



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude Bernard  Lyon 1

**INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION**

---

**Directeur Professeur Yves MATILLON**

---

**L'EFFICACITE D'EXERCICES COMPLEMENTAIRES A L'OCCLUSION**  
**DANS LE TRAITEMENT DE L'AMBLYOPIE**

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

**CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE**

par

Christel LARGERON  
Lucie de CAMARET  
Régis BARBEROT

Autorisation de reproduction

LYON, le 27 juin 2014

**Professeur Ph. DENIS**  
Responsable de l'Enseignement  
**Mme C. CHAMBARD**  
Directrice des Etudes

N° 2014/03

Notre mémoire s'intitule « **l'efficacité d'exercice complémentaires à l'occlusion dans le traitement de l'amblyopie** ».

Dans notre partie théorique de mémoire, nous allons vous introduire notre étude. Nous décrivons tous les éléments nécessaires à la compréhension de notre mémoire. La problématique de notre mémoire est: « **L'amblyothérapie est-elle plus efficace accompagnée d'une sur-stimulation lors de l'occlusion du bon œil ?** ». Nous faisons l'hypothèse que l'acuité visuelle d'un enfant effectuant notre protocole, sera améliorée d'environ 1/10 de plus, sur une période d'un mois, qu'un enfant suivant le traitement de base, c'est-à-dire l'occlusion simple.

Nous verrons dans un premier temps la définition de l'acuité visuelle. L'acuité visuelle est la valeur qui permet de chiffrer la qualité de la vision d'une personne. Elle se chiffre en dixième et va de 1 ou 10/10<sup>ème</sup>. Nous vous indiquerons qu'il existe différents types d'acuité visuelle : le minimum visible, l'acuité Vernier, le minimum séparable. Vous pourrez découvrir les méthodes de mesure de cette acuité, l'examen principal et primordial de notre étude. Nous parlerons de la prise d'acuité visuelle avec ou sans correction, de loin, de près, en monoculaire et binoculaire. Nous vous détaillerons les nombreux tests d'acuité visuelle existants en fonction de l'âge: pré-verbal, verbal et adulte. L'acuité visuelle est le temps important de l'examen. C'est elle qui permet de constater une amblyopie. Si l'acuité visuelle n'atteint pas 10/10<sup>ème</sup>, il est nécessaire de faire une réfraction afin de savoir si l'enfant présente une amblyopie et/ou une amétropie. Cette réfraction devra être faite sous cycloplégiques. S'il y a une amblyopie et/ou un trouble de la vision binoculaire, la correction optique totale sera prescrite. Il faudra s'assurer, auprès de l'ophtalmologiste, qu'il n'y a pas d'anomalie organique au niveau du fond d'œil ou des voies visuelles.

Ensuite, nous parlerons de l'amblyopie. Nous vous en donnerons une définition détaillée. L'amblyopie est une impossibilité à obtenir 10/10<sup>ème</sup>, même avec une correction optique. L'amblyopie peut être unilatérale ou bilatérale. Nous définirons les différents types d'amblyopie : organique, fonctionnelle, légère, moyenne et profonde. Dans notre étude, nous traiterons seulement l'amblyopie fonctionnelle. Une rééducation de l'amblyopie est possible seulement si elle est fonctionnelle. L'amblyopie fonctionnelle signifie qu'il n'y a pas d'anomalie anatomique mais un trouble de la maturité au niveau du cortex visuel. La rééducation de cette amblyopie est réalisable grâce à un mécanisme de plasticité cérébrale. En revanche, la plasticité cérébrale est possible jusqu'à un certain âge. Il existe une période critique où la plasticité est possible. Une fois la période critique dépassée (aux alentours de six, sept ans), il n'y a plus de plasticité cérébrale, l'amblyothérapie n'est donc plus possible. Nous verrons ensuite les différentes étiologies de l'amblyopie : amétropie, anisométrie, strabisme.

Nous détaillerons le bilan orthoptique en présence d'une amblyopie. Nous verrons comment se fait le dépistage et le suivi. Le bilan orthoptique comprendra un interrogatoire, une prise d'acuité visuelle, l'étude aux reflets, l'examen sous écran, la mesure de l'angle dans l'espace, la motilité oculaire, la recherche d'une vision stéréoscopique et l'étude de la fixation. L'interrogatoire est tout aussi important que les autres examens. Il renseignera sur les antécédents de l'enfant. Il permettra aussi de juger de la coopération de l'enfant et de sa famille. Ceci est très important car le traitement de l'amblyopie est difficile. Au besoin, la correction optique totale sera prescrite par l'ophtalmologiste. Une occlusion peut être commencée s'il y a eu un fond d'œil et une

réfraction sous cycloplégiques. Le suivi de l'amblyopie comprendra la vérification de l'occlusion (pansement sur le bon œil et bien positionné), la mesure de l'acuité visuelle, l'étude de l'alternance et l'étude de la fixation.

Enfin, nous vous exposerons les traitements de cette amblyopie fonctionnelle, la seule à être rééduquer de nos jours. Il existe trois traitements dont le principal est l'occlusion du bon œil. La pénalisation est destinée aux amblyopies rebelles à l'occlusion et le Ryser est plutôt réservé à un traitement d'entretien. L'occlusion consiste à mettre en place un pansement sur l'œil sain afin d'améliorer l'acuité visuelle de l'œil amblyope. Ce traitement efficace et très peu onéreux. Les causes d'échec de ce traitement sont essentiellement une mauvaise mise en place du pansement ainsi qu'une durée d'occlusion trop courte qui ne permet aucune amélioration de l'acuité visuelle.

Pour finir, nous nous sommes renseignés dans la littérature scientifique. Nous voulions connaître l'état actuel des connaissances à propos du traitement de l'amblyopie. Nous avons cherché des études sur la stimulation de l'œil amblyope en plus de l'occlusion. Très peu de recherche ont été faite à ce sujet.

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>ACUITE VISUELLE.....</b>	<b>8</b>
1. DEFINITION .....	8
2. TYPES D'ACUITE VISUELLE .....	8
a. <i>Le minimum visible</i> .....	8
b. <i>L'acuité Vernier</i> .....	8
c. <i>Le minimum séparable</i> .....	8
3. METHODE DE MESURE DE L'ACUITE VISUELLE .....	9
a. <i>Avec et sans correction</i> .....	9
b. <i>De loin et de près</i> .....	9
c. <i>En monoculaire et binoculaire</i> .....	9
d. <i>Selon la position de la tête</i> .....	10
4. TESTS D'ACUITE VISUELLE .....	10
a. <i>Age pré-verbal (avant deux ans)</i> .....	10
b. <i>Age verbal (après deux ans)</i> .....	11
<b>AMBLYOPIE.....</b>	<b>13</b>
1. DEFINITION .....	13
2. TYPES D'AMBLYOPIE .....	13
<b>AMBLYOPIE ET PLASTICITE CEREBRALE .....</b>	<b>14</b>
<b>ETIOLOGIES DE L'AMBLYOPIE .....</b>	<b>15</b>
1. LES AMETROPIES.....	15
2. LES STRABISMES .....	15
<b>BILAN ORTHOPTIQUE D'UNE AMBLYOPIE .....</b>	<b>16</b>
1. DEPISTAGE DE L'AMBLYOPIE .....	16
a. <i>L'interrogatoire</i> .....	16
b. <i>La mesure de l'acuité visuelle</i> .....	16
c. <i>L'étude aux reflets</i> .....	17
d. <i>L'Examen Sous Ecran (ESE)</i> .....	17
e. <i>L'Angle Objectif dans l'Espace (AOE)</i> .....	17
f. <i>La motilité oculaire (MO)</i> .....	18
g. <i>La recherche de vision stéréoscopique (VS)</i> .....	18
h. <i>L'étude de la fixation</i> .....	18
2. SUIVI DE L'AMBLYOPIE .....	19
a. <i>L'interrogatoire</i> .....	19
b. <i>Le contrôle de l'occlusion</i> .....	19
<b>TRAITEMENTS DE L'AMBLYOPIE.....</b>	<b>21</b>
<b>PROTOCOLE .....</b>	<b>22</b>
1. OBJECTIF DE LA RECHERCHE .....	22
2. INFORMATIONS ET RETOMBÉES ATTENDUES A L'ISSU DE LA RECHERCHE .....	22
3. TYPE D'ETUDE .....	22
4. NATURE DU FACTEUR ETUDIE .....	22
5. CRITERES DE JUGEMENT .....	23
a. <i>Critère de jugement principal</i> .....	23
b. <i>Critère de jugement secondaire</i> .....	23

6.	SUJETS CONCERNES .....	23
a.	<i>Critère d'inclusion</i> .....	23
b.	<i>Critères d'exclusion</i> .....	23
7.	TAILLE DE L'ECHANTILLON.....	24
8.	DEROULEMENT DE L'ETUDE .....	24
a.	<i>Premier temps T0 : modalités de recrutement et distribution des pochettes</i> .....	24
b.	<i>Deuxième temps T1 : vérification de l'acuité visuelle et remise des pochettes</i> .....	24
c.	<i>Troisième temps T2 : résultats et comparaison des groupes G1 et G2</i> .....	25
9.	DONNÉES RECUEILLIES.....	25
10.	DURÉE DE L'ETUDE .....	25
11.	BALANCE BÉNÉFICE/RISQUE .....	25
12.	ANALYSE DES DONNÉES .....	25
13.	ASPECT RÉGLEMENTAIRE ET ÉTHIQUE .....	26
14.	ASPECT FINANCIER .....	26
15.	VALORISATION DES RÉSULTATS, PUBLICATIONS ENVISAGÉES .....	26
16.	CENTRES ET SERVICES IMPLIQUÉS .....	26
<b>RESULTATS.....</b>		<b>27</b>
1.	ENFANTS DU GROUPE G1 : PROTOCOLE « OCCLUSION + POCLETTE » .....	27
2.	ENFANTS DU GROUPE G2 : PROTOCOLE « OCCLUSION » .....	28
3.	ENFANTS DES GROUPE G1 ET G2 .....	29
<b>DISCUSSION .....</b>		<b>30</b>
1.	COMPARAISON : ENFANTS DE MÊME SEXE .....	30
2.	COMPARAISON : ENFANTS D'ÂGE DIFFÉRENTS .....	31
3.	COMPARAISON : ENFANTS AYANT UN TYPE D'OCCLUSION DIFFÉRENT .....	31
4.	COMPARAISON : ENFANTS AYANT UNE CORRECTION OPTIQUE DIFFÉRENTE .....	31
<b>CONCLUSION .....</b>		<b>32</b>
1.	OCCLUSION + POCLETTE D'EXERCICES .....	32
2.	OCCLUSION.....	32
3.	ANALOGIE « OCCLUSION + POCLETTE » ET « OCCLUSION » .....	33
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>		<b>34</b>
1.	ARTICLES : .....	34
2.	LIVRES : .....	34
3.	SITES INTERNET : .....	34
<b>ANNEXES .....</b>		<b>35</b>

## REMERCIEMENTS

Nous souhaiterions adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de ces trois dernières années.

Nous tenons à remercier sincèrement Madame CHAMBARD, qui, en tant que professeur et directrice, a su nous soutenir tout au long de ces années d'étude.

Nous remercions aussi Monsieur GOUTAGNY, en tant que professeur et maître de mémoire, pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer.

Nous tenons aussi à remercier Mme le Docteur MASSET et Monsieur le Professeur DENIS, pour avoir été présents, ainsi que pour leurs précieux conseils.

Nous souhaitons remercier tout particulièrement Madame JAY, orthoptiste au CHU de Chambéry, sans qui ce mémoire n'aurait pas été possible.

Nous adressons également nos remerciements aux internes et aux médecins qui ont su nous partager les connaissances qu'ils ont acquises tout au long de leurs études et carrières.

Nous n'oublions pas nos familles et amis pour leur contribution, leur soutien et leur patience au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci à tous et à toutes et bonne lecture.

Ce mémoire est une étude sur l'amélioration du traitement de l'amblyopie unilatérale fonctionnelle, ce dernier étant l'occlusion du bon œil. Cette technique permet la récupération de la vision de l'œil amblyope, le but étant d'égaliser l'acuité visuelle entre les deux yeux. Cette méthode est actuellement la plus utilisée et la plus efficace sur les enfants de moins de 6 ans. Après cet âge, les voies visuelles étant à maturité, aucune modification ne serait possible.

Le traitement par occlusion est un traitement très ancien. Durant notre réflexion, nous nous sommes demandé s'il était possible d'améliorer ce traitement. Le principe du traitement par occlusion étant basé sur une stimulation de l'œil amblyope de l'enfant, est-il possible d'augmenter cette stimulation ?

Nous souhaiterions que l'enfant ne soit pas seulement passif vis à vis du traitement mais bien actif tout en ne le surchargeant pas avec des exercices fastidieux. Nous avons pensé qu'ajouter des exercices pendant le temps d'occlusion du bon œil aurait un effet bénéfique au traitement. C'est pourquoi nous avons élaboré une série d'exercices « papiers », adaptés à l'âge et au sexe des enfants.

Ne voyant les enfants qu'une fois par mois et parfois même une fois tous les deux mois, notre sur-stimulation au traitement d'occlusion ne pouvait se faire qu'au domicile des enfants. Les enfants sous traitement d'occlusion étant généralement âgés de moins de six ans, nous nous sommes donc concentrés sur des exercices sous formes de jeux (coloriages, barrages, labyrinthes ...). Nous avons placé de nombreux jeux dans une pochette, qui sera distribuée aux parents, afin que l'enfant puisse choisir ce qu'il veut faire.

Une étude menée par Kyoung Soo Park publiée en 2008, a permis de démontrer qu'un traitement d'occlusion combiné à des exercices à réaliser avec le port du cache, permettait une meilleure récupération dans environ 86% des cas. Le but de notre mémoire et de renouveler cette expérience en espérant arriver aux mêmes résultats.

Notre cheminement nous a amenés à nous poser la question suivante :

**« L'amblyothérapie est-elle plus efficace accompagnée d'une sur-stimulation lors de l'occlusion du bon œil ? »**

Nous faisons donc l'hypothèse que l'acuité visuelle d'un enfant effectuant notre protocole, sera améliorée d'environ 1/10 de plus, sur une période d'un mois, qu'un enfant suivant le traitement de base, c'est-à-dire l'occlusion simple.

Afin de comprendre cette étude, il est nécessaire de connaître les bases de l'amblyopie, que nous allons décrire ci-dessous.

Tout d'abord, nous allons vous expliquer ce qu'est l'acuité visuelle, principale valeur atteinte lors d'une amblyopie ainsi que la définition de l'amblyopie en elle-même. Nous nous intéresserons ensuite aux mécanismes de la plasticité cérébrale. Puis nous citerons les étiologies de l'amblyopie. Nous vous détaillerons un bilan orthoptique dans le cadre d'un dépistage d'une amblyopie et d'un suivi. Enfin nous finirons par vous exposer les différents traitements de l'amblyopie.



## 1. DEFINITION

---

L'acuité visuelle est la valeur qui permet de chiffrer la qualité de la vision d'une personne. Cette capacité à discerner les détails d'un objet dans un environnement s'appelle le pouvoir de discrimination de l'œil. Son but est de reconnaître cet objet.

On compte trois types d'acuité visuelle : le minimum visible, l'acuité Vernier et le minimum séparable. Seul ce dernier est mesuré en pratique, et il existe plusieurs méthodes pour l'évaluer.

## 2. TYPES D'ACUITE VISUELLE

---

Il existe 3 types d'acuités visuelles différentes.

### a. Le minimum visible

Le minimum visible est la plus petite surface perceptible. Il est exprimé en seconde d'arc. Le plus petit point perceptible sur un fond uniformément éclairé ou une ligne sombre la plus fine vue sur un fond clair mettent en évidence le minimum visible. Un trait noir sur un fond blanc, quel que soit sa longueur est perçu à partir d'une demi seconde d'arc. Les valeurs seront différentes selon si ce sont des points ou des lignes.

### b. L'acuité Vernier

C'est le plus petit décodage entre deux lignes perçues. L'acuité visuelle est supérieure pour les lignes verticales que pour les lignes horizontales. Elle est mesurée par l'angle qui les sépare.

### c. Le minimum séparable

Le minimum séparable est le plus petit écart entre est points séparés visibles. C'est ce type d'acuité visuelle qui est mesuré. L'acuité visuelle est exprimée par l'inverse du pouvoir séparateur qui est la distance angulaire  $\alpha$  exprimée en minutes d'arc :

$$\text{Acuité visuelle} = 1 / \alpha$$

C'est donc l'angle limite sous lequel deux points objet doivent être vus pour être distingués. Elle correspond environ à la distance entre deux cônes centraux séparés par un cône non stimulé. Le minimum séparable est exprimé par la valeur de l'angle  $\alpha$  (distance entre deux points par rapport à la distance d'observation)

Une valeur moyenne a été fixée lors congrès ophtalmo de Naples par Helmholtz à une minute d'arc.

Au niveau international, la norme iso 8596 impose une échelle logarithmique. Cependant, en France, l'échelle la plus utilisée est l'échelle décimale en dixième).

$$AV = 1 / \alpha = 1 / 1 = 1.0 = 10/10^\circ$$

### 3. METHODE DE MESURE DE L'ACUITE VISUELLE

---

C'est un temps important de l'examen, cette donnée est indispensable. Il permet, chez l'enfant, de dépister l'amblyopie et d'en suivre l'évolution, ou de détecter certaines maladies qui affectent l'acuité visuelle comme la cataracte<sup>1</sup>.

#### a. Avec et sans correction

La plupart du temps, les patients ont une paire de lunettes, nous mesurons donc l'acuité visuelle avec leur correction optique. Si l'enfant ne possède pas de lunette, nous prendrons l'acuité visuelle brute, c'est-à-dire sans aucun verre devant les yeux. Cela nous permet de déterminer l'amétropie de l'enfant, et ainsi de la corriger au mieux.



Image 1 : lunettes pour enfant, avec des montures en plastique

#### b. De loin et de près

L'acuité visuelle dépend de la distance. Il faut donc la mesurer de loin à cinq mètres, ainsi que de près à environ trente-trois centimètres.

- **De loin** : cette distance permet à l'œil de ne pas accommoder, c'est-à-dire d'être au repos.
- **De près** : si le patient a besoin de se rapprocher pour lire, on note simplement la distance à laquelle est lu le texte.

#### c. En monoculaire et binoculaire

- **En binoculaire** : cette acuité visuelle doit être égale ou supérieure à l'acuité visuelle du meilleur œil, nous la prenons lorsqu'il y a orthophorie<sup>2</sup>.
- **En monoculaire** : nous cachons un œil avec l'écran de Spielmann, ou avec un pansement occlusif (type Opticlude ou Orthopad), ce qui empêche l'enfant de « tricher » par un quelconque petit trou. Lorsque nous avons affaire à un nystagmus<sup>3</sup>, nous n'utilisons pas d'écran opaque. Ce dernier augmente les secousses du nystagmus et de ce fait, diminue l'acuité visuelle. Nous nous servons donc d'un écran translucide ou d'un verre convexe +12 de loin et d'un verre concave -12 de près.



Image 2 : écran de Spielmann

<sup>1</sup> **Cataracte** : opacification de la lentille de l'œil (le cristallin) qui crée une baisse d'acuité visuelle.

<sup>2</sup> **Orthophorie** : équilibre parfait entre les muscles oculomoteurs, ce qui permet le parallélisme des axes oculaires.

<sup>3</sup> **Nystagmus** : alternance de mouvements oculaires involontaires de va et vient.

#### d. Selon la position de la tête

L'acuité visuelle est normalement évaluée en position primaire (tête droite, regard en face). Lors de la prise d'acuité visuelle, nous pouvons cependant observer une position compensatrice, c'est-à-dire un changement de la position de la tête selon la distance ou selon l'œil fixateur.

Si nous sommes en présence d'une position compensatrice, il faut mesurer l'acuité visuelle dans cette position, dans la position inverse à cette position et en position primaire.

**Exemple :** si la position compensatrice est tête tournée à droite, nous prenons l'acuité visuelle tête tournée à droite, puis tête tournée à gauche et enfin tête droite. L'acuité visuelle tête droite sera moins bonne que tête tournée à droite, et encore moins bonne tête tournée à gauche.

### 4. TESTS D'ACUITE VISUELLE

---

Il existe différents tests pour mesurer l'acuité visuelle. Ils dépendent surtout de l'âge du patient.

#### a. Age pré-verbal (avant deux ans)

Il est important de chiffrer l'acuité visuelle dès le plus jeune âge afin de dépister une amblyopie pour la traiter par la suite. Nous recherchons tout d'abord l'isoacuité, c'est-à-dire une acuité égale sur les deux yeux. Avant de prendre l'acuité visuelle, nous observons le comportement visuel de l'enfant, sa réaction face à l'occlusion d'un œil... Il existe quatre méthodes permettant d'évaluer l'acuité visuelle chez le bébé :

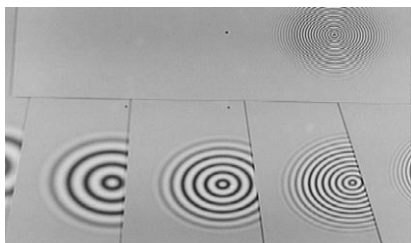


Image 3 : différentes cartes du test du regard préférentiel

- **Le regard préférentiel (ou Bébévion) :** le regard du bébé est inconsciemment attiré par une plage hétérogène que par une plage homogène. Ce test est basé sur ce principe. Sur chaque carte est représentée deux plages, une uniforme et l'autre structurée. Nous regardons l'orientation du regard du bébé, et nous notons jusqu'à quelle carte le bébé répond, cela correspond à son acuité visuelle. Cette dernière s'exprime en cycle par centimètre.
- **Le Nystagmus OptoCinétique (NOC) :** c'est la succession de mouvements oculaires réflexes provoquée par le défilement d'images devant le regard de l'enfant. Il est composé de deux phases, une phase lente qui permet la fixation et une de retour rapide qui permet à l'œil de revenir en position initiale. Le plus petit stimulus qui provoque ce nystagmus donne l'acuité visuelle de l'enfant.
- **La poursuite :** une petite mire carrée se déplace de droite à gauche et de gauche à droite sur un écran, les mouvements des yeux sont enregistrés et analysés. L'acuité visuelle sera donnée par la plus petite mire suivie sur deux allers-retours.

- **Les Potentiels Evoqués Visuels (PEV)** : ils consistent à enregistrer les modifications de l'activité cérébrale suite à une stimulation visuelle. Il existe deux types : les PEV par flash et les PEV par damiers. Avant trois ans, nous utilisons principalement les PEV par flash, qui ne nécessitent aucune fixation de la part de l'enfant. Avec cet examen, on vérifie la sensibilité des voies visuelles, c'est-à-dire s'il y a transmission et réception du stimulus visuel au cerveau. Après trois ans, si la fixation est stable, nous effectuons les PEV par damiers. Ces derniers permettent de mesurer l'acuité visuelle, qui sera donnée par les plus petits damiers procurant une réponse.

Les PEV ne sont pas beaucoup utilisés pour mesurer l'acuité visuelle mais, au contraire, sont essentiels en cas d'anomalies des voies visuelles. Une absence de poursuite oculaire, un nystagmus, une maladie neurologique touchant les yeux sont de bonnes indications pour la réalisation des Potentiels Evoqués Visuels.

### b. Age verbal (après deux ans)

A partir de deux ans, l'enfant est capable de montrer ou nommer les dessins permettant d'évaluer l'acuité visuelle. Il s'assoit donc sur les genoux d'un des deux parents et nous commençons à le faire lire de près, de loin, en binoculaire, puis monoculaire. Il existe de nombreux tests, en voici quelques-uns :

#### - De près :

- **Le Hazemann Rossignol Weiss (HRW)** : il est composé de huit cercles comprenant chacun quatre dessins. Nous demandons à l'enfant de montrer un dessin particulier en cachant les autres cercles afin de ne pas le déstabiliser. L'acuité visuelle va de HRW 1/10 à HRW ½ (la meilleure).
- **Le Rossano** : ce test comporte des lignes de dessins, de chiffres ou de E de Snellen (test directionnel). Nous l'utilisons chez des enfants plus grands que le HRW car ce test demande une certaine concentration. Il va du Rossano 20 au Rossano 2 (équivalent à 10/10).
- **Le CADET (Centre d'Action et de Dépistage de Troubles visuels de l'Enfant)** : c'est un cahier à spirale comprenant des dessins pour les plus petits, des chiffres pour les moyens et un test de lecture pour les grands.



Image 4 : test HRW

#### - De loin :

- **Le Rossano Weiss** : présenté à cinq mètres, il est composé des mêmes dessins que le Rossano ou le HRW de près. L'enfant peut nommer ou appairer les dessins en s'aidant de la feuille qu'on lui montre. Nous pouvons avoir des acuités visuelles comprises entre 1/10 et 10/10.
- **Le Pigassou** : utilisé à deux mètres cinquante, en nommant les dessins ou en les appariant.

- **Le CADET** : présenté à deux mètres cinquante, sous forme de livret, chaque planche comportant trois dessins (ou lettres). Il peut aussi être utilisé en appariement.
- **Le E de Snellen** : c'est un test directionnel qui mesure l'acuité visuelle angulaire, il faut que l'enfant oriente un modèle dans la même direction que le E test.

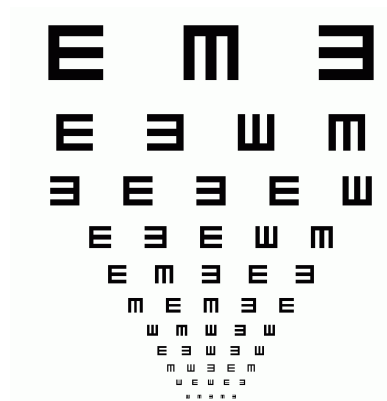


Image 5 : test des E de Snellen

## 1. DEFINITION

---

Le terme « amblyopie » vient du grec : Ἀμβλυος (amblyos) : « faible » et οψις (opsis) : « vue ». Nous pouvons donc le traduire par une baisse d'acuité visuelle, non améliorable avec une correction optique. Elle peut toucher seulement un œil (amblyopie unilatérale) ou au contraire, atteindre les deux yeux (amblyopie bilatérale).

## 2. TYPES D'AMBLYOPIE

---

Il existe deux types d'amblyopie : soit d'origine **organique** c'est-à-dire qu'il existe une lésion anatomique responsable de la mauvaise vision, lésion guérissable ou non ; soit d'origine **fonctionnelle**, la basse vision est due à une anomalie de la maturation du système visuel. Dans ce mémoire, nous étudierons l'amblyopie fonctionnelle, la seule que nous puissions rééduquer de nos jours.

L'amblyopie peut être classée en trois groupes :

- amblyopie légère : acuité visuelle inférieure ou égale à 6.6/10.
- amblyopie moyenne : acuité visuelle inférieure ou égale à 3/10.
- amblyopie profonde : acuité visuelle inférieure ou égale à 1/10.

Pour que vous assimiliez bien le principe du traitement de l'amblyopie, voici quelques rappels sur la plasticité cérébrale.

Comme Bui Quoc (2005) l'a fait remarquer une amblyopie fonctionnelle survient «qu'au cours d'une période appelée « période sensible » ou « période critique » du développement visuel ». Lorsque cette période critique est achevée, « une altération de l'expérience visuelle serait sans conséquence significative sur les propriétés des neurones visuels » d'après Bui Quoc. Les conséquences d'une privation visuelle sont visibles « qu'avant une date marquant la fin de la période sensible ».

Aujourd'hui, nous savons que seule l'amblyopie fonctionnelle peut être traitée. Ce traitement est possible grâce aux mécanismes de plasticité cérébrale. En revanche ce traitement n'est plus possible à partir d'un certain âge. En effet, la plasticité cérébrale décroît jusqu'à s'annuler au fur et à mesure qu'un être vieillit.

Aux alentours de 1965, HUBEL et WIESEL ont montré que les neurones du cortex visuel du chat ne répondaient plus à la stimulation d'un œil privé d'expérience visuelle à un stade précoce. C'est eux qui ont décrit une période sensible à la privation monoculaire chez le chat. BAKER a confirmé ceci chez le singe en 1974.

BLACKMORE et SLUTER ont expérimenté la suture des paupières d'un œil puis la réouverture de ce même œil avec la suture de l'autre œil. Ils ont introduit la procédure d'inversion des sutures. Cette expérience a été réalisée à différents âges de vie. Ils ont constaté qu'il existe un âge au-delà duquel la vision n'est plus récupérable à la réouverture de l'œil privé de stimulation et à l'occlusion de l'autre œil. Cette période s'étend de la naissance à huit semaines chez le singe. Chez l'homme, cette période va de six à douze voir dix-huit mois.

Ceci nous permet de comprendre que quelques heures d'occlusion quotidienne chez le bébé de neuf mois permettront une meilleure récupération de l'amblyopie comparé à un enfant de cinq ans.

Toutes ces expériences ont permis de montrer que ce n'est pas au niveau de l'œil que se produit l'atteinte mais au niveau cérébral.

Au niveau de corps genouillé latéral, les cellules des couches privées ont une taille réduite et une diminution de leur activité métabolique. Nous ne constatons pas d'altération de la capacité de transmission du signal provenant de la rétine.

Au niveau du cortex visuel primaire (aire V1), les expériences ont montré que la plupart des neurones ne répondent pas à la stimulation de l'œil qui a été privé. La visualisation de l'activité neuronale par des techniques anatomiques et radiographiques montre que les colonnes de dominances correspondant à l'œil privé sont réduites à des îlots de cellules dans une mer de neurones sensibles à la stimulation de l'œil resté ouvert. Nous pouvons nous demander ce que sont devenues les terminaisons axonales des cellules provenant de l'œil privé. Nous pensons que les synapses sont devenues silencieuses, ce qui serait le plus probable (au moins pour la période suivant l'installation de l'amblyopie).

Cette explication est corroborée par le fait qu'on puisse traiter l'amblyopie, c'est à dire restaurer l'efficacité synaptique. Nous mettons ainsi en évidence la compétition des deux yeux pour exercer leur dominance sur les cellules corticales.

Les causes de l'amblyopie sont nombreuses et peuvent être variées.

### 1. LES AMETROPIES

- **l'anisométrie** : c'est la différence de réfraction entre les deux yeux. La plupart du temps, cela provoque une anisiconie, c'est-à-dire une différence de taille des images vues par l'œil gauche et l'œil droit, et donc un inconfort visuel pour le patient.
- **l'astigmatisme** : il s'agit d'un défaut des systèmes optiques de l'œil (cornée et cristallin) qui donnent une vision brouillée, déformée.
- **l'hypermétropie** : elle se traduit par un défaut optique de l'œil qui rend une vision floue à toute distance. En général, cela vient d'un œil trop court, et l'image d'un objet se forme en arrière de la rétine.
- **la myopie** : c'est un défaut optique de l'œil qui empêche de voir de loin. Au contraire de l'hypermétropie, l'œil myope est trop long ou trop convergent. L'image se forme donc en avant de la rétine, et est donc vue floue par le sujet.

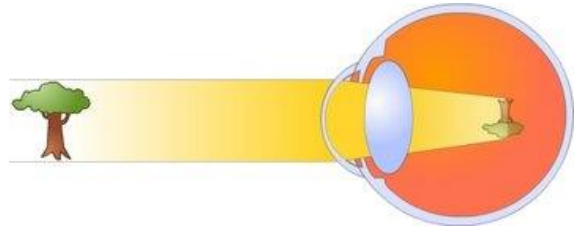


Image 6 : arbre vu par un œil myope

### 2. LES STRABISMES

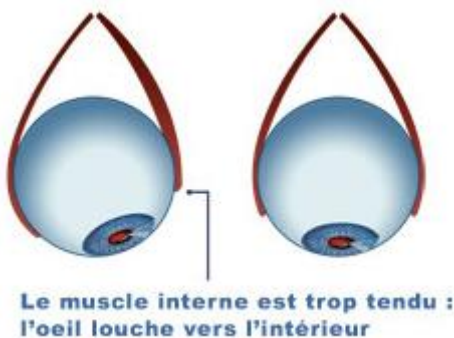


Image 7 : strabisme convergent de l'œil droit

Ce sont une déviation des axes visuels. Normalement, les yeux d'une personne sont parallèles et travaillent simultanément. En présence d'un strabisme, un des deux axes visuels n'a pas la même direction que l'autre.

Lorsqu'on a un strabisme, l'œil dévié semble oublié par le cerveau. C'est pourquoi chez les enfants strabiques, on retrouve souvent une amblyopie fonctionnelle.

Ces étiologies engendrent des amblyopies fonctionnelles. Nous n'avons pas cité celles des amblyopies organiques (qu'on ne peut rééduquer) qui sont plus nombreuses.



## 1. DEPISTAGE DE L'AMBLYOPIE

Le dépistage de l'amblyopie doit se faire le plus tôt possible afin de permettre la mise en place d'un traitement efficace.

### a. L'interrogatoire

C'est un temps important du bilan. Il permet de savoir tout d'abord qui à envoyer l'enfant. Cela peut être la médecine scolaire, un ophtalmologiste ou tout simplement les parents. Sachant que souvent un strabisme est associé à une amblyopie, nous demandons aux parents s'ils ont remarqué si un œil tourne en dedans ou en dehors. Si oui, nous demandons l'œil concerné, si c'est toujours le même œil, et bien sûr la direction de la déviation.

Nous nous intéressons ensuite aux traitements antérieurs de l'enfant. Il est très important de se renseigner sur un possible traitement d'amblyopie dans le passé. Si une amblyothérapie a déjà été faite, il faut demander comment l'œil a été occlut (pansement, ryser<sup>4</sup>, pénalisation<sup>5</sup>), pendant combien de temps et comment l'enfant a réagi au traitement. Nous demandons, au cours de cet interrogatoire, si l'enfant porte une correction optique et comment celle-ci a été prescrite. Nous nous renseignons sur une éventuelle intervention chirurgicale, nous devons alors nous informer sur le type d'intervention et sur le protocole.

L'interrogatoire ne concerne bien évidemment pas que l'enfant, il faut également connaître les antécédents dans la famille de l'enfant, c'est-à-dire les amblyopies, les strabismes et les amétropies (myopie, hypermétropie, astigmatisme). La correction des parents est aussi à prendre en considération.

Durant tout l'interrogatoire, il faut également observer le comportement de l'enfant afin de juger de la coopération globale de celui-ci.

### b. La mesure de l'acuité visuelle

La mesure de cette acuité est donc un temps primordial dans l'examen de dépistage. C'est un temps très long de l'examen et elle doit être prise de façon très minutieuse.

La mesure de l'acuité visuelle va dépendre de l'âge du patient, comme vu précédemment. Il faut faire cette mesure de loin et de près, en binoculaire et en monoculaire. Nous commençons par l'œil amblyope afin de chiffrer l'acuité visuelle de cet œil le plus rapidement possible avant que l'enfant de ne se lasse.

C'est grâce à l'acuité visuelle que nous qualifierons le type d'amblyopie. Si nous sommes en présence d'une amblyopie moyenne ou légère, nous continuons l'examen normalement. Mais si nous avons affaire à une amblyopie profonde, la suite de l'examen se fera simplement aux reflets puisque l'œil amblyope ne sera pas capable de venir fixer un point.

<sup>4</sup> **Ryser** : filtre que l'on positionne sur la lunette pour faire baisser l'acuité visuelle.

<sup>5</sup> **Pénalisation** : faire diminuer l'acuité visuelle par une correction optique incorrecte volontaire.

### c. L'étude aux reflets



Image 8 : ophthalmoscope

Nous présentons la lumière de l'ophtalmoscope devant les yeux du patient. De près, nous le faisons directement regarder le point lumineux ; de loin, nous lui faisons fixer un point et nous intercalons la lumière entre ses yeux et le point de fixation. Nous observons attentivement la position des reflets sur le globe oculaire. S'ils sont symétriques (la plupart du temps, centrés sur la pupille), il n'y a probablement pas de strabisme. Si au contraire, les reflets ne sont pas symétriques, nous sommes en présence d'une déviation (reflet en nasal pour une exotropie<sup>6</sup> et reflet en temporal pour une esotropie<sup>7</sup>, reflet en supérieur ou inférieur pour une déviation verticale).

### d. L'Examen Sous Ecran (ESE)

L'examen sous écran se réalise à cinq mètres de loin et cinquante centimètres de près, sur lumière et objet réel.

A l'aide d'un écran opaque (ou translucide en cas de nystagmus), nous cachons les yeux de l'enfant de manière unilatérale afin de mettre en évidence un strabisme associé à l'amblyopie. Lorsque nous cachons un œil, nous observons l'autre œil. Si nous avons un mouvement, nous sommes en présence d'un strabisme. Nous pouvons avoir quatre mouvements différents :

- de dedans en dehors : esotropie.
- de dehors en dedans : exotropie.
- de haut en bas : hypertropie.
- de bas en haut : hypotropie.

Nous pratiquons ensuite une occlusion alternée, c'est-à-dire que les deux yeux de l'enfant ne doivent jamais voir en même temps. Cela nous permettra de juger de l'alternance du strabisme s'il existe. L'alternance est la possibilité de maintenir la fixation d'un objet autant avec l'œil sain, qu'avec l'œil strabique. Une bonne alternance est un bon pronostic car cela signifie que l'amblyopie n'est pas très profonde.

Dans le cas d'une amblyopie profonde, nous ne pourrions pas faire l'examen sous écran puisque l'œil amblyope ne viendrait pas fixer la lumière.

### e. L'Angle Objectif dans l'Espace (AOE)

Dans le cas d'un strabisme, il est important de connaître l'angle de ce dernier. Avec l'étude aux reflets, selon la position du reflet sur l'iris, nous avons une valeur approximative de l'angle en degré (sachant qu'1 degré correspond à 2 dioptries).

Nous faisons toujours fixer le patient de près puis de loin, et nous plaçons devant son œil dévié une barre de prisme, horizontale ou verticale suivant le strabisme. Une esotropie et une exotropie seront corrigées par la barre de prismes horizontaux et une hypertropie et une hypotropie par la barre de prismes verticaux.



Image 9 : barres de prismes

<sup>6</sup> Exotropie : divergence des axes optiques.

<sup>7</sup> Esotropie : convergence des axes optiques.

A l'aide de l'écran opaque et de l'occlusion alternée, nous vérifions le mouvement des deux yeux. Nous augmentons la puissance du prisme jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucun mouvement, cette puissance correspond à l'angle du strabisme en dioptries.

#### **f. La motilité oculaire (MO)**

Elle se réalise de loin en bougeant la tête et de près en bougeant le point de fixation, que ce soit une lumière ou un objet réel. Nous recherchons pendant cet examen des limitations possibles dans certaines des neuf positions diagnostics du regard.

Nous observons tout d'abord les ductions, c'est à dire l'étude des mouvements en monoculaire lorsque le patient a la tête droite et regarde le point de fixation. Nous plaçons un cache devant un œil et nous regardons l'autre œil se mouvoir dans les neuf positions diagnostics.

Nous effectuons ensuite les versions, c'est-à-dire l'étude des mouvements en binoculaire. Cet examen permet de mettre en évidence les hyper- ou les hypoactions possibles de certains muscles.

#### **g. La recherche de vision stéréoscopique (VS)**

Nous recherchons la vision stéréoscopique chez l'enfant ayant une amblyopie que s'il n'y a pas de strabisme associé et que l'amblyopie n'est pas profonde.

Cette recherche s'effectue à l'aide du test de Lang I et II. L'enfant regarde une plaque où nous voyons en relief trois dessins. Pour le Lang I, l'enfant doit citer un chat, une voiture, et une étoile. Pour le Lang II, l'étoile est visible sans vision stéréoscopique mais la lune, l'éléphant et la voiture la nécessite. Nous considérons que le test est validé lorsque l'enfant nomme les trois dessins ou s'il est en âge préverbal, qu'il les montre ou les attrape.



Image 10 : test de Lang I et II

#### **h. L'étude de la fixation**

Cet examen se pratique en monoculaire à l'aide d'un ophtalmoscope qui sert de point de fixation (une étoile). Nous nous approchons du patient afin d'examiner son fond d'œil, et nous demandons au patient de fixer l'étoile.

La fixation peut être :

- Fovéolaire, l'étoile est sur la macula.
- Non fovéolaire, l'étoile peut être para-maculaire (autour de la macula), nasale, temporale ou papillaire (autour de la papille, c'est-à-dire la tête du nerf optique).

En cas d'amblyopie, il faut connaître la place de la fixation. Dans les deux cas, on commence le traitement par occlusion.

Avant de démarrer tout traitement, il est très important de demander à un ophtalmologiste de voir l'enfant. Il réalisera une réfraction sous atropine<sup>8</sup>, qui permettra de trouver la meilleure correction optique, ainsi qu'un fond d'œil afin d'éloigner toute amblyopie organique.

## 2. SUIVI DE L'AMBLYOPIE

---

Le suivi de l'amblyopie dépend de son évolution. Dans les deux cas, nous pratiquons un bilan orienté plus particulièrement sur la mesure de l'acuité visuelle. Cependant si un strabisme est présent, il est nécessaire de vérifier la déviation grâce à l'examen sous écran et la motilité oculaire. Il est aussi important de mesurer à nouveau l'angle à l'aide des prismes, afin de connaître son évolution.

Lorsque l'amblyopie a été découverte, le premier geste à faire est de prescrire une correction optique totale appropriée. En fonction de l'amétropie, certaines amblyopies peuvent disparaître avec le port de la correction optique.

Si l'amblyopie persiste malgré le port des lunettes, nous orientons vers un traitement sous forme d'occlusion, c'est-à-dire cacher le bon œil avec un pansement.

### a. L'interrogatoire

C'est toujours un temps très important du bilan. Nous nous renseignons sur la coopération de l'enfant et des parents, à savoir si les lunettes sont bien supportées et portées.

Si l'occlusion a commencé, il est nécessaire de demander aux parents si l'enfant supporte bien le cache ou s'il le retire. Afin de vérifier sa pose, nous demandons à l'enfant de venir en consultation avec le pansement mit. Il doit être sur la peau et non sur la lunette. Il faut vérifier que le cache est bien collé, surtout le coin du nez.

### b. Le contrôle de l'occlusion

Le contrôle de l'occlusion dans le suivi de l'amblyopie s'effectue en trois étapes :

- **La mesure de l'acuité visuelle :**

Nous la prenons de loin à cinq mètres et de près à trente-trois centimètres environ, sur les tests adaptés à l'âge de l'enfant. La plupart du temps, l'enfant arrive en consultation avec le pansement en place. Nous commençons donc par mesurer l'acuité visuelle de l'œil amblyope, puis celle de l'œil sain. Nous comparons ensuite l'acuité visuelle retrouvée avec celle de départ.

<sup>8</sup> **Atropine** : collyre stoppant l'accommodation d'un œil, et permettant donc de faire une réfraction précise sans grande coopération de la part de l'enfant.

### ▪ **L'étude de l'alternance :**

Le premier but de l'amblyothérapie est d'obtenir une isoacuité<sup>9</sup> entre les deux yeux. Pour les enfants n'ayant pas de strabisme, on se base sur l'acuité visuelle seule.

Lorsque nous sommes en présence d'un strabisme, l'occlusion doit donner l'alternance, c'est-à-dire que l'enfant change d'œil fixateur de manière spontanée. Cela permet la conservation d'une isoacuité.

Afin de mettre en évidence cette alternance, nous faisons lire l'enfant de loin sur les optotypes et de près sur le Parinaud ou le Rossano. Pendant que l'enfant lit, nous faisons un examen sous écran pour observer l'œil fixateur. Nous pouvons aussi faire fixer un objet à l'enfant, et simplement regarder si l'enfant change d'œil fixateur spontanément (sans écran) lorsqu'il fixe.

### ▪ **L'étude de la fixation :**

Avant trois ans, la fixation est instable, et nous ne pratiquons pas cette étude. Après trois ans, à chaque consultation, nous observons la fixation. Suivant le résultat, nous déciderons de continuer ou d'arrêter le traitement.

. Si la fixation était fovéolaire au début du traitement et est toujours fovéolaire, le traitement est poursuivi. L'acuité visuelle de l'œil amblyope va progressivement s'améliorer.

. Si la fixation n'était pas fovéolaire, mais qu'elle s'est recentrée, le traitement peut être continué. L'occlusion du bon œil permet d'améliorer la fixation de l'œil amblyope et d'accroître son acuité visuelle.

. Si la fixation n'était pas fovéolaire et qu'elle s'est détériorée, nous avons deux possibilités :

- Nous arrêtons le traitement.
- Nous essayons de maintenir l'occlusion mais en ajoutant un prisme inverse<sup>10</sup> sur l'œil amblyope, en sachant que le pourcentage de guérison est limitée.

L'étude de la fixation est donc un examen important dans le suivi de l'amblyopie. C'est pourquoi il faut le pratiquer de manière soignée et minutieuse.

<sup>9</sup> **Isoacuité** : acuité visuelle égale sur les deux yeux.

<sup>10</sup> **Prisme inverse** : si la fixation est en nasale, nous mettrons un prisme arête externe, et inversement.

## TRAITEMENTS DE L'AMBLYOPIE

Il existe à l'heure actuelle différentes manières pour traiter l'amblyopie. Cependant tout traitement débute par la mise en place d'une correction optique totale si elle est nécessaire.

Suite à cela, deux traitements dominent : l'occlusion et la pénalisation. D'après différents auteurs tel que FLYNN ou encore BEARDELL en 1999, en raison de la prise en charge de plus en plus tôt des patients amblyopes, c'est aujourd'hui l'occlusion qui reste le traitement de référence et cela depuis les premiers cas décrits il y'a maintenant plus de 200 ans. Nous préférons la pénalisation pour des enfants de plus de six ans, des enfants ne supportant pas le port du cache du fait d'allergies par exemple, ou comme traitement de consolidation après l'obtention d'une isoacuité (acuité égale sur les deux yeux) grâce une occlusion. Cette pénalisation consiste à pénaliser l'œil sain à l'aide de médicaments tels que l'atropine ou à l'aide d'une correction optique. Par exemple, pour pénaliser l'œil sain en vision de loin on le sûr corrige de +3 dioptries et l'œil amblyope quant à lui bénéficie de la correction optique totale. Ainsi, l'œil amblyope sera fixateur en vision de loin.



Image 11 : boîte d'Opticlude

Lors de notre mémoire, nous nous intéresserons au traitement par occlusion qui est aujourd'hui le plus rapide et le plus efficace en termes de récupération de l'acuité visuelle. C'est de plus une méthode peu onéreuse. En effet, une boîte de 20 pansements coûte environ 10€...

La technique du traitement par occlusion consiste à occlure, c'est-à-dire cacher l'œil sain de l'enfant à l'aide d'un pansement, type Orthopad ou Opticlude. Cela permettra à l'œil amblyope de « travailler » et ainsi remonter son acuité visuelle. Nous retrouvons comme solution alternative la mise en place d'un Ryser sur la lunette de l'enfant mais cette technique reste moins efficace.

La mise en place de l'occlusion va alors se faire en fonction de l'âge de l'enfant : pour un enfant de moins de six mois, la pause du cache se fait de une heure à trois heures par jour, on parle d'occlusion partielle. Chez un enfant de quatre ans avec une amblyopie profonde notamment, l'occlusion peut être totale c'est à dire jour et nuit. Le but de ces différents temps de pose du cache est d'éviter une « bascule ». En effet, il peut arriver que l'occlusion de l'œil sain provoque une amblyopie de et œil.

Les auteurs s'accordent à dire que le traitement par occlusion est un succès lorsque une acuité visuelle de 5/10<sup>ème</sup> est obtenue en fin de traitement. FLYNN et Coll. en 1998 ont obtenu 74,3% de réussite sur 961 enfants amblyopes, toute cause d'amblyopie confondue.

L'occlusion est donc un système qui a fait ses preuves et dont les principales causes d'échec restent le refus de porter le cache ou les lunettes, ainsi que la mauvaise mise en place du cache, surtout en nasal. L'enfant triche en tournant légèrement la tête pour voir avec son œil sain.

Les parents sont aussi souvent la cause de l'échec en n'obligeant pas l'enfant à mettre son cache ou en raccourcissant la durée d'occlusion. FIELDER en 1995 et SIMONS en 1999 ont vérifié cela en plaçant à des enfants amblyopes un cache muni d'un capteur thermique permettant de mesurer l'élévation de chaleur engendrée par le port du cache. Cette étude a révélé que certains enfants ne portaient leur cache que cinq minutes par jour.



Image 12 : enfant avec un cache sur l'œil gauche

## 1. OBJECTIF DE LA RECHERCHE

---

Le traitement de l'amblyopie peut-il être amélioré? Peut-on espérer un traitement de plus courte durée? Avec des exercices sur papier en plus de l'occlusion, l'acuité visuelle de l'œil amblyope peut-elle s'améliorer plus rapidement? L'objectif principal de notre mémoire sera donc de répondre à ces questions.

Souvent, l'occlusion n'est pas réalisée car l'enfant refuse de porter le pansement sur l'œil. Notre objectif secondaire sera donc de répondre à cette interrogation: avec des exercices sur papier, l'occlusion du bon œil est-elle mieux acceptée par le patient?

Si l'étude prouve son objectif principal et/ou secondaire, nous pourrions espérer un temps d'occlusion moins long ainsi qu'un traitement plus toléré de la part des enfants.

## 2. INFORMATIONS ET RETOMBÉES ATTENDUES A L'ISSU DE LA RECHERCHE

---

Nous espérons mettre en évidence l'amélioration de l'acuité visuelle de l'œil amblyope mais de façon accélérée sur les enfants effectuant notre protocole. Nous pourrions ainsi déduire que l'occlusion et les exercices sur papier stimulent efficacement l'œil amblyope.

Le domaine d'application de cette étude serait l'orthoptie. En effet, suite à cette étude certains orthoptistes pourraient donner ce type d'exercices afin d'améliorer la prise en charge de leurs patients amblyopes.

## 3. TYPE D'ETUDE

---

Nous proposons de réaliser une cohorte analytique prospective. Nous faisons une étude d'observation avec comparaisons de deux populations. C'est une étude cas-témoin. Notre étude est constituée de deux groupes : G1 et G2.

- Le groupe G1 est le groupe cas, il comprend les patients souffrant d'amblyopie fonctionnelle suivant le traitement « occlusion + exercices sur papier ».
- Le groupe G2 comprend les sujets témoins, c'est à dire les patients souffrant d'amblyopie fonctionnelle suivant le traitement par occlusion seulement.

## 4. NATURE DU FACTEUR ETUDIÉ

---

Quel est l'agent ayant un impact sur la santé de la population?

Cet agent est l'amblyopie fonctionnelle. L'impact est une mauvaise acuité visuelle de l'œil atteint, ce qui ne lui permet pas de lire les 10/10 avec ou sans correction optique.

## 5. CRITERES DE JUGEMENT

---

### a. Critère de jugement principal

Notre critère de jugement principal est la valeur de l'acuité visuelle de l'œil amblyope. Nous l'évaluerons sur des optotypes de loin et sur des dessins de près, elle sera mesurée avec l'échelle décimale. Ces tests d'acuité visuelle se feront dans les mêmes conditions pour chaque patient.

### b. Critère de jugement secondaire

L'occlusion a-t-elle été faite correctement? A cette question, nous prendrons en compte uniquement deux réponses : « oui » si l'occlusion est bien réalisée, ou « non » si l'enfant refuse de porter le pansement.

## 6. SUJETS CONCERNES

---

Afin que notre étude soit cohérente, nous avons choisis des critères d'inclusion et d'exclusion. En effet, nous ne pouvons pas comparer des enfants avec des caractéristiques trop différentes.

### a. Critère d'inclusion

- Les enfants doivent avoir une amblyopie fonctionnelle.
- Les deux sexes sont acceptés.
- Les enfants doivent être âgés de 3 à 5 ans.
- Les enfants doivent avoir eu un bilan ophtalmologique et porter leur correction optique totale.
- Une occlusion du bon œil doit être prévue ou en cours de traitement.
- Les enfants doivent savoir répondre aux différents tests d'acuité visuelle, c'est-à-dire nommer ou appairer les dessins.

### b. Critères d'exclusion

Les enfants ne doivent pas être atteints de :

- troubles neurologiques
- amblyopie organique
- handicap moteur des membres supérieurs
- retard mental



## 7. TAILLE DE L'ECHANTILLON

---

Nous prendrons le plus de sujets possibles pour cette étude. Notre nombre de sujets sera limité en raison du peu de temps qui nous a été donné pour réaliser ce mémoire.

## 8. DEROULEMENT DE L'ETUDE

---

### a. Premier temps T0 : modalités de recrutement et distribution des pochettes

Lors du bilan orthoptique, l'orthoptiste responsable du protocole de recherche va procéder à l'interrogatoire afin d'avoir toutes les informations nécessaires et étudiera ensuite le dossier médical de l'enfant.

Si le diagnostic d'une amblyopie fonctionnelle est démontré, et que l'enfant rentre dans les critères d'inclusion, il faudra alors :

- Expliquer le protocole aux représentants légaux de l'enfant,
- Avoir leur consentement,
- Placer l'enfant dans le groupe G1 ou G2,
- Donner les consignes pour l'occlusion pour les enfants du groupe G2, ainsi que la pochette d'exercices papiers si l'enfant est dans le groupe G1,
- Donner un rendez-vous à T1 : c'est à dire un mois après le début de l'amblyothérapie, l'enfant doit revenir avec son pansement sur l'œil (enfants du groupe G2) et sa pochette d'exercices (enfants du groupe G1).

### b. Deuxième temps T1 : vérification de l'acuité visuelle et remise des pochettes

Lors de la consultation orthoptique, qui se déroule comme suit :

- L'interrogatoire, où l'orthoptiste va savoir si l'occlusion a été bien faite (enfants des deux groupes) et si l'enfant a bien fait ces exercices (enfants du groupe G1).
- La prise de l'acuité visuelle qui nous montrera l'évolution de l'amblyopie.
- L'étude de l'alternance.
- L'étude de la fixation.

Les enfants du groupe G1 devront remettre la pochette d'exercices à l'orthoptiste responsable du protocole, qui nous les fera passer par la suite.

### **c. Troisième temps T2 : résultats et comparaison des groupes G1 et G2**

Nous exposerons les résultats dans un tableau en fonction des enfants. Avec les dossiers médicaux et les pochettes d'exercices, nous pourrons ensuite comparer l'évolution de l'amblyopie suivant le protocole réalisé, « occlusion » ou « occlusion + pochette ».

## **9. DONNEES RECUEILLIES**

---

Les données recueillies seront les acuités visuelles de loin et de près et la réponse à l'interrogation « l'occlusion a-t-elle été faite correctement? ». Les données recueillies seront enregistrés pour être analysées à l'aide d'un tableau Excel.

## **10. DUREE DE L'ETUDE**

---

Le patient sera vu une première fois 40 minutes pour un bilan orthoptique, qui aura pour but de dépister l'amblyopie fonctionnelle.

Le patient devra revenir pour une consultation de 20 minutes un mois après, afin de nous restituer la pochette d'exercices et de contrôler l'acuité visuelle.

Notre étude se déroulera entre Janvier 2014 et Avril 2014 afin d'avoir le plus de patients possible.

## **11. BALANCE BENEFICE/RISQUE**

---

Cette étude ne présente aucun risque pour le patient. L'amblyopie sera traitée comme habituellement. Elle est acceptable pour le sujet, bien que certains patients puissent trouver un peu contraignant le fait de faire des exercices 4 fois par semaine, pendant 10 minutes.

Les exercices de notre pochette sont à réaliser en plus de l'occlusion et de la correction optique totale. Si notre étude vient à démontrer une amélioration plus rapide de l'acuité visuelle de l'œil amblyope, notre protocole ne pourra leur être que bénéfique.

## **12. ANALYSE DES DONNEES**

---

Une comparaison de moyenne entre les enfants des deux groupes G1 et G2 issus d'une même population sera faite.

Pour déterminer si les différences constatées sont significatives, nous utiliserons la loi statistique et de student.

### **13. ASPECT REGLEMENTAIRE ET ETHIQUE**

---

Notre étude est une recherche non interventionnelle dans lequel les soins sont pratiqués de manière habituelle. Pour ce type de recherche aucune procédure d'autorisation n'est requise.

Concernant l'aspect éthique, le ou les responsables légaux de l'enfant recevront une notice d'information expliquant le déroulement de l'étude et son intérêt. Le ou les responsables légaux devront lire et accepter notre protocole. Si nous n'avons pas cette autorisation, nous ne donnerons pas la pochette et l'enfant suivra simplement le traitement classique, c'est-à-dire l'occlusion.

### **14. ASPECT FINANCIER**

---

Les deux consultations orthoptiques seront remboursées à 60% par la sécurité sociale et à 40% par la mutuelle. En effet, elles font partie de la prise en charge habituelle de l'amblyopie. Cela ne coûte donc rien aux représentants légaux, seulement quelques crayons de couleur.

À nos frais, nous ferons grâce de la pochette d'exercices au patient d'une valeur de 12€.

### **15. VALORISATION DES RESULTATS, PUBLICATIONS ENVISAGEES**

---

Suivant les résultats de notre étude, nous espérons la présenter et la publier dans la revue francophone d'orthoptie.

### **16. CENTRES ET SERVICES IMPLIQUES**

---

Les modalités de recrutement et de suivi des patients se feront au sein du même hôpital. Cet hôpital sera celui où le patient a fait sa première consultation orthoptique.

Notre protocole a été réalisé au sein du service d'orthoptie du CHU de Chambéry.

## 1. ENFANTS DU GROUPE G1 : PROTOCOLE « OCCLUSION + POCLETTE »

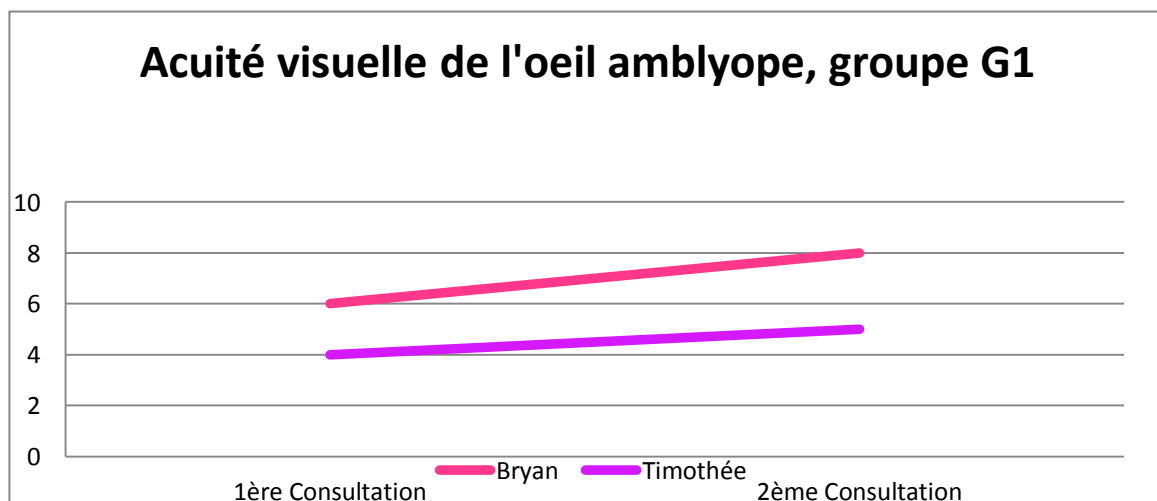
Prénom	Sexe	Date de naissance Age	Type d'occlusion	Correction optique	Acuité visuelle	Fixation	Alternance
Bryan	Garçon	12/10/07 6 ans et 8 mois	Partielle	<u>Œil droit:</u> +4,75(-0,25) 25° <u>Œil gauche:</u> +6(-0,50) 50°	<u>09/04/2014:</u> <b>OD:</b> 9/10 R2 <b>OG:</b> 6/10 R2 <u>14/05/2014:</u> <b>OD:</b> 10/10 R2 <b>OG:</b> 8/10 R2	fovéolaire	Ortho-phorique
Timothée	Garçon	16/06/09 4 ans et 12 mois	Partielle	<u>Œil droit :</u> +4,75(-2,75)125° <u>Œil gauche :</u> +5,75(-2,75)75°	<u>28/03/2014 :</u> <b>OD :</b> 10/10 R2 <b>OG :</b> 4/10 R2 <u>15/04/2014 :</u> <b>OD :</b> 10/10 R2 <b>OG :</b> 5/10 R2	fovéolaire	Alternance fragile

Nous pouvons constater que :

- Ce sont deux garçons.
- Ils pratiquent la même occlusion.
- Ils sont tous deux hypermétropes, Timothée étant plus astigmatique que Bryan.
- Leurs fixations sont fovéolaires.
- Bryan est orthophorique, et l'alternance de Timothée est fragile, car il a une esotropie de l'œil gauche.

Ces deux garçons ont augmenté leur acuité visuelle durant un mois :

- Bryan est passé de 6/10 à 8/10 sur son œil gauche amblyope, il a donc récupéré 2/10.
- Quant à Timothée, il a gagné 1/10, en passant de 4/10 à 5/10 sur son œil gauche.



## 2. ENFANTS DU GROUPE G2 : PROTOCOLE « OCCLUSION »

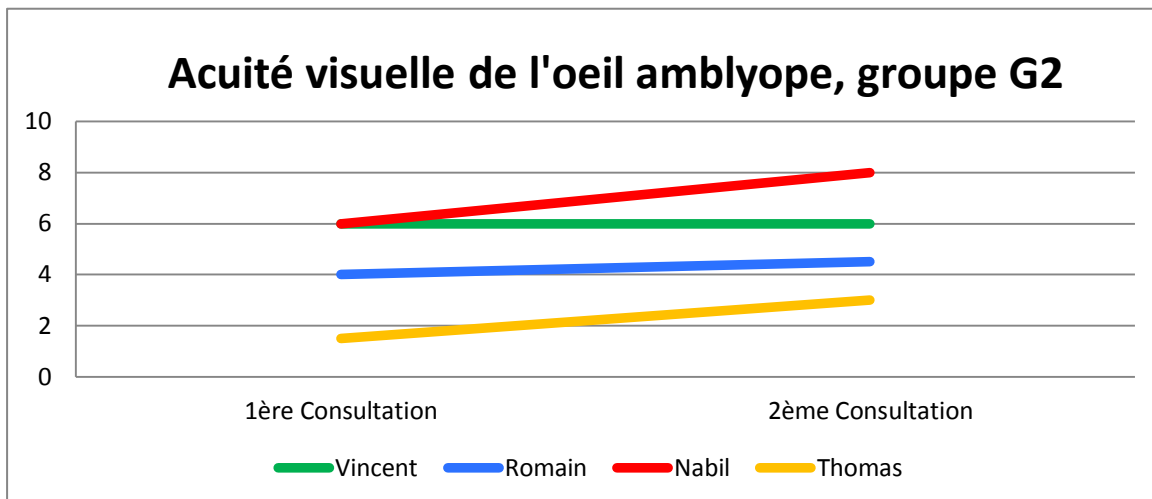
Prénom	Sexe	Date de naissance Age	Type d'occlusion	Correction optique	Acuité visuelle	Fixation	Alternance
Vincent	Garçon	18/03/09 5 ans et 3 mois	Partielle	<u>Œil droit:</u> +0,75(-0,75)100° <u>Œil gauche:</u> plan	<u>28/03/2012:</u> <b>OD:</b> 7/10 HRW2 <b>OG:</b> 6/10 HRW2 <u>25/07/2012:</u> <b>OD:</b> 6/10 HRW2 <b>OG:</b> 6/10 HRW2	Fovéolaire	Alternance possible
Romain	Garçon	11/03/09 5 ans et 3 mois	Partielle	<u>Œil droit:</u> +8,75(-0,25)125° <u>Œil gauche:</u> +8,25(-0,5)115°	<u>26/06/2013</u> <b>OD:</b> 4/10 R2 <b>OG:</b> 10/10 R2 <u>01/08/2013:</u> <b>OD:</b> 5/10f R2 <b>OG:</b> 10/10 R2	Fovéolaire	Alternance possible
Nabil	Garçon	23/07/08 5 ans et 11 mois	Partielle	<u>Œil droit:</u> +5(-1,75)25° <u>Œil gauche:</u> +5,25 (-2)170°	<u>28/06/2013:</u> <b>OD:</b> 10/10 R2 <b>OG:</b> 6/10 R2 <u>12/09/2013:</u> <b>OD:</b> 10/10 R2 <b>OG:</b> 8/10 R2	Fovéolaire	Alternance difficile
Thomas	Garçon	19/11/09 4 ans et 7 mois	Totale	<u>Œil droit:</u> +1,5 <u>Œil gauche:</u> +0,5(-3,25)95°	<u>08/10/2013:</u> <b>OD:</b> 10/10 R2 <b>OG:</b> 1,5/10 R4 <u>24/10/2013:</u> <b>OD:</b> 10/10 R2 <b>OG:</b> 3/10 R2	Fovéolaire	Orthopho- rique

Nous pouvons constater que :

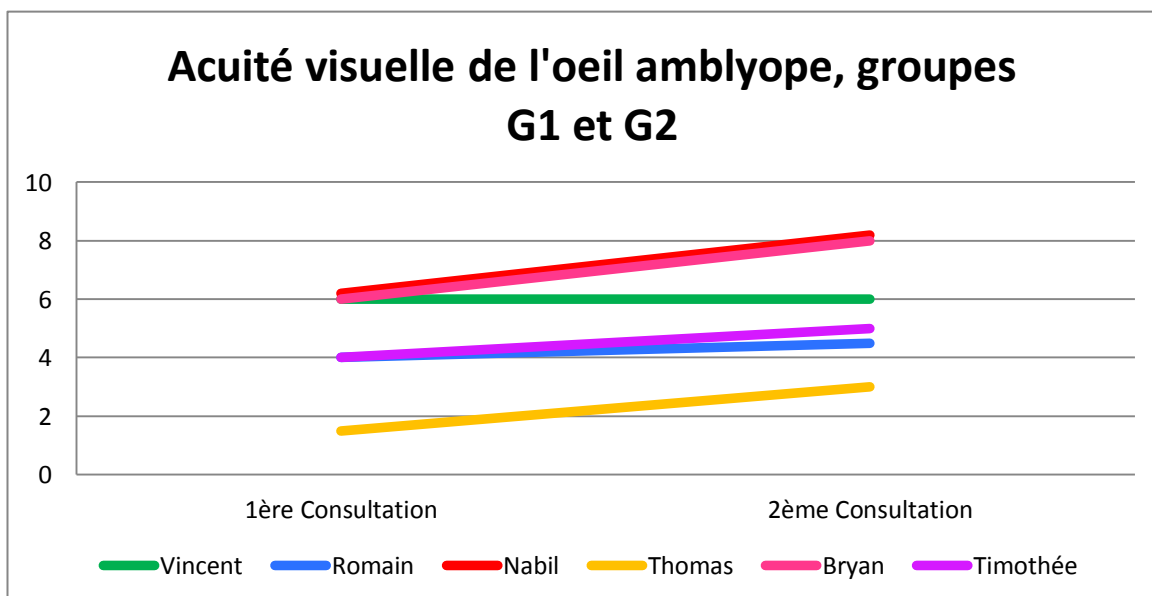
- Ce sont quatre garçons.
- Vincent, Romain et Nabil ont une occlusion partielle, tandis que Thomas est sous occlusion totale.
- Nabil est hypermétrope et astigmat, Thomas est astigmat sur son œil gauche amblyope. Romain est hypermétrope fort et Vincent a une légèrement hypermétrope sur l'œil droit.
- La fixation de l'œil fovéolaire de ces quatre enfants est fovéolaire.
- Thomas est orthophorique. Nabil, étant en esotropie de l'œil gauche, a une alternance très difficile. Quant à Romain et Vincent, leurs alternances respectives sont fragiles mais possibles.

A partir des résultats, nous pouvons remarquer que :

- L'acuité visuelle de Vincent n'a pas augmenté sur son œil gauche amblyope, il est toujours à 6/10, HRW2.
- Romain est passé de 4/10 à 5/10f sur son œil droit.
- Nabil a gagné 2/10 en passant de 6/10 à 8/10.
- Thomas a bien récupéré en vision de loin, ainsi qu'en vision de près. En effet, son œil gauche voyait 1,5/10, R4 à la première consultation, à la deuxième, il voit 3/10, R2.

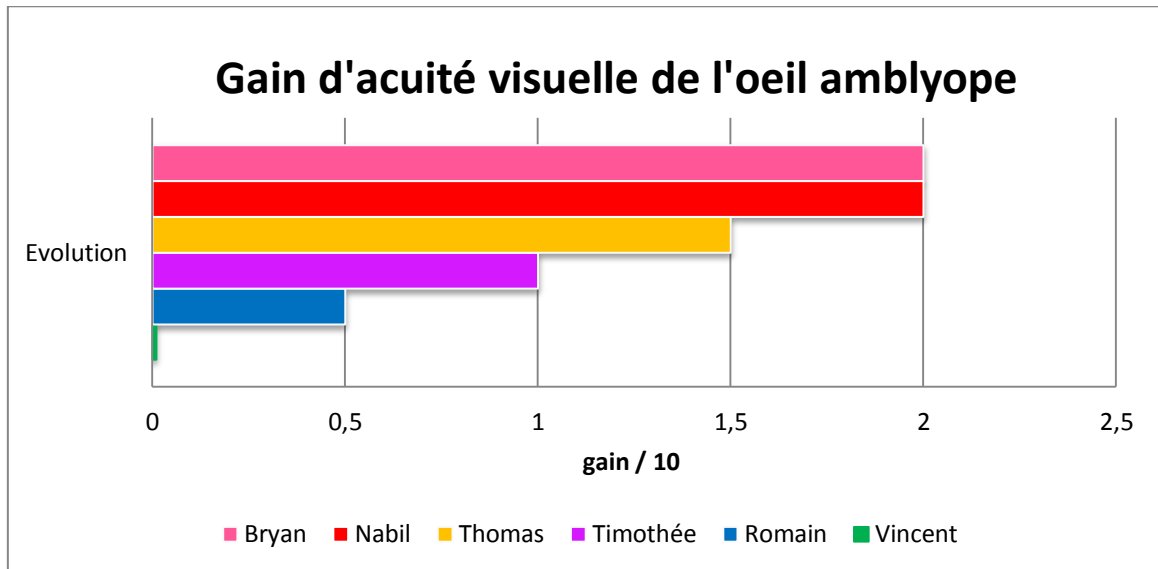


### 3. ENFANTS DES GROUPES G1 ET G2

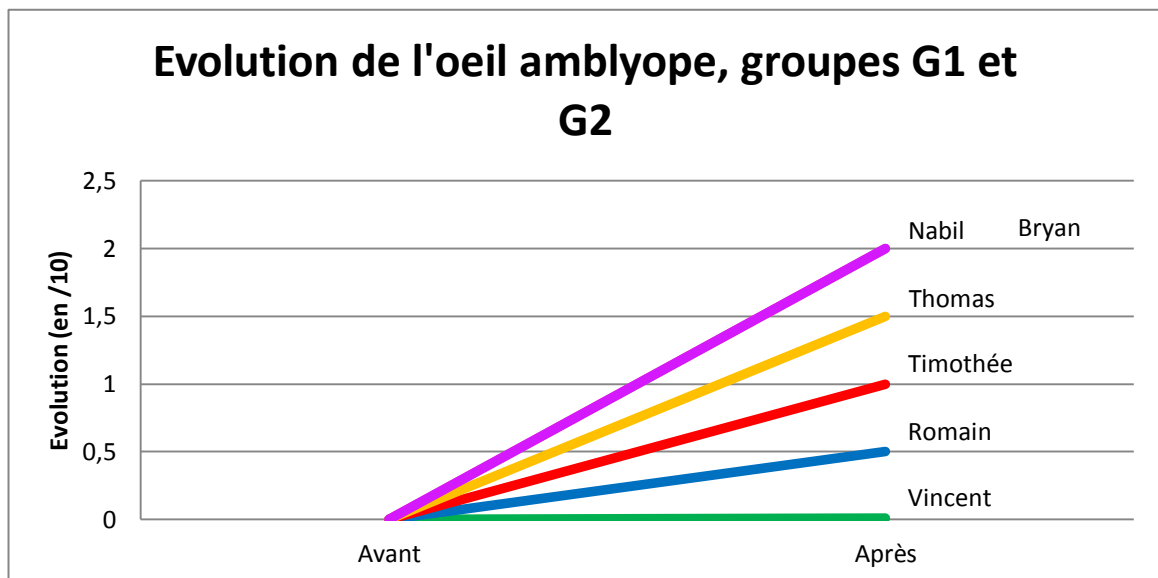


1. COMPARAISON : ENFANTS DE MEME SEXE

Nos six enfants ayant participé au protocole sont tous des garçons. Nous pouvons donc facilement comparer l'amélioration de leur acuité visuelle.



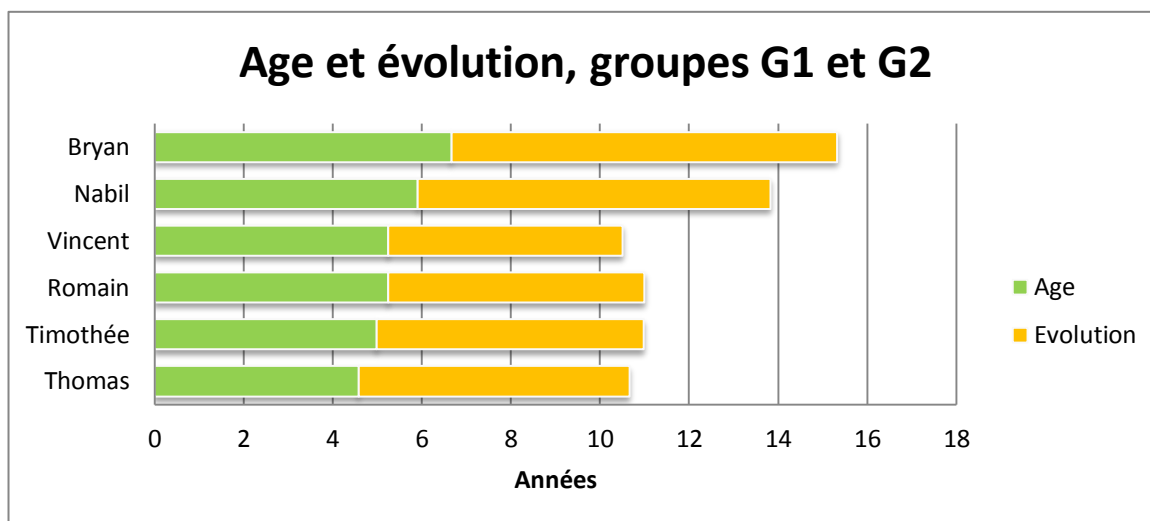
A partir de ce graphique qui montre le gain d'acuité, nous pouvons observer que l'évolution de l'acuité visuelle est très variable en fonction des enfants, qu'ils aient participé au protocole « occlusion » ou « occlusion + pochette ». Les résultats sont encore plus hétéroclites pour les enfants ayant suivi juste le protocole « occlusion ».



Nous pouvons voir sur ce graphique, que l'évolution dépend de chaque enfant et qu'elle est très variable. En effet, ces garçons ont des éléments qui diffèrent et sont dans des situations différentes : leur âge, leur occlusion, leur correction optique, leur implication dans le traitement.

## 2. COMPARAISON : ENFANTS D'AGE DIFFERENTS

D'après des études scientifiques, nous avons expliqué auparavant que la plasticité cérébrale diminue avec l'âge. Dans nos résultats, nous devrions donc observer une meilleure récupération de l'acuité visuelle chez les plus jeunes enfants, or le graphique suivant nous montre le contraire.



Nous remarquons, par exemple, que Bryan plus âgé que Vincent, a récupéré d'avantage et plus vite.

Ceci pourrait s'expliquer par un traitement mieux suivi. En effet, l'enfant étant plus grand, sa coopération et son attention seraient meilleures. L'œil amblyope de l'enfant serait donc stimuler d'avantage plus l'enfant est âgé, car ce dernier serait conscient du bienfait de son traitement.

## 3. COMPARAISON : ENFANTS AYANT UN TYPE D'OCCCLUSION DIFFERENT

L'occlusion totale, plus agressive, devrait permettre une récupération de l'acuité visuelle plus rapide. Cet exemple d'occlusion "devrait" donc fausser notre étude.

Nos résultats montrent le contraire. Cependant, il faut remarquer que les deux consultations de Thomas ont été séparées de 2 semaines, tandis que Nabil a eu trois mois entre ses deux consultations. L'occlusion totale de Thomas a donc permis une bonne et meilleure récupération de l'acuité visuelle de son œil amblyope.

L'étude de ce patient met en évidence qu'un enfant récupère de manière différente suivant son type d'occlusion, l'occlusion totale étant la plus efficace (pour un début de traitement).

## 4. COMPARAISON : ENFANTS AYANT UNE CORRECTION OPTIQUE DIFFERENTE

La différence de correction entre les différents enfants ne fausse pas les résultats. En effet les enfants portant tous leur correction optique, ils sont donc tous rendus emmétropes avec leurs lunettes et sont donc sur un pied d'égalité.



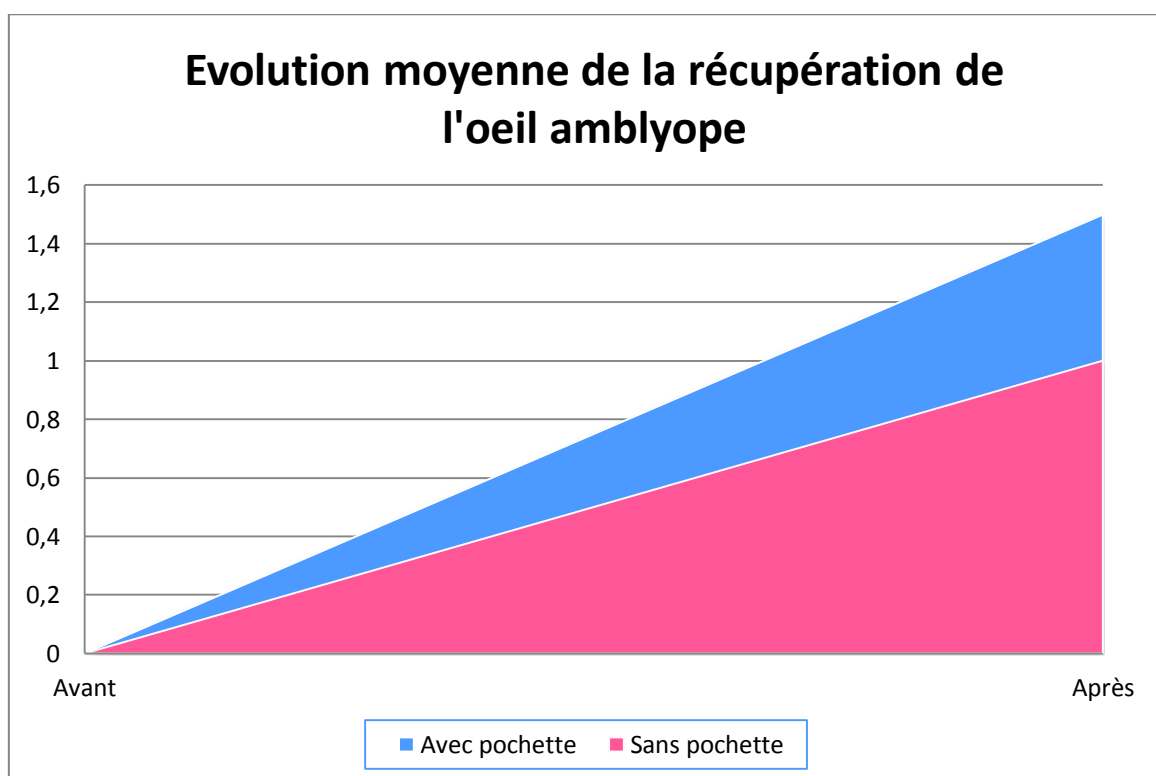
## CONCLUSION

### 1. OCCLUSION + POCLETTE D'EXERCICES

En 1 mois de traitement, Bryan a amélioré son acuité visuelle de 2/10 sur son œil amblyope. Timothée a gagné 1/10 à son œil amblyope en 1 mois de traitement.

Nous pouvons donc calculer la récupération moyenne de l'acuité visuelle de l'œil amblyope en 1 mois de traitement occlusion + pochette de jeux :  $(2+1)/2 = 1,5$ .

Nous remarquons que la récupération moyenne de l'acuité visuelle sur un œil amblyope suivant le traitement occlusion + pochette de jeux est de 1,5/10.



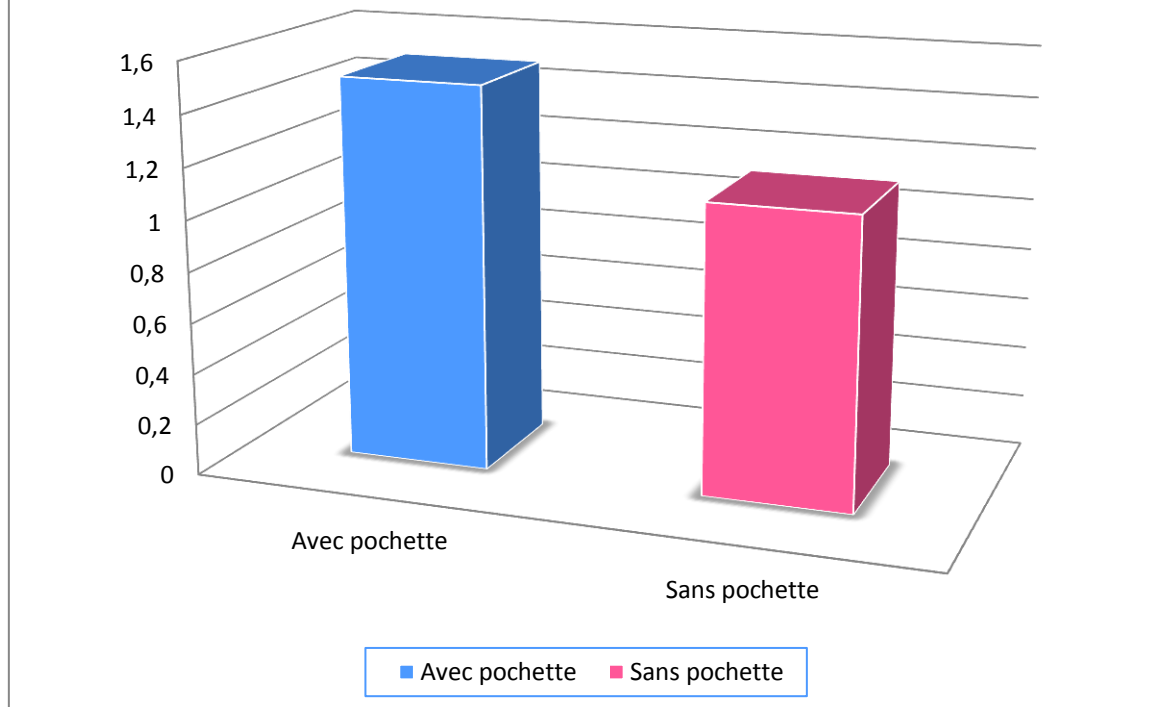
### 2. OCCLUSION

En 4 mois, l'acuité visuelle de l'œil amblyope de Vincent n'a pas progressé. En 1 mois, Romain a gagné 1/10 sur son œil amblyope. Nabil a récupéré 2/10 en 2 mois et 2 semaines. Thomas a progressé de 1,5/10 sur son œil amblyope en 2 semaines.

En moyenne ces enfants ont eu un traitement de 2 mois :  $(4+1+2,5+0,5)/4 = 2$ .

Ces patients ont une récupération moyenne d'acuité visuelle sur leur œil amblyope de 1,125/10 sur 2 mois de traitement en moyenne :  $(0+1+2+1,5)/4 = 1,125$ .

## Récupération de l'oeil amblyope, groupes G1 et G2



### 3. ANALOGIE « OCCLUSION + POCLETTE » ET « OCCLUSION »

- En 1 mois de traitement (occlusion + pochette d'exercices) l'acuité visuelle de l'œil amblyope est remontée de 1,5/10.
- En 2 mois de traitement (occlusion), l'acuité visuelle de l'œil amblyope est remontée de 1,125/10.

Nous pouvons conclure que le traitement « occlusion + pochette d'exercices » permet une récupération de l'acuité visuelle de l'œil amblyope plus importante et plus rapide qu'avec le traitement « occlusion ». La pochette d'exercices permet aussi à l'enfant de mieux réaliser son traitement, cela le motive ainsi que ses parents, qui ont d'avantage l'impression que leur enfant est suivi et mieux pris en charge.

Cette conclusion ne prend pas en compte l'âge, le type d'occlusion et la correction optique. Notre étude pourrait être comparée à d'autres, qui elles ont pris en compte l'âge, le type d'occlusion et la correction optique. En conjuguant ces différentes études, nous pourrions définir ou non, de façon plus claire, l'efficacité de notre pochette d'exercices.

## 1. ARTICLES :

---

Holmes J, Edwards A, Beck R... *et al.*, A randomized pilot study of near activities versus non-near activities during patching therapy for amblyopia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 2005.

Kyoung Soo Park, Yoon-Hee Chang, Kyung Doo Na... *et al.*, Outcomes of 6 hour part-time occlusion treatment combined with near activities for unilateral amblyopia, *Korean Journal of Ophthalmology*, 2008.

John T Flynn, Joyce Schiffman, William Feuer... *et al.*, The therapy of amblyopia : an analysis of the results of amblyopia therapy utilizing the pooled data of published studies, *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 1998, volume 96.

## 2. LIVRES :

---

KOVARSKI Caroline, *La malvoyance chez l'enfant : cadre de vie et aides techniques*, Tec & Doc, décembre 2010, pp. 79-81, collection Optique & Vision

PECHEREAU A, *L'amblyopie v1.0*, Cahiers de sensorio-motricité, 2007, 201 p.

JEANROT Nicole et François, *Manuel de strabologie : aspects cliniques et thérapeutiques*, 3<sup>ème</sup> édition, Elsevier Masson, 2011, 248 p.

## 3. SITES INTERNET :

---

<http://fr.wikipedia.org> :  
- acuité visuelle  
- échelle de Monoyer

<http://www.wikiamblyopie.net>

<http://www.amblyopie.net>

Nous nous sommes beaucoup inspirés des cours de Madame le Docteur MASSET afin de réaliser ce mémoire. Nous la remercions vivement.

Tableau récapitulatif des enfants du groupe G1.

<b>PRENOM</b>	Bryan	Timothée
<b>DDN</b>	12/10/2007	16/06/2009
<b>AGE</b>	6 ans, 8 mois	4 ans, 12 mois
<b>SEXE</b>	garçon	garçon
<b>EXAMEN SOUS ECRAN</b>	orthophorie	esotropie OG non alternante
<b>LANG</b>	positif	négatif
<b>PPC</b>	Bon jusqu'au nez	aucune valeur
<b>MOTILITE OCULAIRE</b>	RAS	RAS
<b>DEBUT D'OCCLUSION</b>	13/11/2013	18/09/2013
<b>DATE 1ère COT</b>	02/10/2013	03/07/2013

**Tableau récapitulatif des enfants du groupe G2.**

<b>PRENOM</b>	Thomas	Nabil	Romain	Vincent
<b>DDN</b>	19/11/2009	23/07/2008	11/03/2009	18/03/2009
<b>AGE</b>	4 ans, 7 mois	5 ans, 11 mois	5 ans, 3 mois	5 ans, 3 mois
<b>SEXE</b>	garçon	garçon	garçon	garçon
<b>EXAMEN SOUS ECRAN</b>	orthophorie	esotropie OG non alternante	esotropie OD sc, orthophorie asc	orthophorie dissociée en exophorie-tropie
<b>LANG</b>	négatif	aucune valeur	aucune valeur	+++
<b>PPC</b>	aucune valeur	aucune valeur	aucune valeur	5 cm
<b>MOTILITE OCULAIRE</b>	RAS	aucune valeur	aucune valeur	RAS
<b>DEBUT D'OCCLUSION</b>	08/10/2013	16/05/2012	12/03/2012	28/03/2012
<b>DATE 1ère COT</b>	aucune valeur	16/05/2012	08/04/2011	10/04/2013
<b>TYPE D'OCCLUSION</b>	totale	totale, partielle (3matins/semaine)	partielle, totale	partielle (1h/j)
<b>PROCHAIN RDV</b>	dans 15j	dans 4 mois	dans 2 mois	Aucune valeur

**Par la suite, voici l'exemple de la pochette d'exercices de Timothée**



Lucie de CAMARET



Régis BARBEROT



Christel LARGERON

**Protocole :** « Exercices à la maison dans le cadre du traitement de l'amblyopie ».

Nous sommes trois étudiants de l'école d'orthoptie de Lyon. Dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude, nous souhaiterions montrer que l'on peut accélérer la récupération de la vision chez un enfant atteint d'amblyopie. Le traitement habituel pour le traitement de l'amblyopie est l'occlusion de l'œil sain afin de faire travailler l'autre œil. Nous avons donc créé une pochette d'exercices (sous forme de jeux) que nous vous proposons en complément du traitement habituel, c'est-à-dire l'occlusion. **Votre enfant sera donc traité comme tous les autres enfants. Il ne s'agit pas là de changer le traitement mais bien de tenter de l'améliorer grâce à ces exercices.**

Dans cette pochette, vous trouverez des jeux pour « entraîner » l'œil amblyope de votre enfant. Il est important de stimuler l'œil amblyope pour apprécier une amélioration de la vision.

**Quatre fois par semaine**, votre enfant devra choisir les jeux qu'il a envie de réaliser parmi ceux de la pochette. Il devra rester concentré **pendant au moins 10 minutes**. Il est très important que votre enfant **porte le pansement** pendant qu'il fait ses exercices. Vous devrez **inscrire la date et l'heure** en haut de chaque page d'exercice.

Si l'enfant ne respecte pas les consignes ou se trompe, ce n'est pas grave ! Notre but est de stimuler au maximum son œil amblyope.

Lors de votre prochain rendez-vous, il sera nécessaire de contrôler votre enfant pour vérifier si l'occlusion est bien supportée. Nous mesurons l'acuité visuelle de votre enfant pour constater d'éventuels progrès, et nous regarderons avec attention la pochette d'exercices, pensez donc bien à la rapporter.

**Résumé des consignes:**

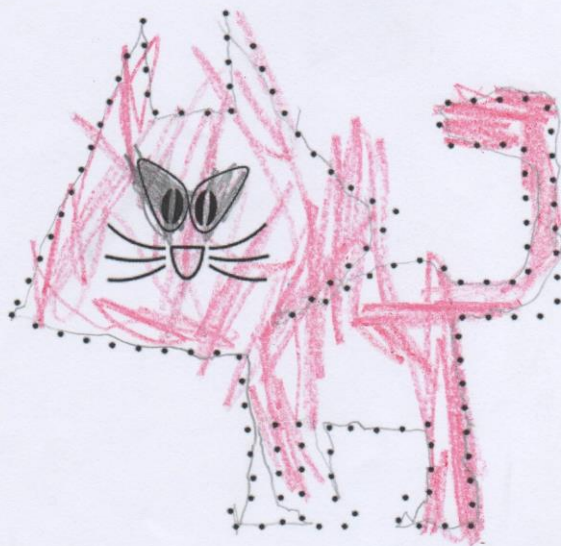
- Faire un ou plusieurs jeux pendant l'occlusion du bon œil, 4 fois par semaine pendant 10 minutes (ou plus si vous le souhaitez !).
- Inscrire la date et l'heure sur les jeux.
- Revenir en consultation avec votre enfant et la pochette remplie des jeux réalisés.

Ce protocole n'a aucune influence sur la prise en charge médicale de votre enfant. Nous vous assurons le plus grand respect des réglementations en vigueur, notamment en matière de confidentialité.

Date et heure : 29.03.14 12h20

Relier les points pour former un chat  
Une fois les points reliés, colorier le chat

UN CHAT



Date et heure : 29.03.14 12h25

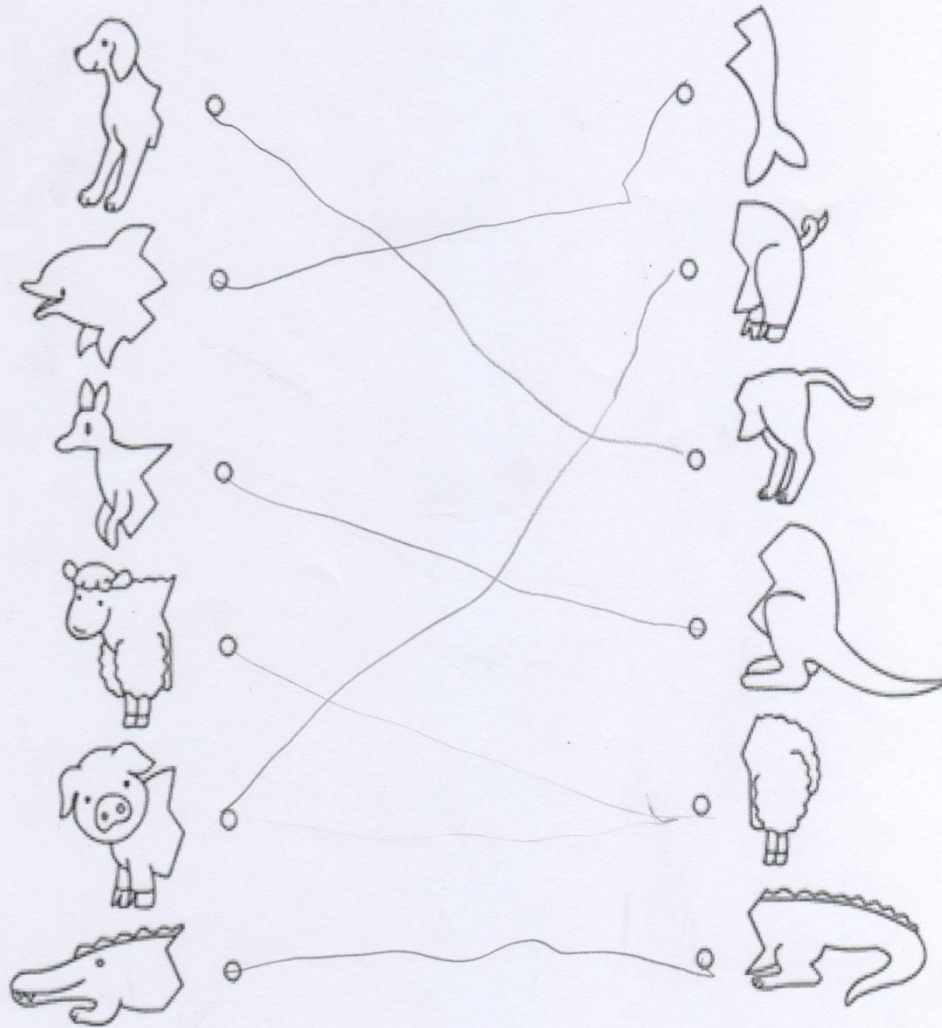
Aide la petite fille à rentrer dans sa maison.





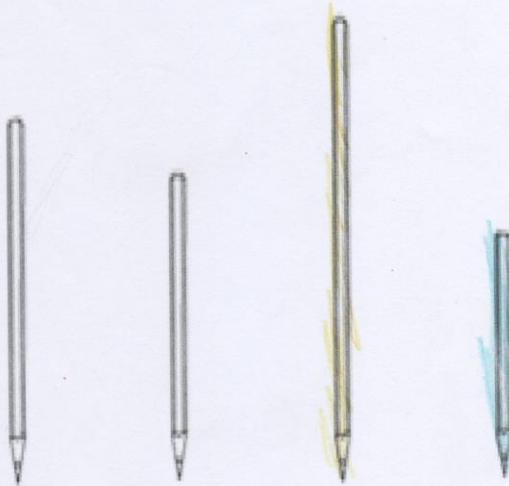
Date et heure : 29.03.14 12h27

Relie les pièces de puzzle pour reconstituer les animaux. Connais tu leur nom ?



Date et heure : 29.03.14 12h30

Colorie le crayon le plus grand en jaune et le plus petit en bleu.



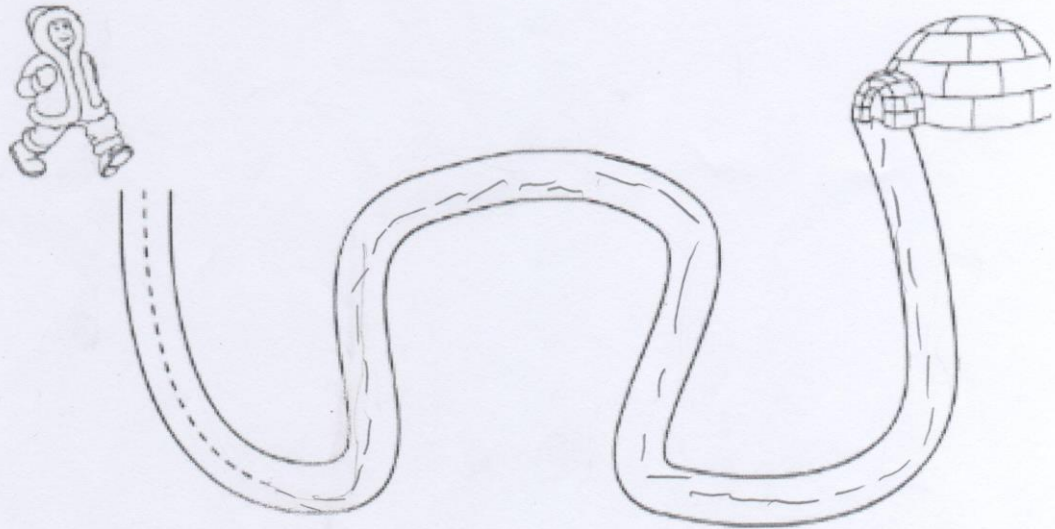
Date et heure : 31.03.14 12h50

Colorie le petit lion en suivant le code couleur en bas du dessin.



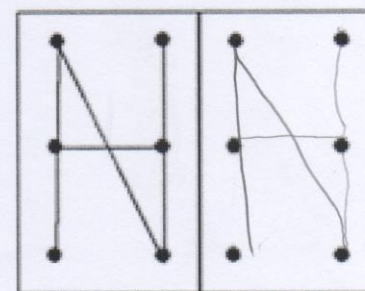
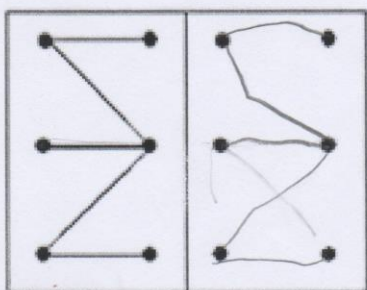
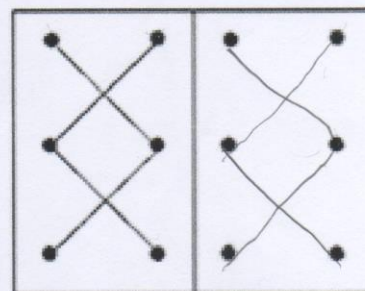
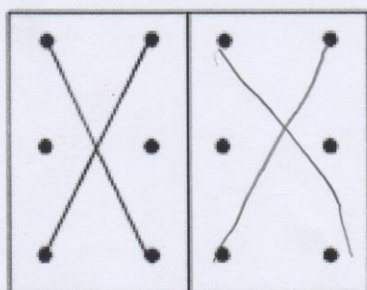
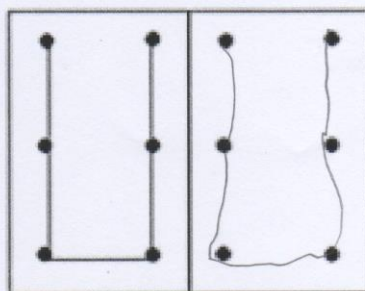
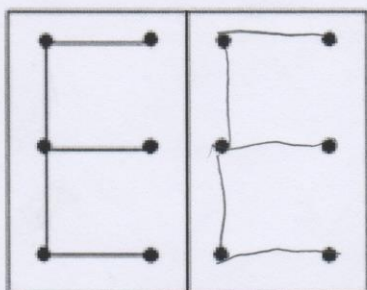
Date et heure : 02.04.14 (18h35)

Aide l'esquimau a rejoindre son igloo.



Date et heure : 02.04.14 (18<sup>h</sup>37)

Reproduis les tracés sur les dominos.



Date et heure : 02.04.14 (18h46)

Relier les points pour former une chouette  
Une fois les points reliés, colorier la chouette

# UNE CHOUETTE



Date et heure : 06.04.14 (16h39)

Colorie les objets qui n'ont rien à faire dans une cuisine.



Date et heure : 6.04.14 (16h43)

Colorie la belle princesse.





Date et heure : 6.04.14 16<sup>h</sup>51

Barre tous les triangles que tu trouves.



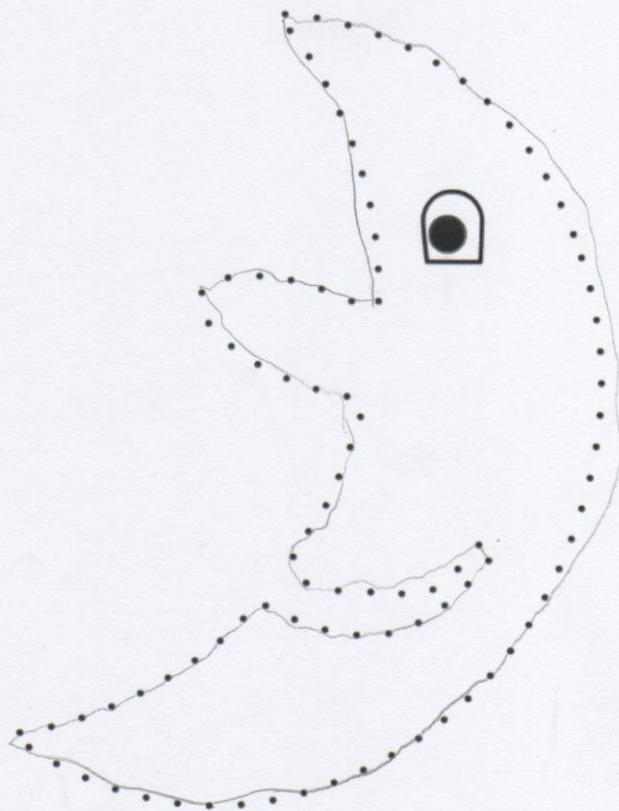
Date et heure : 6.04.14 16<sup>H</sup>56

Colorie tous les ronds que tu trouves.



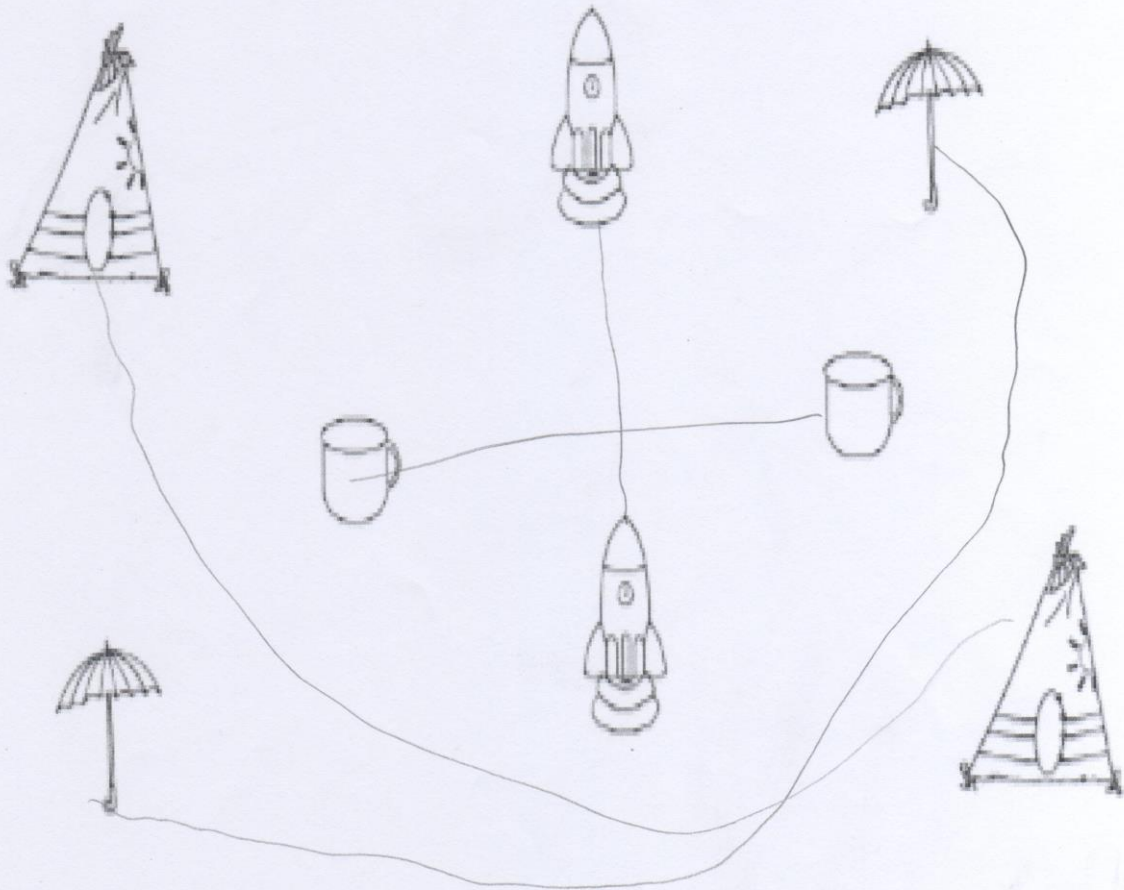
Date et heure : 9.04.14 (13h14)

Suit les pointillés pour faire apparaître la lune.



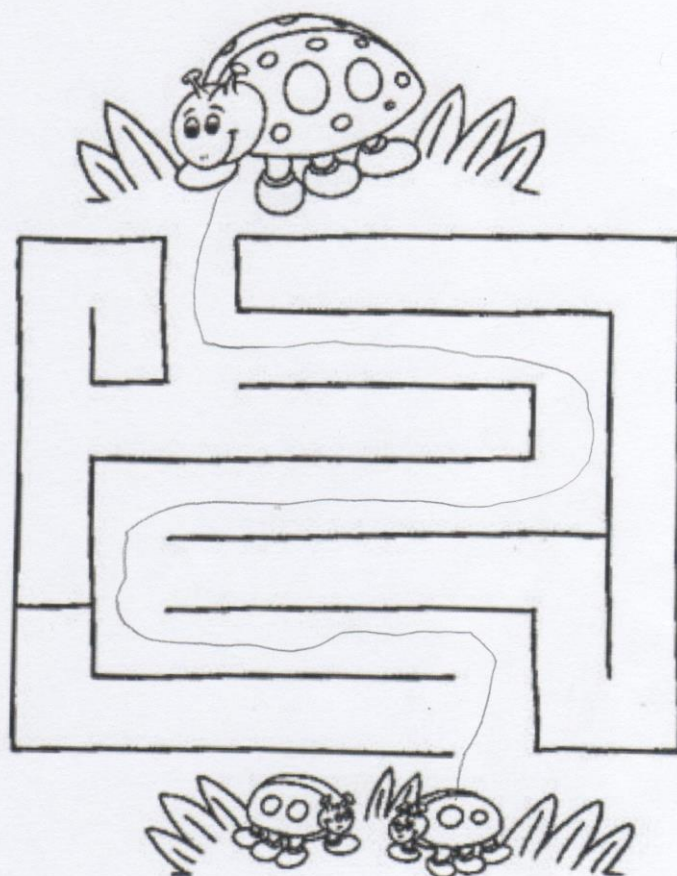
Date et heure : 9 04.14 (13/16)

Relie les objets identiques.



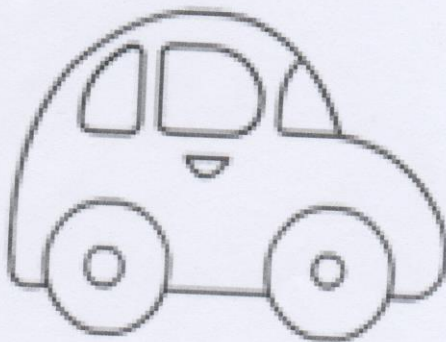
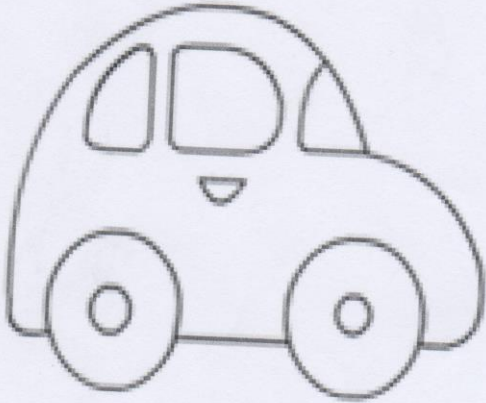
Date et heure : 9 04 14 (13<sup>h</sup> 19)

Aide la coccinelle à rejoindre sa famille.



Date et heure : 9.04.14 (13<sup>h</sup> 20)

Colorie la voiture la plus petite.



Date et heure : 9/04/14 (13<sup>h</sup>22)

Relie chaque bonhomme à sa forme géométrique.

