, il nous a fallu un certain temps afin de gérer convenablement nos interventions.

Si la classe avait un professeur principal, nous avons opté pour dire aux élèves que nous étions, tous les deux, à égalité d'importance. Il n'y avait pas, d'un côté, le professeur principal et, de l'autre, le second professeur. Nous avions la même responsabilité et aucun de nous deux n'avait plus d'importance que l'autre. Il nous a semblé pertinent, compte tenu que les enseignements étaient intégrés, qu'il fallait montrer aux élèves que nous étions sur un pied d'égalité et que la notion de professeur principal n'était qu'administrative. Nous voulions aussi montrer concrètement aux élèves que nous travaillions réellement ensemble. Ainsi, de temps en temps, l'un de nous venait saluer les élèves dans le cours de l'autre ou alors il venait donner une information... Ces quelques moments ont ainsi montré aux élèves la complémentarité des enseignements et cela leur a donné confiance car ils savaient que leurs professeurs travaillaient réellement ensemble et qu'ils tenaient le même discours

Généralement, dans une équipe pédagogique, les professeurs se rencontrent régulièrement soit dans des réunions informelles soit lors des conseils de classe. Les professeurs échangent, mais cet échange s'effectue entre professionnels. Les élèves ne le voient pas ou alors occasionnellement. Dans le cadre de la CEI, il nous a semblé important que les élèves voient, par eux-mêmes, ces échanges. Bien sûr, nous n'avons pas discuté de leurs projets ou de sujets soumis au droit de réserve devant eux. Ils nous ont juste vus être physiquement ensemble, tenir le même discours, partager la même méthode de travail et connaître la progression de l'autre professeur quand le thème est commun. Ce fonctionnement a, semble-t-il, contribué à la remise en confiance des élèves car ils se savaient encadrés par leurs professeurs et ils pouvaient le voir au quotidien.

Nous avons fait les bulletins et les préparations aux différentes réunions ensemble. Les préparations se faisaient essentiellement après les cours et la coordination était quotidienne. L'implication personnelle et humaine est plus importante que pour une classe ordinaire pour laquelle nous ne sommes que des professeurs parmi une équipe.

À la fin de l'année scolaire 2013-2014, le projet a été reconduit avec les mêmes élèves pour l'année suivante. Les élèves ont repris confiance en eux et ils ont fini l'année avec une méthode de travail appropriée. Une autre classe de CEI, composée de 6 élèves, a été constituée également pour l'année 2014-2015. Les élèves de la première CEI ont d'ailleurs présenté eux-mêmes le projet à la nouvelle CEI à la rentrée scolaire.

Emmanuel Blas
Frédérique Meugnier
Professeurs d'enseignement spécialisé - Lille

Toucher des figures pour mieux les reconnaître

Toucher des figures géométriques planes en relief aide les enfants âgés de cinq ans à mieux les reconnaître visuellement et à les mémoriser. Les résultats de cette étude, publiés dans la Revue française de pédagogie, devraient permettre d'améliorer l'apprentissage de la géométrie à l'école maternelle et d'aider les enfants à mieux appréhender leur environnement spatial.

Développer les connaissances géométriques et spatiales est un objectif important de l'enseignement des mathématiques à l'école et ce, dès le plus jeune âge, parce qu'elles sont essentielles à l'homme pour bien interagir avec son environnement. Reconnaître un cercle, un carré, un rectangle et un triangle parmi d'autres figures planes est loin d'être trivial. Classiquement, les enfants apprennent à les différencier en utilisant un seul sens : la vue.

Des chercheurs du CNRS, E. Gentaz et L. Pinet, ont comparé, chez deux groupes homogènes de 17 enfants âgés de cinq ans, deux types d'entraînement, se différenciant par les sens impliqués. Le premier, classique, sollicite uniquement la vision pour percevoir les figures ; le second, en plus de la vision, fait appel au toucher pour percevoir les mêmes figures. Chaque entraînement est composé de plusieurs séances d'apprentissage, chacune des séances



étant dédiée à une catégorie de figure (cercle, carré, rectangle et triangle). Les deux entraînements proposent des exercices destinés à développer les connaissances des propriétés géométriques des différentes figures. Cependant, un groupe d'enfants apprend *via* une exploration visuelle et tactile des figures tandis que l'autre groupe n'apprend que *via* une exploration visuelle.

Les chercheurs ont mesuré les performances de chaque enfant avant et après les entraînements, à l'aide de quatre tests de reconnaissance visuelle des figures géométriques. Les résultats montrent que les enfants reconnaissent mieux les figures géométriques après l'entraînement multisensoriel qu'après l'apprentissage classique. En définitive, l'ajout du toucher dans ce type d'entraînement apporte des effets bénéfiques en permettant aux enfants de mieux reconnaître les exemplaires de figures inclus ou non dans la même catégorie. De plus, le toucher permettrait de mieux mémoriser et appréhender les formes géométriques. Ces études devraient permettre d'améliorer l'apprentissage de la géométrie à l'école maternelle et d'aider les enfants à mieux appréhender leur environnement spatial.

Evaluation 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, Laëtitia Pinet, Edouard Gentaz, Revue française de pédagogie, 2008.

Edouard Gentaz

Directeur de Recherche au CNRS, LPNC, Grenoble, France

Professeur de Psychologie du Développement, Suisse

edouard.gentaz@unige.ch edouard.gentaz@upmf-grenoble.fr

Laetitia Pinet

Ed. La cigale - Grenoble

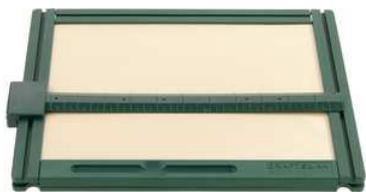


Planche à dessin DraftsMan Standard

DraftsMan la planche à dessin à reconnaître au toucher! Attelez la feuille à dessin et menez un stylo ou crayon pointu sur la surface pour dessiner. Comme par magie, les lignes dessinées s'élèvent et vous pouvez les toucher.

" AP-PRENEZ " enfin grâce à vos mains géométrie, le domaine de mathématiques ou simplement des plans et constructions. Travailler avec DraftsMan anime la créativité, la motricité et l'imagination abstraite.

La livraison contient : différentes petites règles, un rapporteur, des triangles, des épingles et 25 feuilles à dessin. Grâce aux épingles vous pouvez vous marquer des points et fixer ainsi les règles. La planche à dessin est faite de caoutchouc spécial bien résistant et fonctionne même après utilisation intense.

Le cadre en plastique de DraftsMan vous offre à trois côtés des voies pour une autre règle longue en forme de T fixable qui ressemble à un té. Cette règle spéciale contient des repérages tactiles. Selon l'usage prévu il existe 2 formats.

Détails techniques

- Mesures: 21 x 26 cm (pour feuilles à dessin DIN-A4)
- Matériel: Plastique (cadre), caoutchouc (surface pour dessiner)
- Couleur: vert (cadre), beige (surface pour dessiner)

Livraison : 1 DraftsMan, 25 feuilles à dessin 1 kit de règles (règle T, 2 triangles, 1 rapporteur), épingles, porte-documents

Prix : 119,90€

www.marland

Agenda

Colloque de Printemps ARIBa
Paris 11 mai 2015

L'aventure des neurosciences
Des territoires de la recherche aux défis de l'éducation
Angers 3 et 4 juin 2015

Journées ALFPHV
Bordeaux 4, 5 et 6 juin 2015

9^{ème} Forum européen de l'accessibilité numérique
Paris 8 juin 2015

Journées ARIBa
Mons Belgique 23 octobre 2015

Binettes bizarres

« Binettes bizarres » (album + CD) est un projet non-commercial conçu et réalisé par Freya Vlerick et Jan Dewitte. Publié à l'origine en néerlandais (2011), par l'association « Blindenzorg Licht en Liefde - Solidarité en Vue », ses textes ont été transposés en français par Liliane Lepeer. L'édition française a paru en septembre 2014.

Livre + CD : 29,95 € (envoi sans frais)

Email : docu@lichtenliefde.be



Un livre qui propose de grandes images aux couleurs contrastées, aux caractères nets, entièrement gaufré, offrant en plus aux doigts un accompagnement oral (GPS) lors de la découverte des dessins, voilà ce qui est réellement nouveau.

Grâce à cette approche novatrice, tout enfant qui éprouve quelques difficultés à voir, à lire, est capable de le savourer pleinement – seul, ou en compagnie de ses camarades lecteurs.

Toucher, écouter, regarder l'album, le feuilleter ensemble leur offre un entraînement sensoriel et artistique, et les fait prendre part, par des moyens différents, à la découverte du monde.

Ce livre est « inclusif », puisque chaque lecteur – qu'il soit aveugle, malvoyant, bien voyant ou dyslexique – peut y prendre pleinement plaisir. Les enfants peuvent partager leur expérience de la lecture, et découvrir leurs différentes manières de « voir ».

Cette « inclusivité » est réalisée grâce aux choix professionnels des auteurs: choix de grandes images, aux couleurs contrastées, choix des caractères medium nets, d'un relief subtil, complétés par les caractères braille et l'accompagnement audio.



Sur le CD sont enregistrés les 26 poèmes du livre, une audio-description complète du livre lui-même et de ses illustrations, des informations complémentaires sur les personnages, et des échantillons cocasses de leurs cris (par un imitateur). Mais en plus, le CD fait office de « GPS » pour les doigts qui explorent les pages.

L'alphabet braille permet aux personnes malvoyantes de lire l'écrit. Mais cet alphabet peut s'apprendre aussi par les bien-voyants (voir tableau à la dernière page du livre). Cela leur permettra de décoder les prénoms des silhouettes, de comprendre le quetzal, ou de lire les messages qui sont cachés partout.

Les activités proposées par l'album participent pour une large part au développement de l'enfant : elles se déroulent dans un climat convivial, font découvrir une motricité spécifique, accroissent les compétences cognitives, linguistiques et sociales et celles de l'écoute: écoute de la parole, identification des sons.

Pour choisir votre manière d'introduire le livre dans votre bibliothèque de classe, ou la médiathèque de votre école, il est sans doute utile d'examiner de plus près les spécificités de son concept. Ce livre, pourquoi est-il fait comme il est fait ? D'où : comment démarrer ?

Éditeur et auteurs sont prêts à participer avec vous à cette réflexion, et de préparer pour vous un dossier pédagogique répondant à votre public.

www.snizzlysnouts.com

TDAH à l'école : petite histoire d'une inclusion



C'est l'histoire d'une collaboration entre un enseignant désireux de faire un travail de qualité et un professeur d'université soucieux de réfléchir à l'application de ses connaissances.

L'un et l'autre se sentaient complémentaires pour aider Alex, 9 ans, souffrant de TDAH (Troubles Déficitaires de l'Attention avec ou sans Hyperactivité).

Avec le concours d'un enseignant spécialisé, d'un étudiant stagiaire et le soutien des parents d'Alex, ils ont su relever le défi que représente l'inclusion d'un enfant souffrant de TDAH dans l'enseignement primaire ordinaire.

C'est ce que raconte cette histoire destinée aux professionnels ou parents qui ont à relever des défis similaires : exposer les bénéfices et les entraves rencontrés, les outils utilisés ou élaborés, ainsi que le questionnement permanent auquel ils se sont livrés.

Puisse ce petit ouvrage illustré fournir un support à tous ceux qui se trouvent confrontés aux méthodes d'enseignement spécifiques pour les enfants à besoins particuliers.

Isabelle de Roskam est professeur de Psychologie à l'Université de Louvain, Belgique. Ses travaux portent notamment sur les comportements difficiles chez l'enfant et sur la parentalité.

Patrick de Mahieu est instituteur dans l'enseignement primaire ordinaire.

Laetitia Yansenne est institutrice dans l'enseignement spécialisé.

Sophie Platteuw est licenciée en sciences sociales

novembre 2014 – 9, 90€

www.tdah.be

Livres, liens, émissions radio...



Katherine Khodorowsky - Hervé Robert

Biotop (fév 2004) coll. Trois-demi Le Mini-Livre

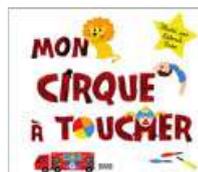
Présente les différentes facettes du sens du toucher : les organes de la perception tactile, la communication par le toucher, les expressions qui s'y rattachent, ses représentations dans l'art, etc. **Tout public**



Caroline Desnoëttes

Réunion des musées nationaux (mars 2003)

Découverte des cinq sens à travers l'art où chaque sens est introduit par une sculpture et par trois verbes : caresser, chatouiller, effleurer par exemple (à partir de 6 ans).



Géraldine Krasinski - Llaría Falorsi (illustrations)

Collection Documentaires à toucher - Milan jeunesse (oct 2012)

Edouard Gentaz

La main, le cerveau et le toucher. Approche neurocognitive du sens haptique –
Editions Dunod – 2009



Le toucher est un sens méconnu. Cet ouvrage montre pourtant qu'il joue un rôle essentiel dans le développement perceptif et cognitif des personnes, et ceci dès leur naissance : les nouveau-nés, dès les premiers jours, sont capables de percevoir avec leurs mains certaines propriétés d'objets palpables après quelques dizaines de secondes et de transférer ces informations à la vision ; les enfants et des adultes perçoivent eux aussi avec leurs mains certaines propriétés des objets de notre environnement, et ceci

parfois mieux qu'avec leur vision. Par ailleurs, l'utilisation du toucher dans l'exploration des objets du monde par les enfants voyants peut les aider à améliorer certains de leurs apprentissages comme la lecture, l'écriture et la géométrie. Et l'étude des sujets non-voyants, à travers l'apprentissage du braille et des dessins, montre que le toucher aide à compenser la perte de la vision. Rédigé de façon claire et accessible, cet ouvrage très pédagogique, destiné aux étudiants de psychologie, intéressera aussi les professionnels et les parents.

Stella Baruk

Nombres à compter et à raconter

Editions Seuil – Collection Essais - 2014 – 144 pages – 13,50 €

Une collégienne, à l'occasion d'un exposé, tombe sur cette déclaration du mathématicien Kronecker (1823-1891) : « Dieu a créé les nombres entiers ; le reste est l'œuvre de l'homme ». Affirmée par un éminent spécialiste, cette supposée répartition du travail ne peut qu'intriguer une collégienne et susciter nombre de questions : ainsi, certains des êtres numériques qui déambulent dans ses livres de mathématiques et parfois hantent ses nuits d'avant interro seraient d'origine divine ? Et les autres non ? Et si c'est le cas, comment se fait-il que Dieu se soit attribué le plus facile, le plus difficile étant dévolu à l'homme ?

Les nombres entiers, au-delà de leur évident intérêt propre, ouvrent sur bien

des aspects passionnants et curieux, des mathématiques.

Mathématiques nécessaires, obligatoires, et en tant que telles questionnées par tous, voire contestées, – à quoi ça sert ? –, à l'origine d'innombrables « pourquoi » et « comment » qui alimentent le dialogue dont est fait le livre.

Stella Baruk partage depuis 30 ans son temps entre la recherche en pédagogie et l'enseignement des mathématiques, de la « rééducation » des enfants dits en difficulté jusqu'à la formation des maîtres qui se vouent à lutter contre l'échec scolaire. Elle est l'auteur notamment du Dico de mathématiques.



Olivier Houdé

Apprendre à résister

Editions Le Pommier – Collection Essais – 2014 – 10 €

Comment apprend-on ? et peut-on améliorer les processus d'apprentissage ? Après Piaget, Olivier Houdé a élaboré une théorie révolutionnaire pour décrire l'apprentissage, notamment chez l'enfant. A l'aide de l'apport conjugué de la psychologie et des neurosciences, il a isolé une fonction essentielle du cerveau : la résistance cognitive ! Piaget avait mis en évidence deux étapes, l'instinct ou l'intuition et la réflexion logique. Mais pour mettre en œuvre la réflexion il faut

d'abord inhiber l'instinct. Cette capacité, clairement localisée dans le cerveau, peut être entraînée. Olivier Houdé nous explique la genèse de cette découverte au travers de nombreux exemples chez les bébés, les enfants et les adolescents. Et nous montre comment on peut la mettre en œuvre pour améliorer l'apprentissage, à tout âge !



Olivier Houdé

Le raisonnement

Editions PUF – Que sais-je ? n° 1671 – 2014 – 9 €

Que signifie raisonner ? Comment apprend-on à réfléchir ? L'enfant comme l'adulte pense souvent trop vite et de travers, cédant à ses intuitions et réponses impulsives qui constituent de véritables biais cognitifs de raisonnement. De ce point de vue, raisonner c'est apprendre à inhiber, c'est-à-dire à dire « non » aux circuits de pensée trop directs, à « aller contre » les apparences ou préjugés, ralentir la pensée, s'arrêter pour réfléchir quand c'est nécessaire. De nombreuses découvertes scientifiques le démontrent aujourd'hui grâce à la psychologie expérimentale et à l'imagerie cérébrale, « le cerveau qui raisonne » se trompe, s'arrête, corrige ses erreurs et reconfigure ses réseaux, cherche du neuf en inhibant l'ancien ou l'habituel. D'Aristote aux découvertes les plus récentes des sciences cognitives en passant par Descartes, Piaget, ou encore Kahneman, cet ouvrage nous

invite à comprendre comment l'être humain pense et construit son raisonnement dès son plus jeune âge. À l'aide d'exemples d'exercices concrets que le lecteur peut aisément réaliser, il nous invite à découvrir les principes neurocognitifs qui, de la naissance à l'âge adulte, sont au cœur de notre façon si humaine de raisonner, d'apprendre, d'inventer.



Olivier Houdé, instituteur de formation, est aujourd'hui professeur de psychologie à l'Université Paris Descartes où il dirige, à La Sorbonne, le Laboratoire de Psychologie du Développement et de l'Éducation de l'enfant (LaPsyDÉ) du CNRS. Il est le premier en France et l'un des premiers au monde à avoir articulé l'imagerie cérébrale et la psychologie expérimentale de l'enfant.

Editeurs spécialisés en albums tactiles



Les doigts qui rêvent éditeur de livres tactiles

www.Ldqr.org



Mes mains en or : Nous créons et adaptons des livres et des jeux pour les enfants déficients visuels. Nos livres sont :

- tactiles grâce à des illustrations en relief
- imprimés en gros caractères et transcrits en braille
- colorés pour stimuler les restes visuels des enfants malvoyants et parce que nos livres comme nos jeux peuvent s'adapter à tous les enfants.

www.mesmainenor.org

<http://www.enfant-aveugle.com/toucher.html> (avec notamment un lexique sur les actions de toucher et les sensations) mais tout le site est très intéressant et on y trouve plein d'idées de jeux du commerce ou à réaliser soi-même :

<http://www.enfant-aveugle.com/commerceeveiltactile.html>

<http://www.enfant-aveugle.com/commerceeducationdutoucher.html>

France Inter - La tête au carré

Les intelligences multiples - 11/03/2015

<http://www.franceinter.fr/emission-la-tete-au-carre-les-intelligences-multiples>

Presque 80 ans après la création des premiers tests d'intelligence, un psychologue de Harvard, Howard Gardner, conteste l'idée de réduire l'intelligence au simple quotient intellectuel. Il pense que notre culture définit trop étroitement l'intelligence, et propose l'existence d'au moins huit intelligences de base. L'intelligence logico-mathématique et linguistique, mais aussi celle de la musique, de l'espace, du social, des émotions... Aujourd'hui cette théorie est confirmée par les études récentes en neurosciences, avec des implications intéressantes dans le domaine de l'apprentissage et de la pédagogie.

L'équilibre, un défi pour l'homme – 23/02/2015

<http://www.franceinter.fr/emission-la-tete-au-carre-l-equilibre-un-defi-pour-l-homme>

Tenir debout, marcher, c'est devenu un réflexe pour la plupart d'entre nous. Fruit de la sélection naturelle, la bipédie nous est devenue si familière qu'on en oublierait presque le défi qu'elle constitue. Elle n'est pourtant pas acquise à la naissance et mobilise un système sensorimoteur complexe. A quand remonte la bipédie ? Quelles conséquences ce mode de locomotion a-t-il entraîné sur l'anatomie ? Comment un tout-petit se redresse-t-il, comment apprend-il à marcher ? Comment son squelette doit-il s'adapter pour composer avec la gravité et les lois de l'équilibre ? Et pourquoi, parfois même adultes, avons-nous parfois des troubles de l'équilibre ?

Elever un enfant handicapé – 17/02/2015

<http://www.franceinter.fr/emission-la-tete-au-carre-elever-un-enfant-handicape>

Le professeur Stephan Eliez reçoit depuis plus de vingt ans des parents d'enfants qui présentent des troubles graves du développement – autisme, schizophrénie, psychose, retard intellectuel, maladies rares. Il les écoute, les informe, les conseille et les oriente. Comment faire établir le bon diagnostic ? Comment organiser la prise en charge ? Comment limiter

l'impact du handicap sur la vie de couple, la dynamique familiale, les relations avec la fratrie ? Comment accompagner au mieux les grandes étapes du développement de son enfant ? Nous en discuterons également avec Sarah Moon Howe, réalisatrice du film [Le complexe du kangourou](#) et mère d'un enfant handicapé.

"Vers le dessin en relief des aveugles" Thèse de M. Bonhommeau 1979

Réédition par le GPEAA – 2014

30€ texte et annexes (papier et cd)

Introduction

"L'acte créateur plastique est la projection d'une intériorité souvent inconnue de l'individu lui-même, mais aussi le fruit d'une réflexion organisée; cet acte s'exprime par le geste, la manipulation et à l'aide de matériaux variés selon les techniques.

Etant admis que le développement de l'intelligence passe par la "préhension" du monde extérieur", du toucher donc, ainsi que du geste qui se décrit dans l'espace, y compris le mouvement de l'être tout entier qui se déplace et de son impulsion, l'habileté ne peut être le seul critère d'une création artistique, pas plus que la copie de la nature ne peut être la seule méthode. C'est à partir des besoins de l'enfant que la pédagogie doit se développer : toucher, découvrir, pétrir, transformer, arranger, découper, associer, inventer, imiter,..."

G. Clérot : "L'activité créatrice chez l'enfant", 1971)

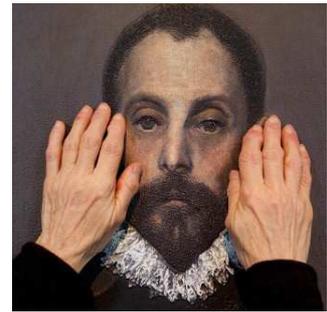
Dessiner, c'est l'aboutissement du dialogue avec le monde : aller vers les êtres et les choses, en maîtriser les formes, les expressions, en fixer les attitudes, en capter l'essentiel fugitif qui s'harmonise avec notre état d'âme, notre attention du moment.

Pour le jeune aveugle, ce dialogue se noue par le toucher comme pour le jeune voyant, mais si ce dernier abandonne rapidement ce mode de connaissance (la société et son entourage immédiat exerceront de fortes pressions pour le contraindre à regarder, sans toucher), pour l'enfant privé de la vue, cet abandon serait dramatique, obligeant son esprit "à tourner à vide".

Très vite, l'image visuelle peuple l'univers de l'enfant voyant : télévision, cinéma, photos, albums illustrés, affiches,... apportent leurs couleurs, leurs personnages, leurs vies. Crayons de couleurs, craies, peintures et pinceaux s'offrent très tôt pour satisfaire le désir d'imiter, d'inventer, de rêver sur une feuille. Mais, pour le petit aveugle, rien de tout cela."

Le musée du Prado accessible aux non-voyants grâce à l'impression 3D

La plus célèbre des pinacothèques madrilènes propose depuis quelques jours une exposition intitulée « Toucher le Prado », invitant les non-voyants à venir admirer des œuvres d'art grâce... au toucher. Dans le cadre du programme d'accessibilité du musée, une sélection de peintures de grands maîtres a ainsi été répliquée en 3D et mise à disposition du public pour découvrir d'une manière originale le travail de ces artistes.



L'exposition propose aux non-voyants de toucher des peintures de grands maîtres

Pour recréer les tableaux, le musée du Prado a recouru à une technique d'impression 3D dénommée Didú, développée par la startup espagnole Estudios Durero. Près de quarante heures de travail sur chaque image ont été nécessaires pour définir les volumes et les textures, avant de passer à l'impression 3D à partir d'une encre spéciale et l'application d'un procédé chimique.

La technique Didú permet d'obtenir des textures et un relief jusqu'à six millimètres de hauteur, à partir d'une photo en haute résolution du tableau. Le choix des textures et des volumes sont alors capitales pour guider les mains de la personne malvoyante et lui permettre de capturer le tableau. De petits détails, en apparence insignifiants, peuvent revêtir ainsi une importance fondamentale pour comprendre la composition ou le thème de chaque image.

Pour cette première initiative, le musée du Prado a sélectionné cinq tableaux de la collection permanente du Musée des Beaux-arts de Bilbao : "Loth et ses filles" de Gentileschi, "L'Annonciation" du Greco, "Saint-Sébastien guéri par les saintes femmes" de José de Ribera, "Femme assise avec un enfant dans les bras" de Mary Cassatt et "Figure couchée dans un miroir" de Francis Bacon.

L'exposition se tient jusqu'au 28 juin prochain et propose également aux visiteurs voyants de revêtir un masque pour vivre l'expérience.

www.3dnatives.com

2 sites à visiter

<http://www.archives-nationales.culture.gouv.fr/web/guest/autour-des-expositions>

<https://twitter.com/Railsethistoire>



Les visites descriptives et tactiles

Exposition "Poussin et Dieu"

Poussin est le plus grand peintre français du XVIIe siècle. Cette exposition présente les différentes facettes de sa peinture sacrée. Après une découverte générale de l'exposition, vous explorerez plus précisément une des œuvres présentées sous forme d'un dessin thermogonflé.

Visites le samedi 11 avril 2015 à 14 h 30



Exposition "La fabrique des saintes images. Rome-Paris, 1580-1660"

La fin du XVIe siècle marque l'aube d'une renaissance inattendue de l'art religieux tant en Italie qu'en France. L'exposition explore ses différents développements dans la Rome pontificale et à Paris. Un dessin thermogonflé illustrera la visite.

Visite le samedi 23 mai 2015 à 14 h 30

La cour Khorsabad

Vous allez découvrir les impressionnants vestiges provenant du palais que le roi Sargon II a fait édifier à Khorsabad et qu'il inaugure en 706 avant J.-C.

Visite le samedi 6 juin 2015 à 14 h 30



Informations pratiques

Le rendez-vous pour les visites descriptives et tactiles a lieu à l'accueil des groupes, situé sous la Pyramide du Louvre, 15 minutes avant le départ de la visite.

Le tarif de la visite est de 5€ pour la personne aveugle ou malvoyante. Gratuit pour la personne qui l'accompagne.

Pour réserver vos places : 01 40 20 85 88 ou handicap@louvre.fr

Les 51èmes Journées Pédagogiques du GPEAA - 8, 9 et 10 octobre 2015

Éducation connectée et déficience visuelle

Programme

Toulouse

CESDV – IJA 37, Rue Monplaisir 31400

IRIT – Université Paul Sabatier - 118, Route de Narbonne 31400

Créé en 1964, le Groupement des Professeurs et des Educateurs d'Aveugles et d'Amblyopes est une section du Groupement des Intellectuels Aveugles ou Amblyopes.

Nos objectifs

Mobiliser, partager et transmettre les savoirs et les bonnes pratiques.

Echanger des expériences.

Rompre l'isolement des professionnels.

Le public

Nos Journées Pédagogiques sont destinées à tous les professionnels qui participent à l'accompagnement des enfants déficients visuels de la naissance à vingt ans.

Organisation des Journées

En collaboration avec :

CESDV – IJA Toulouse

IRIT – Université

Paul Sabatier Toulouse



e-pédagogie Jeudi 8 octobre 2015

Lieu : IRIT université Paul Sabatier 118, Route de Narbonne Toulouse

14 h En attente de confirmation

15 h 15 Au-delà des changements, les permanences

Au-delà de l'outil, instrumentation et intrumentalisation

Christian Sarralié, maître de conférences INSHEA, Suresnes

16 h Pause – café Visite des exposants

16 h 30 Expérimentation et impression en 3D comme support pédagogique

Julien Berthier, Professeur d'histoire et de géographie Inja Paris

17h EyeSchool, un dispositif nomade d'accès à l'information pour les personnes malvoyantes

Nadine Vigouroux, chercheur, IRIT, Université Fédérale de Toulouse, CNRS UMR 5505

Nathalie Louis, ergonome, CENTICH Angers

17 h 30 **Fin des travaux Soirée libre**

e-recherche vendredi 9 octobre 2015

Lieu : IRIT université Paul Sabatier 118, Route de Narbonne Toulouse

9h Les cartes tactiles interactives : autonomie et collaboration autour des apprentissages spatiaux

Christophe Jouffrais, Chercheur CNRS, IRIT, équipe ELIPSE Directeur de "Cherchons pour voir"

Toulouse

9 h 45 Création d'un lecteur de documents augmentés permettant de restituer la mise en forme du texte dans les documents numériques

Laurent Sorin, Doctorant en informatique à l'IRIT, Université Paul Sabatier et Université Toulouse Jean Jaurès

10 h 15 Pause - café Visite des exposants

10 h 45 Music4Vip (music for visual impairment people)

Nadine Jessel, enseignant chercheur à l'IRIT, Maître de conférences en informatique ESPE Midi Pyrénées Toulouse

11 h 10 Les technologies grand public au service du quotidien des personnes déficientes visuelles

Alice Marty, Ergothérapeute, Instructrice en AVJ au CESDV – IJA Toulouse

11 h 30 Interlude spatial

11 h 45 Déplacement vers la Cité de l'Espace

Pause repas

Visite de la Cité de l'espace

14 h 50 Retour vers l'Université Paul Sabatier

15 h Pause – café Visite des exposants

15 h 30 Ateliers expérimentaux

Accessimap carte tactile interactive (Christophe Jouffrais)

Read Démonstration de lecture et parcours non-visuel d'un document écrit sur une page mathématique (Laurent Sorin)

Music4Vip modules en ligne de transformation d'une partition de BMML en Musicxml et le logiciel BMR et BMEZ (Nadine Jessel)

Duck clavier déductif par un système de saisie tactile (Philippe Roussille)

Makey-Makey Kit permettant de transformer des objets de la vie quotidienne en objets interactifs (Grégoire Denis et Mounir Sougtani)

Objets 3D réalisés par le service de transcription de l'IJA (Nathalie Bédouin)

17 h 30 **Fin des travaux**

20h **Soirée des journées**

e-éducation samedi 10 octobre 2015

Lieu : CESDV – IJA 37, Rue Monplaisir Toulouse

9 h Quand papier et numérique nous mènent à bon port

Matthieu Simonet, Ingénieur de recherche chez Télécom Bretagne au département LUSSE, Président de l'association ORION

9 h 30 Accessibilité à l'art par les déficients visuels

Nathalie Muratet, animatrice socio – culturelle au CESDV – IJA Toulouse

Anne Lohro, enseignante spécialisée CESDV – IJA Toulouse

9 h 50 Pause – café Visite de l'exposition Nathalie Muratet

Les mirauds volants Patrice Radiguet

10 h 15 Que voient-ils ?

Nathalie Bujosa Garbolino, orthoptiste CSES A. Peyrelongue Ambarès

Claude Chavanon, orthoptiste CESDV - IJA Toulouse

10 h 30 Le numérique pour apprendre : Mythes et réalités

André Tricot CNRS – Université de Toulouse

11 h 30 **Apéritif déjeunatoire** Offert par Jacques Montauriol, Directeur CESDV - IJA Toulouse

Droits d'inscription pour les 3 jours : ils comprennent

L'accès aux conférences, à l'espace exposition, aux pauses café, à l'interlude spatial à la Cité de l'Espace : déplacements, visite et déjeuner. Les actes des Journées.

	Adhérents 150€	<input type="radio"/>	non adhérents 180€	<input type="radio"/>
Inscription avant le 30 juin	Adhérents 120€	<input type="radio"/>	non adhérents 150€	<input type="radio"/>

Adhésion-découverte (**1^{ère} inscription**) : 3 jours, conférences, espace exposition, pauses café, interlude spatial, actes

3 bulletins pédagogiques (format numérique) 100€

Soirée des Journées (vendredi 9 octobre 2015) 45€

Modalités de paiement

Par chèque joint à l'ordre du GPEAA

Par virement bancaire : communiquer le code

A envoyer à : Catherine Pomarède
Secrétaire

46 avenue de l'Aveyron 12000 Rodez

Vous recevrez une facture acquittée par mail après encaissement

Bulletin d'adhésion 2015

Valable jusqu'au 31 janvier 2016

Merci d'écrire lisiblement

Nom Prénom

Adresse

Code Ville

Téléphone

Adresse mail

Établissement

Profession

Merci de privilégier le format numérique

Adhésion individuelle 30€ - BP numérique
40€ - BP papier noir, papier braille
Adhésion institutionnelle 80€ - BP numérique, papier noir, papier braille

Pour valider votre adhésion

Remplir ce bulletin : - l'envoyer avec le règlement à l'ordre du GPEAA à
- l'envoyer avec la mention paiement par mandat administratif à

Catherine Pomarède

Secrétaire

46 Avenue de l'Aveyron - 12000 Rodez

catherine.pomarede@gmail.com

Nos coordonnées bancaires

Banque postale centre financier Paris

Etablissement 20041 Guichet 00001

N° compte 0993494R020 clé 17

IBAN FR90 2004 1000 010993494R02017

BIC PSSTFRPPAR

Par virement bancaire : nous communiquer le code de virement (mail, photocopie)

Par mail, vous recevrez ensuite une attestation d'adhésion

Appel à candidatures

* Adhérer ou renouveler votre adhésion

- Vous recevez 3 bulletins pédagogiques par an
- Vous bénéficiez d'un tarif préférentiel pour les journées pédagogiques
- Vous recevez les informations sur nos publications hors adhésion (hors série, actes)
- Vous pouvez participer à la rédaction de nos bulletins pédagogiques : des idées, des articles, des infos, des questions, les actualités de la déficience visuelle,...

* Renouvellement partiel du Conseil d'administration

Présentez votre candidature en quelques mots adressés à Annie Lamant, Présidente du GPEAA

Date limite de dépôt de candidature le 1^{er} septembre 2015 (seuls les adhérents à jour de leur cotisation 2015 peuvent se présenter et voter). Présentez-vous en quelques lignes ! annie.lamant0655@orange.fr

Le vote s'organise uniquement par voie postale ou par mail. Le résultat des votes sera annoncé lors de Journées Pédagogiques 2015 à Toulouse.