

Analyse de la vision de près : la méthode du Proximètre®

Jean-Pierre Bonnac¹, Dominique Meslin²

La réfraction en vision à distance, généralement mesurée à l'aide d'un réfracteur, est indispensable mais insuffisante : elle n'est pas représentative de l'efficacité visuelle réelle du sujet, notamment en vision rapprochée. En effet, l'étude de la réfraction repose essentiellement sur l'acuité visuelle, dont la mesure s'effectue dans des conditions de vision inhabituelles : en position primaire du regard, en l'absence d'accommodation et de convergence et, souvent, en basse luminance. C'est pourquoi il paraît indispensable de s'assurer, en complément de la réfraction, des performances visuelles du sujet en vision de près dans le regard vers le bas et, ce, à distance fixe afin de pouvoir quantifier les résultats.

Parmi les nombreuses méthodes d'analyse de la vision de près, nous suggérons d'utiliser le Proximètre®, outil simple qui permet de vérifier rapidement la correction dans des conditions de vision de près proches de la normale.

La méthode proposée comporte les étapes suivantes.

Vérifier les données déterminées en vision de loin

Le sujet qui utilise le Proximètre® regarde un test de lecture type Parinaud, le regard naturellement orienté vers le bas. La distance d'observation est réglée à 33, 40 (le plus souvent) ou 50 cm selon les activités de la personne. Cette distance est la valeur moyenne de la distance de Harmon, distance qui sépare l'extrémité du coude de la pince formée par le pouce et l'index. Cette vérification est particulièrement essentielle pour le presbyte car la distance de Harmon est une distance d'observation morphologique à laquelle tout sujet doit pouvoir voir confortablement.

Contrôle des capacités visuelles : vision de loin et vision de près doivent être bien corrélées

Dans un premier temps, il est nécessaire de s'assurer de la bonne corrélation entre l'acuité visuelle du sujet mesurée en vision de loin et ses capacités de lecture en vision rapprochée. Une différence manifeste est due :
- soit à une anomalie de la réfraction de vision de loin,

- soit, dans le cas du presbyte, à un mauvais dosage de l'addition.

Il faut ensuite vérifier les performances visuelles du sujet en faible contraste. La baisse d'acuité entre un test de lecture type Parinaud à fort contraste (100 %) et faible contraste (10 %) ne doit pas être supérieure à un paragraphe, sauf dans le cas particulier des presbytes âgés.

Vérification de l'équilibre bi-oculaire : plusieurs cas de figures

La confrontation des performances visuelle en vision simultanée est importante car l'équilibre bi-oculaire, pratiqué le plus souvent en vision de loin, est un exercice délicat et souvent entaché d'erreur.

Avec le Proximètre®, la comparaison bi-oculaire est obtenue à l'aide d'un septum placé devant le texte (*figure 1*), selon le principe de la "balance de Turville" : l'œil gauche voit le début et l'œil droit la fin de la ligne de texte. On demande au sujet, muni de sa correction optique, s'il peut lire aussi nettement le début et la fin de la ligne. L'idéal est d'obtenir une égalité de netteté entre



Figure 1. Avec le Proximètre®, la comparaison bi-oculaire est obtenue à l'aide d'un septum placé devant le texte.

1. Opticien, Montmorency

2. Opticien, Essilor International, Varilux University

l'œil droit et l'œil gauche (*figure 2, ligne a*). Cependant on peut aussi constater un déséquilibre entre les deux yeux (*figure 2, b*). S'il existe une faible préférence de netteté en faveur de l'œil associé à la main, ou "œil viseur", cela ne pose pas de problème particulier. En revanche, si le déséquilibre est important ou s'il est en faveur de l'œil "non viseur", il faut brouiller à nouveau le meilleur œil pour égaliser la vision du couple oculaire dans le flou (*figure 2, ligne c*), puis débrouiller de façon binoculaire pour égaliser la netteté.

Au cours de ce test, le sujet peut signaler un décalage des lignes en hauteur. En effet, les mouvements en incycloversion imposés par le regard en convergence et vers le bas, révèlent certaines déficiences oculomotrices que l'on ne perçoit pas en vision de loin en position primaire du regard. On doit ce décalage, soit aux différences d'effets prismatiques verticaux induits par les verres correcteurs (*figure 2, ligne d*), soit à de faibles hyperphories ou cyclophories qui se révèlent seulement dans ces conditions de vision (*figure 2, ligne e*). Cette anomalie, fort gênante en vision de près et fréquente chez le presbyte âgé, est due à une déficience des muscles obliques. Elle se rencontre aussi chez les pseudophakes, du fait d'éventuelles modifications de réfraction post-opératoire.

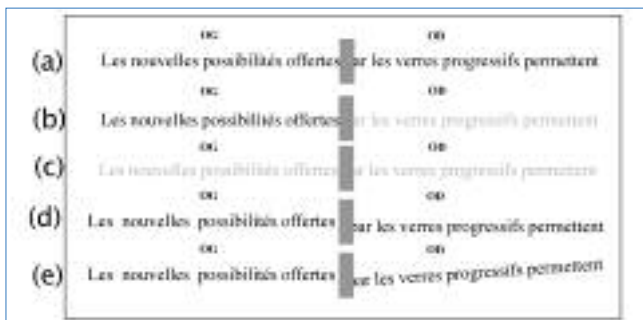


Figure 2. Comparaison bi-oculaire avec le Proximètre® :
a : netteté symétrique OD / OG ; *b* : déséquilibre bi-oculaire ;
c : si le déséquilibre est important ou en faveur de l'œil "non viseur", il faut brouiller à nouveau le meilleur œil pour égaliser la vision dans le flou ;
d : décalage des lignes en hauteur du fait de différences des effets prismatiques verticaux induits par les verres correcteurs ;
e : décalage des lignes en hauteur par décompensation d'une cyclophorie.

La mesure de l'amplitude d'accommodation est aussi importante que celle de l'acuité visuelle

L'étude de la fonction accommodative est souvent négligée. Cette donnée est pourtant aussi importante que l'acuité visuelle. Sa mesure est indispensable en présence :
 - d'une anisométrie, avec des *punctum proximum* d'accommodation (PPA) différents d'un œil à l'autre,

- de troubles fusionnels latents,
- d'une asthénopie à la fixation prolongée de près,
- de sujets de 35 à 45 ans, qui décrivent tous les symptômes de la presbytie sans être nécessairement presbytes.

Cette évaluation s'effectue le plus souvent en binoculaire, mais dans certains cas œil par œil

Le Proximètre® s'avère très pratique pour réaliser cette mesure. Le sujet est muni de sa correction de vision de loin et on lui demande de lire les plus petits caractères d'un texte placé à 33 cm. La demande accommodative est donc de 3,00 D. Pour déterminer l'amplitude d'accommodation maximale disponible, on sollicite l'accommodation du sujet à l'aide de verres concaves introduits successivement par pas de -1,00 D (*figure 3*). On retient la valeur concave qui lui permet encore de deviner difficilement le texte. Il est alors facile de calculer l'amplitude d'accommodation :

$$\text{accommodation} = 3,00 \text{ D} - \text{additif sphérique.}$$

Par exemple, si un sujet ne peut plus lire avec un verre de -3,00 D, on essaye un verre de -2,50 D et s'il ne peut pas lire non plus, on retient la valeur de -2,00 D. L'amplitude d'accommodation est égale à : 3,00 - (-2,00) = 5,00 D.



Figure 3. Mesure de l'amplitude d'accommodation avec le Proximètre®.

Connaître la position théorique du *punctum proximum* d'accommodation guide la présentation des verres

Chez les sujets non presbytes, il est intéressant de connaître la position moyenne du PPA en fonction de l'âge, bien qu'elle ne traduise pas exclusivement l'ampli-

tude d'accommodation, mais fasse également intervenir la latitude de vision nette (ou profondeur de champ de l'œil) qui dépend du diamètre pupillaire et des aberrations oculaires (*tableau I*). Cependant, cela permet au praticien de moduler le pas de présentation des verres concaves en fonction de la valeur estimée de l'amplitude d'accommodation.

Tableau I. Position moyenne du punctum proximum d'accommodation (PPA) et amplitude d'accommodation en fonction de l'âge

Âge	5	19	15	20	25	30	35	40	42	45	48	50
PPA cm	6	7	8	10	12	17	20	22	25	28	33	40
Accommodation (D)	16,00	14,00	12,00	10,00	8,00	6,00	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50

Déterminer l'addition nécessaire au presbyte

Une fois l'équilibre réfractif obtenu en vision de loin et vérifié en vision de près, on peut évaluer l'addition à proposer à un sujet presbyte. Par définition, son dysfonctionnement visuel en vision rapprochée est dû à la diminution physiologique de l'amplitude d'accommodation. Il est donc essentiel d'en effectuer la mesure.

On peut évaluer l'amplitude d'accommodation chez le sujet muni de sa correction de loin, à l'aide, soit du réfracteur, soit du Proximètre® et de ses faces binoculaires (montées de verres sphériques). Pour cela, on demande au sujet de lire un texte placé à la distance correspondant à sa distance de Harmon, soit en général 40cm. Deux cas peuvent alors se présenter :

Le sujet peut lire le plus petit paragraphe : son amplitude d'accommodation est au moins égale à 2,50 D

Lire le plus petit paragraphe correspond à une acuité voisine de 0,8. Cela signifie que l'amplitude d'accommodation est égale ou supérieure à 2,50 D et qu'il s'agit soit d'un jeune presbyte, soit d'une personne non encore presbyte. Dans ce cas, on sollicite l'accommodation en introduisant des verres concaves par pas de -0,25 D. On retient la dernière valeur qui permettait encore au sujet de deviner le texte. L'amplitude maximale d'accommodation disponible est donc :

$$\text{accommodation} = 2,50 \text{ D} - \text{additif sphérique.}$$

Par exemple, si avec -0,75 D, le sujet ne peut plus lire, on retient la valeur de -0,50. L'amplitude d'accommodation est donc de $2,50 - (-0,50) = 3,00 \text{ D}$.

La lecture des petits caractères est impossible : le sujet est presbyte

Si le sujet ne peut pas lire les petits caractères, l'acuité visuelle est inférieure à celle qui a été mesurée en vision de loin. Cela montre que son amplitude d'accommodation est inférieure à 2,50 D et qu'il est donc presbyte. Pour déterminer la valeur de l'addition, on introduit des verres additifs sphériques convexes par pas de +0,25 D jusqu'à ce qu'il puisse deviner les plus petits caractères. La valeur de l'amplitude d'accommodation se calcule de la même manière que précédemment :

$$\text{accommodation} = 2,50 \text{ D} - \text{additif sphérique.}$$

Par exemple, si avec +0,50 d le sujet lit tout juste les petits caractères du test de lecture placé à 40 cm, son amplitude d'accommodation est égale à $2,50 - (+0,50) = 2,00 \text{ D}$.

Deux théories pour définir l'addition

Connaissant l'amplitude maximale d'accommodation du presbyte, il est aisé de déterminer l'addition qui lui apportera une vision confortable. Sheard et Percival ont démontré qu'un sujet presbyte ne pouvait pas utiliser la totalité de son amplitude d'accommodation disponible sans risque de fatigue visuelle avec le temps. C'est pourquoi Sheard propose de préserver la moitié de l'amplitude d'accommodation et Percival un tiers. L'amplitude d'accommodation dite "de confort" est donc égale, selon Sheard, à la moitié de l'amplitude d'accommodation maximale et, selon Percival, aux 2/3 de celle-ci. Ainsi l'addition à proposer pour la distance de 40 cm est la suivante :

$$\text{addition} = 2,50 \text{ D} - \text{accommodation de confort (tableau II).}$$

Tableau II. Valeurs d'addition selon Percival et Sheard

Accommodation maximale (D)	Critère de Percival		Critère de Sheard	
	Acc de Confort	Addition 40 cm	Acc de confort	Addition 40 cm
3,50	2,25	0,25	1,75	0,75
3,25	2,00	0,50	1,75	0,75
3,00	2,00	0,50	1,50	1,00
2,75	1,75	0,75	1,50	1,00
2,50	1,50	1,00	1,25	1,25
2,25	1,50	1,00	1,25	1,25
2,00	1,25	1,25	1,00	1,50
1,75	1,00	1,50	1,00	1,50
1,50	1,00	1,50	0,75	1,75
1,25	0,75	1,75	0,75	1,75
1,00	0,50	2,00	0,50	2,00
0,75	0,50	2,00	0,25	2,00
0,50*	0,25	2,50*	0,50	2,25
0,25*	0,25	2,75*	0,25	2,50*

* Addition en fonction de l'acuité visuelle et de la distance spontanée de vision de près

Dans certains cas de distance de travail spécifique (*tableau III*), on détermine la puissance de l'addition de la façon suivante :

$$\text{addition} = \text{proximité distance de travail} - \text{accommodation de confort.}$$

Tableau III. Exemples correspondant à des distances de travail de 50 à 25 cm (valeurs arrondies à titre d'exemple).

Accommodation nécessaire	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	
Distance de travail	50cm	40cm	33cm	28cm	25cm	
Accommodation maximale	0,50	1,75	2,25	2,75	3,25	3,75
	1,00	1,25	2,00	2,50	3,00	3,50
	1,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
	2,00	0,75	1,25	1,75	2,25	2,75
	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50
	3,00		0,50	1,00	1,50	2,00
	3,50		0,25	0,75	1,25	1,75
	4,00			0,50	1,00	1,50
	4,50				0,50	1,00

Dans les pays anglo-saxons, la méthode de Sheard est la plus utilisée. En France on préconise plutôt la méthode de Percival. Cette dernière est aussi employée dans d'autres domaines, par exemple pour déterminer les réserves des vergences oculaires et plus généralement pour tout ce qui concerne les amplitudes musculaires. Les résultats obtenus avec ces deux théories restent néanmoins assez proches : en général la différence ne dépasse pas 0,25 D. La méthode de Sheard a tendance à surcorriger la presbytie débutante.

Verres progressifs : les distances de travail et de Harmon doivent se situer entre le *remotum* et le *proximum* de vision de près

Pour qu'un presbyte qui souhaite être équipé en verres progressifs puisse bénéficier pleinement de son champ de vision nette de près, il faut que la distance de travail et la distance de Harmon se situent dans le parcours d'accommodation confortable. La limite la plus éloignée de vision nette dans la plage de vision de près d'un verre progressif est le "*remotum* de vision de près". Il correspond à l'inverse de la valeur de l'addition (*tableau IV*). La limite la plus rapprochée correspond à l'inverse de l'addition, augmentée de l'amplitude maximale d'accommodation restante : c'est le "*proximum* de vision de près". La distance de Harmon et la distance de travail doivent impérativement se situer entre ces deux limites.

L'intérêt d'évaluer l'addition à partir de l'amplitude d'accommodation restante est de déterminer l'espace visuel de confort du sujet (c'est-à-dire les parcours de vision nette où il peut travailler sans fatigue visuelle). Connaissant l'amplitude d'accommodation de confort d'un sujet, il est aisé de moduler l'addition selon les

besoins visuels spécifiques de chaque presbyte (musiciens, travaux manuels, etc.). Cette évaluation est très rapide. Elle peut s'effectuer à l'aide du réfracteur, mais de préférence avec les lunettes d'essai et le Proximètre® pour s'approcher le plus possible des conditions normales de vision de près dans le regard vers le bas.

Tableau IV. La distance de Harmon et la distance de travail doivent impérativement se situer entre le remotum et le proximum de vision de près.

	Test à 0,40 m	Acc maximale disponible (D)	Acc confortable	Proximum VL confortable (m)	Addition VP (m)	Remotum VP (m)	Proximum VP confortable (m)
Le sujet peut lire	- 1,00	3,50	2,33/2,25	0,43	0,25	4,00	0,39
	- 0,75	3,25	2,16/2,00	0,46	0,50	2,00	0,38
	- 0,50	3,00	2,00	0,50	0,50	2,00	0,40
	- 0,25	2,75	1,83/1,75	0,55	0,75	1,33	0,39
	0,00	2,50	1,66/1,50	0,60	1,00	1,00	0,38
Le sujet ne peut pas lire	+ 0,25	2,25	1,50	0,66	1,00	1,00	0,40
	+ 0,50	2,00	1,33/1,25	0,75	1,25	0,80	0,39
	+ 0,75	1,75	1,16/1,00	0,85	1,50	0,66	0,38
	+ 1,00	1,50	1,00	1,00	1,50	0,66	0,40
	+ 1,25	1,25	0,83/0,75	1,20	1,75	0,57	0,39
	+ 1,50	1,00	0,66/0,50	1,50	2,00	0,50	0,38
	+ 1,75	0,75	0,50	2,00	2,00	0,50	0,40
	+ 2,00	0,50	0,33/0,25	4,00	2,25	0,44	0,39
	+ 2,25	0,25	0,16	6,00	2,50	0,40	0,38
+ 2,50	0,00	0,12	8,00	2,75*	0,36	0,35	

* Addition en fonction de l'acuité visuelle et de la distance spontanée de vision de près

L'addition du presbyte ne doit pas être choisie qu'en fonction de l'âge

L'analyse des capacités visuelles en vision rapprochée dans le regard vers le bas fournit au prescripteur des données importantes. Elle est intéressante chez tous les amétropes, qu'ils soient presbytes ou non. L'analyse de la vision bi-oculaire et l'étude de la fonction accommodative sont particulièrement précieuses : elles permettent souvent d'expliquer certaines plaintes formulées par les sujets et parfois difficiles à identifier.

Concernant le presbyte, insistons sur le fait que l'addition ne doit pas être déterminée uniquement en fonction de l'âge. Elle dépend en effet de l'amplitude d'accommodation restante, de l'acuité visuelle, du diamètre pupillaire, de l'amétropie, de la distance de Harmon, de la distance habituelle de travail et du procédé de correction choisi. Seule la mesure de l'amplitude d'accommodation restante permet d'évaluer précisément l'addition du presbyte. En tant que seule donnée qui permette réellement de mesurer la presbytie, elle devrait être systématique, au même titre que le sont les mesures de la myopie, de l'hypermétropie ou de l'astigmatisme en vision de loin.