

PSE

LA PROMOTION DE
LA SANTÉ À L'ÉCOLE

LE DÉPISTAGE VISUEL

RECOMMANDATIONS POUR LA MÉDECINE SCOLAIRE

2023

LE DÉPISTAGE VISUEL EN PROMOTION DE LA SANTÉ À L'ÉCOLE

TABLE DES MATIÈRES

DOSSIER

I.INTRODUCTION : PRINCIPES DE BASE	4
A.Objectifs du dépistage visuel en PSE.....	4
B.Lignes de conduite pour la détermination des recommandations	4
C.Progression logarithmique	4
D.Interaction de contour.....	5
II.RECOMMANDATIONS POUR LE DÉPISTAGE VISUEL EN PSE	6
A.Recommandations pour le dépistage de l'amblyopie et des troubles de l'acuité visuelle de loin	6
• Test de LEA isolé avec interaction de contour ou Crowded Single LEA Symbols	7
• Test Keeler logMAR groupé avec interaction de contour (ou « Keeler logMAR Crowded Test »)	10
• Reflets cornéens	14
B.Recommandations pour le dépistage des troubles de la vision des couleurs	15
• Test d'Ishihara	15
C.Recommandations pour le dépistage des troubles de la vision stéréoscopique.....	19
• I.TNO	19
III.TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES TESTS PRÉCONISÉS EN PSE	23
IV.QUESTIONS FRÉQUENTES (FAQ)	25
A.Qu'est-ce que l'amblyopie ?	26
B. Que sont les causes de troubles de l'acuité visuelle ? Principalement les anomalies réfractives telles que	26
• La myopie	26
• L'astigmatisme	27
• L'hypermétropie	28
C.Que sont les troubles de la discrimination de la vision des couleurs ?	28
D.Que sont les troubles de la vision stéréoscopique ?.....	30
E.Qu'est-ce que la progression logarithmique (0,1 log MAR) et pourquoi ?	31
F.Qu'est-ce que le principe d'interaction de contour et pourquoi ?	33
G.Pourquoi certains tests (parfois usuels) ne sont pas recommandés ?.....	35
• Test et C de Landolt.....	35
• Test de Lang.....	36
• Réfractomètre	36
• Dépistage de l'acuité visuelle de près	36
• Utilisation du test TNO avant la 6ème primaire.....	36
V.BIBLIOGRAPHIE	

LE DÉPISTAGE VISUEL EN PROMOTION DE LA SANTÉ À L'ÉCOLE

Ce travail a été réalisé afin d'améliorer la qualité du dépistage visuel en PSE et de standardiser ce dépistage, qui constitue une donnée du recueil sanitaire en Fédération Wallonie-Bruxelles. Il est utile de rappeler que sur un plan quantitatif, les troubles visuels sont une des pathologies les plus fréquemment dépistées en PSE.

Une première base théorique sur le dépistage visuel a été établie avec l'aide du Professeur Monique Cordonnier, chef du service d'ophtalmologie aux Cliniques Universitaires Erasme de l'ULB, présidente de l'Academia Ophtalmologica Belgica (AOB) et référente scientifique du programme de dépistage visuel de l'ONE. Sur cette base, un groupe de travail composé de professionnels PSE a émis des propositions de recommandations assorties d'une liste de questions.

Enfin, un panel d'experts a été constitué afin de débattre des questions soulevées par le groupe de travail, de clarifier les objectifs du dépistage visuel en PSE et d'aboutir à des recommandations qui soient valides scientifiquement et qui tiennent compte des réalités de travail en PSE.

Co-construction des recommandations par :

Groupe de Travail : Mme Christine Caron (représentante de la commission PSE) ; Dr Sophia Hall Prezado Alves (médecin scolaire, conseillère médicale PSE à l'ONE) ; Mme Sabine Herr (infirmière scolaire, service PSE - SeLINA ASBL) ; Dr Lise Maskens (responsable service provincial de promotion de la santé à l'école du Brabant Wallon) ; Dr Françoise Pineux (médecin scolaire et coordinateur, Service PSE - SeLINA ASBL) ; Dr Catherine Raquet (médecin scolaire, service PSE de la Commune d'Ixelles) ; Mme Laurence Roger (infirmière, service PSE Ville de Charleroi) et Dr Axelle Vermeeren (médecin scolaire et directrice responsable du Centre de Santé de l'U.C.L., SPSE).

Experts : Dr Déborah Buisseret (ophtalmologue en pédiatrie à l'Huderf et à Mons, ULB) ; Professeur Monique Cordonnier (ophtalmologue, chef du service d'ophtalmologie aux Cliniques Universitaires Erasme de l'ULB et présidente de l'Academia Ophtalmologica Belgica (AOB)) ; Dr Cécile Guérin (Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging voor Jeugdgezondheidszorg (VWVJ), KU Leuven) ; Mme Nancy La Grange (orthoptiste, UZ Gent) ; Professeur Demet Yuksel (ophtalmologue à l'hôpital Saint-Luc, UCL et vice-présidente de la Belgian Strabismological Association (BSA))

Rédacteur: *Dr Sophia Hall Prezado Alves (médecin scolaire et conseillère médicale PSE à l'ONE).*

Coordination: *Sophie Ferro (gestionnaire du programme de dépistage visuel petite enfance à la Direction Santé, ONE) et Tatiana Pereira (gestionnaire de programmes santé à la Direction Santé, ONE).*

Avec l'aide de: *Fany Panichelli (chargée de projets au pôle PSE de la Direction Santé, ONE).*

Relecture: *Professeur Monique Cordonnier (ophtalmologue, chef du service d'ophtalmologie aux Cliniques Universitaires Erasme de l'ULB et présidente de l'Academia Ophtalmologica Belgica (AOB)) ; Dr Laetitia De Crombrughe (médecin scolaire et conseillère médicale PSE, ONE) ; Sophie Ferro (gestionnaire du programme de dépistage visuel petite enfance à la Direction Santé, ONE) ; Dr Cécile Guérin (Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging voor Jeugdgezondheidszorg (VWVJ), KU Leuven) ; Mme Sabine Herr (infirmière scolaire, service PSE - SeLINA ASBL) ; Mme Nancy La Grange (orthoptiste, UGent) ; Dr Lise Maskens (responsable service provincial de promotion de la santé à l'école du Brabant Wallon) ; Mme Caroline Montois (Conseillère en Santé Publique pour le Pôle PSE, ONE) ; Fany Panichelli (chargée de projets au pôle PSE de la Direction Santé, ONE) ; Tatiana Pereira (gestionnaire de programmes santé à la Direction Santé, ONE) ; Dr Florence Renard (médecin scolaire et conseillère médicale PSE, ONE) ; Dr Nathalie Ribesse (médecin de santé publique adjoint à la Direction Santé, Pôle PSE de la Direction Santé, ONE) et Dr Axelle Vermeeren (médecin scolaire et directrice responsable du Centre de Santé de l'U.C.L., SPSE).*

I. INTRODUCTION : PRINCIPES DE BASE

A. Objectifs du dépistage visuel en PSE

Dans le cadre de la Promotion de la Santé à l'École, plusieurs objectifs sont poursuivis au travers du dépistage visuel :

- dépister l'**amblyopie** idéalement jusque 4-5 ans mais des bénéfices sont possibles jusque 12 ans (6ème primaire). Ce dépistage a pour but une détection la plus précoce possible pour référer vers un ophtalmologue qui pourra établir un diagnostic et instaurer un traitement curatif rapide permettant de sauver l'œil amblyope. Au plus tôt l'anomalie est détectée après le développement de la pathologie, au plus elle a de chances d'être réversible.
- dépister les troubles de l'**acuité visuelle de loin**. Le résultat de ce dépistage permet de référer vers un ophtalmologue qui pourra établir un diagnostic et un traitement correctif au besoin.
- tester la **vision des couleurs**. Les résultats de ce test sont informatifs pour l'élève et ses parents, parce que ce déficit peut influencer sur la compréhension des travaux à l'école fondamentale, et ultérieurement sur l'orientation professionnelle.
- tester la **vision stéréoscopique**. Ce test s'effectue dans un but informatif car il peut notamment influencer sur l'orientation professionnelle.

B. Lignes de conduite pour la détermination des recommandations

Les recommandations de dépistage visuel en PSE qui suivent sont basées sur l'Evidence Based Medecine (EBM), font consensus entre experts et ont tenu compte de la pratique de terrain afin d'aboutir à des directives EBM applicables sur le terrain spécifique qu'est la PSE et à ses objectifs qui lui sont particuliers.

Les tests recommandés pour le dépistage visuel pratiqué en PSE ont été choisis car ils regroupent les qualités requises pour obtenir un dépistage performant alliant le meilleur équilibre entre sensibilité et spécificité. Il convient que ces tests soient simples, fiables, reproductibles et d'un coût raisonnable. Il est également important que les traitements des affections dépistées soient acceptables, efficaces, accessibles à tous et à des coûts raisonnables.

c. Progression logarithmique

Il est recommandé d'évaluer l'acuité visuelle à l'aide d'une échelle logarithmique (et non arithmétique) car l'échelle logarithmique est plus représentative des perceptions physiologiques et reflète ainsi mieux la fonction visuelle et ses éventuelles modifications.

L'échelle logarithmique (en unité 0.1logMAR) est compliquée à comprendre et est perturbante (tant pour les professionnels que pour les parents) car une bonne acuité visuelle correspond à un score de 0. En logMAR, au plus on se rapproche de 0 logMAR meilleure est l'acuité visuelle, et au plus on se rapproche de 1 logMAR, moins bonne est l'acuité visuelle. (cf. 1ère colonne du tableau ci-dessous)

Pour remédier à ce problème, il est donc recommandé d'utiliser les équivalents en valeurs décimales dont les scores possibles sont : **0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1** (cf. 2ème colonne du tableau ci-dessous). De cette façon, le score de 1, correspond à une très bonne acuité visuelle, ce qui est plus aisé à comprendre.

Une échelle logarithmique correspond à un escalier dont les différentes marches sont de hauteur identique en termes de fonction visuelle (équivalent à 0.1logMAR entre chaque marche). Ainsi améliorer son acuité visuelle d'une ligne (par exemple : de 0,1 à 0,125 ou de 0,8 à 1) correspond à la même amélioration en termes de fonction visuelle (car cela correspond à un changement équivalent à 0,1logMAR). Or, cette égalité des marches n'est pas du tout respectée en échelle décimale, car la marche entre 1 et 2/10 est beaucoup plus haute que celle entre 9 et 10/10. Pour cette raison, les équivalents d'une échelle logarithmique correspondent à des valeurs décimales quelques peu inhabituelles (**0.1 / 0.125 / 0.16 / 0.2 / 0.25 / 0.32 / 0.4 / 0.5 / 0.63 / 0.8 / 1**) mais qui respectent un pas constant d'amélioration entre chacune d'elles.

► On estime qu'il y a risque d'amblyopie lorsqu'il y a une différence d'acuité visuelle entre les 2 yeux « **de plus d'une ligne logarithmique** » (une ligne correspondant à 0.1 logMAR).

Exemple en pratique (équivalent en valeurs décimales) :

0,8 et 1 : une ligne de différence	➔	Ne pas référer l'enfant
0,63 et 0,8 : une ligne de différence	➔	Ne pas référer l'enfant
0,63 et 1 : deux lignes de différence	➔	Référer l'enfant

Il est recommandé de noter les résultats d'acuité visuelle en équivalent en valeurs décimales : **0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1**.

Noter les résultats en équivalent valeurs décimales et en dixièmes pourrait être envisagé pendant une période transitoire (exemple : 0,63 et 6,3/10).

LOGMAR	ÉQUIVALENT EN VALEURS DÉCIMALES	ÉQUIVALENT DES VALEURS DÉCIMALES EN DIXIÈMES
1	0,1	1/10
0,9	0,125	1,25/10
0,8	0,16	1,6/10
0,7	0,2	2/10
0,6	0,25	2,5/10
0,5	0,32	3,2/10
0,4	0,4	4/10
0,3	0,5	5/10
0,2	0,63	6,3/10
0,1	0,8	8/10
0	1	10/10

Pour plus d'informations : voir chapitre IV, point E.

D. Interaction de contour

Pour déterminer l'acuité visuelle, il n'y a pas que l'optotype qui est important, mais également ce qui se trouve autour de celui-ci. C'est ce qu'on appelle l'interaction de contour.

Ce phénomène d'interaction de contour montre que la marge (« de blanc ») autour de l'optotype est importante. D'où la problématique du « pointage » de l'optotype par l'examineur (avec le doigt ou avec un objet) : si l'on pointe l'optotype à lire, on interfère avec ce contour, et donc avec la difficulté de lecture de l'optotype, et le résultat du test risque d'être faussé. Les tests ne portant qu'un optotype par page, isolé avec interaction de contour, sous forme de carnet à spirales sont donc idéaux pour éviter cette tendance au pointage par le professionnel qui réalise le test. Lorsque les optotypes sont présentés groupés avec une interaction de contour sous format de « cadre », il est important de ne pas pointer l'optotype à lire afin de ne pas interférer avec ce cadre.

L'interaction de contour est particulièrement importante pour le dépistage de l'acuité visuelle des amblyopes, ces derniers sont tout particulièrement affectés par ce phénomène. ⁽¹⁾

Pour plus d'informations : voir chapitre IV, point F.

II. RECOMMANDATIONS POUR LE DÉPISTAGE VISUEL EN PSE

A. Recommandations pour le dépistage de l'amblyopie et des troubles de l'acuité visuelle de loin

Dans le but de dépister les troubles de l'acuité visuelle de loin, différents tests peuvent être utilisés en PSE. Ces tests s'effectuent de façon monoculaire (en testant chaque œil séparément).

Les tests préconisés en PSE présentent certaines caractéristiques communes qui les rendent particulièrement efficaces pour dépister l'amblyopie.

Un dépistage de l'acuité visuelle de loin est recommandé de façon systématique dès l'âge de 3 à 4 ans et puis tous les 1 à 3 ans durant l'enfance et l'adolescence. En ce qui concerne les enfants de moins de 5 ans pour lesquels le dépistage visuel a été difficile par un manque de collaboration, il est conseillé de retester l'enfant après une période de un à six mois. ⁽¹⁾

Éléments communs à tous les tests monoculaires de l'acuité visuelle de loin : une personne ayant une forte asymétrie de la vue risque fort d'avoir tendance, de façon instinctive, à essayer de regarder par le bon œil lorsque celui-ci est caché. Il ne faut qu'une fraction de seconde pour qu'un enfant utilise le bon œil (mal) caché. Cela peut alors fausser le résultat du dépistage, dissimuler une éventuelle amblyopie.

Il est donc primordial d'être continuellement attentif au comportement de l'enfant lors du test. Idéalement il serait bon de réaliser les tests de vue de loin à deux, afin d'avoir une observation en continu de l'enfant. Cette procédure étant difficilement applicable en PSE pour tous les élèves, les tests sous forme de carnet à spirales (test de LEA et de Keeler) facilitent grandement l'observation de l'enfant car le testeur se trouve à tout moment face à celui-ci.

Cacher l'œil non testé : on peut utiliser un cache qui adhère bien à tout le pourtour de l'œil (ex : micropore), on peut aussi utiliser des lunettes bien couvrantes tel que les lunettes d'occlusion de Gobin (ou "Leidse occlusiebril"). Ces dernières ont plusieurs avantages : elles peuvent être placées au-dessus des lunettes correctrices de l'enfant, elles s'inversent afin de cacher l'œil droit ou gauche et elles se maintiennent bien en place grâce à une sangle qui fait le pourtour de la tête de l'enfant



Figure : illustration des lunettes de Gobin

Concernant les enfants pour lesquels la mesure de l'acuité visuelle est impossible à tester (comme par exemple, certains enfants de l'enseignement spécialisé de type 2) il est conseillé de référer l'enfant chez l'ophtalmologue.

REMARQUES

- Ne pas utiliser de photocopies des tests car leur qualité en sera diminuée.
- Le contraste doit être maximal. Il faut donc veiller à ce que les tests ne soient pas jaunis par le temps.
- Il est important de ne pas plastifier les tests puisque le support de ces derniers ne peut pas être réfléchissant.

Test de LEA isolé avec interaction de contour (ou « Crowded Single LEA Symbols ») ⁽²⁾

Le test de LEA isolé avec interaction de contour est un Gold Standard pour les élèves en âge de 1^{ère} maternelle.

Son objectif est la mesure de l'acuité visuelle monoculaire de loin. Le réaliser en 1^e maternelle a pour but le dépistage de l'amblyopie.

A ce jour, ce test existe sous différentes formes : un carnet à spirales ou une valisette rétroéclairée (ce dernier choix assure une luminosité idéale mais l'observation de l'enfant risque d'être plus difficile lors des changements d'optotypes).

TEST À UTILISER :

- Lorsque la luminosité est bonne (500 Lux mesurés avec un petit luxmètre à la surface du test) : carnet à spirales.
- Lorsque la luminosité à la surface du test est inférieure à 500 lux : valisette rétroéclairée.

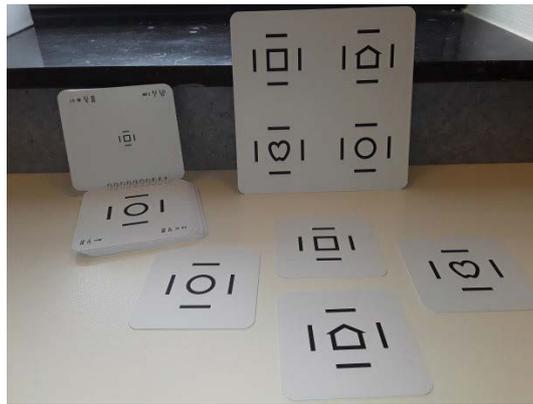


Figure : illustration d'un test de LEA isolé avec interaction de contour sous forme de carnet à spirale
Photo de Sabine HERR, infirmière pédiatrique en PSE

MODALITÉS PRATIQUES :

QUAND ?

Le test de LEA isolé avec interaction de contour est à réaliser de préférence en fin de **1ère maternelle** afin d'avoir la meilleure compliance possible des enfants.

Un rattrapage des enfants absents au bilan de santé de 1^{ère} maternelle ou dont le test était irréalisable, doit être prévu le plus tôt possible, en début de 2^{ème} maternelle avant les vacances d'hiver (idéalement moins de 6 mois après le test réalisé en 1^{ère} maternelle (1)).

COMMENT ?

- Le test de LEA isolé avec interaction de contour est à présenter à l'enfant à **une distance de 3m**.
- Veiller à une **bonne luminosité** de l'environnement (500 lux mesurés avec un petit luxmètre à la surface du test pour la version « carnet à spirales »).
- Il est important de tenir compte des **facteurs socio-culturels** (reconnaissance des symboles) et **psychologiques** de l'enfant (un enfant qui a peur de se tromper évitera de deviner alors qu'un plus téméraire osera).

Pour les facteurs socio-culturels, en cas de doute, afin de s'assurer de la bonne compréhension du test par l'enfant, il est conseillé avant de commencer le test de montrer de près à l'enfant les optotypes et de lui demander de montrer les optotypes homonymes sur la planche prévue à cet effet placée horizontalement devant lui ou sur ses genoux. Si l'enfant nomme les optotypes plutôt que ne les montre, il est conseillé de s'adapter au mot que l'enfant a choisi. Par exemple, si au lieu de « pomme » l'enfant dit « cœur », il ne faut pas le corriger, par contre il faut que durant tout le test l'enfant soit constant avec les mots choisis pour les optotypes.

Pour les facteurs psychologiques, il est important que l'enfant soit détendu et en confiance durant le test.

Afin que l'enfant puisse mieux se concentrer sur le test à effectuer, il est préférable d'éviter les distractions possibles (asseoir l'enfant, ...).

- Le test doit être réalisé avec les lunettes de correction si l'enfant en porte. Il faut alors veiller à ce qu'elles soient propres.

ATTENTION que les enfants traités pour une amblyopie portent parfois un verre gênant (avec brouilleur) devant l'œil sain pour faire travailler l'autre œil. Or les systèmes de brouillage ne sont pas toujours détectables à l'œil nu (certains sont incorporés dans le verre et non visibles). Ainsi, si l'acuité visuelle d'un œil avec lunettes n'est pas suffisante, il est conseillé de la retester sans lunettes, et si l'acuité est alors améliorée c'est qu'il y a probablement un brouilleur. Nous pouvons alors conseiller aux parents de bien continuer le suivi chez l'ophtalmologue tel que ce dernier l'a préconisé.

- Lorsqu'un enfant a une acuité visuelle asymétrique connue, il est conseillé de tester le mauvais œil en premier pour éviter les pertes de concentration et la mémorisation des optotypes.(1)
- Il est recommandé de tenir le carnet à spirales verticalement par rapport au sol, face à l'enfant à 3m, à hauteur des yeux de l'enfant.
- Il est important de ne pas interférer avec l'interaction de contour (cf. chapitre I, point d.) : aucun objet ou doigt ne doit toucher le « cadre » ou l'intérieur de celui-ci.
- Il n'est pas nécessaire que l'enfant nomme les images, il peut les identifier en montrant la même image située sur un support posé devant lui (il est important que les images du support soient identiques à celles du test) au sol, face à l'enfant, à 3m et à hauteur des yeux de l'enfant.
- Il est important de commencer par les plus grands optotypes et non par les petits pour des raisons physiologiques d'accommodation.

INTERPRÉTATION ET RÉFÉRENCES :

INTERPRÉTATION :

L'acuité visuelle d'un enfant est celle de la plus petite taille d'optotypes dont l'enfant a au moins déchiffré trois optotypes sur quatre.

QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ? ⁽³⁰⁾

- En cas d'un écart de 2 lignes logarithmiques ou plus entre les deux yeux;
- Si le test est douteux..., le révérifier. Vu l'importance du dépistage précoce de l'amblyopie, il faut tenter de décider en 1^e maternelle et ne revoir que les enfants dont la compliance est difficile (lorsque plusieurs items du bilan sont « irréalisables »);
- Entre 3 et <4 ans : <0,4 (référer si 0,32 ou moins);
- Entre 4 et <5 ans : <0,5 (référer si 0,4 ou moins);
- A partir de 5 ans : <0,63 (référer si 0,5 ou moins).

Il est recommandé de noter les résultats d'acuité visuelle en valeurs décimales : **0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1.**

Noter les résultats des deux manières pourrait être envisagé pendant une période transitoire (exemple : **0,63 et 6,3/10**).

AVANTAGES DE CE TEST :

Le test de LEA isolé avec interaction de contour présente une série d'avantages :

- il possède une meilleure sensibilité que les autres tests à images. Lorsqu'un enfant a un trouble visuel et ne voit pas bien, les optotypes du test de LEA semblent tous avoir la forme d'un rond. Alors que les autres tests à images (avec des optotypes tels que des chaussures, des maisons ...) sont plus reconnaissables même flous ; Il y a moins de faux négatifs avec le test LEA isolé avec interaction de contour ;
- il est ludique de par ses optotypes sous forme de dessins ce qui le rend plus facile à utiliser que d'autres tests moins amusants ;
- il est facile à transporter ;
- il a une progression logarithmique (voir chapitre IV., point E) ;

- il permet d'éviter la tentation de « pointer » les optotypes à lire (avec le doigt ou un objet);
- il possède des interactions de contour (voir chapitre IV., point F.) ;
- par rapport au test Keeler logMAR (X, V, O, H, U, Y), à ce jeune âge, le test de LEA a une meilleure sensibilité et spécificité, il est également plus facile à utiliser car plus attirant pour les jeunes enfants ;
- La présentation des optotypes de façon isolée et non groupée, est un atout à cet âge car ces enfants ont tendance à se perdre parmi les optotypes si plusieurs leur sont présentés simultanément. De plus, en cas d'erreur, l'examineur ne saura pas si l'enfant est en train de désigner l'optotype demandé ou un autre de la ligne.

Test Keeler logMAR groupé avec interaction de contour (ou « Keeler logMAR Crowded Test »)

Le test Keeler logMAR groupé à 6 lettres (X, V, O, H, U, Y) avec interaction de contour fait partie des tests « HOTV » qui sont la version la plus simple des tests de STYCAR (abréviation pour "Screening Test for Young Children and Retardates"). Les tests HOTV sont un des tests Gold Standard recommandés dès l'âge de 4 ans⁽¹⁾. Ce test est également utilisé en Flandre.

Son objectif est la mesure de l'acuité visuelle monoculaire de loin. Le réaliser à partir de la 3^{ème} maternelle a pour but le dépistage de l'amblyopie et des troubles de l'acuité visuelle de loin.



Figures : Illustrations du test Keeler logMAR groupé avec interaction de contour
Photos du Dr Cécile Guérin (VWVJ), KU Leuven

Attention, ce test contient 3 livrets de couleur de couverture différente :

- **le rouge et le bleu** sont à effet d'interaction de contour. Le but est d'utiliser un livret pour chaque œil, de façon à ce que l'enfant ne se souvienne pas des lettres déjà lues.
- **le jaune** est sans interaction de contour et **ne doit** donc **PAS être utilisé** ! Nous conseillons de jeter ce dernier afin d'éviter toute erreur.

Le test Keeler logMAR est un test logarithmique mais dont les valeurs affichées sur les cartes ne sont pas en valeur décimale (cf. chapitre I, point c.). C'est pourquoi il est recommandé de coller sur chaque page des carnets rouge et bleu l'équivalent en valeur décimale qui s'y rapporte (soit sur le devant, soit à l'arrière, soit les deux selon vos préférences).

TABLEAU DES VALEURS DU CARNET **ROUGE** : ⁽³⁾

PLANCHE	SYMBOLES	EQUIVALENT EN VALEUR DÉCIMALE
Planche 1	H V X O	0,16
Planche 2	Y X O U	0,2
Planche 3	V U X Y	0,25
Planche 4	X U Y O	0,32
Planche 5	V O H Y	0,4
Planche 6	X V H U	0,5
Planche 7	V U O H	0,63
Planche 8	O V H X	0,8
Planche 9	Y U H O	1
Planche 10	H V U Y	1,2

TABLEAU DES VALEURS DU CARNET **BLEU** : ⁽³⁾

PLANCHE	SYMBOLES	EQUIVALENT EN VALEUR DÉCIMALE
Planche 1	H Y V U	0,16
Planche 2	O H Y V	0,2
Planche 3	U V O X	0,25
Planche 4	Y U H X	0,32
Planche 5	X H O U	0,4
Planche 6	U X Y H	0,5
Planche 7	Y V O H	0,63
Planche 8	X O V Y	0,8
Planche 9	O Y H V	1
Planche 10	X O U V	1,2

MODALITÉS PRATIQUES : ⁽³⁾

QUAND ?

Le test Keeler logMAR peut être utilisé de la **3ème maternelle** jusqu'à l'âge **adulte**.

COMMENT ?

- Le test Keeler logMAR est à présenter à l'enfant à une **distance de 3m**.
- Veiller à une **bonne luminosité** de l'environnement (500 lux mesurés avec un petit luxmètre à la surface du test).
- Il est important de tenir compte des **facteurs socio-culturels** (reconnaissance des symboles) et **psychologiques** de l'enfant (un enfant qui a peur de se tromper évitera de deviner alors qu'un plus téméraire osera).

Pour les facteurs socio-culturels, en cas de doute, afin de s'assurer de la bonne compréhension du test par l'enfant, il est conseillé avant de commencer le test de montrer de près à l'enfant les optotypes et de lui demander de montrer les optotypes homonymes sur la planche prévue à cet effet placée horizontalement devant lui ou sur ses genoux. Si l'enfant nomme les optotypes plutôt que ne les montre, il est conseillé de s'adapter au mot que l'enfant a choisi (exemple : l'enfant dit « croix » pour le « X »). Par contre il faut que durant tout le test l'enfant soit consistant avec les mots choisis pour les optotypes.

Pour les facteurs psychologiques, il est important que l'enfant soit détendu et en confiance durant le test.

Afin que l'enfant puisse mieux se concentrer sur le test à effectuer, il est préférable d'éviter les distractions possibles (asseoir l'enfant, ...).

- Le test doit être réalisé avec les **lunettes de correction** si l'enfant en porte. Il faut alors veiller à ce qu'elles soient propres.

Attention que les enfants traités pour une amblyopie portent parfois un verre gênant (avec brouilleur) devant l'œil sain pour faire travailler l'autre œil. Or les systèmes de brouillage ne sont pas toujours détectables à l'œil nu (certains sont incorporés dans le verre et non visibles). Ainsi, si l'acuité visuelle d'un œil avec lunettes n'est pas suffisante, il est conseillé de la retester sans lunettes, si l'acuité est alors améliorée c'est qu'il y a probablement un brouilleur. Nous pouvons alors conseiller aux parents de bien continuer le suivi chez l'ophtalmologue tel que ce dernier l'a préconisé.

- Lorsqu'un enfant a une **acuité visuelle asymétrique connue**, il est conseillé de tester le mauvais œil en premier pour éviter les pertes de concentration et la mémorisation des optotypes.(1)
- Il est préconisé d'utiliser **un livret pour chaque œil** (rouge ou bleu), de façon à ce que l'enfant ne se souvienne pas des lettres déjà lues. Il peut être intéressant de marquer les livres de façon à ce que ce soit toujours le même qui est utilisé pour l'œil droit et l'autre pour l'œil gauche. Sinon, en tant qu'examineur, on ne sait parfois plus lequel on vient d'utiliser.
- Il est recommandé de tenir le carnet à spirales **verticalement par rapport au sol, face à l'enfant, à 3m à hauteur des yeux de l'enfant**.
- Il est important de **ne pas interférer avec l'interaction de contour** (cf. chapitre I, point D.): aucun objet ou doigt ne doit toucher le « cadre » ou l'intérieur de celui-ci.
- Le test Keeler logMAR utilise les 6 lettres X, V, O, H, U, Y. Il n'est pas nécessaire que l'enfant nomme les lettres, il peut les identifier en pointant l'homonyme sur **un support posé devant lui** (il est important que les lettres du support soient identiques à celles du test : même police de caractère).
- Il est important de commencer par les plus grands optotypes et non par les petits pour des raisons physiologiques d'accommodation.
- Ce test contient des planches où se trouvent sur une ligne des optotypes de taille décroissante. Ces planches peuvent être utilisées en premier lieu afin de déterminer plus vite les planches plus détaillées à tester. Dès que l'enfant fait une faute sur la planche d'optotypes de taille décroissante, il faut tester les planches de taille correspondant au dernier optotype correctement lu (cf. tableau ci-dessus).

Attention, ces planches contenant plusieurs tailles ne déterminent **JAMAIS** l'acuité visuelle de l'enfant. **Les seules planches qui déterminent l'acuité visuelle sont celles se trouvant sur les tableaux ci-dessus (taille identique d'optotypes sur toute la ligne).**

REMARQUE : il n'est pas nécessaire de tester les planches 10 ou au-delà vu que l'équivalent en valeur décimale des planches 9 est de 1.

INTERPRÉTATION ET RÉFÉRENCE :

INTERPRÉTATION : (29)

« L'acuité visuelle d'un enfant est celle de la plus petite taille d'optotypes dont l'enfant a au moins déchiffré trois optotypes sur quatre. » La particularité des formes des optotypes est toujours présente mais se répercutera sur les autres lignes en cas d'astigmatisme particulier.

QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?

- A tout âge : Si écart de 2 lignes logarithmiques ou plus entre les 2 yeux;
- A tout âge : Si les performances d'acuité visuelle diminuent de plus d'une ligne entre 2 bilans de santé (une différence d'une ligne n'est pas considérée comme significative, sinon la vision est censée rester stable ou s'améliorer avec la croissance);
- En 3^{ème} maternelle, 1^{ère} primaire et 2^{ème} primaire (jusque 9 ans): Si en dessous de 0,63 référer l'enfant (référer si l'acuité visuelle est inférieure ou égale à 0,5);
« 0,63 correspond à la vision nécessaire pour lire un texte de taille normale à distance normale et à vitesse normale. Donc si l'enfant a 0,63 ou plus c'est bon. » Pr Cordonnier
- A partir de la 3^{ème} primaire (à partir de 9 ans inclus) : Si en dessous de 0,8 référer l'enfant (référer si 0,63 ou moins).

Il est recommandé de noter les résultats d'acuité visuelle en équivalent en valeurs décimales : 0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1.

Noter les résultats des deux manières pourrait être envisagé pendant une période transitoire (exemple : 0,63 et 6,3/10).

AVANTAGES DE CE TEST :

Le test Keeler logMAR groupé à 6 lettres (X, V, O, H, U, Y) avec interaction de contour présente plusieurs avantages :

- il dispose d'optotypes diagonaux (X, V, Y) qui permettent de dépister un astigmatisme oblique;
- les lettres sont symétriques et n'exigent pas de l'enfant une bonne latéralisation;
- il est facile à transporter;
- il a une progression logarithmique (voir chapitre IV., point e.);
- il possède des interactions de contour (voir chapitre IV., point f);
- il a l'avantage de bien dépister les enfants de la 3e maternelle jusqu'à l'âge adulte;
- dès 4 ans, un test contenant des optotypes groupés plutôt qu'isolés peut-être utilisé. (1);
- le caractère groupé du test (par rapport à un test dont les optotypes sont isolés) a l'avantage d'être plus rapide à réaliser car il y a moins de pages à tourner.

Reflets cornéens ⁽²⁾

Le test des reflets cornéens est le test de référence pour le dépistage du strabisme en PSE (le strabisme est un des facteurs de risque de l'amblyopie). Il est pratiqué par le médecin lors du bilan de santé.

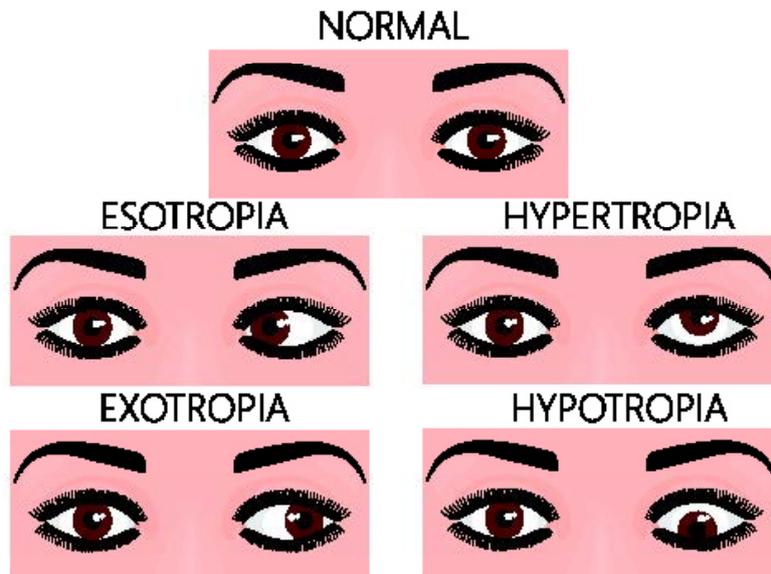


Figure: illustration du test des reflets cornéens

MODALITÉS PRATIQUES :

QUAND ?

Le test des reflets cornéens est à faire en 1^{ère} maternelle. Ce test peut être réitéré par la suite (en 3^{ème} maternelle) si la mesure de l'acuité visuelle est mauvaise ou douteuse.

COMMENT ?

- Ce test consiste en l'observation du reflet de la lumière sur les pupilles alors que l'enfant fixe cette lumière.
- La lumière de l'otoscope peut être utilisée pour ce test.

INTERPRÉTATION ET RÉFÉRENCE :

INTERPRÉTATION :

Le reflet de la lumière doit être relativement centré et symétrique sur les deux pupilles de l'enfant. S'il ne l'est pas, cela peut signifier un strabisme.

QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?

Il est nécessaire de référer l'enfant chez un ophtalmologue en cas de reflets asymétriques ou d'anomalies relevées (ptose, larmoiement, anisocorie, nystagmus ...)

AVANTAGES DE CE TEST :

- Test de référence;
- Peu coûteux;
- Ce test est aussi l'occasion d'observer de plus près les yeux de l'enfant et de dépister une anomalie (autre que le strabisme) telle qu'une ptose, une anisocorie, un larmoiement, un nystagmus ...

B. Recommandations pour le dépistage des troubles de la vision des couleurs

Test d'Ishihara (2, 4)

Le test d'Ishihara permet de dépister des troubles de la vision des couleurs.

Ce test est composé de diverses planches représentant des points de diverses couleurs.

L'enfant atteint d'un trouble de la vision des couleurs et qui déchiffre des planches ne voit, soit aucun chiffre, soit un autre chiffre que celui identifié par un enfant n'ayant pas de trouble de la vision des couleurs.



Figure : illustration d'un test Ishihara

MODALITÉS PRATIQUES :

QUAND ?

Le test d'Ishihara est à faire en 3^{ème} maternelle. En cas d'erreur(s), ce test sera réitéré lors du bilan médical ultérieur de 2^{ème} primaire.

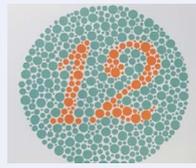
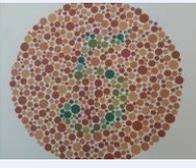
Pour les enfants ayant bien réussi le test d'Ishihara, il est inutile de le réitérer ultérieurement.

COMMENT ?

- Les planches du test sont faites pour être testées idéalement dans une **pièce bien illuminée par la lumière du jour** (orientation au Nord). La lumière du soleil de façon directe ou l'utilisation d'une luminosité électrique risquent de fausser les résultats car la perception des couleurs peut en être modifiée. (4) En cas de faible luminosité du jour, un éclairage artificiel peut être utilisé afin d'obtenir une luminosité de 1500 Lux à la surface du test à l'aide d'ampoules « Daylight white » (ce qui équivaut à des ampoules de lumières du jour blanches de 6500Kelvin et, selon notre expérience avec une lampe de bureau, de 470, 806 ou 1521 lumen placée à une distance de 30, 40 ou 60cm du test ce résultat est atteint);
- Les planches doivent être mises à une **distance d'environ 75 cm des yeux** de l'enfant et à un angle droit par rapport au regard de l'enfant; (4)
- Il nécessite une acuité visuelle d'au moins 0,2;
- Ce test est en effet à réaliser en mettant la bonne correction optique;
- Il n'est pas nécessaire que l'enfant nomme les chiffres, il peut les identifier en pointant l'homonyme sur un support devant lui. Il est important que les chiffres du support soient identiques à celles du test : même police de caractère (cf. ci-après: Chiffres homonymes au Test Ishihara);
- La 1^{ère} planche représentant un « 12 » est lisible même par les personnes ayant un trouble maximum de la vision des couleurs (achromatopsie), elle sert d'exemple afin d'expliquer le test à l'enfant et de vérifier que le test est bien compris;

- Ensuite deux possibilités ⁽⁵⁾ :
- Utiliser le test de 38 planches qui est subdivisé en 6 groupes de planches. Il faut alors tester au minimum une planche de chaque groupe : **planches 2 à 5, 6 à 9, 10 à 13, 14 à 17, 18 à 21, 22 à 25.**
- Utiliser le test de 24 planches qui est, quant à lui, subdivisé en 5 groupes de planches. Il faut alors tester au minimum une planche de chaque groupe : **planches 2 à 3 ; 4 à 7 ; 8 à 9 ; 10 à 13 ; 14 à 15.** ⁽⁴⁾
- A noter que l'utilisation des planches «chemins» n'est pas recommandée. En effet, celles-ci n'étant pas subdivisées en groupes elles sont moins sensibles.

En Flandre, les CLB (Centrum voor Leerlingen Begeleiding) ont opté de ne tenir compte que des fautes typiques (cf. étude de validation standaard Visus VWVJ ^(6,7)) car le design de certains chiffres (par exemple le 4) est assez désuet et ne correspond plus à ce que les enfants connaissent. Aussi, il n'y a pas de planche du groupe 22 à 25 du test à 38 planches car ce groupe a pour but d'affiner le diagnostic différentiel entre deux types de troubles de la vision des couleurs, les protans et deutans, il s'agit donc d'une aide au diagnostic ce qui sort du cadre des objectifs en PSE (les enfants ayant une perception difficile de ce groupe auront également une perception difficile d'au moins un autre groupe de planches).

CHIFFRES VU SANS TROUBLE DE LA VISION DES COULEURS	ERREUR TYPIQUE EN CAS DE TROUBLE DE LA VISION DES COULEURS	N° DE PLANCHE DANS LE TEST DE 38 PLANCHES	N° DE PLANCHE DANS LE TEST DE 24 PLANCHES	
12	12 (Ce n'est pas une erreur)	1	1	
8	3	2	2	
5	2	6	4	
6	Rien	11	8	
5	Rien	14	10	
Rien	5	18	14	

INTERPRÉTATION ET RÉFÉRENCE :

INTERPRÉTATION :

En 3^{ème} maternelle :

- A la moindre erreur typique de lecture des planches se trouvant dans le tableau ci-dessus, il est recommandé de retester l'enfant en 2^{ème} primaire.
- Si l'enfant fait une erreur typique: le test est considéré « douteux ». ⁽⁷⁾
- Si l'enfant fait deux erreurs typiques: il y a une « suspicion de trouble de la vision des couleurs ». ⁽⁷⁾
- Si l'enfant fait plus de deux erreurs typiques: il y a une « forte suspicion de trouble de la vision des couleurs ». ⁽⁷⁾
- Ces nuances peuvent être transmises aux parents dans la conclusion du bilan de santé tout en précisant que l'enfant sera retesté ultérieurement.

En 2^{ème} primaire : la nuance est la même, à savoir :

- Si l'enfant fait une erreur typique: le test est considéré « douteux ». ⁽⁷⁾
- Si l'enfant fait deux erreurs typiques: il y a une « suspicion de trouble de la vision des couleurs ». ⁽⁷⁾
- Si l'enfant fait plus que deux erreurs typiques: il y a une « forte suspicion de trouble de la vision des couleurs ». ⁽⁷⁾
- Ces nuances peuvent être transmises aux parents dans la conclusion du bilan de santé tout en précisant que s'ils souhaitent un diagnostic, ils peuvent consulter un ophtalmologue.

QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?

Il n'est pas nécessaire de référer l'enfant chez l'ophtalmologue car il n'y a pas de traitement possible. Mais il est important d'accompagner et de conseiller les parents.

Si plus tard l'enfant souhaite s'orienter vers une profession dont l'accès est potentiellement problématique avec un trouble de la vision des couleurs (voir chapitre IV, point c.), un bilan complet du type et de la gravité du trouble est conseillé chez l'ophtalmologue (cet examen n'est pas à faire avant 10-12 ans car peu fiable avant cet âge). Cet examen approfondi nécessite un anomaloscope (disponible exclusivement dans les hôpitaux universitaires).

AVANTAGES DE CE TEST :

Facile à réaliser, ce test de dépistage est fiable à plus de 98% et permet d'identifier des problèmes qui peuvent avoir un impact sur la vie quotidienne, sur l'apprentissage (et donc potentiellement sur l'orientation scolaire) puis plus tard sur le choix d'orientation professionnelle.

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0

Chiffres homonymes au Test Ishihara

C. Recommandations pour le dépistage des troubles de la vision stéréoscopique

Test TNO (8, 9, 10)

Le test TNO est un test permettant de quantifier la vision binoculaire stéréoscopique.

Son seul objectif en PSE est informatif. En effet, certains métiers (voir chapitre IV, point d.) sont susceptibles d'être déconseillés (voire interdits) chez les enfants porteurs d'un trouble stéréoscopique.

Pour information, la sensibilité de ce test dans un but de dépistage d'amblyopie n'est pas suffisante, raison pour laquelle il n'est pas conseillé de l'utiliser dans le cadre d'un dépistage de problèmes d'acuité.

Le test TNO est composé de diverses planches de points rouges et verts, ainsi que de lunettes dont le verre gauche est rouge et le droit est vert.

Des formes apparaissent en relief lorsque les planches sont visualisées avec les lunettes. Une des planches est visible en monoculaire.

Le résultat du TNO s'exprime en secondes d'arc, qui est une sous-unité du degré (le degré, unité de mesure d'angle, est subdivisé en 60 minutes d'arc, elles-mêmes divisées en 60 secondes d'arc).

A savoir que le nouveau test actuellement disponible sur le marché ne présente plus la dernière planche qui permet de mesurer les meilleurs scores de 30 et 15 secondes d'arc, le score normal étant de 60 secondes d'arc, ceci ne pose pas de problème.



Figure : illustration du test TNO

Hamed Momeni-Moghadam MSc. Stereopsis with TNO and Titmus Tests in Symptomatic and Asymptomatic University Students

MODALITÉS PRATIQUES :

QUAND ?

Ce test est à réaliser en **6^{ème} primaire** (ou par après s'il n'a pas encore été réalisé).

La vision stéréoscopique binoculaire peut s'améliorer jusque l'âge de **10 à 11 ans**, raison pour laquelle il vaut mieux attendre cet âge pour réaliser ce dépistage à visée informative pour un futur métier.

COMMENT ?

- Le test doit être présenté à une **distance d'environ 40 cm** des yeux de l'enfant.
- Le test doit être présenté à un angle droit par rapport au regard de l'enfant.
- Il faut veiller à une **bonne luminosité (1000 Lux)** à la surface du test, par exemple en dirigeant une lampe de bureau vers le test).
- Le test est constitué des diverses planches, les planches I à III sont des planches de dépistage, la planche IV dépiste la cécité monoculaire et les **planches V et VI permettent de quantifier la vision binoculaire stéréoscopique** (ces deux dernières planches sont donc l'objectif de ce dépistage).
- L'enfant doit porter les lunettes rouge-vert avant que le livret ne soit ouvert.
- Les lunettes rouge-verts sont superposées à celles de l'enfant si celui-ci porte des lunettes habituellement.

Vu l'objectif de ce test en **6^{ème} primaire** il est important de faire les planches V et VI avec l'enfant. L'utilisation des planches I, II ou III peuvent éventuellement être utiles en préparation du test afin que l'enfant comprenne comment l'on perçoit les images dans ce test. La planche IV ne nous semble pas utile à cette fin vu que la perception de l'image n'est pas semblable à ce qui lui sera demandé par après.

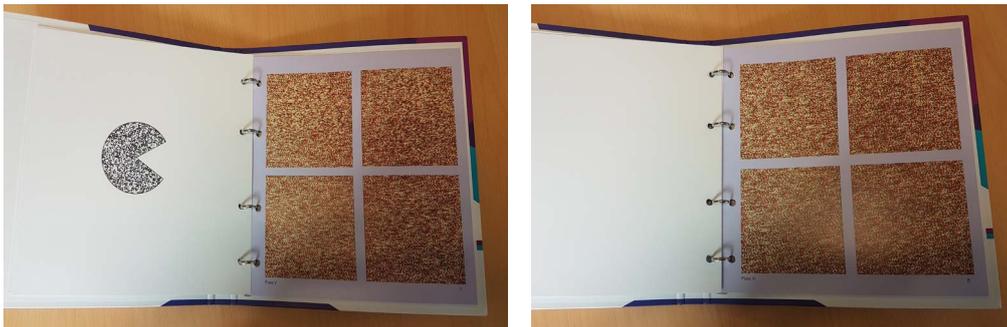
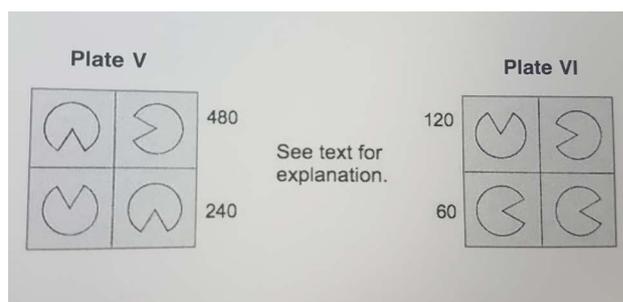


Figure : planches V et VI

Ces planches permettent de quantifier la vision binoculaire stéréoscopique. Ce sont donc ces deux planches-ci qui sont la raison d'utilisation de ce test en **6^{ème} primaire**.

Portant les lunettes fournies avec le test, l'enfant doit y voir un dessin (« gâteau ») comme illustré sur la page de gauche de la planche V mais dont le morceau manquant est orienté différemment, il lui est demandé de montrer dans quel sens l'image est orientée. La difficulté est croissante allant de 480 secondes d'arc en haut de la planche V à 60 secondes d'arc en bas de la page VI (60 secondes d'arc étant ce qui est demandé à l'enfant de bien identifier afin d'être considéré comme ayant une vision binoculaire stéréoscopique « normale », cf ci-après « Interprétation et référence »).



INTERPRÉTATION ET RÉFÉRENCE :

INTERPRÉTATION :

Le résultat s'exprime en seconde d'arc (15 secondes d'arc = excellent; 240 secondes d'arc = très faible). La vision stéréoscopique est considérée normale lorsque l'enfant a un score de 60 secondes d'arc.

QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?

Pour rappel, la réalisation de ce test en 6e primaire et sa notion de « normalité » visent les choix professionnels où une vision binoculaire stéréoscopique doit être pointue.

Il n'est donc pas nécessaire de référer l'enfant chez l'ophtalmologue en 6e primaire, mais il est important d'informer et de conseiller les parents : si plus tard l'enfant souhaite s'orienter vers une profession dont l'accès est potentiellement problématique (voir chapitre IV, point d.), un bilan complet de la vision binoculaire stéréoscopique est conseillé chez l'ophtalmologue.

AVANTAGES DE CE TEST :

Le test TNO permet la mesure la plus fine de la vision binoculaire stéréoscopique tout en la quantifiant.

III. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES TESTS PRÉCONISÉS EN PSE

Objectifs du dépistage visuel en PSE :

1. Dépister l'amblyopie
2. Dépister les troubles de l'acuité visuelle de loin
3. Tester la vision des couleurs
4. Tester la vision stéréoscopique

Tableau synthétique des tests préconisés en PSE
LE DÉPISTAGE VISUEL EN PROMOTION DE LA SANTÉ À L'ÉCOLE

POPULATION	CHOIX DU TEST	MODALITÉS PRATIQUES	QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?
1^{ÈRE} MATERNELLE (3,5 À 4,5 ANS)	Test de LEA isolé avec barres d'interaction de contour	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne luminosité : 500 lux à la surface du test ou test avec rétroéclairage ; • Présenter le test à une distance de 3m, verticalement et à hauteur des yeux de l'enfant ; • Si l'enfant porte des lunettes : réaliser le test avec celles-ci et veillez à leur propreté ; (si suspicion de brouilleur voir fiche) • Si asymétrie de l'acuité visuelle connue : commencer le test par le « mauvais » œil ; • Bien cacher l'œil non testé ; • Continuellement regarder l'enfant ; • Ne pas pointer l'optotype à lire (idéalement ne pas pointer du tout). <p>▶ Si test irréalisable : revoir l'enfant 3 mois après.</p>	<p>Score : l'acuité visuelle de l'enfant correspond à la plus petite taille d'optotype lue (minimum 3 optotypes sur 4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si écart de 2 lignes logarithmiques ou plus entre les 2 yeux ; • Entre 3 et <4 ans : <0,4 (référer si 0,32 ou moins) ; • Entre 4 et <5 ans : <0,5 (référer si 0,4 ou moins) ; • A partir de 5 ans : <0,63 (référer si 0,5 ou moins) ; • Si test douteux.
2^{ÈME} MATERNELLE (4,5 À +/- 5 ANS)	Refllet cornéen	<ul style="list-style-type: none"> • Test à réaliser par le médecin ; • L'occasion d'inspecter aussi les yeux de l'enfant ; • La lumière de l'otoscope peut être utilisée pour ce test. <p>▶ Si douteux, retester en 3^{ème} maternelle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si refllet asymétrique ; • Si anomalie relevée (ptose, larmoiement, anisocorie, nystagmus ...).
3^{ÈME} MATERNELLE (5 À 6 ANS)	Test Keeler logMAR groupé avec barres d'interaction de contour	<p>▶ Uniquement pour les enfants non vus en 1^{ère} maternelle ou dont le test était irréalisable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonne luminosité : 500 lux à la surface du test ; • Présenter le test à une distance de 3m, verticalement et à hauteur des yeux de l'enfant ; • Si l'enfant porte des lunettes ou lentilles pour les plus grands : réaliser le test avec celles-ci et veillez à leur propreté ; (si suspicion de brouilleur voir fiche) • Si asymétrie de l'acuité visuelle connue : commencer le test par le « mauvais » œil ; • Bien cacher l'œil non testé ; • Tester un carnet par œil (alterner carnet rouge et bleu) ; • Continuellement regarder l'enfant ; • Ne pas pointer l'optotype à lire (idéalement ne pas pointer du tout). 	<p>Score : l'acuité visuelle de l'enfant correspond à la plus petite taille d'optotypes lue (minimum 3 optotypes sur 4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si en dessous de 0,63 (référer si 0,5 ou moins) ; • Si écart de 2 lignes logarithmiques ou plus entre les 2 yeux ; • Si performances d'acuité visuelle diminuent entre 2 bilans de santé (la vision est censée rester stable ou s'améliorer avec la croissance).

POPULATION	CHOIX DU TEST	MODALITÉS PRATIQUES	QUAND RÉFÉRER CHEZ L'OPHTALMOLOGUE ?
DÈS LA 1 ^{ÈRE} PRIMAIRE	Test d'Ishihara	<ul style="list-style-type: none"> Bonne luminosité par la lumière du jour à la surface du test ou lampe Daylight white ; Nécessite une acuité visuelle d'au moins 0,2 ; Présenter le test à une distance de 75 cm des yeux et à angle droit par rapport au regard de l'enfant ; 1^{ère} planche vue par tous ; Tester les planches conseillées dans la fiche. 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'envoi nécessaire chez l'ophtalmologue car pas de traitement possible mais conseiller et accompagner les parents. ► Si douteux, retester en 2^{ème} primaire.
	Refllet cornéen	Cf. modalités pratiques décrites ci-dessus en 1 ^{ère} maternelle.	<ul style="list-style-type: none"> Si refllet asymétrique ; Si anomalie relevée (ptose, larmolement, anisocorie, nystagmus ...).
	Test Keeler logMAR groupé avec barres d'interaction de contour	Cf. modalités pratiques décrites ci-dessus en 3 ^{ème} maternelle.	<p>Score : l'acuité visuelle de l'enfant correspond à la plus petite taille d'optotypes lue (minimum 3 optotypes sur 4).</p> <ul style="list-style-type: none"> Jusque 9 ans (P1 et P2): Si en dessous de 0,63 référer l'enfant (référer si 0,5 ou moins) ; A partir de 9 ans (inclus) : Si en dessous de 0.8 référer l'enfant (référer si 0,63 ou moins) ; Si écart de 2 unités ou plus entre les 2 yeux ; Si performances d'acuité visuelle diminuent entre 2 bilans de santé (la vision est censée rester stable ou s'améliorer avec la croissance).
	Test TNO (vision stéréoscopique)	<ul style="list-style-type: none"> Bonne luminosité : 1000 Lux ; Présenter le test à une distance de 40 cm des yeux et à angle droit par rapport au regard de l'enfant. ► Uniquement en 6ème primaire ou par après si non testé. 	<ul style="list-style-type: none"> Test à but informatif ; Conseiller un avis ophtalmologique en cas de souhait d'orientation vers un métier nécessitant une bonne vision stéréoscopique ; Vision stéréoscopique anormale : si strictement supérieure à 60 secondes d'arc.
	Test d'Ishihara	Cf. modalités pratiques décrites ci-dessus en 3 ^{ème} maternelle.	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'envoi nécessaire chez l'ophtalmologue (sauf si souhait d'un diagnostic) car pas de traitement possible mais conseiller et accompagner les parents ; Conseiller un avis ophtalmologique en cas de souhait d'orientation vers un métier nécessitant une bonne vision des couleurs.

IV. QUESTIONS FRÉQUENTES (FAQ)

A. Qu'est-ce que l'amblyopie ? ^(1, 2, 11)

DÉFINITION :

L'amblyopie est la réduction de l'acuité visuelle par privation visuelle et/ou interaction binoculaire anormale, touchant un œil (rarement les deux), causée par un trouble du développement neuronal pendant la période de maturation visuelle (durant la petite enfance). L'amblyopie se développe habituellement jusque l'âge de 7 ans⁽¹⁾.

Une amblyopie doit être soupçonnée lorsqu'il existe une différence de plus d'une unité logarithmique entre les deux yeux ou si l'acuité visuelle est inférieure à la normale pour l'âge.

Les champs récepteurs rétiniens d'un amblyope sont agrandis et donc la vision moins précise (cf « Interaction de contour»). Le traitement de l'amblyopie permet, par la stimulation, de réduire la taille des champs récepteurs fovéolaires (rendant la vision plus précise).

PRÉVALENCE :

La prévalence est de 1 à 4% des enfants⁽¹⁾.

ETIOLOGIE :

Les facteurs prédisposant les plus fréquents sont le strabisme et les troubles réfractifs (myopie, hypermétropie, astigmatisme). L'amblyopie peut également être occasionnée par une « privation visuelle » due à des anomalies de structure comme la cataracte congénitale, bien que plus rare. En effet, lorsque l'acuité visuelle d'un œil est défectueuse, le cerveau sélectionne l'image de l'autre œil. Si ces facteurs prédisposant ne sont pas pris en charge assez vite, il y aura progressivement une détérioration des afférences neuronales de l'œil défectueux.

CONSÉQUENCES :

L'amblyopie peut avoir un impact à différents niveaux : l'apprentissage, l'emploi, la sphère sociale, la qualité de vie et la sphère psychologique. De plus, elle peut avoir pour conséquence également de causer une malvoyance profonde voire la cécité si l'œil bien voyant subit un traumatisme ou une autre pathologie.

L'amblyopie étant une atteinte neuronale, il n'y a pas de correction possible à celle-ci. Par contre une stimulation du système nerveux atteint (ex : cache sur l'œil sain et verres correcteurs dans certains cas afin de stimuler l'œil atteint) peut avoir un effet réversible sur l'évolution de la pathologie, à condition d'être dépistée et prise en charge assez tôt.

DÉPISTAGE :

Le dépistage précoce de l'amblyopie (idéalement avant 5 ans mais il peut y avoir des bénéfices jusque la fin du primaire) permet d'éviter des déficits visuels définitifs en permettant au traitement d'agir durant la période de neuroplasticité du système visuel. Ce dépistage est actuellement proposé par l'ONE en consultation nourrissons entre 18 et 47 mois (la plupart des enfants testés ont plus de 2 ans). Comme l'amblyopie est un trouble du développement le plus souvent unilatéral, les enfants touchés grandissent souvent sans que l'entourage ne remarque leur pathologie.

DÉPISTAGE EN PSE :

Ce dépistage est proposé à tous les élèves de première maternelle lors du premier contact de la PSE avec les enfants, puis est réitéré à chaque bilan de santé durant toute la scolarité.

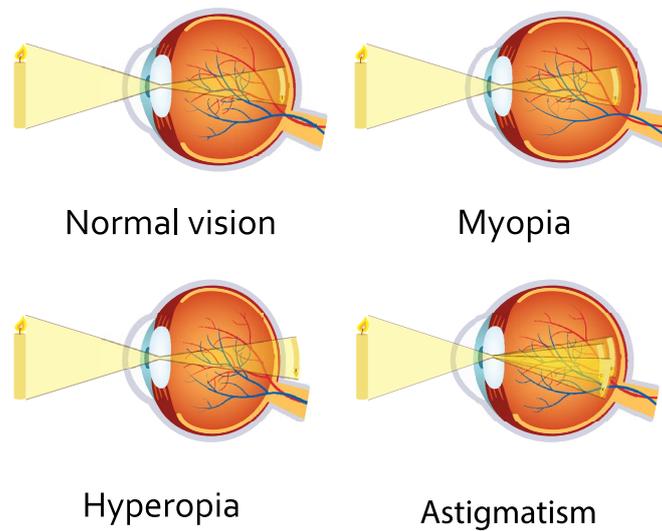
Le meilleur test pour le dépistage de l'amblyopie est la mesure de l'acuité visuelle de loin, testée à chaque bilan de santé. Le test recommandé est le test Keeler logMAR groupé à 6 lettres (X, V, O, H, U, Y) avec interaction de contour, sauf en première maternelle où le test de LEA isolé avec interaction de contour est préconisé.

Il est aussi nécessaire de dépister le strabisme en 1^{ère} maternelle (autre facteur prédisposant fréquent de l'amblyopie), par l'analyse des reflets cornéens.

B. Que sont les causes de troubles de l'acuité visuelle ?

Les troubles de l'acuité visuelle de loin chez l'enfant sont principalement causés par des troubles de réfraction. Dans les troubles de la réfraction, l'image est mal focalisée sur la rétine.

Image illustrant les problèmes de réfraction:



63% des troubles de la vue entre 0 et 15 ans sont dus à un problème de réfraction. ⁽¹²⁾

Dépistage en PSE : Le dépistage se fait par la mesure de l'acuité visuelle de loin à chaque bilan de santé, à l'aide du test de LEA isolé avec interaction de contour en 1^{ère} maternelle et, par la suite, avec le test Keeler logMAR groupé à 6 lettres (X, V, O, H, U, Y) avec interaction de contour.

LA MYOPIE

DÉFINITION :

La myopie est un trouble de la réfraction qui entraîne une diminution de l'acuité visuelle de loin (les objets éloignés semblent flous).

Dans le cas de la myopie, l'œil est trop grand (ou trop long), l'image est ainsi focalisée en avant de la rétine plutôt que sur celle-ci.

PRÉVALENCE : ⁽¹³⁾

- Peu fréquente dans la tendre enfance, la prévalence augmente dans le secondaire.
- Une étude réalisée en Pologne⁽¹³⁾ (portant sur 5724 enfants de 6 à 18 ans), montre une prévalence de la myopie (de minimum -0,5 dioptries) de 13%. Cette étude a démontré une corrélation positive entre la prévalence de la myopie et l'âge. Voir graphique ci-dessous.
- Du point de vue mondial, la prévalence actuelle est estimée à 2 milliards d'individus atteints de myopie, mais on s'attend à une hausse du taux de myopie à travers le monde qui passera de 2 à 5 milliards en 2050. On parle d'une épidémie de myopie. ⁽¹⁴⁾

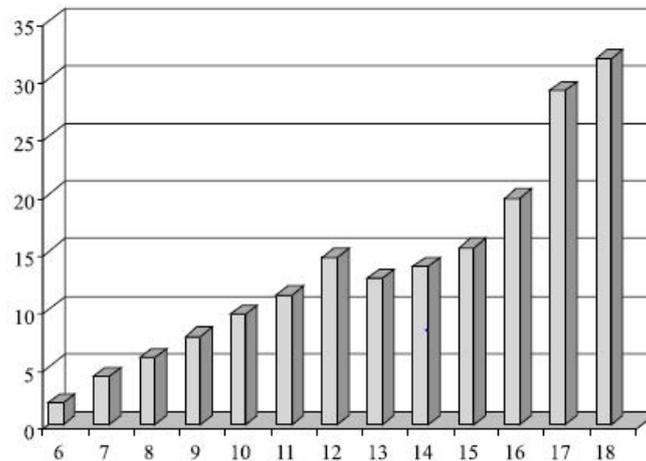


Fig. 1. Myopia occurrence among students ranging from 6–18 years (vertical axis – prevalence in %; horizontal axis – age in years)

Czepita D, Prevalence of refractive errors in schoolchildren ranging from 6 to 18 years of age, *Annales Academiae Medicae Stetinensis* [01 Jan 2007, 53(1):53-56]

ETIOLOGIE :⁽²⁾

Il existe trois facteurs significativement associés à la myopie :^(14, 15, 16, 17, 18)

- l'hérédité;
- le nombre d'heures consacrées à l'étude ou au travail visuel à proximité (vision de près);
- le manque d'activité au grand air (vision de loin) et influence de la lumière naturelle .

QUE FAIRE EN PRÉVENTION ?⁽¹⁴⁾

- **Inciter les jeunes à sortir, surtout par beau temps.** A l'extérieur l'œil perçoit des images lointaines et peut ainsi s'exercer. L'idéal est de sortir en journée afin que la luminosité soit plus importante. Ainsi, une campagne de prévention par affichage a été réalisée à Singapour avec le message : « Keep myopia away, go outdoors and play ». Ailleurs, des écoles de Chine et de Taiwan, ont introduit des activités extérieures de 40 à 80 min/jour pendant le programme scolaire avec un petit effet réducteur sur la myopie.
- **Assurer une bonne correction.** La sous-correction, pratique encore répandue chez certains ophtalmologues, aggrave la myopie. (19)
- **Pour la lecture et les écrans : veiller à un bon éclairage et à faire des pauses régulières.** Il est important de faire des pauses car lors de la lecture, l'œil regarde de près. Il en va de même pour les écrans d'ordinateur, de téléphone, de tablette... Une règle facile à retenir : après chaque 20 minutes de lecture, interrompre 20 secondes en regardant de loin.

L'ASTIGMATISME

DÉFINITION :⁽²⁰⁾

L'astigmatisme est un trouble de la réfraction perturbant l'acuité visuelle de près et de loin.

PRÉVALENCE :

La prévalence de l'astigmatisme varie en fonction de l'âge (plus importante chez les nourrissons et les personnes âgées) et en fonction de l'origine ethnique.

De 6 mois à 5 ans, la prévalence de l'astigmatisme supérieur à 1,5 ou 2 dioptries est de 6%.⁽²¹⁾

ETIOLOGIE : ⁽²⁰⁾

L'astigmatisme est le plus souvent lié à un défaut de courbure de la cornée qui est ovalaire plutôt que sphérique. Ce défaut entraîne une vision floue des images.

FACTEURS DE RISQUE : ^(22, 23)

- Age (nourrissons et personnes âgées);
- Certaines origines ethniques (dont les Hispaniques et Afro-Américains);
- Myopie et Hypermétropie;
- Consommation de tabac durant la grossesse.

L'HYPERMÉTROPIE**DÉFINITION :** ^(20, 24)

L'hypermétropie est un trouble de la réfraction lié à un œil trop court, elle peut souvent se compenser par l'accommodation. L'accommodation va de pair avec un stimulus de convergence. A force d'accommoder, un strabisme convergent peut surgir et entraîner une amblyopie. (20)

Une étude portant sur 150 enfants hypermétropiques(24) (d'âge moyen $9,5 \pm 2,7$ ans) a montré une corrélation statistiquement significative avec le strabisme (7% des cas) et l'amblyopie (12%). Lorsque l'hypermétropie était $\geq +3,5$ dioptries, il y avait 5,2 fois plus de risque de strabisme et 3,7 fois plus de risque d'amblyopie.

PRÉVALENCE : ^(19, 20, 21)

Jusque l'âge de 4-5 ans, une légère l'hypermétropie est particulièrement fréquente et physiologique (à noter qu'elle peut être problématique si asymétrique). (20) Dans la petite enfance (entre 6 mois et 5 ans), l'hypermétropie pathologique ($\geq +3,5$ dioptries) est le trouble de la réfraction le plus fréquent sa prévalence étant d'environ 7 à 8%.(21)

A savoir que la prévalence de l'hypermétropie diminue très vite avec l'âge. (13)

ETIOLOGIE : ⁽²⁰⁾

Dans l'hypermétropie l'oeil est trop court, l'image est ainsi focalisée en arrière de la rétine plutôt que sur celle-ci.

FACTEURS DE RISQUE : ⁽²⁵⁾

- Certaines origines ethniques (dont les Hispaniques et Afro-Américains);
- Jeune âge;
- La consommation de tabac durant la grossesse semble être un facteur de risque d'hypermétropie pour l'enfant.

DÉPISTAGE :

Les enfants accommodant beaucoup, le dépistage visuel de l'hypermétropie dans l'enfance se fait par la mesure de l'acuité visuelle de loin (lorsque le défaut s'accompagne d'amblyopie) et par la recherche de strabisme. (Complément d'information: Chapitre IV, point g, iv)

C. Que sont les troubles de la discrimination de la vision des couleurs ?

Le trouble le plus fréquent est le daltonisme.

DÉFINITION ET PRÉVALENCE :

Le daltonisme est une anomalie de la vision des couleurs qui atteint 8% de la population masculine et moins de 1% de la population féminine (cela correspond à 1 garçon sur 12 et 1 à 2 filles sur 200 ⁽²⁵⁾).

Il existe différents degrés de daltonisme. Une évaluation plus fine du degré peut être faite chez un ophtalmologue à partir de 10-12 ans.

MODE DE TRANSMISSION :

Le daltonisme se transmet par les femmes via le chromosome X. Ainsi, un garçon daltonien aura en général un grand-père maternel ou un oncle maternel daltonien. Pour qu'une fille soit daltonienne il faudra que ses 2 chromosomes X soient porteurs du gène.

DÉPISTAGE EN PSE :

Un dépistage des troubles de la vision des couleurs, au moyen du test d'Ishihara, est à réaliser une fois en médecine scolaire en 3ème maternelle. Il peut toutefois être répété si le résultat est douteux.

PRISE EN CHARGE :

Il n'y a pas de traitement possible. Il s'avère utile de dépister des anomalies de la vision des couleurs pour l'organisation de la vie de tous les jours, le parcours scolaire (quid des consignes colorées) et éventuellement plus tard l'orientation professionnelle.

Certains métiers pour lesquels un trouble de la vision des couleurs peut constituer un frein voire une interdiction d'exercice :

- Métiers des transports :
 - Armée : pilotes, conducteurs et mécaniciens
 - Aviation civile : pilotes, mécaniciens, contrôleur aérien
 - Marine marchande : marins et officiers
 - Chemins de fer : conducteurs et mécaniciens
 - Transports en commun : bus, métro...
- Métiers de la sécurité publique :
 - Policiers, douaniers, pompiers
- Autres :
 - Electricité, électronique, technologue de laboratoire médical, pharmaciens, métiers du textile, de l'imprimerie, de la peinture, de la photographie, de la lumière (théâtre, cinéma, TV), métiers de tri (alimentaire...), médecin anatomopathologiste.

D. Que sont les troubles de la vision stéréoscopique ?

DÉFINITION :

Il s'agit de troubles de la vision en relief qui est un des éléments de la vision binoculaire.

Même en monoculaire, on possède une certaine vision du relief grâce à d'autres mécanismes (par exemple la perception de la perspective) mais la vision stéréoscopique constitue la perception la plus élaborée et la plus rapide du relief (en particulier en cas d'objets en mouvement...). Ainsi, une grande partie des enfants sans vision stéréoscopique compensent plutôt bien ce manque, seuls quelques-uns compensent moins bien et peuvent donc être problématiques.

PRÉVALENCE :

Il n'y a à ce jour pas de données de prévalence de l'ensemble des troubles de la vision stéréoscopique vu la complexité des causes possibles. Il est raisonnable de penser que cette prévalence se rapproche de celle du strabisme et de l'amblyopie (au moins d'environ 3 %).

ETIOLOGIE :

Les troubles de la vision stéréoscopique peuvent être causés par un strabisme ou un trouble asymétrique de l'acuité visuelle (telle que amblyopie, myopie, hypermétropie, astigmatisme...).

DÉPISTAGE EN PSE :

Le dépistage de la vision stéréoscopique est réalisé en 6^{ème} primaire, à l'aide du test TNO, à titre informatif (cf ci-dessous). Quant au dépistage de ses étiologies : Cliniquement, le strabisme est dépisté à l'aide du reflet cornéen, à réaliser en 1^{ère} maternelle. La mesure des troubles asymétriques de l'acuité visuelle de loin est réalisée avec le test de LEA isolé avec interaction de contour en 1^{ère} maternelle et, par la suite, avec le test Keeler logMAR groupé à 6 lettres (X, V, O, H, U, Y) avec interaction de contour.

En cas de suspicion d'un trouble de l'acuité visuelle stéréoscopique (exemple : enfant très «maladroit» au cours de gym qui tombe souvent, se cogne ...) une consultation ophtalmologique peut être demandée malgré un résultat normal des autres tests .

PRISE EN CHARGE :

Il n'y a pas de prise en charge thérapeutique possible d'un trouble de la vision stéréoscopique en soi. Les ophtalmologues peuvent par contre parfois agir sur ses étiologies si celles-ci sont prises en charge assez tôt (voir « Dépistage en PSE » ci-dessus et les conditions d'emploi de ces tests).

En cas de trouble de la vision stéréoscopique causée par un strabisme, le traitement du strabisme ne garantit pas la restitution d'une bonne vision stéréoscopique.

En 6^{ème} primaire, ce dépistage est pratiqué à visée informative quant à une future orientation professionnelle (cf ci-dessous).

Métiers pour lesquels un trouble de la vision stéréoscopique peut parfois constituer un frein ou une interdiction d'exercice ⁽⁸⁾ :

Certains métiers des transports dont :

- Pilote d'avion;
- Transport maritime;
- Transport ferroviaire;
- Conduite de certains engins tels que les chariots élévateurs de chantier.

E.Qu'est-ce que la progression logarithmique et pourquoi ? ⁽²⁾

L'ÉCHELLE LOGARITHMIQUE EN PRATIQUE

LOGMAR	ÉQUIVALENT EN VALEURS DÉCIMALES	EQUIVALENT DES VALEURS DÉCIMALES EN DIXIÈMES
1	0,1	1/10
0,9	0,125	1,25/10
0,8	0,16	1,6/10
0,7	0,2	2/10
0,6	0,25	2,5/10
0,5	0,32	3,2/10
0,4	0,4	4/10
0,3	0,5	5/10
0,2	0,63	6,3/10
0,1	0,8	8/10
0	1	10/10

Il est recommandé d'évaluer l'acuité visuelle à l'aide d'une échelle logarithmique (et non arithmétique) car l'échelle logarithmique est plus représentative des perceptions physiologiques et reflète ainsi mieux la fonction visuelle et ses éventuelles modifications.

L'échelle logarithmique (en unité 0.1logMAR) est compliquée à comprendre et est perturbante (tant pour les professionnels que pour les parents) car une bonne acuité visuelle correspond à un score de 0. En logMAR, au plus on se rapproche de 0 logMAR meilleure est l'acuité visuelle, et au plus on se rapproche de 1 logMAR, moins bonne est l'acuité visuelle. (cf. 1ère colonne du tableau ci-dessus).

Pour remédier à ce problème, il est donc recommandé d'utiliser les équivalents en valeurs décimales dont les scores possibles sont : **0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1** (cf. 2ème colonne du tableau ci-dessus). De cette façon, le score de 1, correspond à une très bonne acuité visuelle, ce qui est plus aisé à comprendre.

Une échelle logarithmique correspond à un escalier dont les différentes marches sont de hauteur identique en termes de fonction visuelle (équivalent à 0.1logMAR entre chaque marche). Ainsi améliorer son acuité visuelle d'une ligne (par exemple: de 0,1 à 0,125 ou de 0,8 à 1) correspond à la même amélioration en termes de fonction visuelle (car cela correspond à un changement équivalent à 0,1logMAR). Or, cette égalité des marches n'est pas du tout respectée en échelle décimale, car la marche entre 1 et 2/10 est beaucoup plus haute que celle entre 9 et 10/10. Pour cette raison, les équivalents d'une échelle logarithmique correspondent à des valeurs décimales quelques peu inhabituelles (**0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1**) mais qui respectent un pas constant d'amélioration entre chacune d'elles.

➡ On estime qu'il y a un risque d'amblyopie lorsqu'il y a une différence d'acuité visuelle entre les 2 yeux « de plus d'une ligne logarithmique » (une ligne correspondant à 0.1 logMAR).

Exemple en pratique (équivalent en valeurs décimales) :

0,8 et 1 : une ligne de différence	↪	Ne pas référer l'enfant
0,63 et 0,8 : une ligne de différence	↪	Ne pas référer l'enfant
0,63 et 1 : deux lignes de différence	↪	Référer l'enfant

Il est recommandé de noter les résultats d'acuité visuelle en équivalent en valeurs décimales : **0,1 / 0,125 / 0,16 / 0,2 / 0,25 / 0,32 / 0,4 / 0,5 / 0,63 / 0,8 / 1**.

En effet, les recommandations actuelles et les résultats d'études utilisent dorénavant des échelles logarithmiques dont les résultats sont présentés selon le format anglo-saxon sous forme de rapports (par exemple 6/19) ou sous forme d'équivalents en valeurs décimales. Pour cette raison, il est important d'éviter toute confusion entre les deux types de rapports et de formuler l'acuité visuelle mesurée en valeurs décimales (« 0, ... »).

Noter les résultats en équivalent en valeurs décimales et en dixièmes pourrait être envisagé pendant une période transitoire (exemple : 0,63 et 6,3/10).

Pourquoi une échelle logarithmique ? Un peu de théorie...

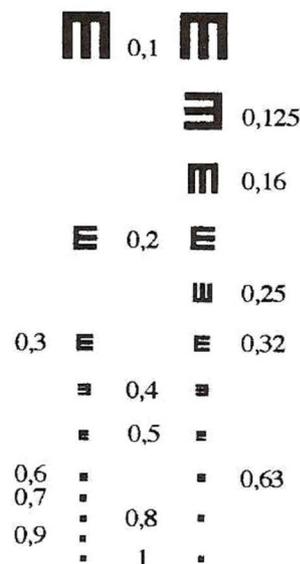
Au niveau des échelles d'acuité visuelle, il faut idéalement avoir une progression non pas arithmétique (c'est à dire par sommation), comme dans notre classique échelle de notation décimale de Monoyer (1/10, 2/10, 3/10, ...), mais géométrique (progression par multiplication avec notation logarithmique par ex.).

En effet, la capacité de nos organes sensoriels à discerner une différence de sensation obéit à une progression géométrique car elle est fonction du logarithme de l'excitation (loi de Weber-Fechner) : si I = intensité du stimulus et ΔI = seuil différentiel (soit la plus petite différence d'intensité perçue), on peut dire que K (constante caractéristique de la modalité sensorielle en question) = $\Delta I / I$.

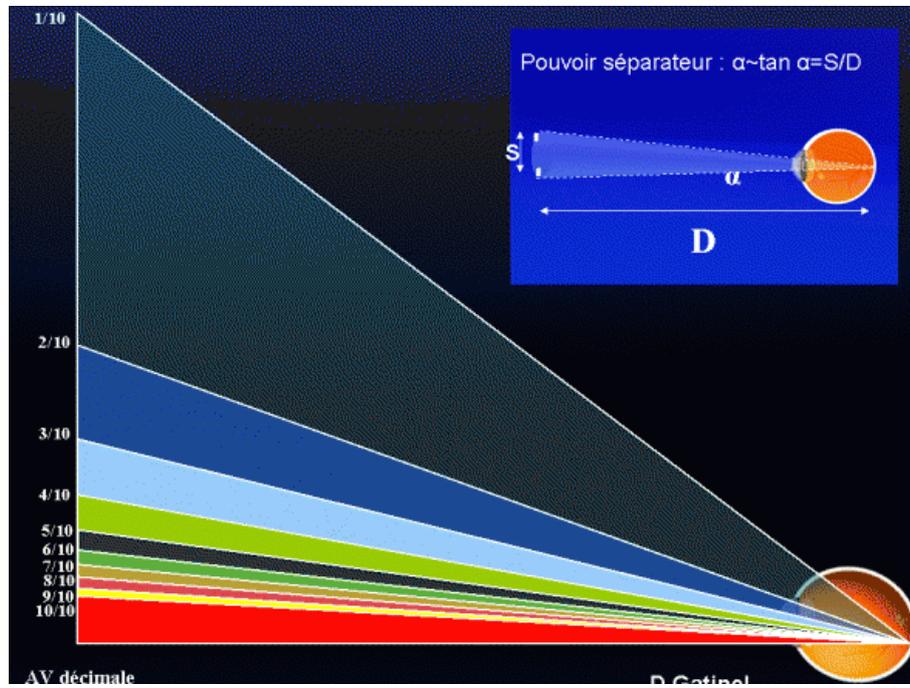
Comme exemple, si le seuil différentiel d'un sujet humain concernant l'évaluation d'un poids tenu en main est de 0,1 kg pour 1 kg, la constante K est de 10% et ce sujet peut faire la différence entre un objet A pesant 1 kg et un objet B pesant 1,1 kg. Toutefois, si l'objet A pèse 10 kg, il faudra alors que l'objet B pèse 10% de plus, c'est-à-dire 11 kg (et non pas 10,1 kg) pour faire la différence.

La Figure suivante compare une échelle à progression arithmétique (échelle E de gauche) et à progression géométrique (échelle E de droite), les chiffres d'acuité étant exprimés en unités décimales. Elle montre combien nos échelles décimales sont inadaptées au seuil d'efficacité visuelle humaine puisqu'entre 0,1 et 0,2 un sujet est capable de distinguer deux niveaux supplémentaires.

Comparaison échelle décimale et logarithmique



Ainsi, alors qu'une progression de 0,1 à 0,2 d'acuité visuelle peut sembler arithmétiquement identique à une progression de 0,9 à 1, elle n'est en fait pas du tout comparable en termes de gain réel d'efficacité visuelle réel. La figure suivante montre que l'angle visuel qui sous-tend la différence entre 0,1 et 0,2 est très grand, et sans commune mesure comparé à celui existant entre 0,8 et 0,9 qui est presque nul.



F. Qu'est-ce que le principe d'interaction de contour et pourquoi ?⁽²⁾

Pour déterminer l'acuité visuelle, il n'y a pas que l'optotype qui est important, mais également ce qui se trouve autour de celui-ci. C'est ce qu'on appelle l'interaction de contour.

Dans toute échelle d'acuité visuelle, les symboles situés aux extrémités sont plus faciles à lire s'ils ne sont pas bordés d'une barre d'interaction de contour.

L'interaction de contour est maximale lorsque la distance entre l'optotype et la barre d'interaction de contour est d'environ la moitié du diamètre de l'optotype.

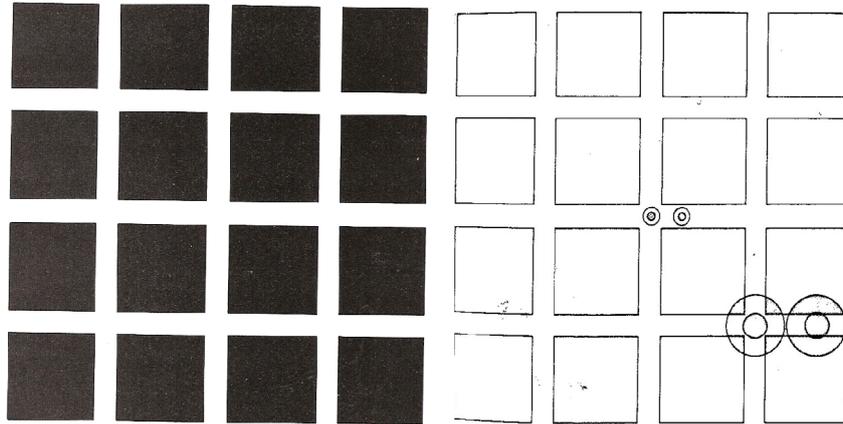
Ce phénomène d'interaction de contour montre donc que la marge (« de blanc ») autour de l'optotype est importante. D'où la problématique du « pointage » de l'optotype par l'examineur (avec le doigt ou avec un objet): si l'on pointe l'optotype à lire, on interfère avec ce contour, et donc avec la difficulté de lecture de l'optotype, ainsi, le résultat du test risque d'être faussé. S'il est nécessaire de pointer l'optotype à lire, ceci doit se faire impérativement en dehors des barres de contour. Les tests ne portant qu'un optotype, isolé avec interaction de contour, par page sous forme de carnet à spirales sont donc idéaux pour éviter cette tendance au pointage.

Dans un test pyramidal sans ligne de contour, le premier optotype de la ligne sert d'interaction de contour pour le second optotype.

L'interaction de contour est particulièrement importante pour le dépistage de l'acuité visuelle des amblyopes, ces derniers sont tout particulièrement affectés par ce phénomène.⁽¹⁾

POUR INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES :

Le phénomène d'interaction de contour est lié à la taille des champs récepteurs et au phénomène d'inhibition latérale qu'on peut notamment constater sur la grille de Hermann (cf ci-dessous).

GRILLE DE HERMANN :

Pr Monique Cordonnier. « Evaluation de l'acuité visuelle. Terminologie, définition et fondement anatomo-physiologique ». Cours ATO (Assistant Technique en Ophtalmologie) 18 mars 2011

On constate, lorsque l'on fixe le centre de la grille de Herman, que la zone située au carrefour des 4 carrés noirs centraux est blanche tandis que les zones situées aux autres carrefours des carrés noirs paraissent gris.

Ce phénomène s'explique par la présence de champs récepteurs plus petits et donc plus précis au niveau de la fovéa (zone centrale de la rétine). De ce fait, l'œil y distingue parfaitement les contours et on y aperçoit donc une zone blanche. Inversement, dans les zones périphériques, les champs récepteurs sont plus grands et moins précis ce qui explique la perception d'une zone grise (= inhibition latérale).

Dans la fovéa d'un œil amblyope, les champs récepteurs sont plus grands et beaucoup plus soumis au phénomène d'inhibition latérale, ce qui a pour conséquence d'augmenter l'interaction de contour.

Le traitement de l'amblyopie permet, par la stimulation, de réduire la taille des champs récepteurs fovéolaires (les rendant plus précis) et donc de diminuer l'interaction de contour. De ce fait, cela augmente l'acuité visuelle de l'enfant.

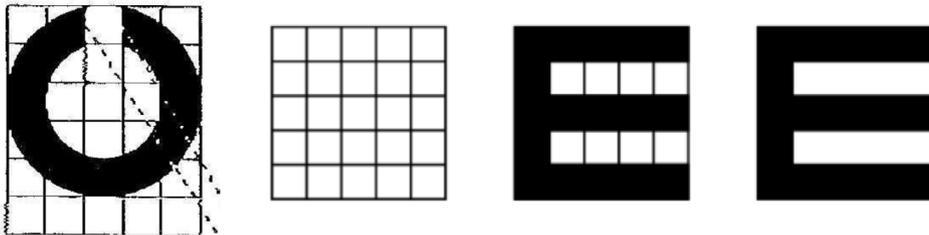
G. Pourquoi certains tests (usuels pour certains) ne sont pas recommandés ?

E TEST ET C DE LANDOLT (2, 14, 27)

Le E test et le C de Landolt ont le désavantage de ne pas disposer d'optotypes diagonaux, ils sont donc incapables de dépister un astigmatisme oblique, raison pour laquelle ils ne sont pas recommandés.

De plus, ce test demande une certaine latéralisation de la part de l'enfant.

En plus de son incapacité à dépister un astigmatisme oblique, une grande partie des tests se trouvant sur le marché ne sont pas conformes (barre médiane du E plus courte que les deux autres, pas d'échelle logarithmique, la hauteur et largeur des optotypes ne sont pas 5x plus grandes que l'épaisseur des traits qui les constituent, quantité différente d'optotypes sur chaque ligne, ...).



Par exemple, un E plus haut que large ou plus large que haut, n'est, par définition, pas conforme.



Images de deux E tests NON conformes

TEST DE LANG (2, 9, 28)

Après la recherche dans la littérature et en accord avec l'avis d'experts, il n'est plus recommandé d'utiliser le test stéréoscopique de Lang en PSE. Ce test comporte plusieurs inconvénients :

- Ce test peut être réussi malgré une amblyopie de 0,2 (manque de sensibilité) et il peut être raté alors que l'enfant n'a pas de strabisme ni d'amblyopie (manque de spécificité). En effet, des enfants ayant une acuité visuelle de 0,2 d'un côté et 1 de l'autre sont capables d'avoir un test de Lang (I et II) positif. Il y a donc un risque de passer à côté d'une amblyopie importante.
- Il est moins précis pour évaluer la vision stéréoscopique que le test TNO.
- De plus, les études cliniques montrent que ce test a peu de valeur ajoutée par rapport à une bonne mesure de l'acuité visuelle.

RÉFRACTOMÈTRE

L'utilisation d'un réfractomètre n'est pas recommandée en PSE. En effet, ce test a pour but la mesure automatique de la réfraction oculaire, or la mesure de l'acuité visuelle dès qu'elle est possible, fournit une information bien plus précise sur ce que voit réellement l'enfant (y compris ce que le cortex visuel a assimilé).

Chez les enfants accommodant beaucoup, la mesure de leur réfraction sans cycloplégie (qui bloque l'accommodation de l'enfant en dilatant ses pupilles) n'est pas toujours bien corrélée à leur acuité visuelle.

Le réfractomètre est par contre un Gold Standard pour des enfants en âge préverbal vu l'impossibilité de tester l'acuité visuelle à cet âge.

DÉPISTAGE DE L'ACUITÉ VISUELLE DE PRÈS

L'acuité visuelle se mesure toujours de loin. Cela permet de moins faire appel à l'accommodation (phénomène de focalisation interne de l'oeil).

En général l'accommodation chez les enfants est bonne et l'acuité de loin et de près correspondent bien. Il n'y a donc pas de nécessité de la mesurer à deux distances différentes.

Il y a des exceptions, certains enfants nécessitent un dépistage de l'acuité visuelle de près: les enfants opérés de cataracte n'accommodent plus, les enfants avec un syndrome de Down accommodent souvent moins bien que la normale, ... mais cela reste un petit groupe qui souvent est déjà en traitement ou en suivi ophtalmologique.

Le dépistage de l'acuité visuelle de près a plutôt sa place quand il y a des problèmes ou des plaintes de la vue de près auquel cas nous conseillons de référer l'enfant chez un ophtalmologue. Tester l'acuité visuelle de près chez les enfants comporte plus d'imprécisions car la distance « œil-test » doit être respectée, il est plus facile de respecter cette distance pour les tests d'acuité visuelle de loin (en tout cas proportionnellement à la distance utilisée).

Par ailleurs, pour la bonne scolarité de l'enfant, les valeurs recommandées pour l'acuité visuelle de loin correspondent à ce qui est nécessaire pour lire un texte de taille normale à distance normale et à vitesse normale (c'est à dire une acuité de minimum 0.63).

UTILISATION DU TEST TNO AVANT LA 6^{ÈME} PRIMAIRE

Nous ne recommandons pas l'utilisation du test TNO avant la 6^{ème} primaire étant donné que son seul objectif en PSE est le dépistage de troubles de la vision binoculaire stéréoscopique, à titre informatif pour d'éventuels métiers susceptibles d'être déconseillés. Cette information ne nous semble pas pertinente avant la 6^{ème} primaire.

Bien que son mode d'emploi l'indique comme un éventuel test de dépistage de l'amblyopie, les experts sont unanimes quant à son manque de sensibilité pour cet objectif. Les tests recommandés dans cette fiche pour le dépistage de l'amblyopie ont une sensibilité supérieure au test TNO concernant ce dépistage.

V. BIBLIOGRAPHIE

1. David K Coats, Vision screening and assessment in infants and children, Nov 27, 2018
2. Pr Monique Cordonnier. « Evaluation de l'acuité visuelle. Terminologie, définition et fondement anatomo-physiologique ». Cours ATO (Assistant Technique en Ophtalmologie) 18 mars 2011
3. VWVJ, De logMAR-Test Handleiding voor Gebruik in de CLB, Standaard Visus 2003
4. Mode d'emplois du test Ishihara 24 planches.
5. Shinobu Ishiara M.D. « The series of plates designed as a test for colour-deficiency ». Kanehara Trading INC. ; Japan (Tokyo)
6. Dr Cécile Guérin, Pr Dr Karel Hoppenbrouwers, Standaard Visusonderzoek Bij 3- tot 18- Jarigen un het CLB : Herziening van de richtlijnen voor Kleurzinonderzoek, Wetenschappelijk Dossier 2008, Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging voor Jeugdgezondheidszorg
7. VWVJ, Verkorte Ishihara-test: overzicht van de 6 geselecteerde cijferplaten voor afname in het CLB, Standaard Visus, Kleurzin Update 2008
8. Dr Xavier Zanlonghi. « VI. Aptitudes visuelles » 2012 Jan ; Revue de l'Ophtalmologie Française n° spécial 7, Vademecum 2012-2013
9. ANAES. « Dépistage précoce des troubles de la fonction visuelle chez l'enfant pour prévenir l'amblyopie ». Octobre 2002
10. Mode d'emplois du test TNO.
11. Ameenat Lola Solebo, Jugnoo Sangeeta Rahi. "Vision screening in children aged 4-5 years". Mai 2013
12. Brien Holden Vision Institute. www.brienholdenvision.org – Our Children's Vision
13. Czepita D, Prevalence of refractive errors in schoolchildren ranging from 6 to 18 years of age, Annales Academiae Medicae Stetinensis [01 Jan 2007, 53(1):53-56]
14. Pr Monique Cordonnier. 00AB L'épidémie de myopie – mythe ou réalité ? » Séminaire pour les Ortoptistes de l'ONE, 29 Septembre 2016
15. Lisa A. Jones. «Parental History of Myopia, Sports and Outdoor Activities, and Future Myopia» Investigative Ophtalmology & Visual Science 2007, Vol 48, 3524-3532
16. Kathryn A. Rose. «Outdoor Activity Reduces the Prevalence of Myopia ». Ophtalmology 2008 115 : 1279-85
17. Ian G Morgan. «The epidemics og Myopia : aetiology and prevention ». Septembre 2017
18. Pirro G. Hysi, PhD, Omar A. Mahroo, PhD. « Functional analysis of gene lists from genome-wide association study results in 2 European British cohorts ». JAMA Ophtalmology. 2014 Jan ; 132(1) : 50-6
19. Vasudevan B J Optom. «Under-correction of Human Myopia – Is It Myopigenic ? : A Retrospective Analysis of Clinical Refraction Data». 2014 Jul-Sep ; 7(3) :147-152
20. Dépistage des troubles visuels chez l'enfant Guide pratique, Juin 2009, Société Française de Pédiatrie
21. Pr Monique Cordonnier, Screening for Errors in Children, Clinical Practice, Comprehensive Ophtalmology Update, Volume 7, Number 2, march-april 2006
22. RobertaMcKean-CowdinPhD, Risk Factors for Astigmatism in Preschool Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies, Ophthalmology Volume 118, Issue 10, October 2011, Pages 1974-1981
23. Katie M. Williams, Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology (E3) Consortium, European Journal of Epidemiology April 2015, Volume 30, Issue 4, pp 305-315
24. A.Jeddi Blouza, Management of hyperopia in children, Journal Français d'Ophtalmologie Volume 30, Issue 3, March 2007, Pages 255-259
25. Mark S.BorchertMD, Risk Factors for Hyperopia and Myopia in Preschool Children: The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease and Baltimore Pediatric Eye Disease Studies, Ophthalmology Volume 118, Issue 10, October 2011, Pages 1966-1973
26. Hôpital de Montréal pour enfants. <https://www.hopitalpourenfants.com/infos-sante/pathologies-et-maladies/est-il-vrai-que-le-daltonisme-touche-uniquement-les-garcons>
27. Dr Déborah Buisseret. « Dépistage visuel en milieu scolaire (>3ans) ». APMS, 30 mai 2015
28. Pr Monique Cordonnier. Rapport de la Société Française d'Ophtalmologie 2013. Chapitre 2 Dépistage, p13
29. EUSCREEN Study. « Manual for implementation or modification of child vision and hearing screening programmes». June 2021, p12
30. Susan A Cotter. « Vision screening for children 36 to <72 months : recommended practices ». Optom Vis Sci. 2015 Jan ; 92(1) :6-16

PSE

LA PROMOTION DE
LA SANTÉ À L'ÉCOLE

2023