

# Sémiologie oculaire

**Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France (COUF)**

2013

## Table des matières

1. Rappel anatomique.....	3
1.1. Le globe oculaire.....	3
1.2. Les voies optiques (figure 4).....	5
1.3. Les Annexes.....	7
2. L'examen du malade en ophtalmologie.....	9
2.1. Interrogatoire.....	9
2.2. Mesure de l'acuité visuelle .....	10
2.3. Examen du segment antérieur.....	12
2.4. Mesure de la pression intraoculaire.....	16
2.5. Gonioscopie.....	16
2.6. Examen du fond d'oeil.....	16
2.7. Examens de l'oculomotricité.....	21
3. Examens complémentaires .....	21
3.1. Etudes des fonctions visuelles.....	21
3.2. Angiographie du fond d'oeil .....	24
3.3. Eexploration électrophysiologique .....	25
3.4. Echographie .....	26
3.5. Tomographie en cohérence optique (Optical Coherence Tomography = OCT).....	26

## Objectifs ENC

- Préciser les principes de la législation concernant les prélèvements d'organes.

### 1. Rappel anatomique

#### 1.1. Le globe oculaire

On définit classiquement un **contenant** formé de trois "enveloppes" ou "membranes" et un **contenu** (figure 1):

##### 1) **Contenant**

→ **membrane externe ou coque cornéo-sclérale**, constituée en arrière par une coque fibreuse de soutien, la *sclère*, prolongée en avant par la *cornée* transparente ; sur la sclère viennent s'insérer les muscles oculomoteurs ; la jonction entre sclère et cornée est dénommée *limbe sclérocornéen*. La partie antérieure de la sclère est recouverte jusqu'au limbe par la *conjonctive*. La sclère présente à sa partie postérieure un orifice dans lequel s'insère l'origine du nerf optique, dénommée tête du nerf optique ou papille.

→ **membrane intermédiaire ou uvée**, constituée d'arrière en avant par :

- la *choroïde*, tissu essentiellement vasculaire responsable de la nutrition de l'épithélium pigmentaire et des couches externes de la rétine neurosensorielle,
- les *corps ciliaires* dont la portion antérieure est constituée par les *procès ciliaires* responsables de la sécrétion d'humeur aqueuse et sur lesquels est insérée la zonule, ligament suspenseur du cristallin, et par le *muscle ciliaire*, dont la contraction permet l'accommodation par les changements de forme du cristallin transmis par la zonule.
- l'*iris*, diaphragme circulaire perforé en son centre par la *pupille*, dont l'orifice est de petit diamètre à la lumière vive (myosis) et de grand diamètre à l'obscurité (mydriase). Le jeu pupillaire est sous la dépendance de deux muscles : le sphincter de la *pupille* et le *dilatateur de l'iris*.

→ **membrane interne ou rétine** (figure 2), qui s'étend à partir du nerf optique en arrière et tapisse toute la face interne de la choroïde pour se terminer en avant en formant une ligne festonnée, l'*ora serrata*; la rétine est constituée de deux tissus : la rétine neurosensorielle et l'épithélium pigmentaire.

- la *rétine neurosensorielle* est composée des premiers neurones de la voie optique comprenant les *photorécepteurs* (cônes et bâtonnets), les *cellules bipolaires* et les *cellules ganglionnaires* dont les axones constituent les *fibres optiques* qui se réunissent au niveau de la *papille* pour former le *nerf optique*. Avec le nerf optique cheminent les vaisseaux centraux de la rétine (artère centrale de la rétine et veine centrale de la rétine) qui se divisent en plusieurs pédicules juste après leur émergence au niveau de la papille ; les vaisseaux rétiens sont responsables de la nutrition des couches internes de la rétine.
- l'*épithélium pigmentaire* constitue une couche cellulaire monostratifiée apposée contre la face externe de la rétine neurosensorielle.

Figure 1: Représentation schématique du globe oculaire

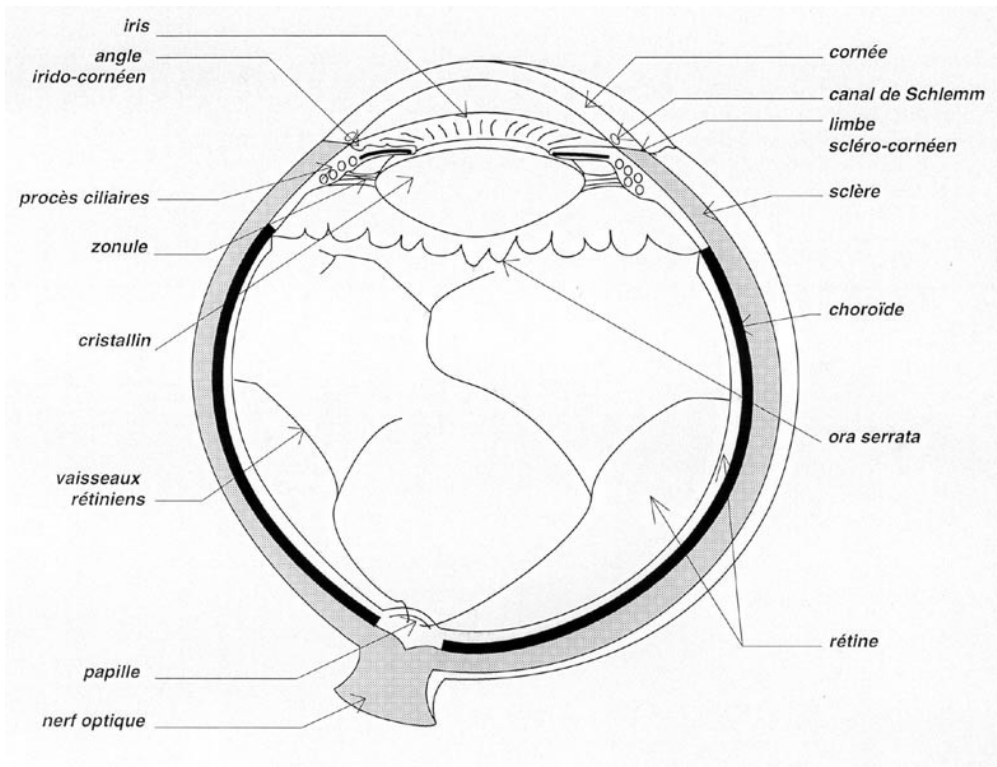
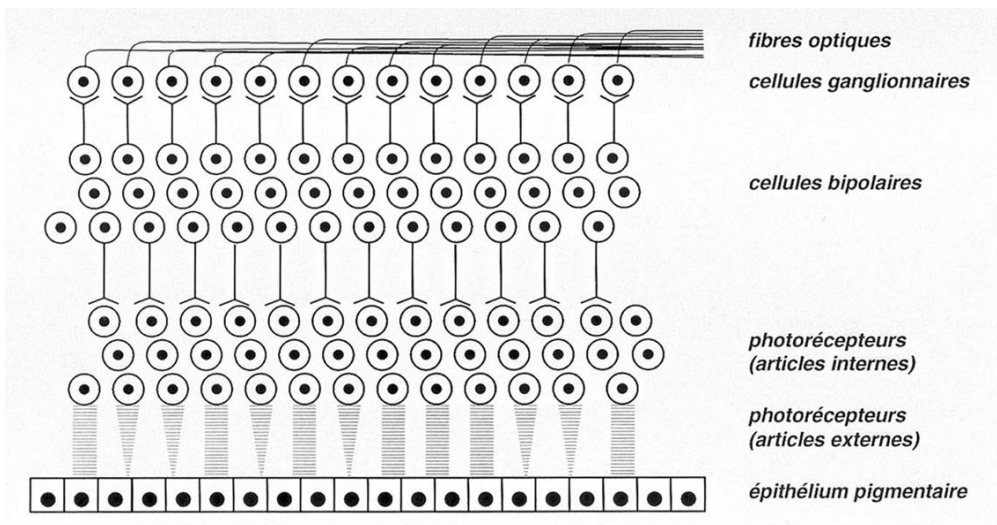


Figure 2 : Représentation schématique d'une coupe histologique de rétine



La fonction principale de la rétine, la *phototransduction*, est assurée par les photorécepteurs en synergie avec l'épithélium pigmentaire. Les articles externes des photorécepteurs entourés par les villosités de l'épithélium pigmentaire renferment des disques contenant le *pigment visuel* (*rhodopsine*, composée d'une protéine, l'*opsine*, et de *vitamine A ou rétinol*) qui est «blanchi» par la lumière (rupture entre l'opsine et le rétinol) : il s'ensuit une chaîne de réactions aboutissant à la libération d'un messager qui modifie la polarisation de la membrane plasmique : ainsi naît l'influx nerveux qui va cheminer le long des voies optiques jusqu'au cortex occipital.

La rhodopsine est resynthétisée au cours du "cycle visuel". L'épithélium pigmentaire assure quant à lui le renouvellement des disques par un mécanisme de phagocytose.

Il existe deux types de photorécepteurs :

- les *batonnets* sont responsables de la vision périphérique (perception du champ visuel) et de la vision nocturne.
- les *cônes* sont responsables de la vision des détails et de la vision des couleurs ; ils sont principalement regroupés dans la rétine centrale, au sein d'une zone ovalaire, la macula.

## 2) Contenu

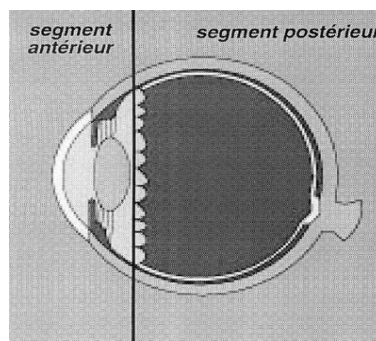
Il est constitué de milieux transparents permettant le passage des rayons lumineux jusqu'à la rétine :

- ***l'humeur aqueuse*** , liquide transparent et fluide, remplit la *chambre antérieure*, délimitée par la cornée en avant et l'iris en arrière ; sécrétée en permanence par les procès ciliaires, l'humeur aqueuse est évacuée au niveau de l'*angle iridocornéen* à travers le *trabéculum* dans le *canal de Schlemm* qui rejoint la circulation générale ; une gêne à l'évacuation de l'humeur aqueuse provoque une élévation de la pression intraoculaire (valeur normale : inférieure ou égale à 22 mm Hg).
- ***le cristallin*** est une lentille biconvexe, convergente, amarrée aux procès ciliaires par son ligament suspenseur, la *zonule* ; elle est capable de se déformer par tension ou relâchement de la zonule sous l'effet de la contraction du muscle ciliaire, et de modifier ainsi son pouvoir de convergence : ceci permet le passage de la vision de loin à la vision de près qui constitue l'accommodation ; la perte du pouvoir d'accommodation du cristallin avec l'âge est responsable de la presbytie qui nécessite le port de verres correcteurs convergents pour la lecture.
- ***le corps vitré*** est un gel transparent, entouré d'une fine membrane, la hyaloïde, qui remplit les 4/5èmes de la cavité oculaire et tapisse par sa face postérieure (hyaloïde postérieure) la face interne de la rétine.

Le globe oculaire est classiquement subdivisé en deux régions comprenant les structures précédemment décrites (figure 3) :

- le ***segment antérieur*** comprend la cornée, l'iris, la chambre antérieure, l'angle iridocornéen, le cristallin et le corps ciliaire.
- le ***segment postérieur*** comprend la sclère, la choroïde, la rétine et le corps vitré.

**Figure 3 : Séparation di globe oculaire en "segment antérieur" et "segment postérieur"**



## 1.2. Les voies optiques (figure 4)

Permettant la transmission des impressions lumineuses rétinienne aux centres corticaux de la vision, les voies optiques comprennent le ***nerf optique***, qui traverse l'orbite et pénètre dans le crâne par les trous optiques; son extrémité antérieure (tête du nerf optique) est visible à l'examen du fond d'oeil (papille).

Au-dessus de la selle turcique, les deux nerfs optiques se réunissent pour former le ***chiasma*** où se fait un croisement partiel des fibres optiques (hémi-décussation), intéressant uniquement les fibres en provenance des hémirétines nasales ; les fibres issues de la partie temporale de la rétine gagnent quant à elles la voie optique homolatérale.

Des angles postérieurs du chiasma partent les **bandelettes optiques** qui contiennent les fibres provenant des deux hémirétines regardant dans la même direction. Elles contournent les pédoncules cérébraux pour se terminer dans les **corps genouillés externes**, qui font saillie sur la face latérale du pédoncule cérébral ;

De là partent les **radiations optiques** : constitués par le troisième neurone des voies optiques, elles forment une lame de substance blanche intracérébrale moulée sur la face externe du ventricule latéral et qui gagne le cortex visuel situé sur la face interne du lobe occipital. Elle se divisent en *deux faisceaux* : *supérieur* (qui gagne la lèvre supérieure de la scissure calcarine), et *inférieur* (qui gagne la lèvre inférieure de la scissure calcarine).

Le réflexe photomoteur (RPM) est la constriction pupillaire (myosis) survenant à l'éclairement d'un oeil ; il fonctionne de façon analogue au diaphragme automatique d'un appareil photo ou d'une caméra :

- la *voie afférente du RPM* chemine avec les voies optiques: elle débute au niveau des photorécepteurs rétiniens stimulés par la lumière ; les fibres pupillo-motrices cheminent le long des nerfs optiques jusqu'au chiasma où elles subissent une hémidécussation, puis le long des bandelettes optiques jusqu'aux corps genouillés externes ; elles ne suivent pas les radiations optiques mais gagnent les deux noyaux du III.
- la *voie efférente parasympathique* du RPM emprunte le trajet du III et se termine au niveau du sphincter de l'iris.
- chez un *sujet normal*, à l'éclairement d'un oeil, on observe un myosis réflexe du même côté : c'est le RPM direct ; mais, du fait de l'hémidécussation des fibres pupillo-motrices au niveau du chiasma, on observe également, par la voie du III controlatéral, un myosis de l'oeil opposé : c'est le RPM consensuel.
- lors d'une *mydriase d'origine sensorielle*, secondaire à une baisse de vision sévère (exemple : occlusion de l'artère centrale de la rétine, neuropathie optique) :
  - à l'éclairement de l'oeil atteint, la voie efférente du RPM étant « supprimée » du fait de la baisse de vision, le RPM direct est aboli, mais également le RPM consensuel.
  - à l'éclairement de l'autre oeil, à l'inverse, la voie efférente étant normale sur cet oeil et la voie afférente étant normale sur les deux yeux, le RPM est conservé aux deux yeux.
- lors d'une *mydriase paralytique* (mydriase par paralysie du III) :
  - à l'éclairement de l'oeil atteint, la voie efférente du RPM étant conservée, on observe une abolition du RPM direct (lié à la paralysie du sphincter irien) mais le RPM consensuel est conservé.
  - à l'inverse, à l'éclairement de l'autre oeil, le RPM direct est conservé, mais le RPM consensuel (RPM de l'oeil atteint) est aboli.

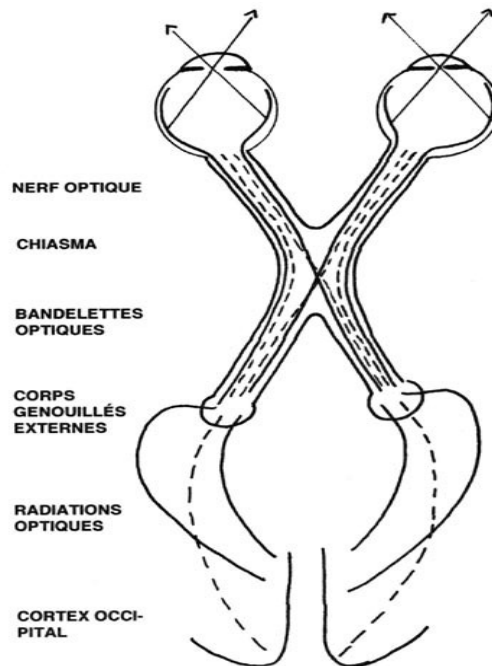
Ainsi :

- dans une mydriase « sensorielle » (par cécité), les RPM direct et consensuel sont tous les deux abolis à l'éclairement de l'oeil atteint, mais sont tous les deux conservés à l'éclairement de l'autre oeil.
- dans une mydriase « paralytique », RPM direct et consensuel de l'oeil atteint sont abolis alors que RPM direct et consensuel de l'oeil sain sont conservés.

- *voie efférente sympathique* : contrairement à la voie parasympathique, elle assure la dilatation pupillaire (mydriase) ; elle naît dans l'hypothalamus, puis suit un trajet complexe passant notamment par le ganglion cervical supérieur et la carotide primitive; elle gagne ensuite l'orbite et le muscle dilatateur de l'iris ; un rameau se détache dans l'orbite et gagne un muscle intrapalpébral, le "muscle rétracteur de la paupière supérieure" ou muscle de Müller (à différencier du muscle releveur de la paupière supérieure, sous la dépendance du III).

Ainsi, toute lésion le long de ce trajet entraînera un myosis et un ptosis du même côté (syndrome de Claude-Bernard-Horner).

Figure 4 : Représentation schématique des voies optiques



## 1.3. Les Annexes

### 1. Le système oculomoteur

L'œil peut être mobilisé dans différentes directions grâce à six muscles striés (quatre muscles droits et deux muscles obliques), sous l'influence de l'innervation des nerfs oculomoteurs :

- le III ou **nerf moteur oculaire commun** innerve les muscles droit supérieur, droit médial (anciennement dénommé droit interne), droit inférieur et oblique inférieur (ancien petit oblique) ; il assure de plus le réflexe photomoteur et l'accommodation ainsi que l'innervation du muscle releveur de la paupière supérieure.
- le IV ou **nerf pathétique** innerve le muscle oblique supérieur (ancien grand oblique).
- le VI ou **nerf moteur oculaire externe** innerve le muscle droit externe.

De plus, des **centres supra-nucléaires**, situés en amont des noyaux des nerfs oculomoteurs, permettent des mouvements synchrones des deux globes oculaires (centre de la latéralité, de l'élévation, ...). Ainsi, par exemple, dans le regard à droite, le centre de la latéralité assure par l'intermédiaire des noyaux du III et du VI la mise en jeu synchrone et symétrique du muscle droit interne de l'œil gauche et du muscle droit externe de l'œil droit.

### 2. L'appareil de protection du globe oculaire

Il comprend :

- les **paupières** (figure 5), formées par une charpente fibreuse rigide (le tarse) et un muscle (l'orbiculaire), qui permet l'occlusion palpébrale sous la dépendance du nerf facial ; le clignement physiologique permet un étalement du film lacrymal à la surface de la cornée.

- la **conjonctive** qui recouvre la face interne des paupières (*conjonctive palpébrale ou tarsale*) et la portion antérieure du globe oculaire (*conjonctive bulbaire*) jusqu'au limbe sclérocornéen.
- le **film lacrymal** (figure 6), qui assure l'humidification permanente de la cornée ; il est sécrété par la *glande lacrymale principale* située de chaque côté à la partie supéro-externe de l'orbite, et par des *glandes lacrymales accessoires* situées dans les paupières et la conjonctive; il est évacué par les *voies lacrymales* qui communiquent avec les fosses nasales par le canal lacrymo-nasal. Une diminution de sécrétion lacrymale par une atteinte pathologique des glandes lacrymales peut être responsable d'un syndrome sec, mis en évidence par le test de Schirmer et le "break-up time" ([voir chapitre 15 : Oeil rouge et/ou douloureux](#)) ; une obstruction des voies lacrymales peut entraîner l'apparition d'un larmoiement. L'exploration des voies lacrymales se fait par sondage à partir des points lacrymaux situés dans l'angle interne des paupières (figure 7). En cas d'obstruction, le sondage des voies lacrymales à l'aide d'un tube de silicone peut être réalisé (figure 8).

Figure 5 : Paupières et conjonctive

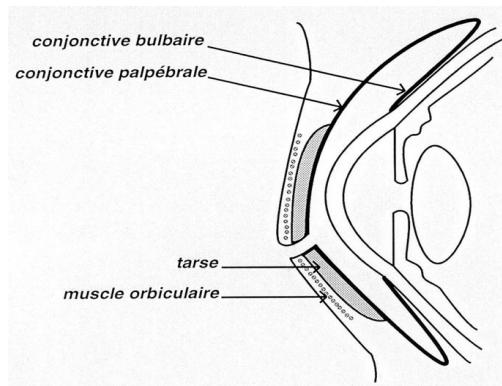


Figure 6 : Glandes et voies lacrymales

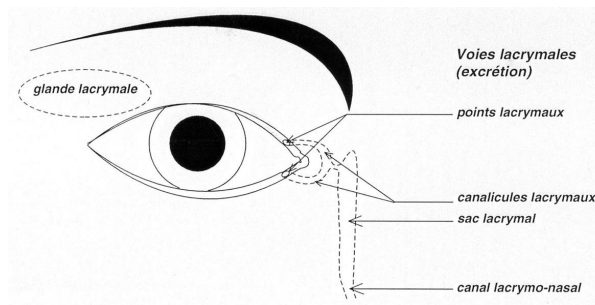


Figure 7 : Matériel pour sondage des voies lacrymales



Figure 8 : Sonde lacrymale en place





## 2. L'examen du malade en ophtalmologie

### 2.1. Interrogatoire

L'interrogatoire a pour but essentiel de préciser le **trouble visuel** :

- **baisse d'acuité visuelle** : elle peut intéresser la vision de près et/ou la vision de loin :
  - certaines affections entraînent préférentiellement une baisse d'acuité visuelle de loin (ex: cataracte sénile),
  - d'autres à la fois une baisse d'acuité visuelle de loin et de près (ex: les principales affections de la macula),
  - une baisse de vision de près isolée est due le plus souvent à une presbytie.
  - la baisse d'acuité visuelle peut être permanente ou transitoire : on parle alors d'amaurose transitoire ([voir chapitre 12 "Anomalies de la vision d'apparition brutale"](#)).
- sensation de **fatigue visuelle** (difficultés à soutenir l'attention, ou céphalées sus-orbitaires en fin de journée) : peuvent traduire une insuffisance de convergence.
- **myodésopsies** (sensation de "mouches volantes" ou de "corps flottants") et **phosphènes** (sensation d'éclairs lumineux) sont le plus souvent des signes bénins mais sont parfois des signes annonciateurs de décollement de la rétine.
- **métamorphopsies** = déformation des lignes droites qui apparaissent ondulées.
- **héméralopie** = gêne en vision crépusculaire ou lors du passage d'un milieu bien éclairé à l'obscurité; principal signe de la rétinopathie pigmentaire.
- anomalie du champ visuel : il peut s'agir :
  - d'un scotome central ou cæco-central : tache centrale sombre (scotome central relatif) ou complètement noire (scotome central absolu), associée à une baisse d'acuité visuelle ; un scotome central et/ou des métamorphopsies sont facilement dépistés par les grilles d'Amsler.
  - d'une amputation du champ visuel périphérique qui peut être soit monoculaire : par atteinte rétinienne ou du nerf optique, soit binoculaire, par atteinte neurologique.

Un examen du champ visuel par confrontation permet de dépister un déficit important du champ visuel ; il s'agit d'une méthode de débrouillage grossier par confrontation « au doigt » : l'examineur et le patient sont face à face, à 50 cms l'un de l'autre, et se masquent chacun un oeil ; l'examineur compare, en mobilisant son doigt, les limites périphériques du champ visuel du patient avec les siennes. Il s'agit d'un examen grossier, rapide, qui permet de dépister des déficits importants comme une hémianopsie.

Un relevé précis du champ visuel ne peut être cependant être obtenu que par la périmétrie (voir plus loin).

Le *mode d'installation des signes* doit être précisé (++++):

- progressif, il évoque une affection d'évolution lente (exemple : cataracte, métamorphopsies d'apparition progressive évoquant une affection maculaire peu sévère),
- brutal, il évoque une atteinte sévère nécessitant une prise en charge urgente (exemples : métamorphopsies d'apparition brutale évoquant une forme compliquée de dégénérescence maculaire liée à l'âge, baisse d'acuité visuelle brutale par occlusion artérielle rétinienne ou neuropathie optique).

#### **Attention**

Certaines affections sévères ne s'accompagnent d'une baisse d'acuité visuelle qu'à un stade évolué : c'est le cas du *glaucome chronique* et de la *rétinopathie diabétique*.

L'interrogatoire veille à caractériser le type des *douleurs* :

- superficielles

- minimales, à sensation de "grains de sable" évoquant une simple conjonctivite,
- intenses, avec *photophobie* (crainte de la lumière) et *blépharospasme* (fermeture réflexe des paupières) évoquant un ulcère de la cornée,
- profondes :
  - modérées, évoquant une affection inflammatoire intraoculaire
  - intenses, irradiées dans le territoire du trijumeau (exemple : glaucome aigu).

L'existence d'une **diplopie** (vision double) doit être recherchée; il peut s'agir d'une diplopie monoculaire ou binoculaire :

- diplopie monoculaire : diplopie par dédoublement de l'image au niveau de l'oeil atteint, ne disparaissant pas à l'occlusion de l'autre oeil,
- diplopie binoculaire : n'est présente que les deux yeux ouverts et disparaît à l'occlusion de l'un ou l'autre des deux yeux.

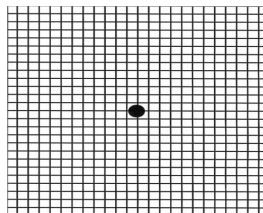
L'interrogatoire précise l'évolution des signes :

- amélioration spontanée ou avec un traitement local (ex. conjonctivite traitée par des collyres antibiotiques)
- symptomatologie stable
- aggravation :
  - lente, traduisant en principe une affection peu sévère,
  - rapide, signe de gravité +++.

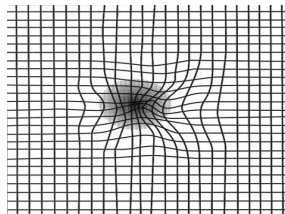
Enfin l'interrogatoire doit recenser les éventuels antécédents oculaires :

- épisodes analogues antérieurs ?
- épisodes analogues dans l'entourage ?
- autres affections oculaires ?

**Figure 9 : Grille d'Amsler : sujet normal**



**Figure 9bis : Grille d'Amsler : scotome central et métamorphopsies**



## 2.2. Mesure de l'acuité visuelle

[Voir chapitre 20 : "Troubles de la réfraction"](#)

La mesure de l'acuité visuelle, qui est couplée à une étude de la réfraction, est réalisée séparément pour chaque oeil, et à deux distances d'observation :

- *de loin*, où l'échelle de lecture est placée à cinq mètres, l'acuité étant chiffrée en 10èmes : l'échelle la plus utilisée est l'échelle de Monoyer utilisant des lettres de taille décroissante permettant de chiffrer l'acuité visuelle de 1/10ème à 10/10èmes.
- *de près* où l'échelle de lecture, qui comporte des caractères d'imprimerie de tailles différentes, est placée à 33 cm. L'échelle la plus utilisée est l'échelle de Parinaud, qui est constitué d'un texte dont les paragraphes sont écrits avec des caractères de taille décroissantes ; l'acuité visuelle de près est ainsi chiffrée de Parinaud 14 (P 14) à Parinaud 1,5 (P 1,5), la vision de près normale correspondant à P2.

L'acuité visuelle doit toujours être mesurée sans correction, puis avec correction optique éventuelle d'un trouble de la réfraction ou *amétropie*.

**Figure 10 : Mesure de l'acuité visuelle**



*Mesure de l'acuité visuelle de loin.*

**Figure 10bis : Mesure de l'acuité visuelle**



*Mesure de l'acuité visuelle de près avec correction optique.*

**Figure 11 : Echelle d'acuité visuelle de loin de type Monoyer**

M R T V F U E N C X O Z D	10/10
D L V A T B K U E R S N	9/10
R C Y H O F M E S P A	8/10
E X A T Z H D W N	7/10
Y O E L K S F D I	6/10
O X P H B Z D	5/10
N L T A V R	4/10
O H S U E	3/10
M C F	2/10
Z U	1/10

Figure 12 : Echelle d'acuité visuelle de près de Parinaud



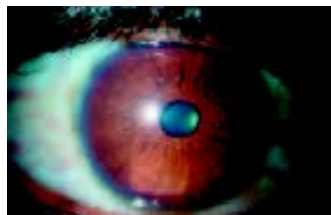
## 2.3. Examen du segment antérieur

Une partie de l'examen peut être réalisé de façon directe (examen de la conjonctive, recherche d'une ulcération cornéenne, réflexe photomoteur), mais un examen fin nécessite l'utilisation d'une lampe à fente : le biomicroscope (ou "lampe à fente") est un microscope binoculaire présentant plusieurs grossissements, et permettant de voir avec détail les différents éléments du segment antérieur ; son système d'éclairage particulier est constitué par une fente lumineuse qui permet d'effectuer une coupe optique des différentes structures du segment antérieur.

### 1. Examen de la conjonctive

- rougeur conjonctivale (« oeil rouge ») :
  - diffuse,
  - localisée (ex. hémorragie sous-conjonctivale)
  - prédominant dans les culs-de-sac inférieurs
  - associée à des sécrétions, évoquant une conjonctivite bactérienne.
  - prédominant autour du limbe scléro-cornéen («cerle périkératique»).
  - la conjonctive palpébrale supérieure n'est accessible à l'examen qu'en retournant la paupière supérieure (ex. recherche d'un corps étranger superficiel).
- oedème conjonctival = *chemosis*.

Figure 13 : Segment antérieur normal

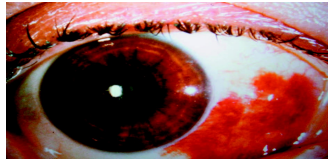


Il peut s'agir d'un examen direct ou d'un examen à la lampe à fente (biomicroscope).

Figure 14 : Rougeur conjonctivale diffuse



**Figure 15 : Hémorragie sous-conjonctivale**



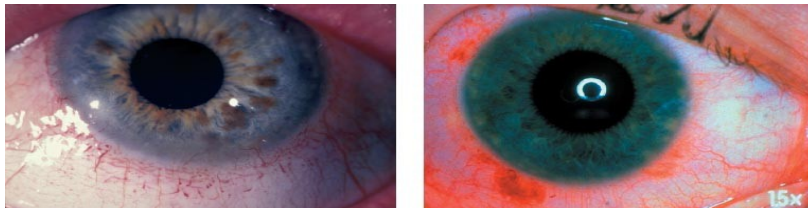
**Figure 16 : Examen du cul-de-sac conjonctival inférieur**



**Figure 17 : Rougeur conjonctivale diffuse associée à des sécrétions (conjonctivite bactérienne)**



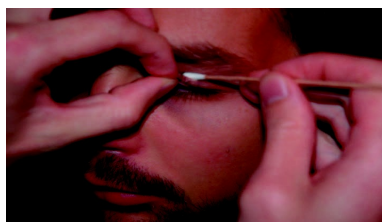
**Figure 18 : Cercle périkeratique**



**Figure 19 : Examen de la conjonctive palpébrale supérieure**



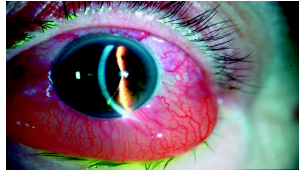
**Figure 20 : Examen de la conjonctive palpébrale supérieure**



**Figure 20 bis : Examen de la conjonctive palpébrale supérieure**



**Figure 21 : Chémosis**

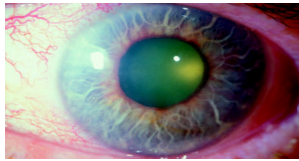


## **2. Examen de la cornée**

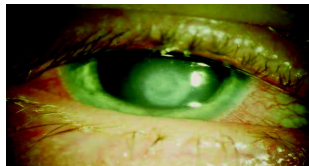
La *transparence cornéenne* peut être diminuée de façon diffuse par un oedème cornéen (exemple : glaucome aigu) ou de façon localisée par une ulcération cornéenne;

L'instillation d'une goutte de fluoréscéine permet de mieux visualiser une *ulcération cornéenne*, notamment si on l'examine avec une lumière bleue qui fait apparaître l'ulcération en vert.

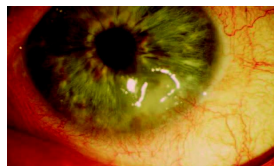
**Figure 22 : Diminution de transparence diffuse de la cornée (glaucome aigu)**



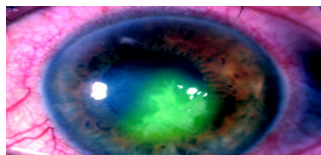
**Figure 23 : Diminution de transparence localisée de la cornée (ulcération cornéenne)**



**Figure 24 : Ulcération cornéenne**

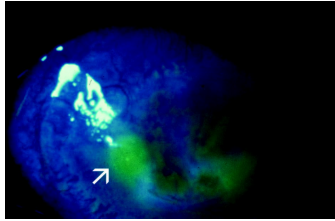


**Figure 25 : Examen d'une ulcération cornéenne après instillation d'un collyre à la fluorescéine**





**Figure 26 : Examen d'une ulcération cornéenne en lumière bleue après instillation d'un collyre à la fluorescéine**



### **3. Examen de l'iris**

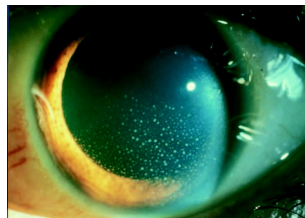
On apprécie surtout l'aspect de la pupille :

- pupille en myosis (ex. kératite),
- pupille en mydriase (voir plus haut dans "Rappel anatomique" le RPM).

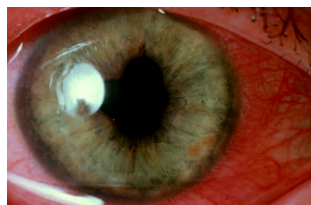
### **4. Examen de la chambre antérieure**

- signes inflammatoires :
  - présence de cellules inflammatoires et de protéines circulant dans l'humeur aqueuse : « phénomène de Tyndall »,
  - dépôts de cellules inflammatoires à la face postérieure de la cornée : « précipités rétrocornéens »,
  - adhérences inflammatoires entre face postérieure de l'iris et capsule antérieure du cristallin («synéchies irido-cristalliniennes» ou «synéchies postérieures») responsables d'une déformation pupillaire.
- présence de pus dans la chambre antérieure : « hypopion ».
- présence de sang dans la chambre antérieure : « hyphéma ».

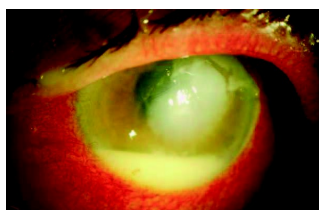
**Figure 27 : Précipités rétrocornéens**



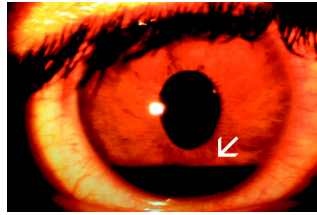
**Figure 28 : Synéchies irido-cristalliniennes**



**Figure 29 : Hypopion**



**Figure 30: Hyphéma**



## 2.4. Mesure de la pression intraoculaire

La mesure de la pression intraoculaire (PIO) ou tonus oculaire (TO) peut être effectuée de deux façons :

- soit à l'aide d'un tonomètre à aplanation installé sur la lampe à fente : son principe est de déterminer le tonus oculaire en appliquant une dépression sur la cornée.
- soit, de plus en plus couramment, à l'aide d'un tonomètre à air pulsé.

Le tonus oculaire normal se situe le plus souvent entre 10 et 20 mm Hg ; on parle d'hypertonie oculaire pour une pression intraoculaire > 22 mm Hg.

Le tonus oculaire peut être également apprécié par la palpation bidigitale : elle ne donne cependant qu'une approximation et n'a en pratique de valeur qu'en cas d'élévation très importante du tonus oculaire.

## 2.5. Gonioscopie

On pratique parfois un examen de l'angle irido-cornéen ou gonioscopie qui est réalisée à la lampe à fente à l'aide d'un verre de contact comportant un miroir permettant d'apprécier les différents éléments de l'angle irido-cornéen ([voir chapitre 17 : "Glaucome chronique"](#)).

## 2.6. Examen du fond d'oeil

### 1. Méthodes d'examen

L'*ophtalmoscopie directe* à l'ophtalmoscope à image droite : elle ne donne qu'un champ d'observation réduit et ne permet pas une vision du relief, mais d'apprentissage aisée, c'est la méthode d'examen utilisée par les internistes ;

L'*ophtalmoscopie indirecte ou ophtalmoscopie à image inversée* : elle est réalisée à travers une lentille tenue à la main par l'examineur. Cette technique permet la vision du relief et un champ d'observation étendu, mais est difficile et nécessite un apprentissage long.

La *biomicroscopie du fond d'oeil* : elle consiste à examiner le fond d'oeil à l'aide de la lampe à fente en utilisant une lentille ou un verre de contact d'examen. Cette technique permet une analyse très fine des détails du fond d'oeil.

**Figure 31 : Examen du segment antérieur à la lampe à fente**

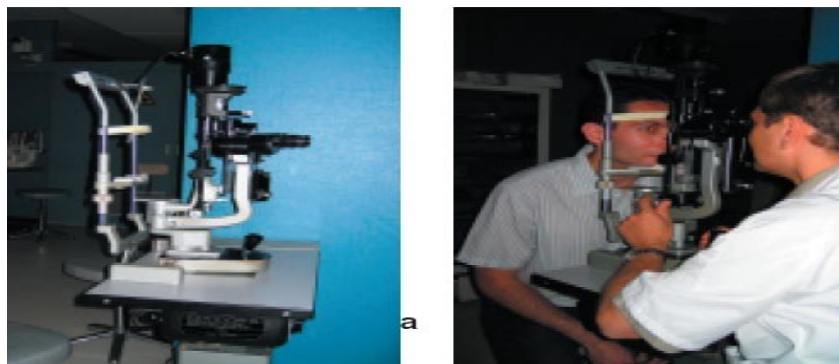




Figure 32 : Mesure du tonus oculaire par aplanation



Figure 33 : Examen de l'angle irido-cornéen

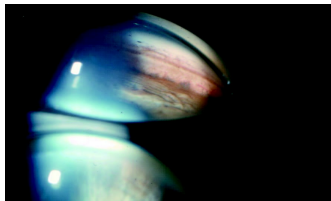
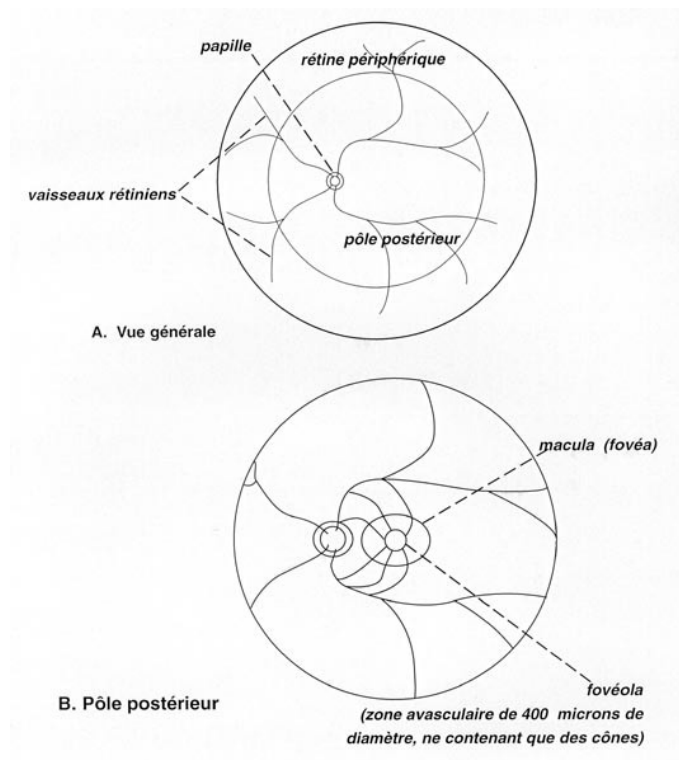


Figure 34 : Représentation schématique de l'aspect du fond d'oeil

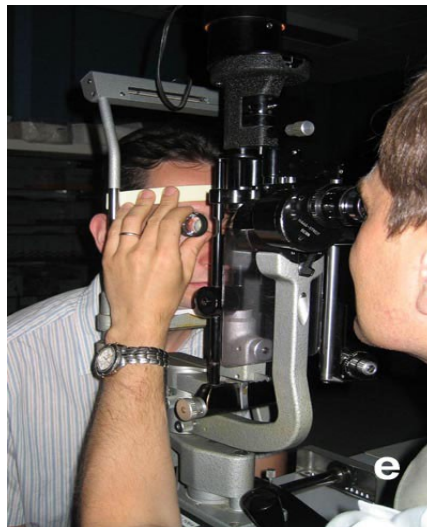


**Figure 35 : Méthodes d'examen du fond d'oeil**



*a et b : ophtalmoscopie directe, c et d : ophtalmoscopie binoculaire indirecte.*

**Figure 35 bis: Méthode d'examen du fond d'oeil**



*Biomicroscopie du fond d'oeil à la lampe à fente.*

## **2. Aspect du fond d'oeil normal**

→ *Examen du pôle postérieur*

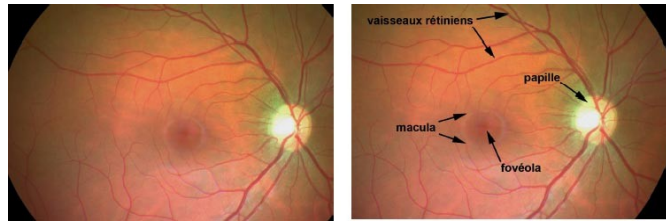
Il présente à décrire trois éléments principaux : la papille, les vaisseaux réiniens et la macula :

- la *papille*, qui correspond anatomiquement à la tête du nerf optique et à la tache aveugle à l'examen du champ visuel, est formée par la réunion des fibres optiques ; elle se présente comme un disque clair à bords nets, présentant une excavation physiologique au fond de laquelle apparaissent l'artère et la veine centrales de la rétine.
- les *vaisseaux réiniens* vont se diviser pour vasculariser la surface rétinienne. Les branches veineuses sont plus sombres, plus larges et plus sinueuses que les branches artérielles dont elles suivent grossièrement le trajet.
- située à proximité et en dehors de la papille se trouve la *macula* (= *fovéa*), région très riche en cônes, permettant la vision des détails ; c'est une zone ovale d'environ 1,5 sur 1 mm (taille sensiblement identique à celle de la papille). Elle est centrée par une zone avasculaire ne contenant que des cônes, zone essentielle permettant la vision des détails, apparaissant plus sombre, de 400 µm de diamètre, la *fovéola*.

→ *Examen de la rétine périphérique* (partie la plus antérieure de la rétine) :

Il n'est réalisé que dans des circonstances particulières, telles que la suspicion d'un décollement de rétine ou la recherche de lésions favorisant sa survenue ; la périphérie rétinienne ne peut être examinée que par l'ophtalmoscopie indirecte ou la biomicroscopie.

**Figure 36 : Fond d'oeil normal**



### 3. Lésions élémentaires du fond d'oeil

→ *Microanévrismes rétiniens* : ils apparaissent sous forme de points rouges de petite taille; ils siègent sur les capillaires rétiniens et se remplissent de fluorescéine sur l'angiographie du fond d'oeil (voir plus loin).

→ *Hémorragies du fond d'oeil* :

- hémorragies intravitréennes,
- hémorragies pré-rétiniennes, qui masquent les vaisseaux rétiniens,
- hémorragies sous-rétiniennes,
- hémorragies intra-rétiniennes :
  - hémorragies rétiniennes punctiformes : elles ont un aspect analogue aux microanévrismes, et il est parfois difficile de les distinguer,
  - hémorragies en flammèches (elles siègent au dans le plan des fibres optiques),
  - hémorragies profondes, volumineuses, "en tache".

→ *Nodules cotonneux* (autrefois dénommés « nodules dysoriques ») : les nodules cotonneux sont des lésions blanches, superficielles et de petite taille. Ils correspondent à l'accumulation de matériel axoplasmique dans les fibres optiques. Ils traduisent une occlusion des artérioles pré-capillaires rétiniennes.

→ *Exsudats profonds* (autrefois dénommés « exsudats secs ») ; il s'agit d'accumulations de lipoprotéines dans l'épaisseur de la rétine, qui apparaissent sous forme de dépôts jaunâtres.

→ *Oedème papillaire* :

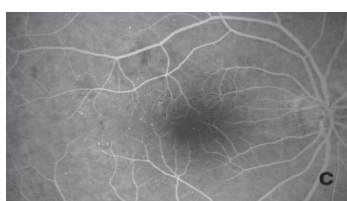
- la papille est hyperhémiee, à bords flous.
- un oedème papillaire unilatéral, avec baisse d'acuité visuelle: évoque une cause vasculaire, notamment s'il s'associe à des hémorragies en flammèche.
- bilatéral, sans baisse d'acuité visuelle : évoque une hypertension intracrânienne.

**Figure 37 : Microanévrismes**



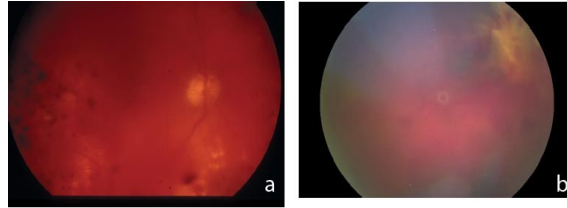
a) rétino-graphie en couleur, b) angiographie : cliché sans préparation.

**Figure 37 bis : Microanévrismes**

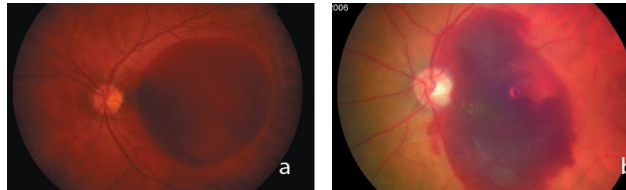


c) angiographie : cliché après injection : remplissage des microanévrismes par la fluorescéine.

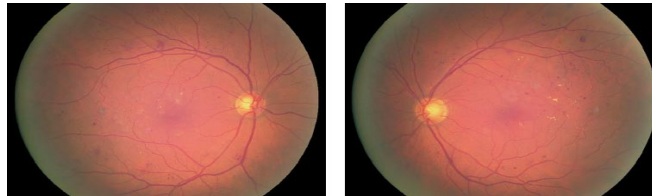
**Figure 38 : a) Hémorragie intravitréenne modérée, laissant voir la rétine , b) Hémorragie intravitréenne massive**



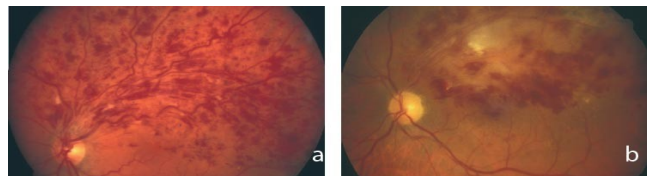
**Figure 39 : a) Hémorragie pré-rétinienne, b) Hémorragie sous-rétinienne**



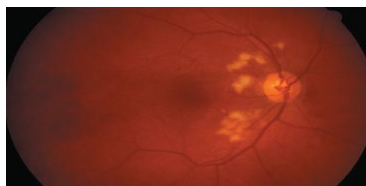
**Figure 40 : Hémorragies punctiformes (+ quelques exsudats profonds)**



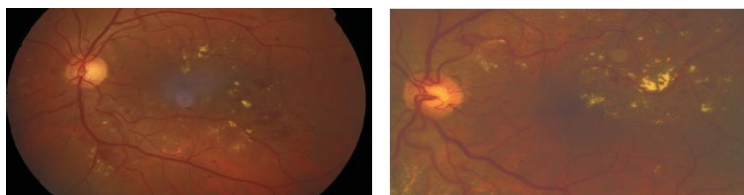
**Figure 41 : a) Hémorragies en flammèches, b) Volumineuses hémorragies profondes, en tache (+nodules cotonneux)**



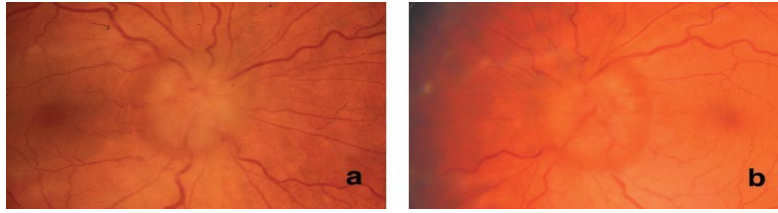
**Figure 42 : Nodules cotonneux**



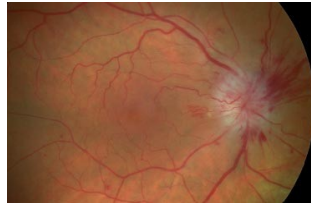
**Figure 43 : Exsudats profonds**



**Figure 44 : Oedème papillaire bilatéral (hypertension intracrânienne)**



**Figure 45 : Oedème papillaire associé à des hémorragies en flammèches (neuropathie optique ischémique)**



## 2.7. Examens de l'oculomotricité

On procédera à l'examen de la motilité oculaire dans les différentes positions du regard ; cet examen examinera les 6 muscles oculomoteurs de chaque oeil séparément (ductions) et de façon conjuguée (versions).

## 3. Examens complémentaires

### 3.1. Etudes des fonctions visuelles

#### 1. Champ visuel

Le champ visuel est la portion de l'espace embrassé par l'oeil regardant droit devant lui et immobile.

L'examen du champ visuel (ou *périmétrie*) étudie la sensibilité à la lumière à l'intérieur de cet espace en appréciant la perception par le sujet examiné de tests lumineux d'intensité et de taille variables.

- le nombre de photorécepteurs décroît de la macula vers la périphérie rétinienne : ainsi, la sensibilité lumineuse décroît progressivement du centre vers la périphérie.
- la papille, formée par la réunion des fibres optiques, ne contient pas de photorécepteurs : c'est donc une zone aveugle (scotome physiologiquement non perçu).

Il existe deux principales méthodes d'examen du champ visuel :

→ **Périmétrie cinétique** :

Elle est réalisée à l'aide de l'*appareil de Goldmann* ; on projette sur une coupole un point lumineux de taille et d'intensité lumineuse données et on déplace ce point de la périphérie vers le centre jusqu'à qu'il soit perçu par le patient ; cette manoeuvre est répétée sur différents méridiens sur 360°.

En répétant cet examen avec des tests de taille et d'intensité lumineuse décroissantes, on peut ainsi tracer des lignes grossièrement concentriques, ou *isoptères*, correspondant à des zones de sensibilité lumineuse différentes.

L'examen est réalisé pour chacun des deux yeux séparément, avec correction optique en cas de trouble de la réfraction.

L'examen du champ visuel normal permet ainsi d'obtenir deux tracés symétriques pour l'oeil droit et l'oeil gauche, formés suivant la réalisation de l'examen de trois ou quatre isoptères concentriques ; les limites du champ visuel ne sont pas strictement circulaires: elles présentent un aplatissement dans le secteur supérieur, correspondant au relief de l'arcade sourcilière, et une encoche nasale inférieure, correspondant

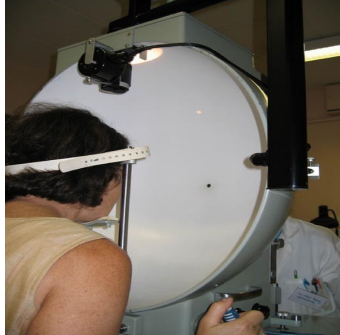


au relief du nez.

Au sein de ce tracé, on retrouve une zone aveugle correspondant à la papille (*tache aveugle ou tache de Mariotte*).

L'examen du champ visuel cinétique est particulièrement adapté à l'exploration des déficits périphériques.

**Figure 46 : Examen du champ visuel en périmétrie cinétique**



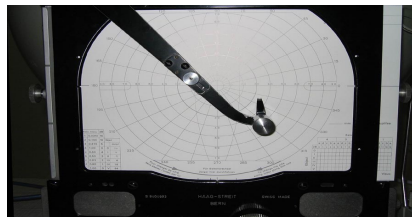
*Le patient fixe le point central de la coupole de Goldmann tandis que l'examineur projette un test lumineux déplacé de la périphérie de la coupole vers le centre. Le patient dispose dans la main d'une "alarme" qu'il actionne dès qu'il aperçoit le test lumineux dans son champ visuel.*

**Figure 47 bis : Examen du champ visuel en périmétrie cinétique**



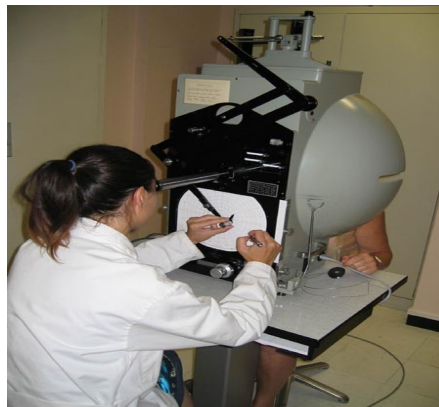
*Le patient fixe le point central de la coupole de Goldmann tandis que l'examineur projette un test lumineux déplacé de la périphérie de la coupole vers le centre. Le patient dispose dans la main d'une "alarme" qu'il actionne dès qu'il aperçoit le test lumineux dans son champ visuel.*

**Figure 48 : Champ visuel cinétique(suite)**



*L'examineur trace un relevé graphique des réponses du patient.*

**Figure 48 bis : Champ visuel cinétique(suite)**



*L'examineur trace un relevé graphique des réponses du patient.*

**Figure 49 : Champ visuel normal en périmétrie cinétique**



→ **Périmétrie statique :**

Dans cette méthode, on présente un test lumineux fixe, dont on augmente l'intensité jusqu'à qu'il soit perçu par le sujet.

C'est une méthode d'examen plus précise, qui explore de façon fine le champ visuel central ; elle est ainsi particulièrement indiquée dans la pathologie du nerf optique et au cours du glaucome: c'est la méthode de choix dans le dépistage et la surveillance du glaucome chronique. De plus en plus couramment à l'heure actuelle, l'examen du champ visuel est réalisé à l'aide d'appareils automatisés en périmétrie statique (périmétrie statique automatisée) - [voir chapitre 17 "Glaucome chronique"](#).

L'examen du champ visuel en périmétrie cinétique est particulièrement adapté à l'exploration des déficits périphériques, notamment hémianopsies et quadranopsies : c'est la méthode d'examen de choix en neuro-ophtalmologie ([voir chapitre 21 : "Altération de la fonction visuelle"](#)).

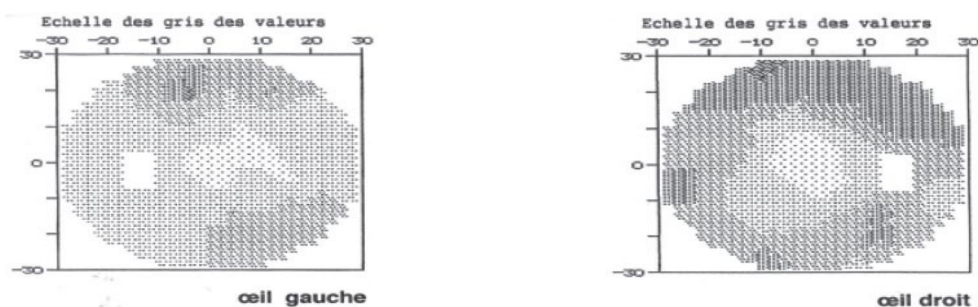
Une des principales indications de la périmétrie statique est le diagnostic et le suivi de glaucome chronique : en effet, les premières altérations du champ visuel sont des atteintes très localisées de siège central ([voir chapitre 17 : "Glaucome chronique"](#)).

**Figure 50 : Examen du champ visuel en périmétrie statique automatisée**



*Le test lumineux est ici présenté au patient de façon automatique par l'appareil. Il s'agit contrairement à la méthode précédente d'un test fixe mais d'intensité lumineuse croissante.*

**Figure 51 : Périmétrie statique automatisée explorant les 30°centraux**



## 2. Vision des couleurs

En pratique, il est utile d'effectuer un bilan de la vision des couleurs à la recherche d'une dyschromatopsie dans deux circonstances :

- pour dépister une *anomalie congénitale*, comme par exemple le daltonisme. On utilise alors des planches colorées (tables pseudo-isochromatiques dont la plus connue est celle d'Ishihara) dont le motif et le fond, constitués de couleurs complémentaires, sont indiscernables pour un sujet atteint de dyschromatopsie congénitale : ainsi, un sujet daltonien ne verra pas les dessins de planches dont le motif et le fond sont constitués de vert et de rouge.
- en présence d'une *affection oculaire acquise*, on utilise habituellement le test de Farnsworth où on demande au patient de classer des pastilles colorées ; les dyschromatopsies acquises se traduisent habituellement par une vision altérée et une confusion de deux couleurs complémentaires : bleu et jaune (dans certaines affections rétiniennes) ou rouge et vert (au cours des neuropathies optiques).

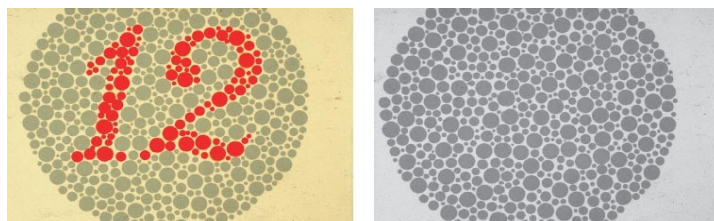
L'étude de la vision des couleurs est ainsi une aide au diagnostic de certaines affections rétiniennes et des neuropathies optiques ; elle est aussi un élément essentiel de la surveillance des traitements susceptibles de provoquer une rétinopathie (antipaludéens de synthèse) ou une neuropathie optique médicamenteuse (principalement antituberculeux : Ethambutol et Isoniazide).

**Figure 52 : Examen de la vision chromatique**



a) *Planches d'Ishihara (dyschromatopsies congénitales). Un patient daltonien confond les couleurs rouge et vert et ne voit pas le carré au sein du rond.* b) *test de Farnsworth : on demande au patient de classer des pastilles de la couleur la plus claire à la plus foncée.*

**Figure 53 : Planche d'Ishihara identique vue**



*A gauche, par un sujet normal ; à droite, par un sujet daltonien.*

## 3.2. **Angiographie du fond d'oeil**

C'est la prise de clichés du fond d'oeil après injection intraveineuse d'un colorant fluorescent qui est suivent les indications soit de la fluorescéine, soit du vert d'indocyanine. Examen de réalisation simple, il ne présente que peu d'effets secondaires et de complications et peut être réalisée chez la femme enceinte. Il existe cependant un risque très faible mais réel de choc anaphylactique : chez les patients présentant des antécédents allergiques, une préparation anti-allergique de trois jours est nécessaire.

### 1. Angiographie fluorescéinique

Après injection de fluorescéine, des clichés photographiques en série à l'aide d'un filtre bleu permettront d'en visualiser le passage dans les vaisseaux rétiniens artériels puis veineux. L'angiographie fluorescéinique réalise ainsi une étude dynamique de la vascularisation rétinienne.

### 2. Angiographie au vert d'indocyanine

L'injection de vert d'indocyanine permet essentiellement de visualiser des vaisseaux choroïdiens



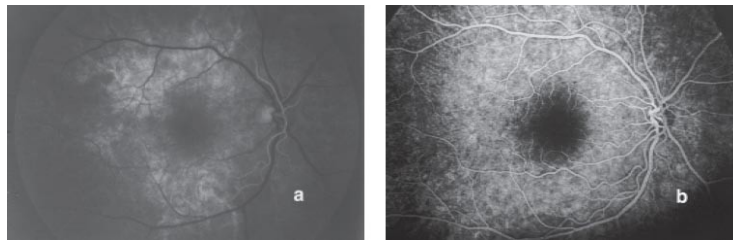
pathologiques (vascularisation d'un angiome de la choroïde, mais surtout néovaisseaux choroïdiens au cours de la dégénérescence maculaire liée à l'âge).

**Figure 54 : Angiographie du fond d'oeil**



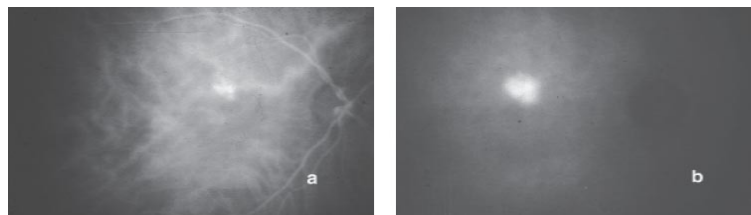
a) Injection du colorant par une veine périphérique, b) Prise de clichés à l'aide d'un "rétinographe".

**Figure 55 : Angiographie fluorescéinique du fond d'oeil**



Remplissage progressif des vaisseaux rétiniens artériels (a) puis veineux (b).

**Figure 56 : Angiographie du fond d'oeil au vert d'indocyanine dans le cadre d'une dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) compliquée de néovaisseaux choroïdiens (lésion de couleur blanc intense particulièrement bien visible sur la figure b**



### 3.3. Eexploration électrophysiologique

#### 1. Electrorétinogramme (ERG)

L'électrorétinogramme ou ERG est l'enregistrement du potentiel d'action rétinien secondaire à une stimulation lumineuse de la rétine à l'aide d'une électrode cornéenne. L'ERG traduit une réponse globale de la rétine et n'est altéré qu'en cas de lésions rétiniennes étendues : ainsi, une atteinte maculaire responsable d'une baisse d'acuité visuelle sévère peut s'accompagner d'un ERG normal. Il s'agit donc d'un examen peu sensible qui a des indications limitées.

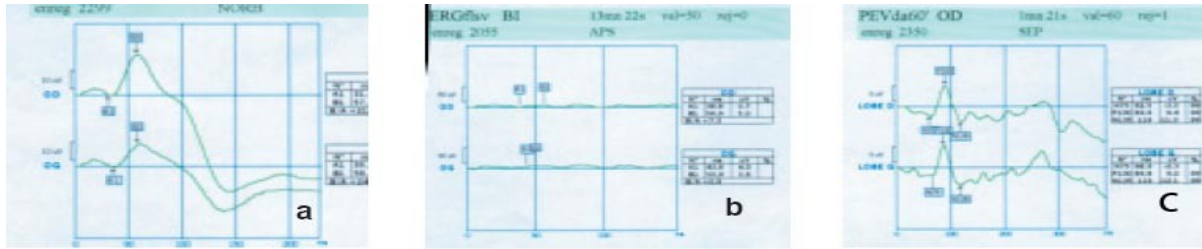
#### 2. Potentiels évoqués visuels (PEV)

Les potentiels évoqués visuels ou PEV représentent les potentiels d'action naissant au niveau du cortex occipital à la suite d'une stimulation lumineuse de la rétine : ils explorent donc les voies optiques dans leur globalité, de la cellule ganglionnaire au cortex occipital ; ils sont un apport au diagnostic des neuropathies optiques et sont particulièrement intéressants dans la sclérose en plaques au cours de laquelle ils peuvent en effet être altérés en dehors de toute neuropathie optique cliniquement décelable.

#### 3. Electro-oculogramme (EOG)

L'électrooculogramme ou EOG permet de mesurer l'activité de l'épithélium pigmentaire.

**Figure 57 : Électrorétinogramme (ERG)**



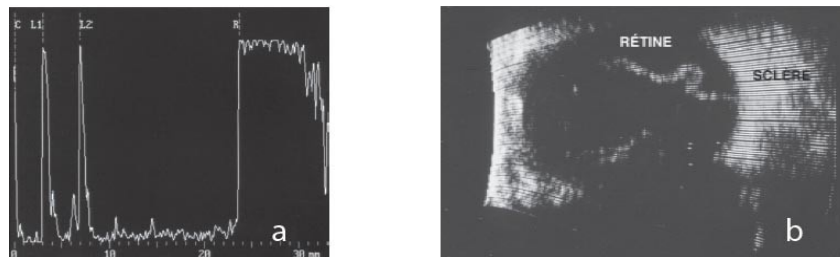
a : ERG normal, - b : ERG "plat" : absence complète de réponse rétinienne témoin d'une atteinte rétinienne diffuse, c : Potentiels évoqués visuels (PEV).

### 3.4. Echographie

Cet examen peut se faire selon deux modes différents :

- en mode A, dont le principal intérêt est d'apprécier la longueur du globe oculaire (en particulier pour déterminer la puissance de l'implant lors de chirurgie de la cataracte).
- en mode B, dont l'indication essentielle est de dépister un éventuel décollement de la rétine lors de trouble des milieux oculaires (cataracte ou hémorragie du vitré), ou encore pour localiser un corps étranger intraoculaire ou bien aider au diagnostic d'une tumeur intraoculaire ou intraorbitaire.

**Figure 58 : Échographie A (biométrie oculaire) - Échographie B d'un oeil porteur d'un décollement de rétine**



La longueur axiale normale est de 21 mm ; ici, oeil myope avec une longueur axiale entre 23 et 24 mm. C : cornée L1 et L2 : faces ("capsules") antérieure et postérieure du cristallin R : rétine.

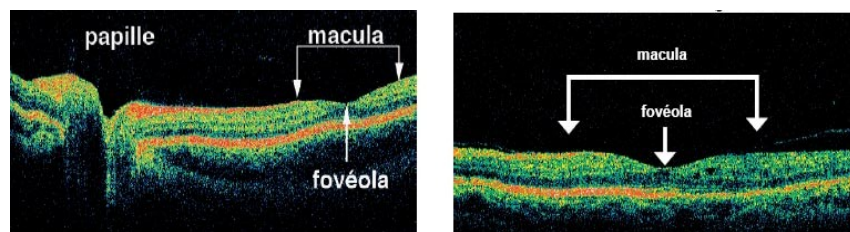
### 3.5. Tomographie en cohérence optique (Optical Coherence Tomography = OCT)

Sa principale application est l'étude des *affections maculaires* :

- confirmation du diagnostic d'une membrane prémaculaire ou d'un trou maculaire
- quantification d'un oedème rétinien maculaire, et évolution sous traitement par la mesure de l'épaisseur maculaire,
- visualisation et localisation de néovaisseaux choroïdiens dans la DMLA.

Elle est également utilisée dans le dépistage et le suivi du *glaucome chronique* car elle permet de mettre en évidence la perte de fibres optiques, premier signe du glaucome.

**Figure 59 : OCT normal**



A gauche, OCT passant par la papille et la macula- à droite, OCT maculaire.

## Points essentiels

- Le globe oculaire est constitué de trois tuniques ou membranes :
  - la membrane externe ou coque cornéosclérale, organe de structure ;
  - la membrane intermédiaire ou uvée, organe vasculaire ;
  - la membrane interne ou rétine, organe sensoriel.
  
- On distingue au globe oculaire deux parties : le segment antérieur, de la cornée au cristallin inclus, et le segment postérieur, en arrière du cristallin.
- La recherche du réflexe photomoteur renseigne sur une mydriase paralytique ou sur une mydriase sensorielle.
- Les méthodes d'examen à connaître en ophtalmologie sont :
  - la mesure de l'acuité visuelle ;
  - l'examen à la lampe à fente ;
  - l'examen du champ visuel par périmétrie ;
  - les tests de vision des couleurs : Ishihara, Farnsworth ;
  - l'angiographie à la fluorescéine et au vert d'indocyanine ;
  - les examens électrophysiologiques : ERG, PEV, EOG ;
  - l'échographie B du globe oculaire ;
  - la tomographie en cohérence optique (OCT).