

MASTER HANDI

Technologies et Handicaps
Projet Technique

Logiciel de jeux pour les handicapés mentaux.

Coordonnateurs:
J. LOPEZ KRAHE
P. POUSSET

Aboulmakarim Rachid
Boufous Souad

Paris, Février 2006



RESUME

Actuellement peu de jeux sont accessibles aux handicapés mentaux. En effet, à travers nos recherches, nous avons déterminé des besoins auxquels les nouvelles technologies pourraient répondre.

L'objectif principal de ce logiciel :

- Aide à la mémoire
- L'augmentation du vocabulaire
- La coordination des yeux et des mains
- L'acquisition de compétence linguistique

Nous avons aussi eu l'occasion d'effectuer des tests sur notre prototype, auprès d'enfants en situation d'handicapés mentaux, qui nous ont permis d'améliorer notre travail et donc de répondre au mieux aux attentes de chacun.

Voici la première interface graphique du logiciel



Figure (1) : Interface principale

SOMMAIRE

Introduction.....	6
Chapitre 1: Handicap Mental.....	7
1.1 Définition d'un handicap mental.....	7
1.2 Quelles sont les origines de la déficience mentale ?.....	8
1.3 Les difficultés d'une personne handicapée mentale.....	8
Chapitre 2 : Trisomie 21	9
2.1 Qu'est ce que la Trisomie 21?.....	9
2.2 Historique.....	10
2.3 Origines de la trisomie 21.....	11
2.4 Différentes Formes de Trisomie 21.....	15
2.4.1 La trisomie 21 libre.....	16
2.4.2 La Trisomie 21 en mosaïque.....	17
2.4.3 La Trisomie 21 par translocation.....	19
2.5 L'intelligence.....	19
2.6 Le langage.....	19
Chapitre 3 : Caractéristiques intellectuelles et d'apprentissage	20
3.1 Caractéristiques intellectuelles et d'apprentissage.....	20
3.2 Caractéristiques cognitives.....	21
3.3 Les difficultés qu'ils présentent souvent.....	21
3.4 Exemples.....	23
3.5 Les problèmes d'intégration scolaire pour les enfants trisomiques	

Chapitre 4 : Education précoce pour les enfants trisomiques.....	25
4.1 Comment peut-on faciliter leurs apprentissage de la lecture ?....	26
4.2 Comment peut-on faciliter leurs apprentissage de l'écriture ?.....	27
4.3 Comment peut-on faciliter leurs apprentissage du calcul ?.....	27
Chapitre 5 : Présentation de logiciel.....	29
5.1 Scénario d'utilisation de logiciel.....	30
5.1.1 Jeu d'alphabet	30
a) Lecture.....	31
b) Ecriture.....	32
c) Exemple.....	36
5.2 Jeu de nombre.....	37
a) La fonction lire.....	37
b) La fonction écriture.....	38
c) La fonction calculatrice.....	38
5.3 Jeu de bon choix.....	41
5.4 Jeu de mémoire.....	44
5.5 Jeu de faits maison.....	47
5.5.1 Exemple d'application.....	48
5.6 Guide d'utilisation de ce logiciel.....	52
Chapitre 6 : Tests et corrections.....	53
6.1 Résultat du test	53
6.2 Problèmes restants.....	54

Chapitre 7 : Conclusion.....	55
Références.....	56
Annexes : Captures d'écran et les codes sources.....	57

Introduction

Souad BOUFOUS : Actuellement je fais des études en DESS « Nouvelles Technologies et Handicaps Sensoriels et Physique ».

Ce DESS m'enseigne une meilleure connaissance du problème du handicap et de la façon de venir en aide à ces personnes en leur donnant une possibilité d'autonomie et donc d'insertion sociale et professionnelle.

L'objectif principal de nos travaux est de concevoir des solutions technologiques qui répondent aux besoins spécifiques des personnes handicapées et âgées. Ainsi, de trouver l'usage des aides techniques basées sur les nouveaux moyens et les produits technologiques et leur application dans la vie quotidienne.

Rachid ABOULMAKARIM : je suis président d'une association des personnes handicapées au Maroc « La voix de l'handicapée ». Après mes études à l'université CADI AYYAD au Maroc, j'ai fait une formation en informatique en travaillant parallèlement dans l'association.

Actuellement je fais mes études en DESS « Nouvelles Technologies et Handicaps Sensoriels et physique »

Je souhaiterais améliorer mes connaissances dans les nouvelles technologies et les aides techniques aussi que mon niveau en informatique.

Chapitre 1

Handicap Mental

D'abord, ce chapitre présente une brève introduction sur les personnes handicapées mentales et leurs difficultés.

1.1 Définition d'un handicap mental

Une personne handicapée est une personne à part entière, à la fois ordinaire et singulière. Elle est ordinaire, parce qu'elle connaît les besoins de tous, elle dispose des droits de tous et elle accomplit les devoirs de tous. Elle est singulière, parce qu'elle est confrontée à plus de difficultés que les autres citoyens, et qui sont la conséquence d'une ou de plusieurs déficiences. Ainsi, le handicap mental se traduit par des difficultés plus ou moins importantes de réflexion, de conceptualisation, de communication et de décision. Ces difficultés doivent être compensées par un accompagnement humain, permanent et évolutif, adapté à l'état et à la situation de la personne. C'est à la solidarité collective qu'il appartient d'ailleurs de reconnaître et de garantir cette compensation.

La personne handicapée mentale est porteuse de manière permanente d'une déficience intellectuelle dont l'origine peut être très diverse. Cette déficience provoque un handicap car elle touche à différentes fonctions : la compréhension, la mémoire, l'analyse des situations, la prise de décisions.

Ainsi, "le fait que le retard mental n'est plus considéré comme un trait absolu est incontestablement une révolution qui rompt avec le modèle médical en vigueur depuis la fin du XIX^{ème} siècle.

Le retard est l'expression des interactions entre la personne et l'environnement. Le fonctionnement de la personne s'améliore grâce à des soutiens adaptés. En plaçant au centre du processus les interactions entre la personne et l'ensemble de son écologie, la définition actuelle place toute démarche diagnostique et éducative dans son contexte.

1.2 Quelles sont les origines de la déficience mentale ?

- A la conception : maladies génétiques, aberrations chromosomiques, incompatibilité sanguine...
- Pendant la grossesse : radiation ionisante, virus, médicaments, parasites, alcool, tabac...
- A la naissance : souffrance cérébrale du nouveau né, prématurité...
- Après la naissance : maladies infectieuses, virales ou métaboliques, intoxications, traumatismes crâniens, accidents du travail ou de la route, noyades, asphyxies...

1.3 Les difficultés d'une personne handicapée mentale

1. mémoriser les informations orales et sonores
2. fixer leur attention
3. apprécier l'importance relative des informations à disposition
4. évaluer l'écoulement du temps
5. se repérer dans l'espace (difficulté à utiliser les plans actuels)
6. apprécier la valeur de l'argent
7. mobiliser ou remobiliser leur énergie

Chapitre 2

Trisomie 21

Dans ce chapitre, on définira le terme de la Trisomie 21 ainsi que ses différentes anomalies génétiques.

2.1 Qu'est ce que la Trisomie 21?

Notre corps est composé de millions de cellules. Les cellules ont un noyau et sont si petites qu'il faut un microscope pour les voir. A l'intérieur de chaque cellule, il y a 23 paires de bâtonnets différents appelés chromosomes. Chacun de nous a 46 chromosomes. Ceux-ci jouent un rôle important dans la multiplication et la fonction des cellules quand nous grandissons.

Les personnes atteintes de trisomie 21, elles, ont 47 chromosomes au lieu de 46, car elles ont trois chromosomes 21 au lieu de deux dans chacune des cellules de leur corps.

L'origine de l'apparition du chromosome ou de la partie du chromosome surnuméraire est située avant, pendant, ou dès les tous premiers instants de la conception de l'être humain.

La modification chromosomique présente chez les personnes atteintes de trisomie 21 va avoir des impacts sur leurs traits physiques et sur leur développement. Le développement sera ralenti, en particulier le développement mental.

Si les personnes atteintes de trisomie 21 ont des traits communs entre elles, elles ont aussi de grandes différences. Chaque personne atteinte de trisomie 21 a des caractéristiques liées à son syndrome mais aussi des caractéristiques héritées de ses parents et des caractéristiques acquises de par son éducation.

Les signes visibles à l'œil à la naissance ne suffisent pas pour qu'un diagnostic soit posé, dans tous les cas, la confirmation par un caryotype est nécessaire.

- La tête du bébé est plus petite que la normale. L'arrière de la tête (occiput) est souvent moins proéminente. Les fontanelles peuvent être relativement larges et

se fermer plus tard que chez l'enfant normal.

- Le nez est souvent petit et aplati à la racine.
- Les yeux sont légèrement bridés avec présence d'épicanthus (mince couche de peau au coin intérieur de l'œil) très caractéristique.
- Les oreilles sont plus petites, parfois mal ourlées avec le sommet de l'hélix replié.
- La bouche est petite, la langue souvent plus grosse (macroglossie) ou semblant plus grosse du fait de l'hypotonie.
- Le cou est court.
- La main est petite avec des doigts courts, un seul pli palmaire au lieu de deux et une déformation fréquente de l'auriculaire dont la partie supérieure regarde les autres doigts.
- Au niveau des pieds, l'espace entre le gros orteil est plus grand, il existe un sillon vertical à ce niveau.

2.2 Historique

La trisomie 21 (mongolisme) - Syndrome de Down - est la première aberration chromosomique décrite chez l'homme.

En 1833, Esquirol fait, pour la première fois, part d'une curieuse maladie mentale.

En 1866 Séguin en donne une description magistrale.

La même année, un médecin anglais, John Langdon Down attire l'attention du monde scientifique sur un groupe d'enfants arriérés mentaux dont le faciès particulier lui suggère d'appeler ces enfants "mongoliens".

En 1959, Jérôme Lejeune, Raymond Turpin et Marthe Gautier, mettent en évidence la cause génétique de ce syndrome comportant trois chromosomes 21 au lieu des deux habituellement rencontrés, d'où le nom de "trisomie 21".

En 1961 un groupe de scientifiques dont le petit-fils du Docteur John Langdon Down propose que le terme de "mongolisme" soit remplacé par celui de "syndrome de down".

En 1965, ce terme est accepté par l'organisation mondiale de la santé.

Selon l'évolution des connaissances scientifiques, la terminologie a évolué.

En tant qu'association spécifique, nous tenons à utiliser une terminologie correcte en accord avec l'évolution des connaissances et des recherches. Les termes utilisés actuellement sont ceux de trisomie 21 et de syndrome de Down.

Celui de trisomie 21 devrait être appelé à disparaître progressivement

2.3 Origines de la trisomie 21

Dans sa forme la plus courante, le mongolisme se caractérise donc par la présence de trois chromosomes 21. En général, l'origine de cette trisomie est une fécondation entre un gamète possédant un chromosome 21, et un gamète possédant deux chromosomes 21.

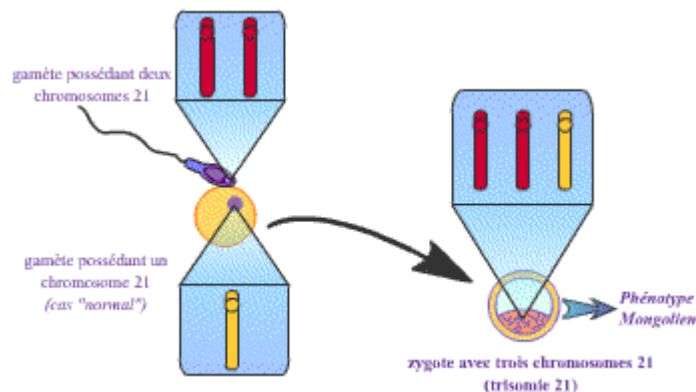


figure 1 . Fécondation et trisomie 21.

Normalement, un gamète possède un seul chromosome 21. Dans le cas d'une présence de deux chromosomes 21, on peut expliquer ce défaut par une non-disjonction des chromosomes homologues (lors de la première division de méiose), ou des chromatides soeurs (lors de la deuxième division de méiose).

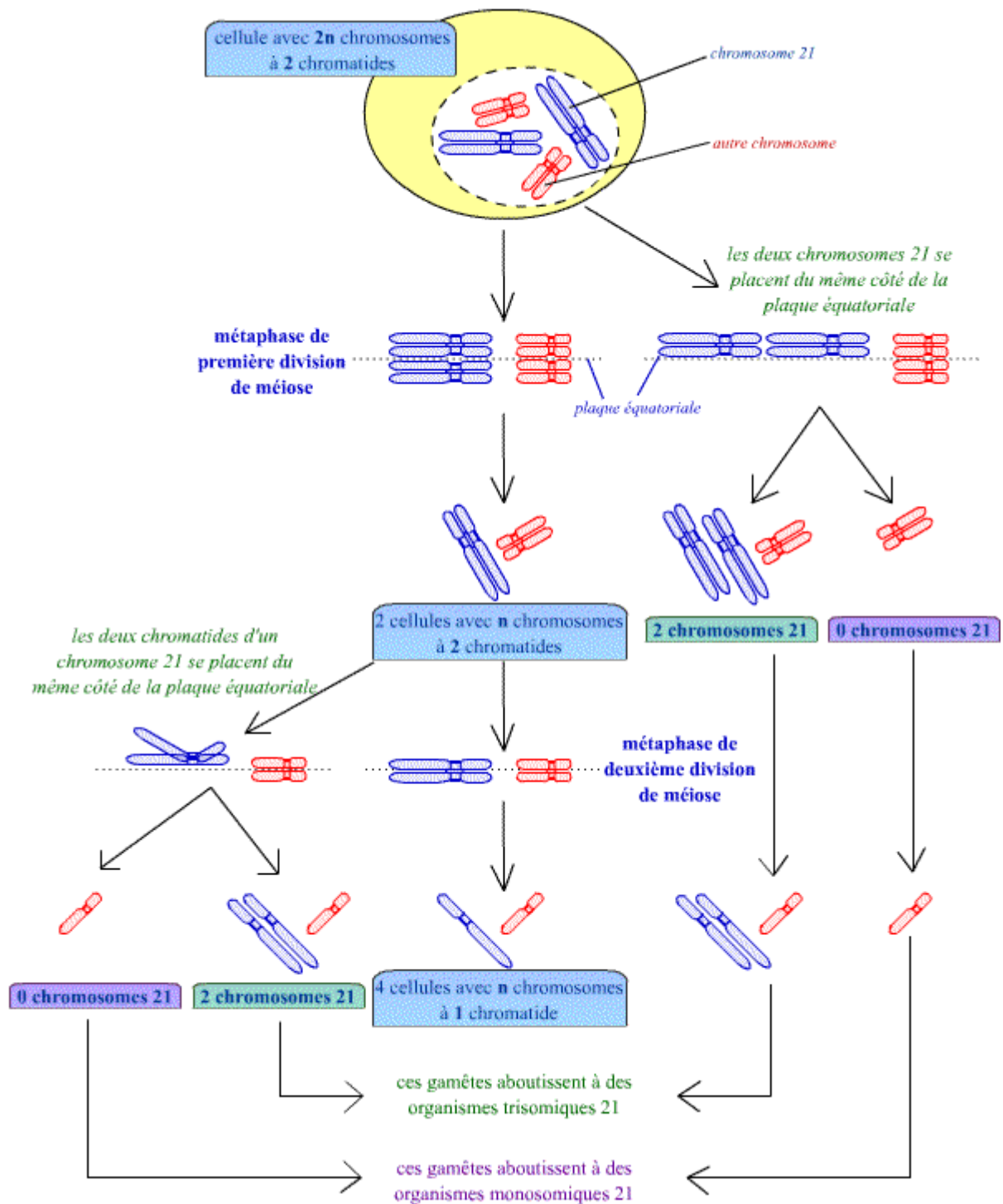


figure 2 . Erreurs de méiose et trisomie 21.

Le déroulement très schématique d'une méiose normale est présenté au centre, avec de part et d'autres les conséquences de mauvais positionnements des chromosomes. Au moment de la fécondation, le deuxième gamète apporte un chromosome 21 à une chromatide. Si le gamète formé possède déjà deux chromosomes 21, le zygote en possède alors 3 : l'individu est trisomique. On peut noter que des individus monosomiques (un seul chromosome 21) peuvent être

obtenus de la même façon : ces individus ne sont pas viables, et donc pas observés à la naissance.

Toutefois, la trisomie 21 peut avoir deux autres causes, semblables :

- Il est possible que la mère soit déjà trisomique 21 : elle transmet alors un ou deux chromosomes 21 à ses enfants. (Les hommes trisomiques 21 sont, eux, stériles)
- Il est possible que la non-disjonction de chromosomes ait lieu lors d'une division de mitose :
 - chez la mère (non mongolienne), lors de la division d'une cellule précurseur des ovocytes,
 - ou chez le malade, au tout début de son développement embryonnaire. Dans ce dernier cas, il est aussi possible d'assister à une trisomie 21 mosaïque, seule une partie des cellules de l'individu étant trisomiques...

Le phénotype mongolien des trisomiques 21 s'explique par la présence en triple de certains gènes, portés par le bras long du chromosome 21. D'autres anomalies chromosomiques peuvent donc conduire à un phénotype mongolien : il suffit pour cela que le bras long du chromosome 21 soit présent en triple exemplaire. C'est ce qui arrive lors de translocations (réciproques ou non) de ce bras chromosomique.

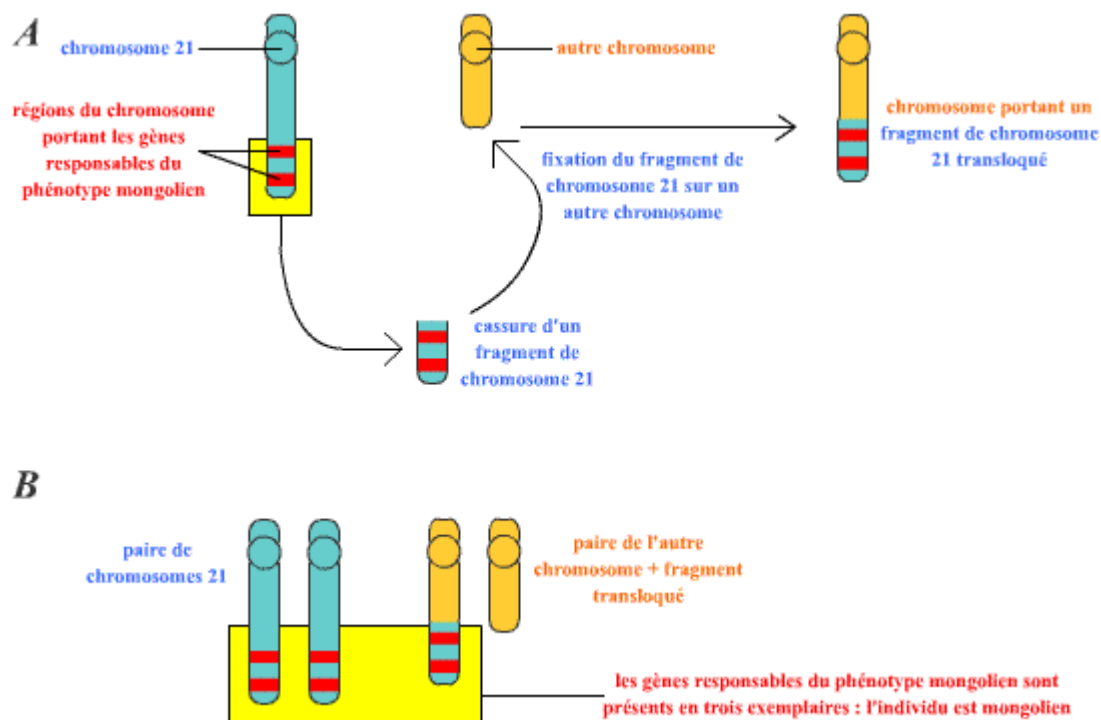


figure 3 . Translocations chromosomiques conduisant à un phénotype mongolien.

A. Représentation très schématique d'une translocation d'un fragment de chromosome 21 vers un autre chromosome.

B. conséquence de la présence dans une même cellule d'un chromosome portant un fragment de chromosome 21 et d'une paire de chromosomes 21.

Ces translocations peuvent être *de novo*, c'est à dire apparues lors de la méiose, des premières mitoses de l'embryon, etc. ou bien être héritées d'un des deux parents.

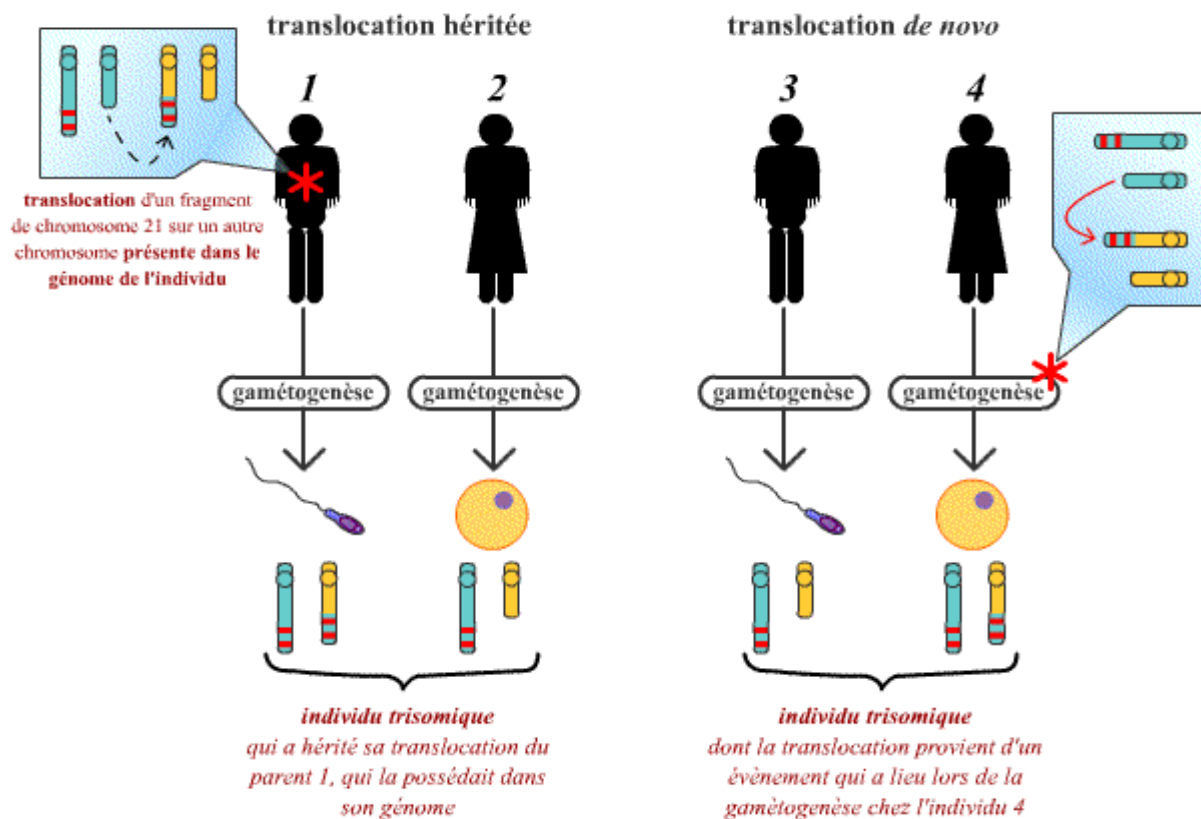


figure 4. Translocations de novo et translocations héritées

Dans le cas d'une translocation héritée, celle-ci est présente dans le génome d'un des deux parents (ici le parent 1). Dans le cas d'une translocation *de novo*, elle n'est pas présente dans l'ensemble des cellules des parents, mais seulement dans quelques cellules : Ceci correspond à un événement de translocation qui se produit peu avant la formation du gamète, par exemple pendant la gamétogenèse.

Remarque :

D'autres possibilités peuvent toutefois exister, dans certains cas de trisomies 21. Ainsi, il est possible que l'évènement à l'origine de la trisomie (translocation ou non disjonction des chromatides) se produise après la fécondation. Dans ce cas, seules les cellules issues de la cellule ayant subi l'évènement porteront la trisomie : on parle alors de trisomie 21 mosaïque. Les effets phénotypiques d'une telle trisomie peuvent varier selon les individus, en fonction des organes touchés.

2.4 Différentes Formes de Trisomie 21

Dans le cadre normal d'une conception, chaque cellule de notre corps contient dans son noyau quarante-six chromosomes, associés par paires, numérotées de 1 à 23 de la plus grande à la plus petite.

L'étude de ces chromosomes se fait à partir d'une goutte de sang et s'appelle un caryotype, image de ces chromosomes vus au microscope.

Les chromosomes portent nos milliers de gènes, c'est-à-dire les codes qui programment le développement et le fonctionnement de chacun d'entre nous. Ils sont en quelque sorte les déterminants de notre carte d'identité.

Chacun de nous est le produit de la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde. Ces deux cellules dites sexuelles, se singularisent du reste de nos autres cellules par le fait qu'elles ne comportent chacune que vingt-trois chromosomes, soit un représentant de chaque paire. Elles sont issues de la division d'une cellule initiale contenant quarante-six chromosomes.

L'union de deux cellules sexuelles aboutit à la formation d'un oeuf fécondé, toute première étape de chaque futur être humain. Cet oeuf contient alors $23 + 23 = 46$ chromosomes.

Il va très vite se diviser et se différencier pour devenir un embryon, un fœtus puis un enfant qui portera dans chacune de ses cellules le nombre initial de chromosomes contenus dans l'oeuf fécondé.

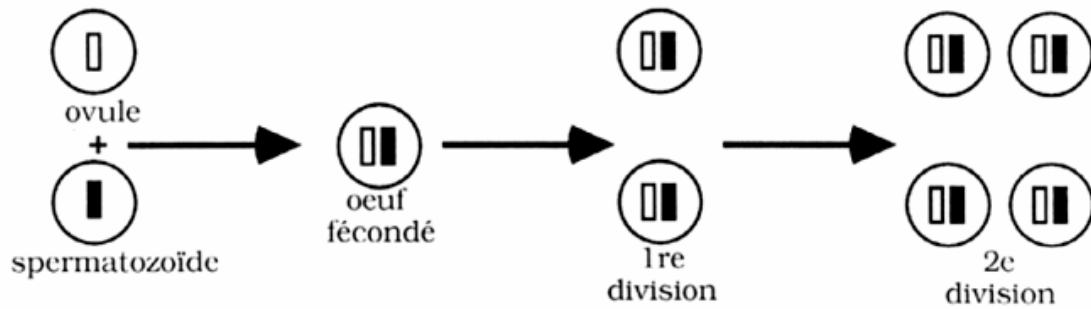


figure 5. Distribution normale du chromosome 21

La cause de l'anomalie se situe avant, pendant ou aux tous premiers instants de la conception de l'être humain, définissant autant de *formes* de Trisomie 21.

2.4.1 La trisomie 21 libre

C'est la forme la plus fréquente de la trisomie 21. Elle représente environ 95% des cas.

L'erreur de distribution peut exister dans l'ovule **ou** dans le spermatozoïde et se produit lors de la première division cellulaire de l'oeuf fécondé.

Un tiers des trisomies libres est d'origine paternelle, deux tiers sont d'origine maternelle.

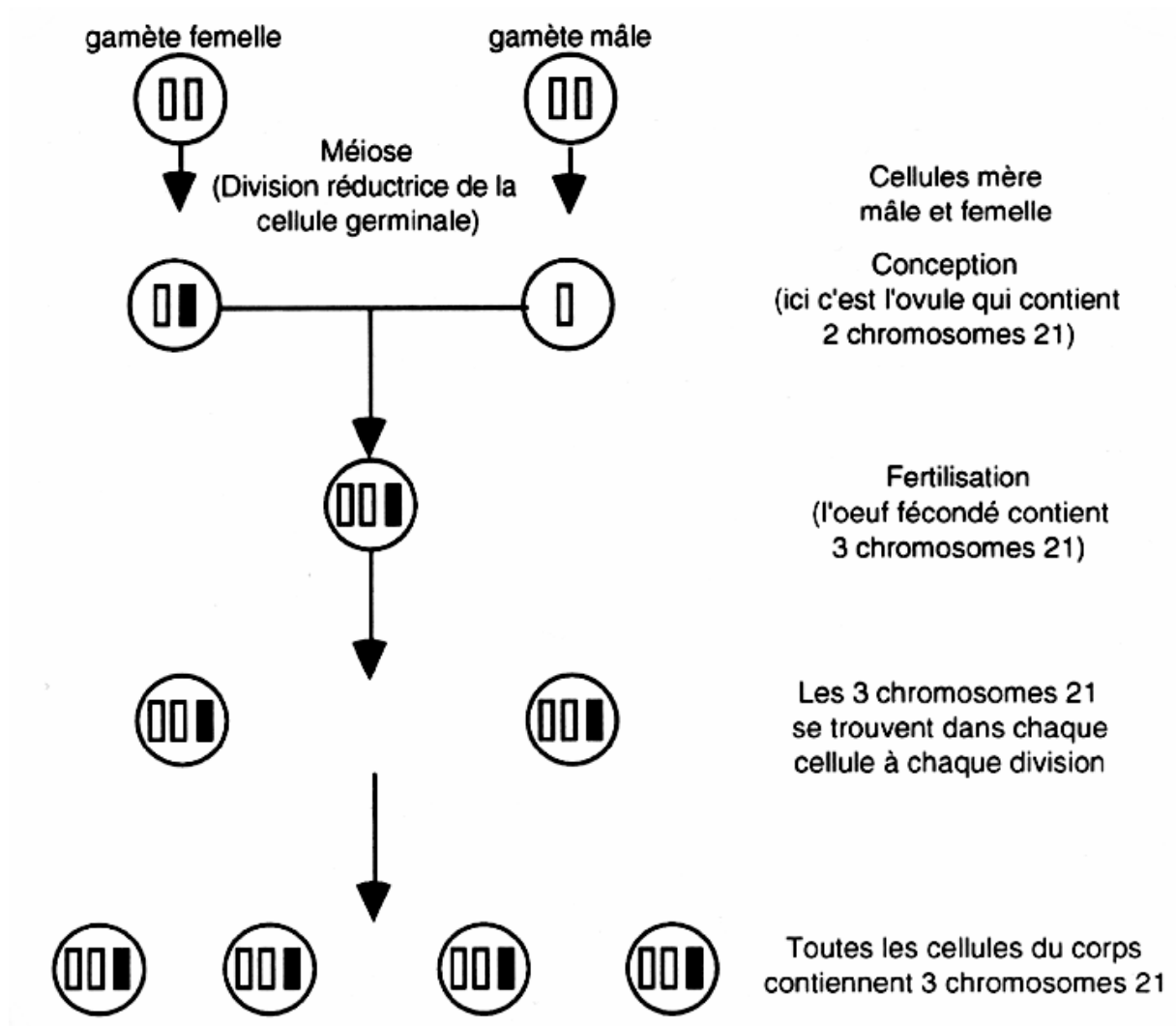


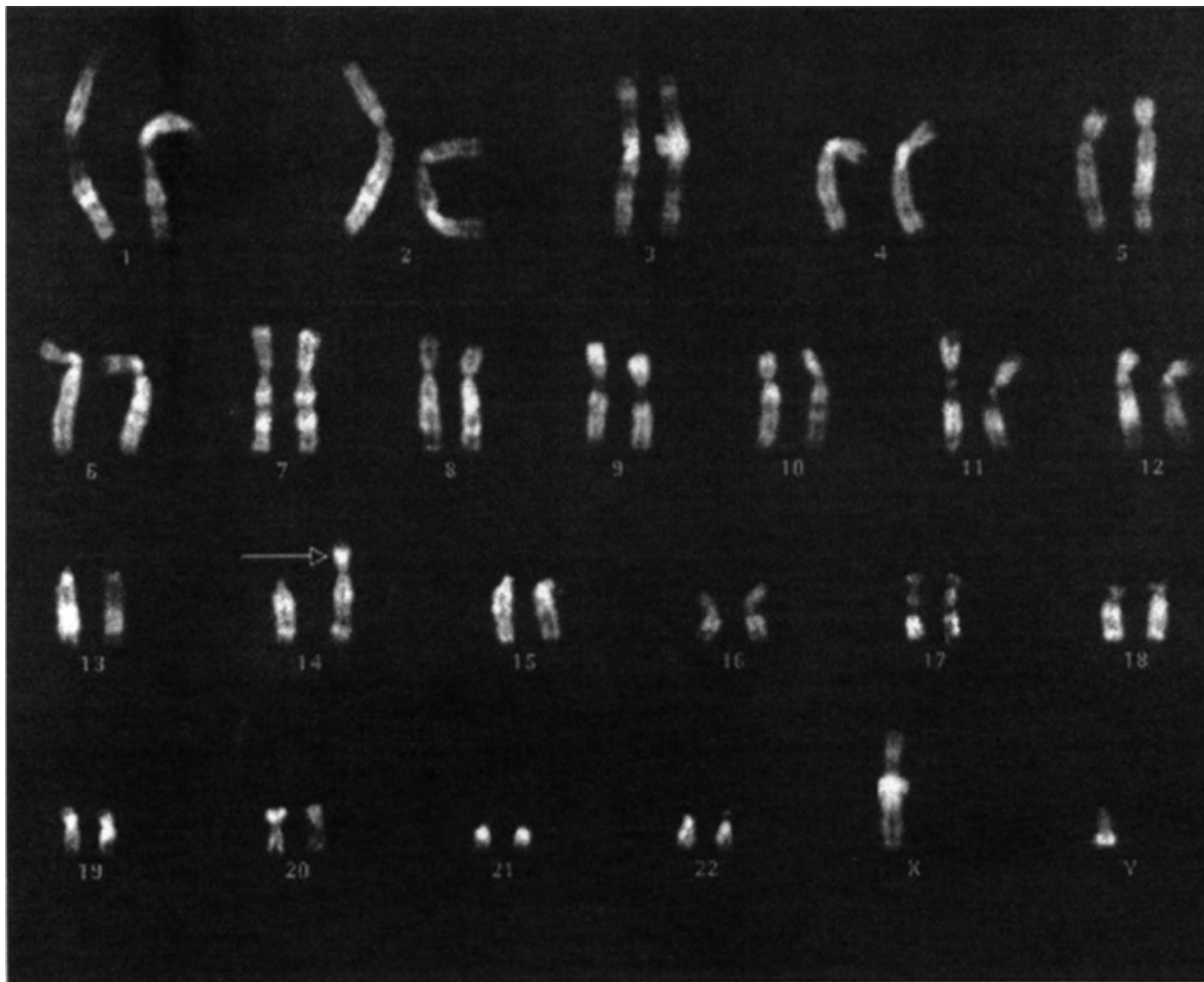
figure 6. Distribution anormale du chromosome 21

2.4.2 La Trisomie 21 en mosaïque

La trisomie 21 en mosaïque représente environ 2% des cas.

L'enfant possédera deux catégories de cellules, les unes, normales, avec 46 chromosomes, les autres, avec 47 chromosomes, dont trois chromosomes 21.

L'erreur de distribution des chromosomes 21 survient lors de la deuxième, voire la troisième division cellulaire.



Case: 97-13858AC Slide: 1 Cell: 6 Patient:

figure 7. Trisomie par translocation 14/21

Dans le caryotype ci-dessus, on remarque, fixé sur un chromosome 14, un chromosome 21. Comme il y a en plus 2 chromosome 21 "libres" (situés, sur la figure, au-dessus du chiffre 21), il y a bien 3 chromosomes, il y en a 46 et non 47.

La trisomie 21 par translocation peut survenir "de novo" chez des parents dont le caryotype est normal. Mais elle peut être transmise par un parent ayant cette translocation et un seul chromosome 21 ("normal porteur").

Source : http://www.t21.ch/t21_description.htm

2.4.3 La Trisomie 21 par translocation

La trisomie 21 par translocation représente environ 2% des cas.

Que signifie "translocation" ? C'est le transfert d'un segment de chromosome vers un autre chromosome. Ceci est très important car la trisomie par translocation comporte un risque de récurrence dans une famille ayant déjà un enfant atteint de trisomie 21.

Cette translocation survient sélectivement et sur certains chromosomes (dont le 14, le 21). L'ensemble ou une partie d'un chromosome (souvent le chromosome 14) se transloque à une partie ou à la totalité du chromosome 21. A l'heure actuelle, on sait qu'une petite partie du chromosome 21 surnuméraire est suffisante pour faire apparaître les signes de la maladie.

Les translocations surviennent sporadiquement. Leur cause, comme celle de la non-disjonction, est inconnue.

2.5 L'intelligence

D'une façon générale, l'enfant atteint de trisomie 21 apprend continuellement et il développe en permanence ses connaissances comme le ferait un individu normal, mais il le fait plus lentement.

Cela signifie qu'il faut adapter les apprentissages au rythme d'acquisition des connaissances de l'enfant, lui faciliter le travail, le stimuler fréquemment, et l'encourager. Aussi, est-il important de conserver en mémoire et de répéter le leitmotiv suivant : l'enfant atteint de trisomie 21 peut apprendre et progresser considérablement si on lui en donne le temps et les moyens.

2.6 Le langage

Il est commode de distinguer trois périodes générales dans le développement du langage chez l'enfant atteint de trisomie 21 : une période pré-linguistique pendant laquelle il n'existe pas de langage à proprement parler mais où le langage est préparé par plusieurs acquisitions importantes qui le préfigurent; une première période langagière; et, enfin, une période de développement qui concerne l'enfant plus âgé et l'adolescent.

Chapitre 3

Trisomie 21 : Caractéristiques intellectuelles et d'apprentissage

Dans ce chapitre on étudiera les caractéristiques intellectuelles, cognitive et d'apprentissage chez les enfants trisomiques. Ensuite, on traitera les difficultés qu'ils présentent souvent. Enfin, on étudiera les problèmes d'intégration scolaire rencontrés par les enfants trisomiques.

3.1 Caractéristiques intellectuelles et d'apprentissage

Les données actuelles permettent d'affirmer que les personnes porteuses d'une T21 fonctionnent avec un retard mental léger ou modéré, contrairement à de ce qui était dit dans des descriptions plus anciennes, où on estimait le retard comme étant sévère. Il existe une minorité où le retard est si discret qu'il se trouve à la limite de la normale et une autre où le retard est grave, mais en général il est associé à une autre pathologie neurologique ou alors la personne se trouve isolée et privée de toute stimulation intellectuelle.

Les personnes trisomiques ont une grande capacité relationnelle. Jusqu'à il y a peu de temps les occasions leur ont manqué de le prouver parce que beaucoup d'entre eux étaient internés dans des institutions ou limités à un groupe familial réduit. On supposait également qu'ils avaient des capacités très limitées et on les surprotégeait. On leur a toujours quand même reconnu un caractère aimable et affectueux. Actuellement ils ont la possibilité d'évoluer dans des contextes très différents et avec des personnes très variées.

Les différentes situations dans lesquels ils se trouvent confirment que leurs capacités sociales sont au dessus de ce que l'on imaginait. Lorsque on leur donne beaucoup d'opportunités on obtient des résultats très positifs. L'inclusion progressive dans des cercles sociaux le plus ordinaires possibles oblige également l'entourage des personnes trisomiques à travailler dans le sens de l'obtention de leur plus grande autonomie.

Au niveau intellectuel il existe un certain nombre de caractéristiques qui leur sont communes. Ils apprennent lentement et il faut leur apprendre beaucoup de choses que les enfants sans déficience mentale apprennent seuls, comme c'est le cas de la marche ou de la parole. Mais lorsque la méthodologie d'éducation est adaptée correctement, les enfants porteurs de T21 sont capables d'apprendre beaucoup et bien, en tout cas beaucoup plus de ce que l'on pensait jusqu'à présent.

Mais un enfant doit être en bonne santé pour être capable d'apprendre. Les problèmes médicaux les plus fréquents doivent être dépistés et traités au plus vite. Il faut considérer l'état de santé et l'état des organes sensitifs, très particulièrement la vision et l'audition. Les problèmes de vision et d'audition sont très fréquents chez les personnes trisomiques et leur correction est possible. Il est évident que leur mauvais fonctionnement aura des conséquences désastreuses dans les processus d'entrée de l'information et de son interprétation cérébrale.

3.2 Caractéristiques cognitives

Les enfants trisomiques présentent, au niveau de l'apprentissage, un certain nombre de caractéristiques communes. Mais tous les enfants ne les présentent pas toutes et surtout leur niveau de difficulté n'est pas le même pour tous. C'est pour cela qu'il est important d'adapter à chacun la façon d'aborder la prise en charge éducationnelle. La connaissance de ces difficultés est importante parce que cela nous permettra d'aider les enfants dans leur apprentissage de façon plus adaptée.

3.3 Les difficultés qu'ils présentent souvent

L'enfant a des problèmes pour travailler seul sans une aide directe et individuelle.

- Il a des problèmes de perception auditive : il ne capte pas bien tous les sons, l'interprétation cérébrale de l'information auditive se fait moins bien et
- il répond donc moins bien aux ordres. Il a des difficultés à suivre les consignes données à un groupe.
- Il a du mal à retenir et enregistrer plusieurs ordres suivis. Il faut donc donner ces ordres un par un et s'assurer qu'ils ont été bien compris.
- Il a des difficultés dans le langage expressif et pour donner des réponses verbales. Il donne mieux des réponses motrices.

- Il présente des problèmes dans la motricité grossière (équilibre, tonus, mouvements des muscles anti gravitationnels) et fine (utilisation du stylo, des ciseaux)

- Il a du mal à accepter les changements rapides ou trop brutaux dans les tâches qu'on lui demande. Il ne comprend pas qu'il doive quitter une activité sans l'avoir finie, ou qu'il doive l'abandonner alors qu'elle lui plait.

- Il peut se concentrer pendant des périodes courtes. Mais le problème est souvent plus la fatigue que la perte de concentration.

- Dans ses jeux avec ses camarades il est souvent seul. Parce qu'il le veut ainsi ou parce qu'il n'est pas capable de suivre beaucoup de stimulations trop vite ou parce que les autres se fatiguent de le pousser à participer et d'être obligés de s'adapter à son rythme.

- Il présente des difficultés dans les processus de conceptualisation, transfert et généralisation.

- Il a du mal à comprendre les consignes, planifier les stratégies, résoudre des problèmes, s'occuper de plusieurs variantes en même temps.

- Son âge social est au dessus de son âge mental et celui-ci au dessus de son âge linguistique. Il peut avoir des difficultés à exprimer verbalement une demande d'aide.

L'action éducative permet d'obtenir une grande amélioration dans tous ces domaines.

Lorsque l'éducation se fait dans de bonnes conditions l'enfant peut finir son étape pré-scolaire en ayant acquis, dans un degré acceptable, **les qualités suivantes** :

- Bon développement de la perception et de la mémoire visuelle.
- Une bonne orientation spatiale.

- Une personnalité qui peut être définie comme « avoir plaisir à donner du plaisir ». En principe il ne refuse pas le travail. La relation de l'enfant avec son éducateur est essentielle pour obtenir de lui une bonne participation au travail qui lui est demandé.
- Une bonne compréhension linguistique si on lui parle clairement et avec des phrases courtes.
- Il possède assez de vocabulaire expressif malgré ses problèmes linguistiques.
- En général il retient ce qu'il a appris même s'il est nécessaire de renforcer et consolider l'apprentissage. En connaissant les difficultés d'apprentissage les plus fréquentes nous pourrions anticiper pour essayer de compenser, de stimuler, d'activer ou de chercher des alternatives qui compensent ou améliorent les difficultés intrinsèques.

3.4 Voici plusieurs exemples :

L'enfant trisomique apprend moins vite que les autres, sa curiosité d'explorer son entourage est limitée et son intérêt pour les différentes activités peut être absent ou peu maintenu dans la durée. Pour le stimuler il est important de le faire participer à des expériences et des situations le plus variées possible, lui proposer des objets divers et attirants qui soulèvent son intérêt et il est important de le faire évoluer dans un milieu riche en expériences et avec des personnes différentes. Par ailleurs, l'enfant trisomique, beaucoup plus que les autres, apprend avec la répétition. Il faut lui donner la possibilité de répéter souvent les activités pour qu'il se souvienne comment on les fait et à quoi elles servent. Lorsqu'il participe activement à la tâche il l'apprend mieux et l'oublie moins. C'est bien de lui proposer des activités dans lesquelles il participe activement ou dans lesquelles il agit comme personnage principal. Aussi, il apprend mieux lorsqu'il voit immédiatement des résultats positifs à ses efforts. Nous devons toujours l'encourager et le féliciter du succès.

Il a du mal à s'organiser pour apprendre les événements de la vie quotidienne et il ne pense pas à innover ni à chercher des situations nouvelles, au contraire, il se sent mal à l'aise avec le changement. Nous pouvons l'aider à affronter des situations nouvelles sans stress si nous le stimulons à explorer de nouvelles situations et à montrer des initiatives dès qu'il est tout petit.

Il a du mal à résoudre des nouveaux problèmes même s'ils ressemblent à d'autres déjà vécus. Nous devons travailler constamment, lui donner l'occasion de résoudre des situations de la vie quotidienne, sans anticiper ni répondre à sa place. Il a tendance à se fatiguer vite et il maintient son attention peu de temps, il vaut mieux lui proposer des activités pendant de courtes périodes qui seront prolongées progressivement. Lorsqu'il ne peut pas réaliser les activités seul, il faut l'aider au début jusqu'à ce qu'il puisse les faire seul.

Il répond lentement aux ordres qu'il reçoit. Il faut attendre patiemment la réponse, l'aider et le stimuler en même temps à donner une réponse de plus en plus

rapide. Lorsqu'on lui demande de réaliser beaucoup de choses en peu de temps il se trompe et refuse. Il vaut mieux sélectionner les tâches et les répartir dans le temps.

3.5 Les problèmes d'intégration scolaire pour les enfants trisomiques

Beaucoup de parents nous reportent régulièrement leur joie de voir leurs enfants trisomiques « intégrés » dans des classes ordinaires avec des enfants normaux.

Un enfant trisomique a besoin de plus de temps pour apprendre que les autres et de plus d'aide. Si on suivait la logique, il faudrait qu'un enfant trisomique passe plus de temps à l'école que les autres. C'est en tous les cas le raisonnement de l'Education Nationale : un enfant a des difficultés en maths, on lui fait faire des exercices en maths en dehors de son temps scolaire. Mais un enfant trisomique a des difficultés scolaires, on le fait venir à l'école le moins longtemps possible.

L'enfant perd son temps parce qu'il n'apprend rien, il ne peut rien apprendre ! On endort les parents en les faisant croire à un semblant de normalité. Les enseignants ne s'y intéressent pas parce qu'ils savent que tout effort sera inutile. Ce serait aussi inutile pour un enfant intelligent qui ne fréquente pas l'école régulièrement.

Chapitre 4

Education précoce pour les enfants trisomiques

Le développement normal du cerveau se produit grâce à la stimulation. Si cette stimulation ne se fait pas de la bonne manière le cerveau ne se développe pas et les compétences ne peuvent pas se réaliser. Au niveau neuronal les connexions nerveuses restent limitées, les ramifications neuronales ne se font pas. Les apprentissages ne se réalisent pas ou le font de façon très insuffisante.

Puisque c'est la stimulation qui développe le cerveau il faut que les différentes stimulations arrivent jusqu'au cerveau.

Ainsi, il faut comprendre les voies d'entrée des stimulation :

Les voies sensorielles (la vision, l'ouïe, le toucher...) sont souvent immatures et pas seulement en périphérie. Les yeux ne sont que l'instrument de la vision, il faut que le cerveau aie la maturité pour réaliser l'acte de voir. C'est la même chose pour l'ouïe, il faut l'instrument auditif et la maturation cérébrale. La même chose pour les sens tactiles : le contrôle du corps, la chaleur, le froid qui restent longtemps immatures. Si on touche l'enfant la stimulation n'arrive pas à son cerveau comme chez les enfants sans problèmes. Pareil pour la stimulation visuelle. La maturation ne se fait pas à la même vitesse que chez les autres à cause du problème initial, mais cela n'empêche que l'on puisse arriver à un développement normal si nous pouvons surmonter les barrières, si nous savons remplacer ce que la nature limite. Quand nous stimulons un enfant il faut tenir compte de ses limitations et prévoir des stimulations qui puissent arriver à son cerveau.

Pour un enfant sans problèmes tout est stimulation, pour un enfant avec des problèmes il faut créer beaucoup de situations et d'occasions différentes. Une stimulation qui est suffisante pour les autres enfants, ne l'est pas pour le cerveau immature d'un enfant avec des problèmes. La stimulation doit être plus importante, avec plus d'intensité, mais en même temps, comme il n'est pas mature, la stimulation ne doit pas être trop longue parce que l'enfant se fatigue.

Par contre, il faut la répéter beaucoup de fois dans la journée. Si on stimule un enfant trisomique de la même manière qu'un autre enfant les progrès seront très petits. Il faut répéter souvent ; avec une intensité forte et beaucoup de fois dans la journée.

Aussi bien que les voie d'entrée, il faut étudier les réponses que l'enfant donne aux stimulations. C'est-à-dire, le langage comme réponse au langage, de l'habilité manuelle, l'exploration des objets... Nous parlons après tout du mouvement, de la capacité d'explorer, de faire des choses, de communiquer. C'est une voie de stimulation, une possibilité de stimulation de l'enfant qui va l'aider à développer son intelligence.

Quand il n'y a pas de problèmes l'enfant bouge beaucoup, bien avant de se déplacer. Il bouge les jambes et les bras, les mains, se tourne et retourne. Tous ces mouvements provoquent la maturation du cerveau et déclenchent l'apparition d'autres mouvements plus complexes. Nos enfants bougent très peu et la maturation met très longtemps à arriver. Ils vont se déplacer plus tard, leur coordination sera plus pauvre et leur équilibre sera moins bon.

C'est pourquoi ont a conçue dans ce logiciel de remplacer ces stimulations déficientes, nous arrivons à faire que l'enfant bouge et travaille avec ses mains, ainsi l'enfant peut avoir plus de stimulations visuelles d'après plusieurs jeux proposés dans ce logiciel pour développer son cerveau. S'il développe sa coordination et son équilibre la maturation globale du cerveau fera qu'il aura une meilleure habilité manuelle. Et s'il commence à faire, il pourra faire plus. S'il y a peu, il y en aura peu.

Dans ce logiciel on apprend aux enfants les outils de l'intelligence, la lecture ainsi que l'écriture.

4.1 Comment peut-on faciliter leur apprentissage de la lecture ?

L'apprentissage de la lecture va prendre trois ou quatre ans pour un enfant trisomique. Si on commence tôt l'enfant a des chances d'arriver à l'âge de 6-7 ans en lisant.

On apprend aux enfants les outils de l'intelligence, la lecture et l'écriture.

Il leur est très difficile d'apprendre en groupe. Ils doivent apprendre seuls, d'une manière personnalisée, parce qu'ils manquent de concentration, ils se distraient dès qu'ils voient les autres. Ils sont tellement intéressés par les autres que s'il y a d'autres enfants ils vont les regarder au lieu de se concentrer sur leur travail. Donc, en groupe l'enfant ne réussit pas. Les instituteurs, même ceux qui sont très motivés, ont du mal à arriver à faire apprendre à lire en groupe à un enfant trisomique.

Ils finissent par être frustrés par des échecs répétés et ils concluent que l'enfant trisomique n'est pas capable d'apprendre. Lorsqu'ils ont essayé avec plusieurs enfants sans succès ils trouvent l'expérience trop dure et ne veulent pas la renouveler. C'est le même problème pour les mamans qui n'arrivent pas à faire apprendre à la maison à leurs enfants parce qu'elles n'utilisent pas les méthodes appropriées.

C'est pour cela on a utiliser dans ce logiciel la méthode de la répétition pour apprendre à lire, et aussi

- Il faut que l'enfant soit seul,
- il faut bien l'encadrer, le motiver.
- Il faut une grande méticulosité du travail,

Ce qui n'est pas possible de trouver ces méthodes de travail dans une classe ordinaire dans la mesure où l'apprentissage se révèle réalisable que pour les enfants qui n'ont pas de problèmes de concentration. En outre, parmi les principales fonctionnalités de ce logiciel on peut citer les suivantes : la facilitation de l'apprentissage de la lecture, en se basant sur la méthode de la répétition ainsi que sur les images. La mise en oeuvre d'une interface graphique très simple et lisible ainsi que des couleurs attirants l'attention des personnes concernées pour pouvoir leur distraire.

4. 2 Comment peut-on faciliter leur apprentissage de l'écriture ?

L'écriture est l'activité manuelle la plus sophistiquée, elle demande de petits mouvements, un contrôle moteur très précis, le parcours dans l'espace, la mémoire spatiale, le rapport oculo-manuel, plein de mouvements très précis. Écrire n'est pas facile et pour nos enfants c'est une activité très difficile.

Il faut commencer depuis le début, il faut les faire travailler avec leurs mains depuis qu'ils sont très petits Il faut qu'ils fassent beaucoup de mouvements de base tels que attraper les jouets, les manipuler, les changer de main, les remplir et les vider et ces mouvements. En effet, il faut répéter ces mouvement régulièrement tous les jours pour développer le graphisme.

Par ailleurs, il faut leur accorder la nouveauté pour qu'ils ne s'ennuient pas et qu'ils soient toujours motivés.

Par ailleurs, concernant la difficulté il ne faut pas que l'enfant soit frustré. Pour le garder dans une dynamique de réussite il faut déterminer ce qu'il peut faire et ce qu'il ne peut pas faire. Mais malgré tout, nous considérons qu'ils apprennent à gérer leur frustration. Il vaut mieux qu'ils soient à l'école même s'ils ne peuvent pas tout faire, pour la construction de leur propre identité, qu'ils acceptent leurs propres limites plutôt que de dire, que pour qu'ils ne soient pas frustrés il vaut mieux qu'ils n'aillent pas à l'école. Nous sommes absolument pour l'intégration à l'école. Surtout que les trisomiques sont des enfants qui marchent, qui comprennent, qui parlent, et qui peuvent lire et écrire vers l'âge de 7 ans.

4.1 Comment peut-on faciliter leur apprentissage du calcul ?

Egalement, le calcul se révèle assez compliqué et difficile. Dans la mesure où il ne faut pas attendre que les enfants handicapés apprennent au même moment que les autres. En effet, si on commence 3 ou 4 ans à l'avance quand le moment sera venu d'apprendre ils seront familiarisés avec les chiffres.

Quels sont les risques si on ne construit pas l'intelligence avec de vrais outils, la lecture, l'écriture, le calcul... ?

Les vides qui ne sont pas remplis par l'intelligence seront remplis par des troubles du comportement. Les enfants trisomiques ont le risque d'être perturbés quand ils sont petits par des mouvements parasites, par des problèmes parasites et c'est très difficile de les faire sortir de ces obstacles.

Le petit nourrisson risque de s'isoler si on n'utilise pas des outils performants pour remplir son intelligence, sachant que l'enfant trisomique est très sociable. L'enfant peut apprendre à s'isoler dans son petit monde. En plus, le fait d'être isolés dans un micro monde les fatigue énormément. Et celle-ci peut provoquer, par la suite, d'autres complications. Nous prenons ainsi le risque de les faire devenir dépendants.

Comme ils sont très affectifs ils trouvent toujours le moyen de se faire aider pour tout et certains arrivent à ne plus rien faire. Pour cela ils savent bien utiliser leur intelligence.

Ce logiciel contient une fonction de calcul pour faciliter l'apprentissage du calcul pour ces enfants, l'enfant va s'occuper à faire des choses intelligentes parce qu'il a les outils pour le faire. Il va faire comme les autres au lieu de se fixer sur un comportement d'isolement.

Notre objectif principal de ce travail est d'apprendre aux parents à remplir le temps de leur enfant, à lui donner les outils pour remplir ce temps en travaillant tous les jours. C'est une chance si on a de jeunes enfants parce qu'il faut commencer le plus tôt possible. Ceux qui sont plus âgés ont aussi des possibilités mais avec l'âge cela devient plus difficile.

On peut apprendre à lire à des enfants trisomiques à l'âge de 10 ans ou 16 ans mais c'est plus long et plus dur. Parce qu'ils sont déjà parasités par tous ses mouvements, toutes ses habitudes vu qu'ils n'ont jamais fait d'effort, jamais de la discipline et jamais de travail soutenu. Et cela s'acquiert en faisant chaque jour un petit peu.

Chapitre 5

Présentation de logiciel

Ce chapitre présente le logiciel du jeux d'enfants handicapés mentaux trisomie 21. Dans un premier temps, je démontrerai l'application. Ensuite, je décrirai l'architecture générale de ce logiciel.

FIG. 5.1 – Présentation générale de ce logiciel



5.1 Scénario d'utilisation de logiciel

Dans cette section, j'effectue une démonstration des principales possibilités de ce logiciel. Pour cela, je présente les différents types des jeux.

- Jeu d'alphabets
- Jeu de nombre
- Jeu de Bon Choix
- Jeu de mémorisation
- Jeu Faits Maison
- Guide

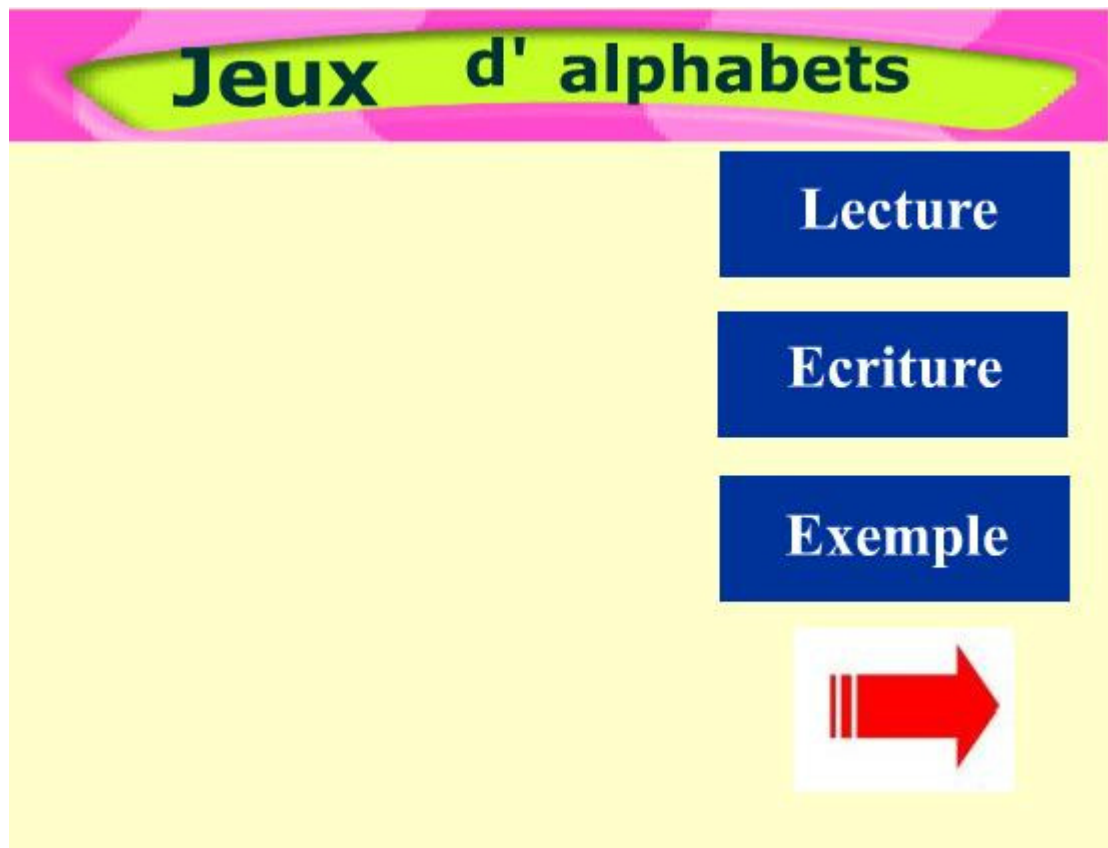
5.1.1 Jeu d'alphabet

Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les alphabets en utilisant trois fonctions la lecture avec du son, l'écriture et les exemples. En facilitant la sélection de la lettre souhaitée, on apporte également à l'enfant un gain de temps appréciable.

FIG. 5.2 - Présentation général de l' alphabets



FIG 5.3 - Interface graphique du jeu d'alphabet



a) Lecture

Si l'enfant clique sur le bouton « lecture ». Une fenêtre apparaît avec le son.

Par exemple : la lettre « A »

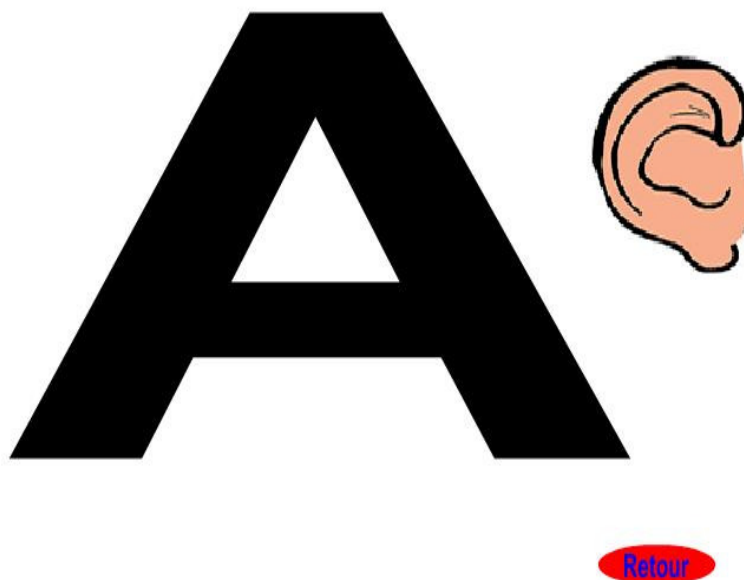


FIG 5.4 - Interface graphique de la lecture de la lettre « A »

L'image d'oreille permet à l'enfant de réentendre la lettre. Cette méthode de la répétition permet à l'enfant handicapé mental de mémoriser les lettres facilement.

b) Ecriture

Si l'enfant clique sur le bouton « Ecriture ». Une fenêtre apparaît qui contient les étapes qu'ont à suivre pour écrire une lettre.

Par exemple : la lettre « B »

Voici quelque étape qu'on a suivi pour écrire la lettre « B » :

Etape 1 :


Jeux d' alphabets

-

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 2


Jeux d' alphabets

■

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 3


Jeux d' alphabets

l

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 4:


Jeux d' alphabets

l

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 5 :


Jeux d' alphabets

I

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 6 :


Jeux d' alphabets

┌

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 7 :


Jeux d' alphabets

└

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 8 :


Jeux d' alphabets

P

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 9 :

Jeux d' alphabets

P

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 10 :

Jeux d' alphabets

P

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 11 :

Jeux d' alphabets

R

Lecture

Ecriture

Exemple



Etape 12 :

Jeux d' alphabets

B

Lecture

Ecriture

Exemple

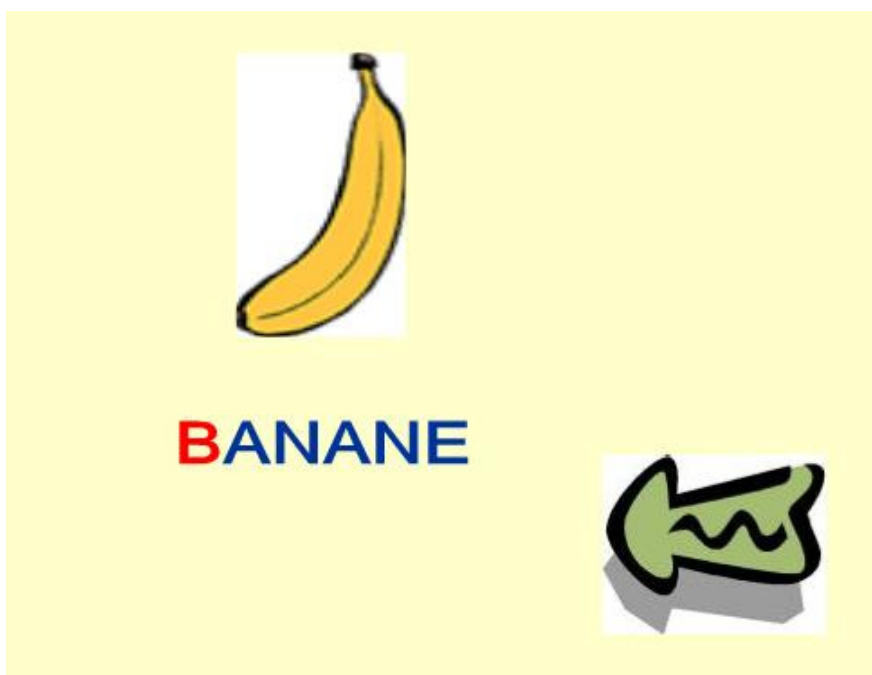


c) Exemple :

Cette fonction permet d'améliorer le vocabulaire des enfants, en utilisant les images pour attirer leur attention. Parce qu'il faut leur accorder la nouveauté pour qu'ils ne s'ennuient pas et qu'ils soient toujours motivés.

Si l'enfant clique sur le bouton « exemple ». Une fenêtre apparaît avec l'exemple.

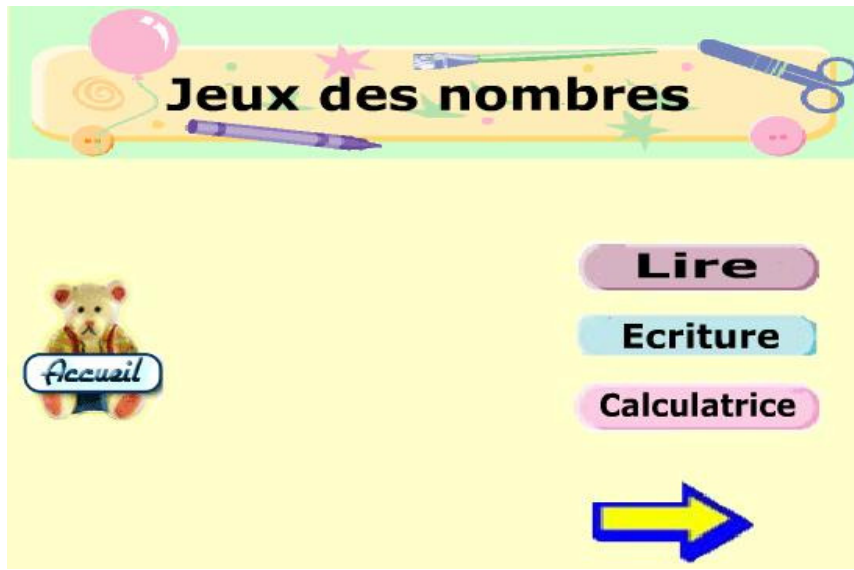
Exemple de résultat de la lettre « B » :



5.2 Jeu de nombre

Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les nombres en utilisant trois fonctions la fonction lire avec du son, l'écriture et la calculatrice. En facilitant la sélection de nombre souhaitée, on apporte également à l'enfant un gain de temps appréciable.

FIG 5.5 - Interface graphique du jeu de nombre

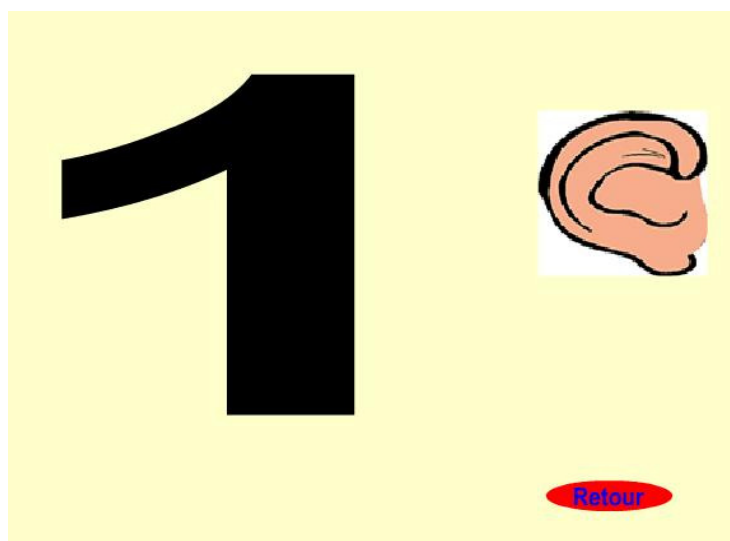


a) La fonction lire

Si l'enfant clique sur le bouton « lire ». Une fenêtre apparaît avec le son.

Par exemple : le nombre « 1 »

FIG 5.6 - Interface graphique de la fonction lire pour le nombre «1»



L'image d'oreille permet à l'enfant de réentendre le nombre choisi. En effet, cette méthode permet à l'enfant handicapé mental de mémoriser les nombres facilement.

b) La fonction écriture

Si l'enfant clique sur le bouton « Ecriture ». Une fenêtre apparaît qui contient les étapes qu'il faut suivre pour écrire un nombre. Cela fonctionne de la même manière que l'écriture de l'alphabet vu auparavant.

Par exemple : le nombre « 2 »

FIG 5.7 - Résultat obtenue pour l'écriture du nombre «2»



c) La fonction calculatrice

Si l'enfant clique sur le bouton « Calculatrice ». Une fenêtre apparaît qui contient les opérations : addition, multiplication et soustraction.

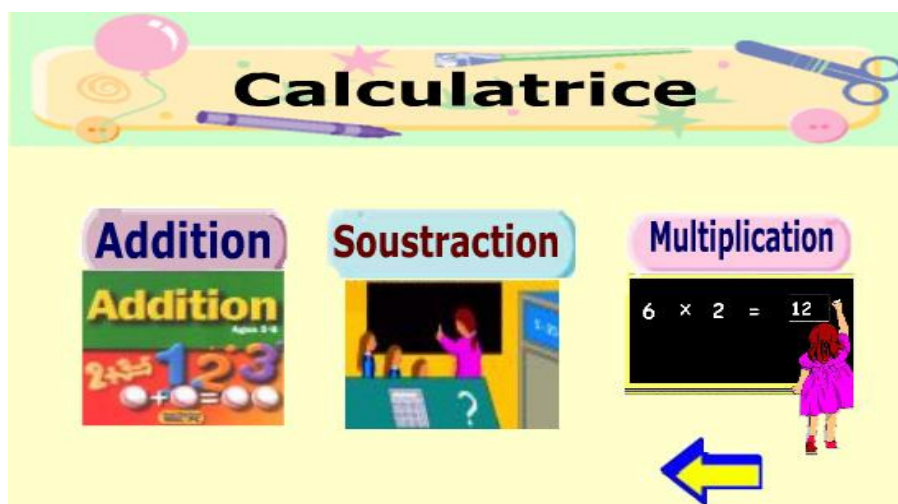
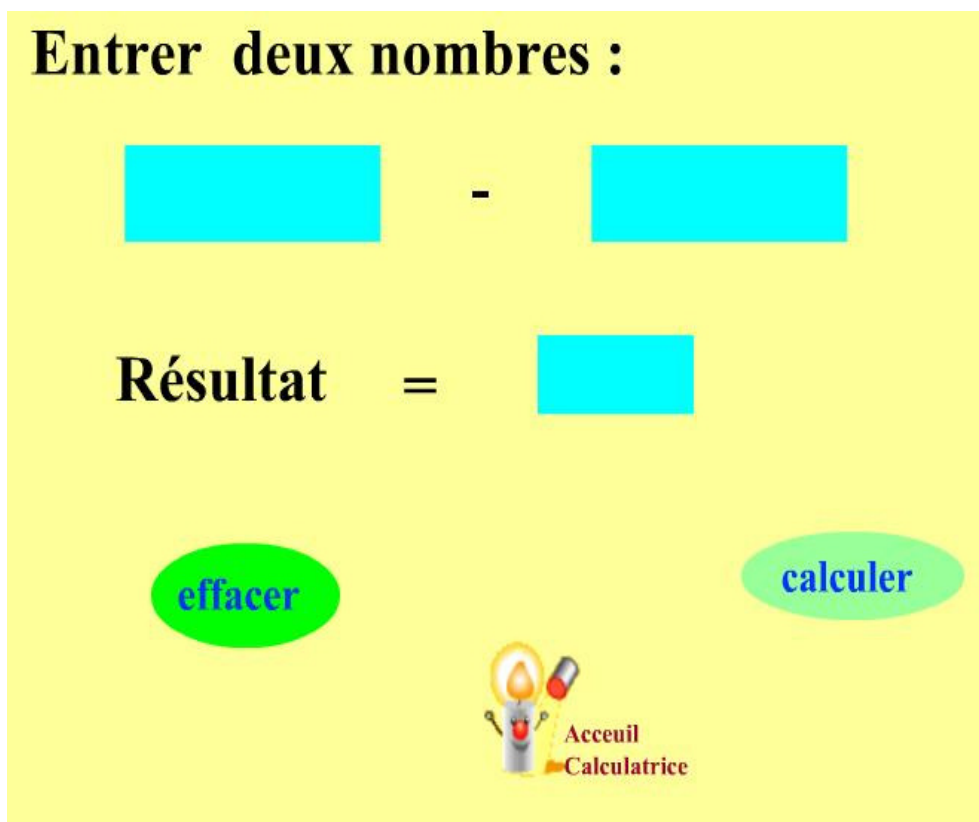


FIG 5.8 - Interface graphique de la fonction calculatrice

Exemple de l'interface graphique pour l'opération d'addition :



Le bouton « calculer » permet de donner les résultats de l'opération.

Le bouton « effacer » permet d'effacer les champs automatiquement pour faire un autre calcul.

J'ai procédé de la même manière pour la multiplication et la soustraction.

Voici quelques exemples de résultats concernant les trois opérations précédentes :

Exemple 1 : Addition de deux nombres

Entrer deux nombres :

2 + 3

Résultat

5

effacer

calculer



Exemple 2 : Soustraction

Entrer deux nombres :

-

Résultat

=

effacer

calculer



Exemple 3 : Multiplication

Entrer deux nombres :

3 * 5

Résultat = 15

effacer Accueil calculer

5.3 Jeu de bon choix

Ce jeu permet à l'enfant de trouver la phrase qui correspond à l'image.



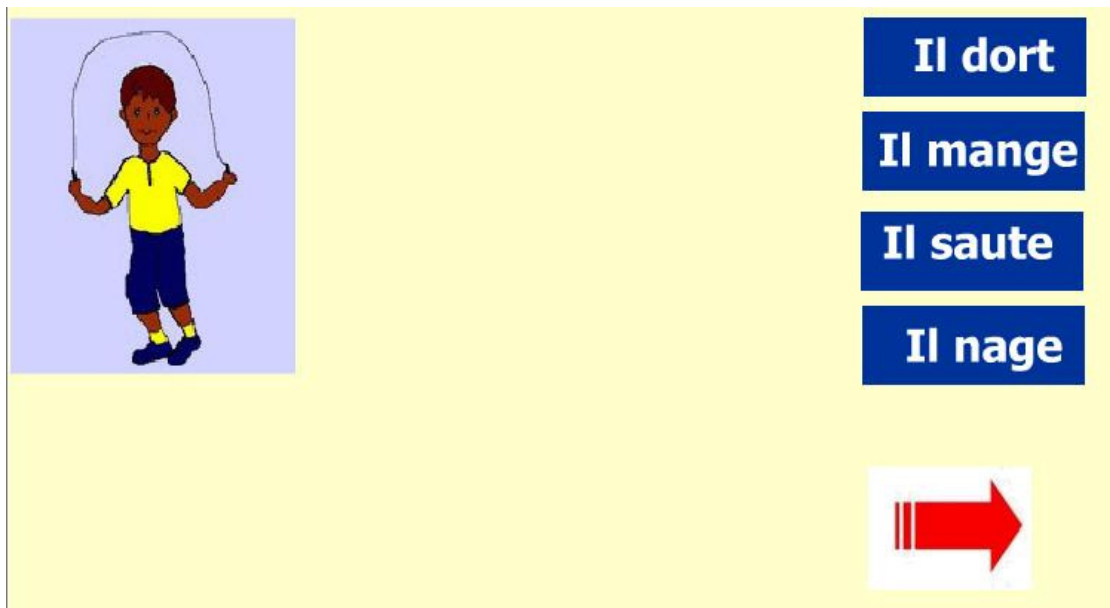


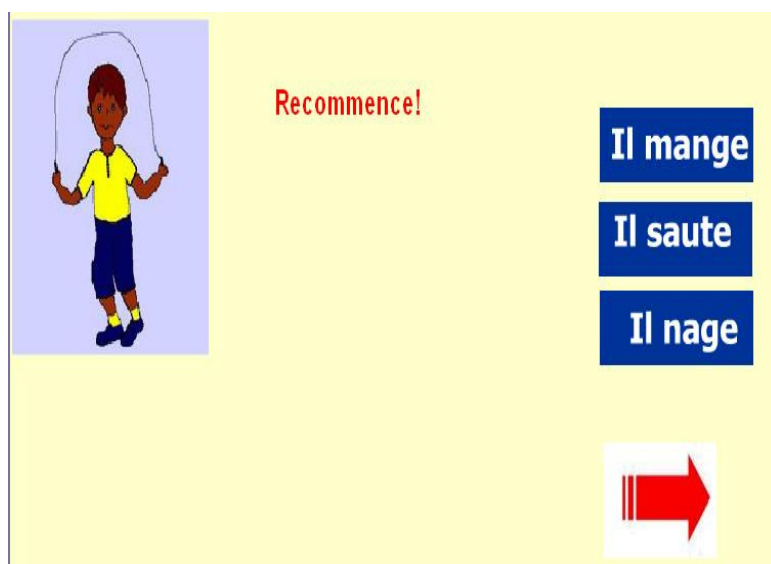
FIG 5.9 - Interface graphique du jeu de bon choix

- Que fait le garçon? (par exemple)
- Cherche la bonne phrase parmi la liste des phrases proposées et clique sur le bon choix.
- Si l'enfant répond correctement, il va entendre la prononciation de la phrase, les autres propositions s'effacent, un message s'affiche contenant le mot « Bravo » ainsi « continuer » qui permet à l'enfant de continuer le jeu avec d'autres images et d'autres phrases.
- Sinon la phrase sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre phrase qui correspond à l'image.

Exemple d'exécution du jeu de bon choix :

- ✦ Si l'enfant a cliqué sur la phrase « Il dort », la phrase sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre phrase qui correspond à l'image.

Exemple 1 Interface graphique du jeu de bon choix qui contient le mot « Recommence »



- ✦ Si l'enfant a cliqué une autre fois sur la phrase « Il mange », la phrase sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre phrase qui correspond à l'image.

Exemple 2 Interface graphique du jeu de bon choix qui contient le mot « Recommence »



- ✦ Si l'enfant répond correctement, il va entendre la prononciation de la phrase, les autres propositions s'effacent, un message s'affiche contenant le mot « Bravo » ainsi « continuer » qui permet à l'enfant de continuer le jeu avec d'autres images et d'autres phrases.

Exemple 3 Interface graphique du jeu de bon choix qui contient le mot « Bravo »



5.4 Jeu de mémoire



FIG 5.10 - Interface graphique du jeu de mémoire



- ✦ L'enfant doit retrouver l'image de référence. Ainsi, ce jeu contient plusieurs types de jeu avec des différents contexte.
- ✦ Si l'enfant répond juste, il va entendre le mot « Bravo », les autres s'effacent. En plus, le bouton de la flèche permet à l'enfant de continuer le jeu avec d'autres images.
- ✦ Sinon l'image sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre image.

Exemple d'exécution du jeu de mémoire:

- Si l'enfant a cliqué sur l'image incorrecte, l'image sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre image.

Exemple 1 Interface graphique du jeu de mémoire qui contient le mot « Recommence »



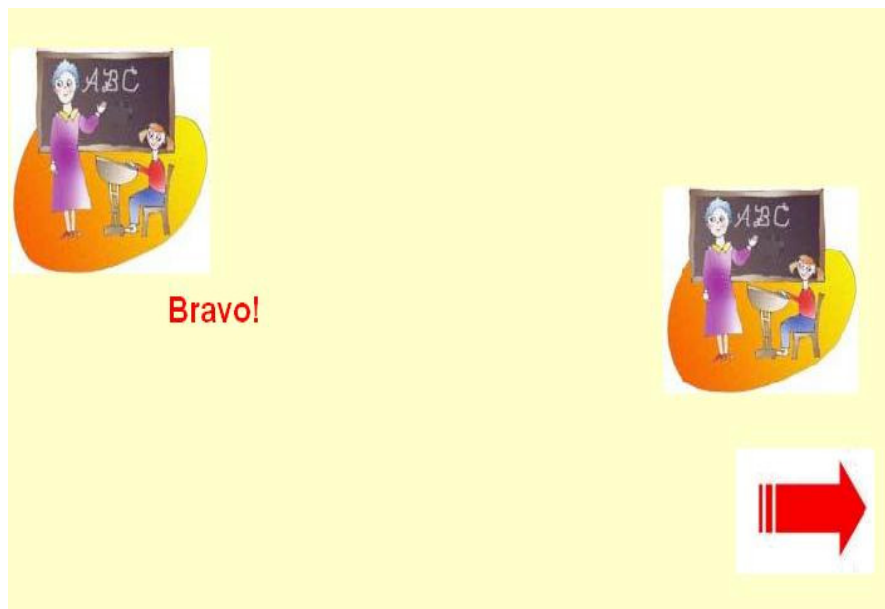
- Si l'enfant a cliqué une autre fois sur une image incorrecte, l'image sur laquelle il a cliqué s'efface et un message d'erreur apparaît qui contient le mot « Recommence ». Donc l'enfant doit cliquer sur une autre image.

Exemple 2 Interface graphique du jeu de mémoire qui contient le mot « Recommence »



- ✦ Si l'enfant répond juste, il va entendre le mot « Bravo », les autres s'effacent. En plus, le bouton de la flèche permet à l'enfant de continuer le jeu avec d'autres images.

Exemple 3 Interface graphique du jeu de mémoire qui contient le mot « Bravo »



5.5 Jeu de faits maison

Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les objets de la maison exemple salle de bain, cuisine, salon...



5.11 Interface graphique du jeu faits maison



5.5.1 Exemple d'application

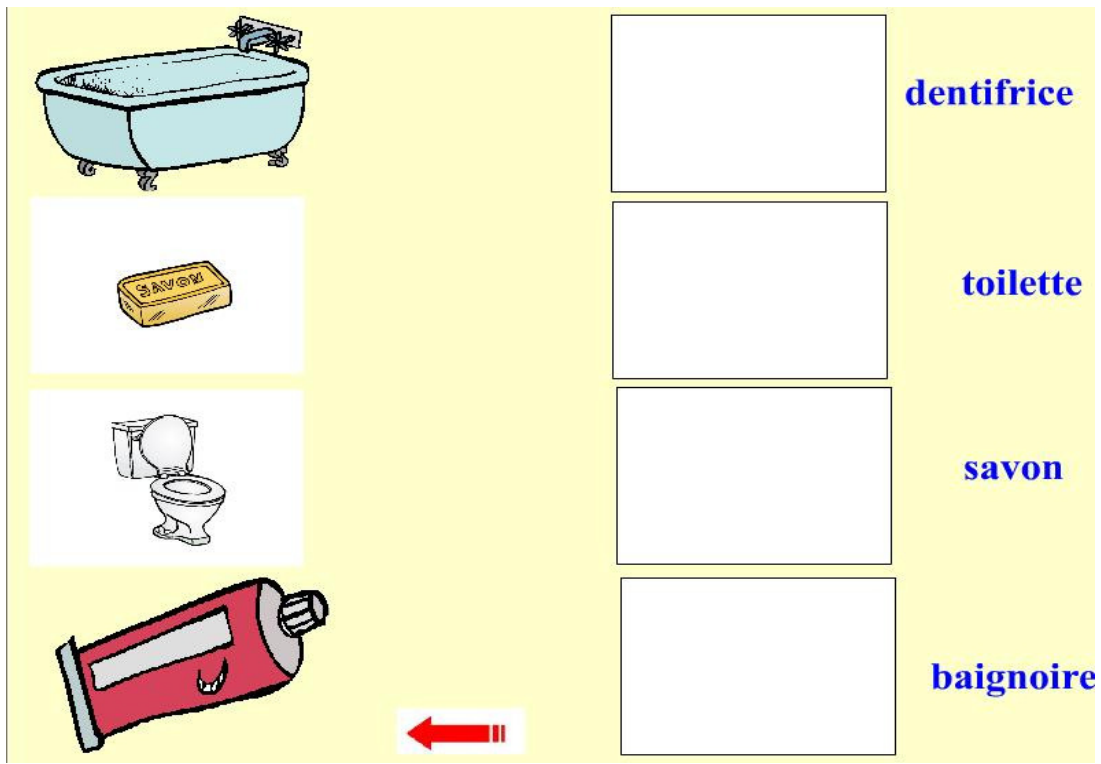
Si l'enfant clique sur le menu « Salle de bain »
Voici les résultats obtenus :



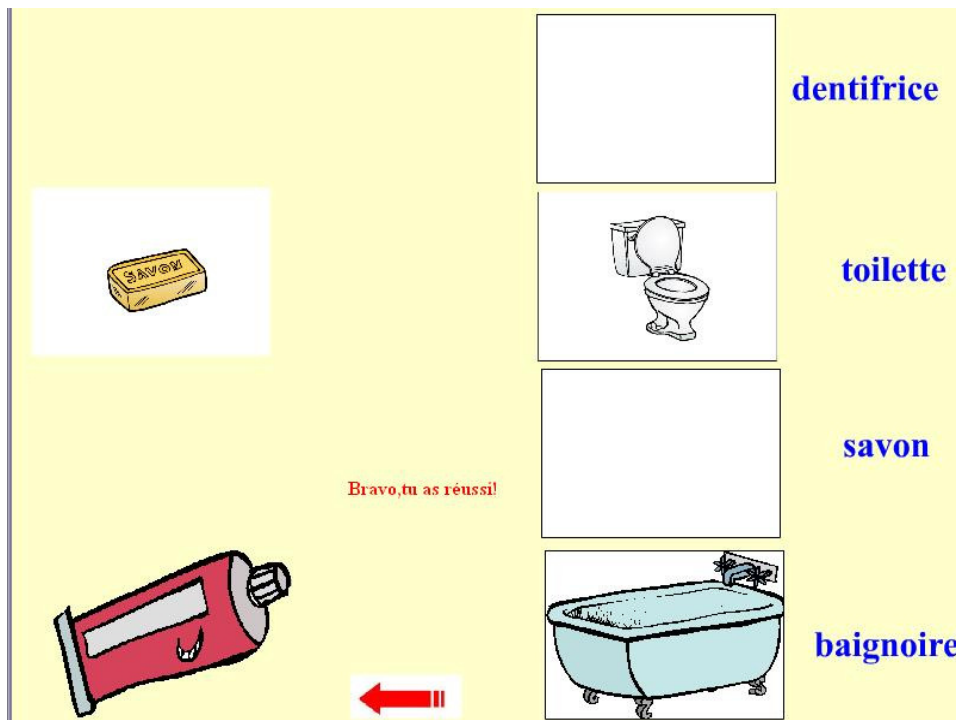
5.13 Exemple de l'interface graphique pour la salle de bain

- Comment mettre les images dans les cases correspondantes?
- Ce jeu contient une liste des mots qui indique les objets de la salle de bain (baignoire, savon, toilette...) et les images correspondantes à la liste.
- L'enfant doit déplacer chaque image à la case correspondante.
- Si l'enfant a bien répondu il va entendre la phrase « Bravo, tu as réussi ! »,
- Sinon l'image qu'il a déplacé retourne a sa place et un message d'erreur apparaît qui contient la mot « Ce n'est pas grave, tu peux continuer! »

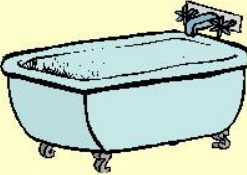




5.14 interface graphique des objets de la salle de bain



- L'enfant doit déplacer chaque image à la case correspondante. Voici un exemple d'application :

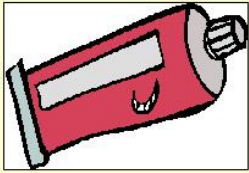



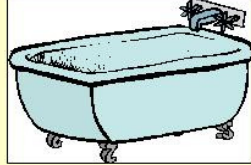


- Si l'enfant a bien répondu il va entendre la phrase « Bravo, tu as réussi ! », Sinon l'image qu'il a déplacée retourne à sa place et un message d'erreur apparaît qui contient la mot « Ce n'est pas grave, tu peux continuer! »

		dentifrice
		toilette
	Ce n'est pas grave, tu peux continuer!	savon
		baignoire

- Si l'enfant a bien répondu il va entendre la phrase « Bravo, tu as réussi ! »,

Exemple d'application qui contient la phrase « Bravo, tu as réussi ! »

		dentifrice
		toilette
Bravo, tu as réussi !		savon
		baignoire

5.6 Guide d'utilisation de ce logiciel

5.15 Interface graphique de guide d'utilisation de ce logiciel

Visite Guidée

Bon Choix
L'enfant doit chercher la bonne phrase parmi la liste des phrases proposées et clique dessus la phrase qui correspond a l'image.

Faits Maison
Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les objets de la maison.

Nombres
Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les nombres.
Utilisation plus facile de la souris.

Alphabets
Ce jeu permet à l'enfant de mémoriser les alphabets

Mémorisation
L'enfant doit retrouver l'image de référence c'est à dire l'image identique a l'image proposée.

Chapitre 6

Tests et corrections

Les tests ont été effectués avec des enfants handicapés mentaux trisomie 21. Ils ont abordé la plupart des jeux sans difficulté et ils ont facilement compris le principe de fonctionnement du logiciel pour se déplacer d'un jeu à un autre...

Ils ont rencontré quelques problèmes lors du jeu d'alphabets, parce qu'ils ne reconnaissent pas les lettres en minuscules, donc ont refaits toutes les lettres en majuscules.

6.1 Résultat du test

- ✦ Problème de manipulation de la souris à cause de la déficience psychomotrice.
- ✦ Difficulté à reconnaître les minuscules parce que le clavier contient seulement des lettres en majuscules.
- ✦ Nécessité d'un accompagnon pour naviguer à l'intérieur du jeu.
- ✦ Seconder l'écrit par l'orale.
- ✦ Signalement des erreurs doit nécessairement passer par l'orale.
- ✦ Les enfants peuvent apprendre des choses nouvelles
- ✦ Les enfants peuvent améliorer leur capacité d'apprentissage
- ✦ Les enfants sont motivés
- ✦ L'autonomie peut être améliorée

L'enseignant a beaucoup apprécié d'avoir la possibilité de demander la même chose à tous les enfants, de les voir heureux de faire les mêmes jeux que les autres.

Elle aimeraient pouvoir utiliser plus souvent ce genre de produit car il existe pas beaucoup de logiciel des jeux pour les enfants handicapées mentaux.

Les tests se sont bien déroulés, nous n'avons rencontré aucun problème de fonctionnement de ce logiciel avec les enfants car nous avons fait des essais et corrigé les erreurs au fur et à mesure de sa création.

6.2 Problèmes restants

Après les tests, ils nous restent à améliorer la netteté de certains jeux ainsi l'enseignant nous a demandé de rajouter un jeu de bon ordre c'est à dire remettre les images en bon ordre pour améliorer la qualité de vie quotidienne des enfants handicapées mentaux et aussi un enfant nous a demandé de rajouter un jeu de bon ordre pour les alphabets qui permet à l'enfant de remettre les lettres en bon ordre.

Chapitre 7

Conclusion

L'évolution de l'informatique en général et de l'Internet en particulier risque de ne pas s'appliquer aux enfants et aux jeunes avec un handicap mental alors que ce canal constitue une formidable opportunité de formation. Ce logiciel tente de promouvoir l'utilisation du PC et de l'Internet en tant qu'instruments de formation et d'épanouissement des jeunes avec handicap mental.

Les objectifs du projet sont :

- ✦ D'explorer une méthode d'apprentissage innovatrice aux enfants et aux jeunes avec un handicap mental qu'à leur niveau cognitif.
- ✦ De promouvoir la poursuite de l'intégration sociale des jeunes avec handicap mental par le biais d'un accès adéquat à «l'information du monde extérieur » via Internet.
- ✦ De rendre accessible, compte tenu des difficultés cognitives rencontrées par ces jeunes.

Aspects positifs :

- ✦ Soutien graphique
- ✦ Facteur d'amusement
- ✦ Titres adaptés
- ✦ Couleurs, Formes, Boutons et Sons logiques et cohérents
- ✦ Il existe une alternative de clics - utilisation de la souris qui remplace le clavier
- ✦ Les Boutons sont clairs et reconnaissables
- ✦ Les Boutons sont assez larges pour cliquer dessus
- ✦ Le retour à la page d'accueil se fait à travers un clic
- ✦ Les Symboles, Images et Boutons rendent le contenu du logiciel plus compréhensif

Nous avons la satisfaction d'avoir réaliser un produit fini que l'on a pu tester et qui a été bien accueilli par les enfants et par l'enseignant.

L'intérêt de nôtre produit est d'augmenter la capacité cognitive en jouant sur la synesthésie de l'apprentissage.

Références

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/documents/T21/T21.htm>

http://www.ac-grenoble.fr/cddp74/article.php3?id_article=154

<http://www.infobiogen.fr/services/chromcancer/IntroItems/PolyTri21Fr.html>

<http://www.fondationlejeune.org/Content/Soigner/affection.asp>

<http://www.siwadam.com/hmm/som1024.htm>

<http://couloucoulou.sup.fr/>

http://www.generation5.fr/logiciel_educatif/enseignement_produit.asp?id=279&cat=8

Françoise Lejeune-Phélipot, Vivre avec un enfant trisomique, Josette Lyon, 2003

Monique Cuilleret, Trisomie 21, Aides et conseils (4ème édition), Masson, 2003

Isaline Panchaud Mingrone / Haidi Lauper, Intégration: l'école en changement, Haupt, 2001

Bernadette Celeste / Benoît Lauras, Le jeune enfant porteur de trisomie 21, Nathan, 1997

Annexes : Captures d'écran et les codes sources

Interface graphique du logiciel



Code Source



Code Source pour cette fonction

```
on (release) {  
    loadMovieNum("ACEUIL_MAISON_22_03_20  
06.swf", 0);  
}
```

Quand l'utilisateur clique sur l'image « Faits Maison » une interface apparaît qui contient les objets de la maison « salon », « cuisine », « salle de bain », « chambre à coucher ».

Interface graphique des objets de la maison



Salon :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("salon.swf", 0);  
}
```

Cuisine :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("Cuisine.swf", 0);  
}
```

Salle de bain :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("salle_bain.swf", 0);  
}
```

Chambre à coucher :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("chambre_coucher.swf", 0);  
}
```



Salon



```
on (release) {  
  gotoAndPlay("Séquence2");  
}
```

Les objets du salon

A diagram for labeling living room objects. On the left, there are three illustrations: a red sofa, a green armchair, and a light blue pouf. A dashed line connects the red sofa to a white rectangular box. To the right of this box is the word "fauteuil" in blue. Below the sofa illustration is a green armchair, and to its right is another white rectangular box with the word "canapé" in blue. Below the armchair illustration is a light blue pouf, and to its right is a third white rectangular box with the word "pouf" in blue. At the bottom center, there is a red arrow pointing to the right.

```

stop();
affiche=" ";
bonnerep=new Sound();
bonnerep.attachsound("brep");
mrep=new Sound();
mrep.attachsound("mrep");
canape_mc.onPress = function() {
    canape_mc.startDrag();
    x_pos = canape_mc._x;
    y_pos = canape_mc._y;
};
canape_mc.onRelease = function() {

    if (eval(_root.canape_mc._droptarget) ==
_root.crcanape_mc) {
        canape_mc.stopDrag();
        canape_mc._x=crcanape_mc._x;
        canape_mc._y=crcanape_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo!,tu as réussi ";}
        else {
            bonnerep.stop();
            mrep.start();

            affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux continuer";
            canape_mc.stopDrag();
            canape_mc._x = x_pos;
            canape_mc._y = y_pos;

        }
    }

divan_mc.onPress = function() {
    divan_mc.startDrag();
    x_pos = divan_mc._x;
    y_pos = divan_mc._y;
};

```

```

divan_mc.onRelease = function() {

    if (eval(_root.divan_mc._droptarget) ==
_root.crdivan_mc) {
        divan_mc.stopDrag();
        divan_mc._x=crdivan_mc._x;
        divan_mc._y=crdivan_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo!,tu as réussi ";}
        else {
            bonnerep.stop();
            mrep.start();
            affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux
continuer";
            divan_mc.stopDrag();
            divan_mc._x = x_pos;
            divan_mc._y = y_pos;

        }
    }

}

pouf_mc.onPress = function() {
    pouf_mc.startDrag();
    x_pos = pouf_mc._x;
    y_pos = pouf_mc._y;
};

pouf_mc.onRelease = function() {


    if (eval(_root.pouf_mc._droptarget) ==
_root.crpouf_mc) {
        pouf_mc.stopDrag();
        pouf_mc._x=crpouf_mc._x;
        pouf_mc._y=crpouf_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo!,tu as réussi ";}
        else {
            bonnerep.stop();
            mrep.start();
            affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux
continuer";
            pouf_mc.stopDrag();
            pouf_mc._x = x_pos;
            pouf_mc._y = y_pos;

        }
    }


}

```

Les objets du salon



A dashed rectangular box is positioned below the television illustration.





A solid rectangular box is positioned to the right of the television illustration.

télévision

A solid rectangular box is positioned to the right of the newspaper illustration.

journal



Codes sources

```
stop();
affiche=" ";
bonnerep=new Sound();
bonnerep.attachsound("brep");
mrep=new Sound();
mrep.attachsound("mrep");
television_mc.onPress = function() {
    television_mc.startDrag();
    x_pos = television_mc._x;
    y_pos = television_mc._y;
};
television_mc.onRelease = function() {

    if (eval(_root.television_mc._droptarget) ==
_root.crtelevision_mc) {
        television_mc.stopDrag();

        television_mc._x=crtelevision_mc._x;

        television_mc._y=crtelevision_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo!,tu as réussi ";}
        else {
            bonnerep.stop();
            mrep.start();
            affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux
continuer";
            television_mc.stopDrag();
            television_mc._x = x_pos;
            television_mc._y = y_pos;

        }
    }

journal_mc.onPress = function() {
    journal_mc.startDrag();
    x_pos = journal_mc._x;
    y_pos = journal_mc._y;
};
```

```

journal_mc.onRelease = function() {

    if (eval(_root.journal_mc._droptarget) ==
_root.crjournal_mc) {
        journal_mc.stopDrag();
        journal_mc._x=crjournal_mc._x;
        journal_mc._y=crjournal_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo!,tu as réussi ";}
    else {
        bonnerep.stop();
        mrep.start();
        affiche = " Ce n'est pas grave,tu
peux continuer";
        journal_mc.stopDrag();
        journal_mc._x = x_pos;
        journal_mc._y = y_pos;
    }
}

```

Cuisine :

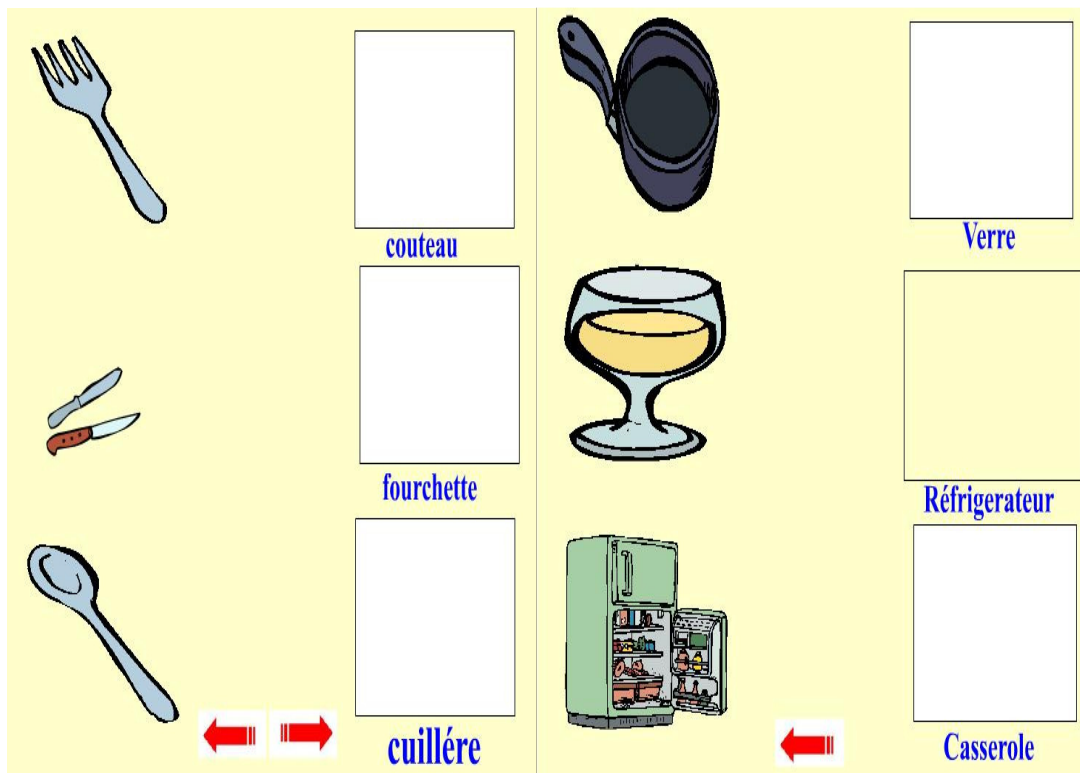


```

on (release)
{
gotoAndPlay("Séquence1");
}

```


Les objets de la cuisine



Codes sources

```
stop();  
affiche = "";  
bonnerep = new Sound();  
bonnerep.attachsound("brep");  
mrep = new Sound();  
mrep.attachsound("mrep");  
fourchette_mc.onPress = function() {  
    fourchette_mc.startDrag();  
    x_pos = fourchette_mc._x;  
    y_pos = fourchette_mc._y;  
};
```

```

fourchette_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.fourchette_mc._droptarget) ==
_root.crfourchette_mc) {
    fourchette_mc.stopDrag();
    fourchette_mc._x = crfourchette_mc._x;
    fourchette_mc._y = crfourchette_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = " Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    fourchette_mc.stopDrag();
    fourchette_mc._x = x_pos;
    fourchette_mc._y = y_pos;
  }
};

couteau_mc.onPress = function() {
  couteau_mc.startDrag();
  x_pos = couteau_mc._x;
  y_pos = couteau_mc._y;
};

couteau_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.couteau_mc._droptarget) ==
_root.crcouteau_mc) {
    couteau_mc.stopDrag();
    couteau_mc._x = crcouteau_mc._x;
    couteau_mc._y = crcouteau_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    couteau_mc.stopDrag();
    couteau_mc._x = x_pos;
    couteau_mc._y = y_pos;
  }
};

cuillere_mc.onPress = function() {
  cuillere_mc.startDrag();
  x_pos = cuillere_mc._x;
  y_pos = cuillere_mc._y;
};

```

```

cuillere_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.cuillere_mc._droptarget) == _root.crcuillere_mc) {
    cuillere_mc.stopDrag();
    cuillere_mc._x = crcuillere_mc._x;
    cuillere_mc._y = crcuillere_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    cuillere_mc.stopDrag();
    cuillere_mc._x = x_pos;
    cuillere_mc._y = y_pos;
  }
};

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
stop();
affiche = "";
bonnerep = new Sound();
bonnerep.attachsound("brep");
mrep = new Sound();
mrep.attachsound("mrep");
casserole_mc.onPress = function() {
  casserole_mc.startDrag();
  x_pos = casserole_mc._x;
  y_pos = casserole_mc._y;
};

casserole_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.casserole_mc._droptarget) ==
_root.crcasserole_mc) {
    casserole_mc.stopDrag();
    casserole_mc._x = crcasserole_mc._x;
    casserole_mc._y = crcasserole_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    casserole_mc.stopDrag();
    casserole_mc._x = x_pos;
    casserole_mc._y = y_pos;
  }
};

```

```

verre_mc.onPress = function() {
verre_mc.startDrag();
x_pos = verre_mc._x;
y_pos = verre_mc._y;
};

verre_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.verre_mc._droptarget) == _root.crverre_mc) {
    verre_mc.stopDrag();
    verre_mc._x = crverre_mc._x;
    verre_mc._y = crverre_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    verre_mc.stopDrag();
    verre_mc._x = x_pos;
    verre_mc._y = y_pos;
  }
};

refregirateur_mc.onPress = function() {
  refregirateur_mc.startDrag();
  x_pos = refregirateur_mc._x;
  y_pos = refregirateur_mc._y;
};

refregirateur_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.refregirateur_mc._droptarget) ==
_root.crefregirateur_mc) {
    refregirateur_mc.stopDrag();
    refregirateur_mc._x = crefregirateur_mc._x;
    refregirateur_mc._y = crefregirateur_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo!,tu as réussi ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave, tu peux continuer";
    refregirateur_mc.stopDrag();
    refregirateur_mc._x = x_pos;
    refregirateur_mc._y = y_pos;
  }
};

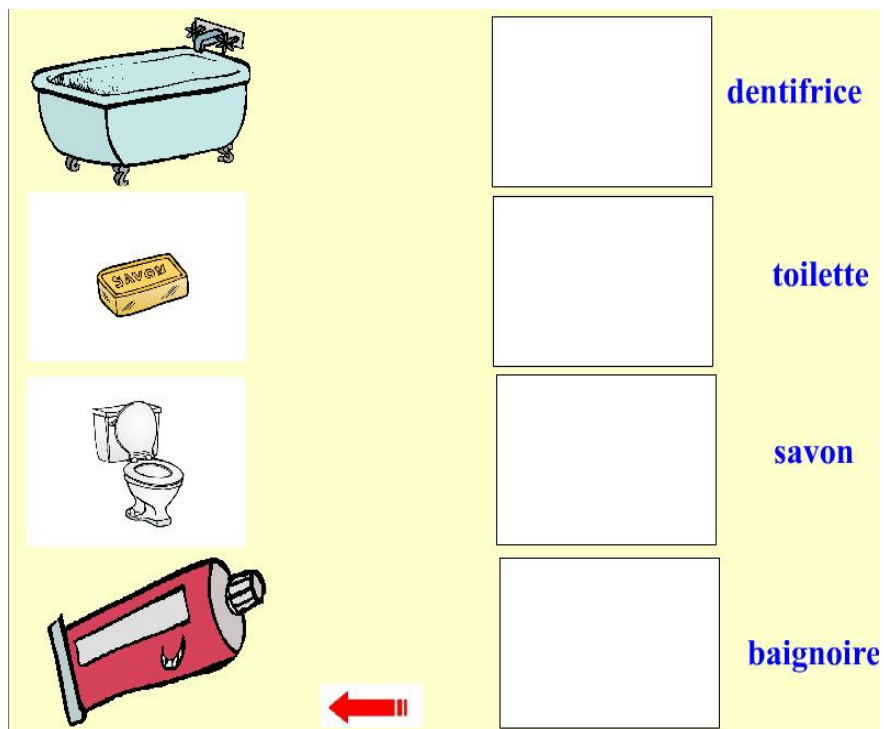
```

Salle de bain



```
on (release) {  
    gotoAndPlay("Séquence2");  
}
```

Les objets de la salle de bain



```
stop();  
affiche = "";  
bonnerep = new Sound();  
bonnerep.attachsound("brep");  
mrep = new Sound();  
mrep.attachsound("mrep");
```

```

savon_mc.onPress = function() {
    savon_mc.startDrag();
    x_pos = savon_mc._x;
    y_pos = savon_mc._y;
};

savon_mc.onRelease = function() {
    if (eval(_root.savon_mc._droptarget) == _root.crsavon_mc) {
        savon_mc.stopDrag();
        savon_mc._x = crsavon_mc._x;
        savon_mc._y = crsavon_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo,tu as réussi !";
    } else {
        bonnerep.stop();
        mrep.start();
        affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux continuer!";
        savon_mc.stopDrag();
        savon_mc._x = x_pos;
        savon_mc._y = y_pos;
    }
};

baignoire_mc.onPress = function() {
    baignoire_mc.startDrag();
    x_pos = baignoire_mc._x;
    y_pos = baignoire_mc._y;
};

baignoire_mc.onRelease = function() {
    if (eval(_root.baignoire_mc._droptarget) ==
_root.crbaaignoire_mc) {
        baignoire_mc.stopDrag();
        baignoire_mc._x = crbaaignoire_mc._x;
        baignoire_mc._y = crbaaignoire_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
    } else {
        bonnerep.stop();
        mrep.start();
        affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux continuer!";
        baignoire_mc.stopDrag();
        baignoire_mc._x = x_pos;
        baignoire_mc._y = y_pos;
    }
};

```

```

dentifrice_mc.onPress = function() {
    dentifrice_mc.startDrag();
    x_pos = dentifrice_mc._x;
    y_pos = dentifrice_mc._y;
};

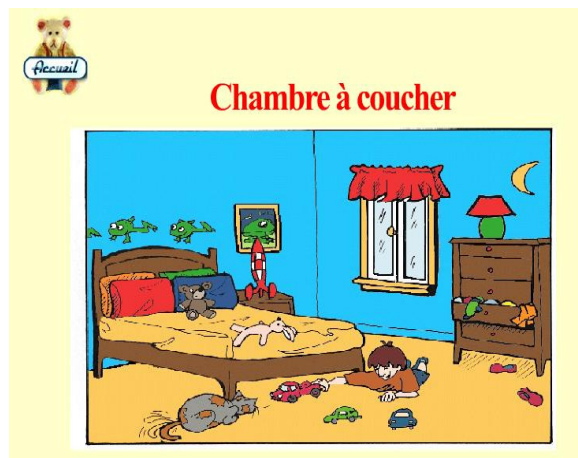
dentifrice_mc.onRelease = function() {
    if (eval(_root.dentifrice_mc._droptarget) == _root.crdentifrice_mc) {
        dentifrice_mc.stopDrag();
        dentifrice_mc._x = crdentifrice_mc._x;
        dentifrice_mc._y = crdentifrice_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo,tu as réussi !";
    } else {
        bonnerep.stop();
        mrep.start();
        affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux continuer!";
        dentifrice_mc.stopDrag();
        dentifrice_mc._x = x_pos;
        dentifrice_mc._y = y_pos;
    }
};

toilette_mc.onPress = function() {
    toilette_mc.startDrag();
    x_pos = toilette_mc._x;
    y_pos = toilette_mc._y;
};

toilette_mc.onRelease = function() {
    if (eval(_root.toilette_mc._droptarget) == _root.crtoilette_mc) {
        toilette_mc.stopDrag();
        toilette_mc._x = crtoilette_mc._x;
        toilette_mc._y = crtoilette_mc._y;
        bonnerep.start();
        affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
    } else {
        bonnerep.stop();
        mrep.start();
        affiche = " Ce n'est pas grave,tu peux continuer!";
        toilette_mc.stopDrag();
        toilette_mc._x = x_pos;
        toilette_mc._y = y_pos;
    }
};

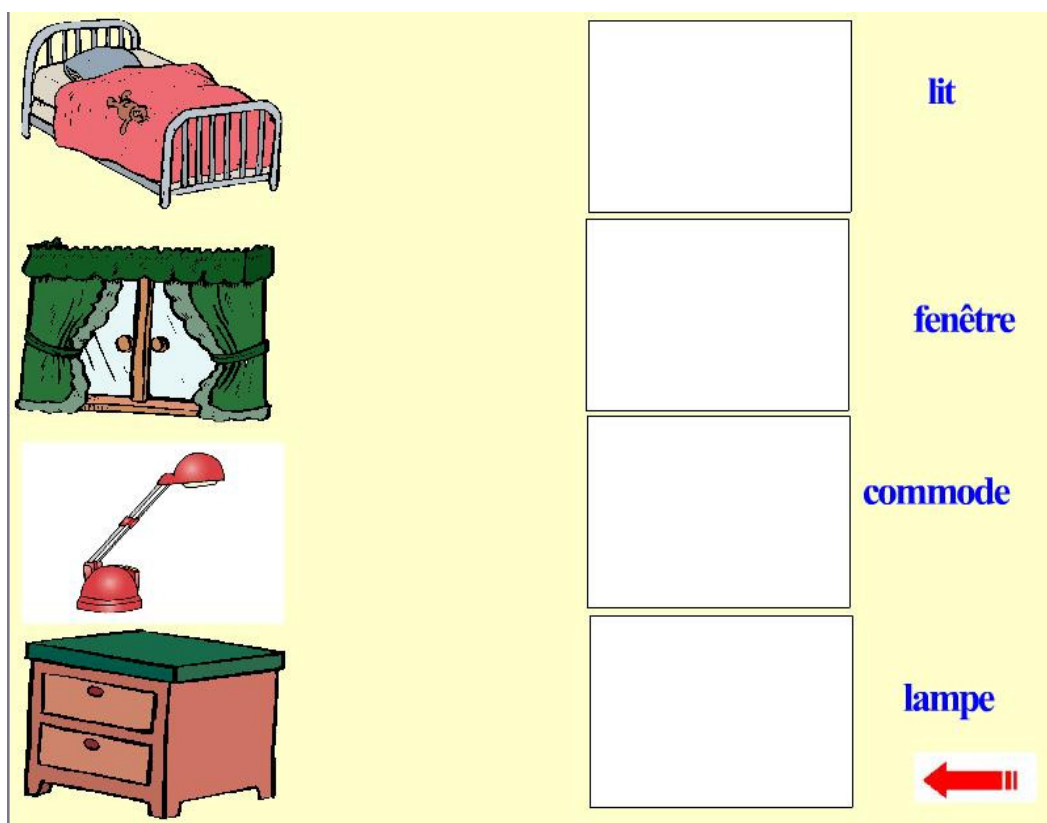
```

Chambre à coucher



```
on (release) {  
    gotoAndPlay("Séquence2");  
}
```

Les objets de la chambre à coucher



```
stop();  
affiche = "";  
bonnerep = new Sound();  
bonnerep.attachsound("brep");  
mrep = new Sound();  
mrep.attachsound("mrep");
```



```

lit_mc.onPress = function() {
lit_mc.startDrag();
x_pos = lit_mc._x;
y_pos = lit_mc._y;
};

lit_mc.onRelease = function() {
if (eval(_root.lit_mc._droptarget) == _root.crlit_mc) {
lit_mc.stopDrag();
lit_mc._x = crlit_mc._x;
lit_mc._y = crlit_mc._y;
bonnerep.start();
affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
} else {
bonnerep.stop();
mrep.start();

affiche = " faux ";
lit_mc.stopDrag();
lit_mc._x = x_pos;
lit_mc._y = y_pos;
}
};

fenetre_mc.onPress = function() {
fenetre_mc.startDrag();
x_pos = fenetre_mc._x;
y_pos = fenetre_mc._y;
};
fenetre_mc.onRelease = function() {
if (eval(_root.fenetre_mc._droptarget) == _root.crfenetre_mc) {
fenetre_mc.stopDrag();
fenetre_mc._x = crfenetre_mc._x;
fenetre_mc._y = crfenetre_mc._y;
bonnerep.start();
affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
} else {
bonnerep.stop();
mrep.start();

affiche = "Ce n'est pas grave,tu peux continuer! ";
fenetre_mc.stopDrag();
fenetre_mc._x = x_pos;
fenetre_mc._y = y_pos;
}
};

lampe_mc.onPress = function() {
lampe_mc.startDrag();
x_pos = lampe_mc._x;
y_pos = lampe_mc._y;
};

```

```

lampe_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.lampe_mc._droptarget) == _root.crlampe_mc) {
    lampe_mc.stopDrag();
    lampe_mc._x = crlampe_mc._x;
    lampe_mc._y = crlampe_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave,tu peux continuer! ";
    lampe_mc.stopDrag();
    lampe_mc._x = x_pos;
    lampe_mc._y = y_pos;
  }
};
gueredon_mc.onPress = function() {
  gueredon_mc.startDrag();
  x_pos = gueredon_mc._x;
  y_pos = gueredon_mc._y;
};
gueredon_mc.onRelease = function() {
  if (eval(_root.gueredon_mc._droptarget) ==
_root.crgueredon_mc) {
    gueredon_mc.stopDrag();
    gueredon_mc._x = crgueredon_mc._x;
    gueredon_mc._y = crgueredon_mc._y;
    bonnerep.start();
    affiche = " Bravo,tu as réussi! ";
  } else {
    bonnerep.stop();
    mrep.start();
    affiche = "Ce n'est pas grave,tu peux continuer! ";
    gueredon_mc.stopDrag();
    gueredon_mc._x = x_pos;
    gueredon_mc._y = y_pos;
  }
};

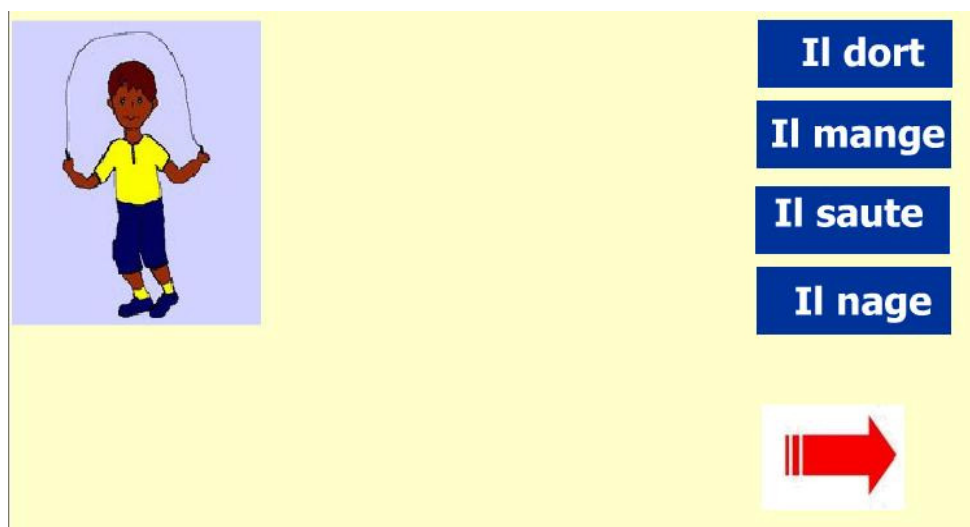
```

Jeux de bon choix



```
on (release) {  
    gotoAndPlay("Séquence2");  
}
```

Interface graphique du jeu de bon choix



Codes sources

```
on (press) {  
    mrep = new Sound();  
    mrep.attachsound("mrep");  
}  
on (release) {  
    mrep.start();  
    nage._visible = false;  
    affiche = "Recommence!";  
}  
/////////////////////////////////////  
on (press) {  
    mrep = new Sound();  
    mrep.attachsound("mrep");  
}  
on (release) {  
    mrep.start();  
    mange._visible = false;  
    affiche = "Recommence!";  
}
```

```

on (press) {
    brep = new Sound();
    brep.attachsound("brep");
}
on (release) {
    brep.start();
    affiche = "Bravo !";
}

////////////////////////////////////

on (press) {
    mrep = new Sound();
    mrep.attachsound("mrep");
}
on (release) {
    mrep.start();
    nage._visible = false;
    affiche = "Recommence!";
}

```

Jeu de mémoire



```

on (release) {
    gotoAndPlay("Séquence 2", 1);
}

```

Interface graphique du jeu de mémoire



Codes sources

```
on (press) {
    mrep = new Sound();
    mrep.attachsound("mrep");
}
on (release) {
    mrep.start();
    alph2._visible = false;
    affiche = "Recommence!";
}

on (press) {
    mrep = new Sound();
    mrep.attachsound("mrep");
}
on (release) {
    mrep.start();
    alpha1._visible = false;
    affiche = "Recommence!";
}
```

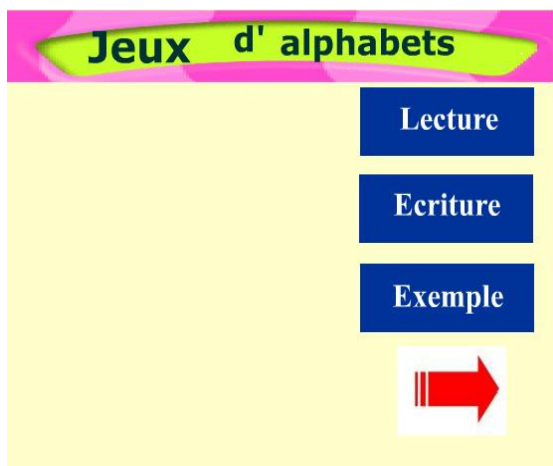
```

on (press) {
    brep = new Sound();
    brep.attachsound("brep");
}
on (release) {
    brep.start();
    affiche = "Bravo!";
}

on (press) {
    mrep = new Sound();
    mrep.attachsound("mrep");
}
on (release) {
    alph3._visible = false;
    mrep.start();
    affiche = "Recommence!";
}

```

Jeux d'alphabets



```

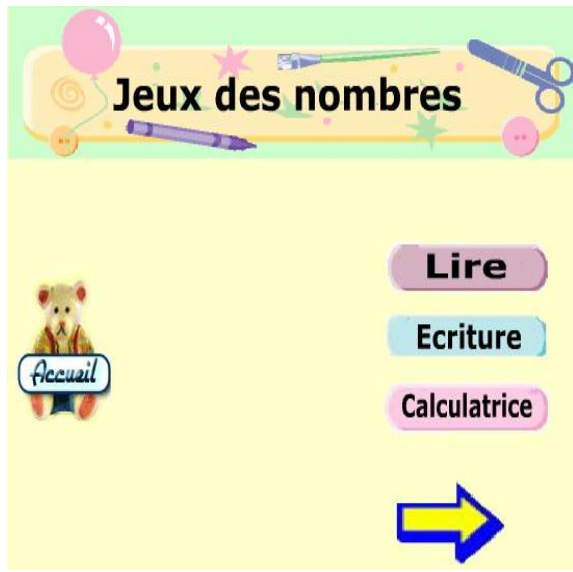
Lecture :
on (release) {
    loadMovie("A.swf", 0);
}

Ecriture :
on (release) {
    gotoAndPlay("Séquence 1", 1);
}

Exemple :
on (release) {
    gotoAndPlay("Séquence 62", 1);
}

```

Jeu de nombre :



Lire :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("nbre_0.swf", 0);  
}
```

Ecriture :

```
on (release) {  
    gotoAndPlay("Séquence 1", 1);  
}
```

Calculatrice :

```
on (release) {  
    loadMovieNum("Calculatrice.swf",  
0);  
}
```