

VOIE TECHNOLOGIQUE

Série ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Physique-chimie pour la santé

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

ACTIVITÉ : « DES LUNETTES POUR COMPENSER LES TROUBLES DE LA VISION »

Les élèves, placés en groupes de quatre élèves collectent des informations leur permettant de définir la presbytie et l'accommodation, l'œil myope et l'œil hypermétrope.

Après mise en commun des travaux, ils effectuent une synthèse individuellement en complétant une carte conceptuelle.

Mots-clés

Accommodation ; myopie ; hypermétropie ; presbytie.

Thème

Analyser et diagnostiquer.

Partie

La propagation de la lumière dans le processus de la vision.

Question

Comment les défauts de la vision sont-ils corrigés ?

Notions et contenus

Accommodation ; défauts de la vision : myopie, hypermétropie et presbytie

Compensation d'une hypermétropie et d'une myopie par des verres correcteurs

Vergence d'un système de deux lentilles minces accolées.

Connaissances et capacités exigibles

Expliquer le principe de l'accommodation et l'origine de la presbytie.

Donner la définition d'un œil myope et celle d'un œil hypermétrope.

Justifier qualitativement le choix d'un verre correcteur.

Connaitre et utiliser l'expression de la vergence d'un système de deux lentilles minces accolées.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique et capacité(s) associée(s)

S'approprier

Énoncer une problématique.

Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.

Représenter la situation par un schéma.

Analyser/raisonner

Procéder à des analogies.

Réaliser

Mener une démarche.

Effectuer des procédures courantes (collecte de données).

Valider

Faire preuve d'esprit critique.

Proposer d'éventuelles améliorations à la démarche.

Communiquer à l'écrit comme à l'oral :

Présenter de manière argumentée une démarche synthétique et cohérente ;

Utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ;

Échanger entre pairs.

Type d'activité

Activité documentaire.

Activité ponctuelle, éventuellement suivie d'une séance de travaux pratiques et/ou d'une séance de travaux dirigés.

Durée estimée : 1 h 30

Retrouvez éduscol sur :



Fiche professeur : Des lunettes pour compenser les troubles de la vision

Type d'activité et démarche pédagogique

Il s'agit d'une activité documentaire où les élèves collectent des informations sur le thème donné. Ils synthétisent ensuite ces informations sous forme de carte conceptuelle.

Situation de l'activité dans la progression

Cette activité s'insère dans le thème 2 : Analyser et diagnostiquer. Elle permet de conclure la partie intitulée « La propagation de la lumière dans le processus de la vision » en traitant partiellement la problématique suivante : « Comment les défauts de la vision sont-ils corrigés ? »

Cette activité peut être complétée par une :

- activité expérimentale illustrant le principe d'accommodation et le principe de correction d'un défaut de l'œil ;
- courte séance de travaux dirigés permettant d'apprendre à utiliser l'expression de la vergence d'un système de deux lentilles accolées.

Prérequis

- Propagation de la lumière.
- Description sommaire du mécanisme de la vision.
- Lentilles minces, convergentes et divergentes et leurs symboles.
- Vergence.
- Formation d'une image par une lentille convergente.

Conseils de mise en œuvre

- Cette activité peut être menée dans tout type de salle, à condition d'être équipée d'un vidéoprojecteur pour diffuser le diaporama.
- La classe peut être divisée en groupes de quatre élèves.
- Les documents peuvent être édités en couleur et placés sous pochettes plastifiées. Ainsi, ils peuvent être réutilisés pour une autre classe et les années suivantes.

Nature et support de la production attendue

- Lors de la phase de collecte d'informations, les élèves produisent un écrit collaboratif.
- Lors de la phase de synthèse individuelle, les élèves complètent une carte conceptuelle préétablie.

Ressources

- Ressource complémentaire sur le [travail de groupe](#) produite par le Réseau CANOPÉ.
- Pour les défauts de la vision, plusieurs ressources complémentaires sont disponibles sur le site :
 - ophthalmologie.fr ;
 - futura-sciences.com ;
 - edutheque.fr ;
 - edutheque.inserm.fr.

Retrouvez éduscol sur :



Fiche élève : Des lunettes pour compenser les troubles de la vision

Objectifs (compétences, connaissances et capacités)

Accommodation	Expliquer le principe de l'accommodation et l'origine de la presbytie.
Défauts de la vision : myopie, hypermétropie et presbytie	Donner la définition d'un œil myope et celle d'un œil hypermétrope.
Compensation d'une hypermétropie et d'une myopie	Justifier qualitativement le choix d'un verre correcteur.

Contexte de l'activité

- Introduire l'activité en projetant l'image du diaporama et laisser les élèves commenter.
- Les interroger sur les troubles de la vision et les amener à établir la problématique :
« Comment compenser les principaux troubles de la vision ? ».
- Présenter le support documentaire :
 - dans le cadre de leurs études en BTS opticien - lunetier, les étudiants ont réalisé des fiches expliquant simplement les troubles de la vision les plus fréquents ;
 - vous utiliserez ces fiches comme base documentaire afin de répondre à la problématique « Comment compenser les troubles de la vision ? ».

Consigne(s)

- Distribuer à chaque groupe les fiches, préférentiellement éditées en couleur et placées sous pochettes plastifiées, en vue d'une réutilisation.
- Projeter les consignes à partir du diaporama.
- Impartir environ trente minutes aux groupes pour collecter les informations.
- Synthétiser le travail des différents groupes. Un groupe peut être choisi pour restituer son travail. Les autres groupes peuvent alors compléter le travail ou proposer une autre forme de restitution.
- Définir les notions suivantes à partir du diaporama :
 - accommodation et presbytie ;
 - myopie ;
 - hypermétropie.
- Distribuer à chaque élève, le document intitulé « fiche élève » sur lequel figurent les fiches de la myopie, de la presbytie et de l'hypermétropie ainsi que la carte conceptuelle.
- Donner la consigne aux élèves de compléter la carte conceptuelle individuellement.
- Prolonger éventuellement cette activité par des tests de myopie, d'hypermétropie ou d'astigmatisme présents sur le diaporama.

Consignes données aux élèves

- **Lire** attentivement les fiches produites par les étudiants.
- Pour chaque trouble de la vision, **identifier** :
 - le public touché ;
 - les symptômes ;
 - le mécanisme ;
 - les moyens pour compenser.

Retrouvez eduscol sur :



Diaporama

Comment compenser les troubles de la vision ?



Les lunettes

Très belles heures de Notre Dame, Jean de Berry, XIV^e siècle, France (Paris)
Paris, BnF, département des Manuscrits, Nouvelles acquisitions latines 3093 fol. 37v

Inventées dans les années 1280 pour compenser les difficultés de vision dans ce monde sans lumière électrique, elles furent d'abord utiles aux hypermétropes. Les myopes durent attendre jusqu'au XVI^e siècle pour bénéficier de lunettes à lentilles concaves. Les premières lunettes étaient en beryl, une pierre translucide verdâtre (d'où le mot "béricles") ; les lentilles furent ensuite fabriquées dans le verre, puis le cristal. Il existait des lunettes teintées, contre la réverbération du soleil, et des lunettes de voyage, contre la poussière des routes.

Retrouvez éduscol sur :



Le travail de groupe



Former des groupes de quatre élèves.



Désigner:

- un **rapporteur** (le porte parole du groupe).
- un **modérateur** (régule les échanges au sein du groupe et veille à conserver le calme).
- un **maître du temps** (il informe du temps imparti restant).
- un **élève ressource** (il gère les supports documentaires et/ou le matériel).

Présentation de l'activité

- Dans le cadre de leurs études en BTS opticien - lunetier, les étudiants ont réalisé des fiches expliquant simplement les troubles de la vision les plus fréquents.
- Vous utiliserez ces fiches comme base documentaire afin de répondre à la problématique « Comment compenser les troubles de la vision ? »



Lire attentivement les fiches produites par les étudiants.



Pour chaque trouble de la vision, identifier :

- Le public touché ;
- Les symptômes ;
- Le mécanisme ;
- Les moyens pour compenser.

Définitions

- Œil myope : un œil myope est trop long et les images des objets éloignés ne se forment plus sur la rétine, mais devant la rétine. L'œil myope est trop convergent.
- Œil hypermétrope : un œil hypermétrope est trop court et les images des objets rapprochés ne se forment plus sur la rétine, mais derrière la rétine. L'œil hypermétrope n'est pas assez.
- Accommodation : le muscle ciliaire modifie la courbure du cristallin pour rendre la vision distincte à des distances différentes.
- Presbytie : quand l'œil vieillit, le cristallin perd de son élasticité. L'œil accommode moins.

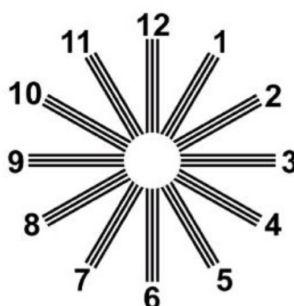
Tests de la myopie et de l'hypermétropie

Placez-vous à 3 mètres et testez chaque œil séparément en cachant l'autre œil. Si vous voyez le « E » plus net ou plus noir dans le rouge que dans le vert, c'est que vous avez tendance à la myopie. Ou que la lunette est sous-correctée. Si c'est l'inverse vous avez tendance à l'hypermétropie. Ou que la lunette est sur-correctée.



Tests de l'astigmatisme

Placez-vous à 1 m de l'écran environ. Cachez un œil avec la main et regardez le test. Si certaines lignes apparaissent plus noires, plus nettes que d'autres, c'est qu'il existe un astigmatisme. Retirez la main, attendez quelques secondes et recommencez avec l'autre œil. La direction des lignes les moins nettes indique l'axe de l'astigmatisme.



Placez-vous à 1 m et testez chaque œil séparément en cachant l'autre œil. Si les barres d'un des carrés vous paraissent plus contrastées, vous êtes probablement astigmate.



Retrouvez éduscol sur :



Fiches réalisées par des étudiants du BTS opticien-lunetier : Comment compenser les principaux troubles de la vision ?

La myopie



Mécanisme, évolution et correction

La myopie est un défaut de la vision qui se caractérise par une perte de la netteté visuelle au fur et à mesure que la distance entre l'œil et l'objet augmente. Environ un être humain sur quatre est atteint de myopie, avec de fortes disparités à la surface du globe, l'Extrême-Orient étant la région la plus touchée.

Mécanisme

La myopie est le plus souvent due à un œil trop long. La focalisation de l'image d'un objet éloigné se forme donc en avant de la rétine et la vision de loin est floue. Par contre, la vision de près est nette. Plus la myopie est forte plus le texte doit être rapproché.

Signes

La personne myope peut améliorer sa vision de loin en plissant les yeux. Chez l'enfant le diagnostic peut être plus difficile, la plupart des enfants ne se plaignant pas de ce défaut. Il est donc important de faire procéder régulièrement à un examen ophtalmologique. Le fait de se rapprocher de ses cahiers ou de la télévision peut aussi la faire évoquer. Elle peut également survenir plus tard chez un étudiant qui avait jusque-là une bonne vision.

Évolution

La myopie apparaît habituellement dans l'enfance vers six à huit ans et peut évoluer jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans avant de se stabiliser. Cependant elle peut apparaître parfois plus tôt (myopie forte néo-natale ou congénitale). Chez le jeune adulte elle survient après vingt ans et se stabilise à des chiffres moins importants. Plus elle commence tôt plus elle sera évolutive et importante.

Correction

Le plus souvent, on corrige la myopie à l'aide de lunettes ou de lentilles de contact, qui vont détourner la lumière pour la pousser à se focaliser au niveau de la rétine. La vision de loin est améliorée mais le défaut est juste compensé.

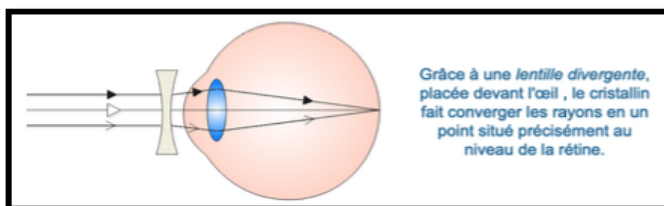


FIGURE 2 : CORRECTION DE LA MYOPIE

Pour traiter réellement la myopie, une opération chirurgicale pour corriger les propriétés de réfraction de la cornée peut être effectuée. Elle permet au patient de recouvrir une meilleure vision sans lunettes ni lentilles, mais elle est peu pratiquée.

L'hypermétropie



Mécanisme, évolution et correction

L'hypermétropie est un défaut de la vision se caractérisant pas une vision floue des objets situés à proximité. Elle s'explique par la formation de l'image en arrière de la rétine, le centre de la vision.

Mécanisme

L'hypermétropie correspond à une anomalie de la vision dans laquelle l'image tend à se former en arrière de la rétine et non sur celle-ci. Par conséquent, le cristallin est contraint d'accommoder en permanence pour ramener l'image au centre de la rétine. Autrement dit un peu à la manière d'un photographe, il doit faire une « mise au point ». Et si l'hypermétrope voit moins bien de près, c'est justement parce que cette accommodation est plus difficile à mesure que l'objet observé se rapproche.

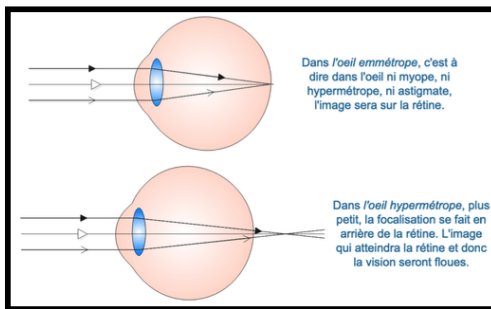


FIGURE 1 : MECANISME DE L'HYPERMETROPIE

Évolution

L'enfant est souvent faiblement hypermétrope dans le jeune âge, la croissance antéro-postérieure du globe oculaire se poursuit jusqu'à l'adolescence, et l'hypermétropie diminue alors ou disparaît. Ce défaut n'est pas toujours à corriger par des lunettes. Il n'est généralement pas nécessaire de corriger une hypermétropie faible, physiologique chez l'enfant, en l'absence de strabisme.

Correction

La correction de l'hypermétropie repose sur le port de lunettes à verres convergents, ou de lentilles de contact. Dans les deux cas, l'objectif est de permettre à l'image de se former plus en avant de l'œil, sur la rétine. L'hypermétropie peut aussi être corrigée grâce à la chirurgie réfractive. Elle exige alors le recours au laser en modifiant la courbure de la cornée. La durée de l'intervention est inférieure à 15 minutes et celle de l'application du laser n'excède pas quelques dizaines de secondes. Ces interventions toutefois, ne sont effectuées que chez l'adulte, lorsque la conformation de l'œil n'est plus susceptible d'évoluer.

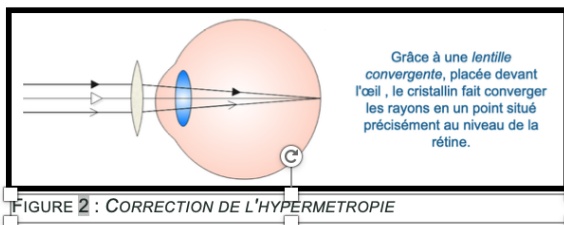
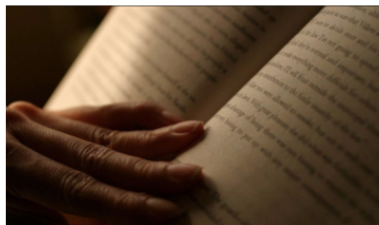


FIGURE 2 : CORRECTION DE L'HYPERMETROPIE

La presbytie



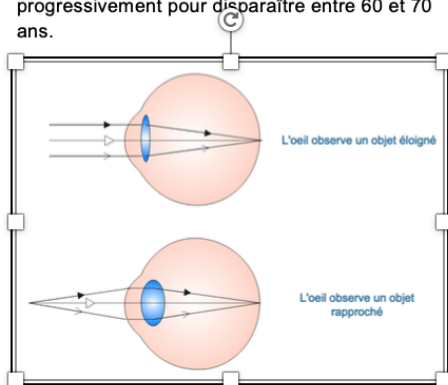
Mécanisme et correction

La presbytie est un phénomène habituel de vieillissement de l'œil, inéluctable et indésirable, chez tous les individus à partir de 45 ans. La distance de lecture habituelle étant de 30 à 40 cm, le presbyte est d'abord obligé d'allonger les bras pour lire, de chercher un meilleur éclairage, puis de porter en permanence des lunettes.

Mécanisme

La presbytie est due à la diminution naturelle avec l'âge de la capacité d'accommodation du cristallin lors de la lecture.

L'importance de l'accommodation est variable avec l'âge : importante chez l'enfant, elle baisse progressivement pour disparaître entre 60 et 70 ans.



DOCUMENT 2 : CHANGEMENT DE FORME DU CRISTALLIN AU COURS DE L'ACCOMMODATION

Accommodation :

Pour voir de près, le cristallin, lentille transparente à l'intérieur de l'œil, se bombe rapidement sous l'action du muscle ciliaire intraoculaire, augmentant son pouvoir de réfraction, afin de restituer une image nette quelle que soit la distance : c'est l'accommodation. L'accommodation permet de faire la mise au point selon le même principe que l'autofocus d'un appareil photo.

DOCUMENT 1 : DEFINITION DE L'ACCOMMODATION

Inéluctablement, le cristallin vieillit avec l'âge et perd de son élasticité, l'action du muscle ciliaire sur ce cristallin plus rigide diminue, le pouvoir d'accommodation diminue. La mise au point pour la lecture et la vision de près ne se fait plus correctement.

Correction

La presbytie peut-être corrigée par :

- *Des lunettes de lecture* : La puissance du verre est la même sur toute la surface. Le presbyte voit de près à travers tous les points du verre pour lire mais, au-delà, la vision est floue.
- *Des verres progressifs* : la puissance varie progressivement de la partie haute du verre à sa partie basse permettant d'avoir aussi une bonne vision intermédiaire dans la partie moyenne du verre. Ils permettent donc de voir net à toutes les distances sans rupture optique ni esthétique depuis la vision de près jusqu'à l'infini.
- *Une intervention chirurgicale* : laser ou implant.

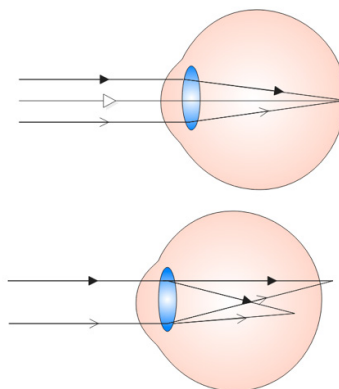
L'astigmatisme

L'astigmatisme est une anomalie de courbure de la cornée qui présente une forme irrégulière, ovale au lieu d'être ronde.

L'astigmatisme entraîne une vision brouillée, floue, déformée, dédoublée, imprécise à toutes les distances. Parfois avec un allongement des lignes verticales (astigmatisme direct conforme), horizontales (astigmatisme inverse) ou obliques (astigmatisme oblique). Il y a confusion de lettres proches comme le H le M et le N, le O et D ou Q, le E et le B ou entre 8, 0, 6, 9.



Document 1 : Vision de l'astigmate



Dans l'œil *emmétrope*, c'est à dire dans l'œil ni myope, ni hypermétrope, ni astigmate, l'image sera sur la rétine.

Dans l'œil *astigmat*, les rayons lumineux se focalisent alors en des points différents en arrière et en avant de la rétine ce qui provoque une déformation de l'image et une vision floue.

Document 2 : Astigmatisme

L'astigmatisme peut être corrigé par des lunettes, des lentilles de contact ou une intervention chirurgicale.

Le glaucome

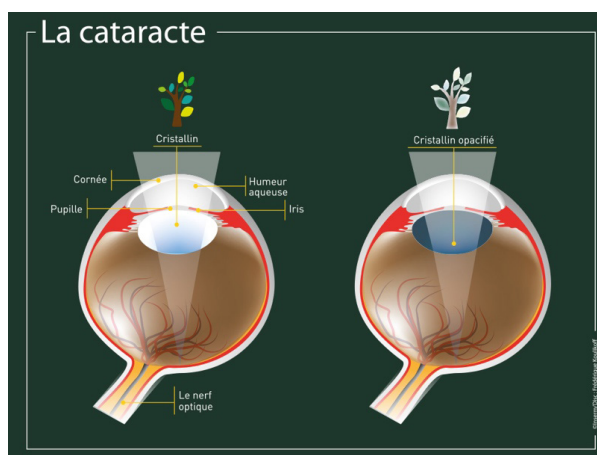
Le glaucome est une maladie de l'œil associée à la destruction progressive du nerf optique, le plus souvent causée par une pression trop importante à l'intérieur de l'œil. Cette pathologie constitue la seconde cause de cécité dans les pays développés. A ce jour, des traitements permettent de stopper son évolution mais ils ne permettent pas de restaurer la vision lorsque la maladie est déjà évoluée. Le dépistage précoce du glaucome est donc primordial.

La cataracte

La cataracte correspond à une opacification du cristallin, qui entraîne une baisse progressive de la vision associée à un éblouissement à la lumière vive.

À gauche : un œil sain, permettant une vision nette.

À droite : un œil présentant un cristallin opacifié caractéristique de la cataracte, entraînant une vision floue.

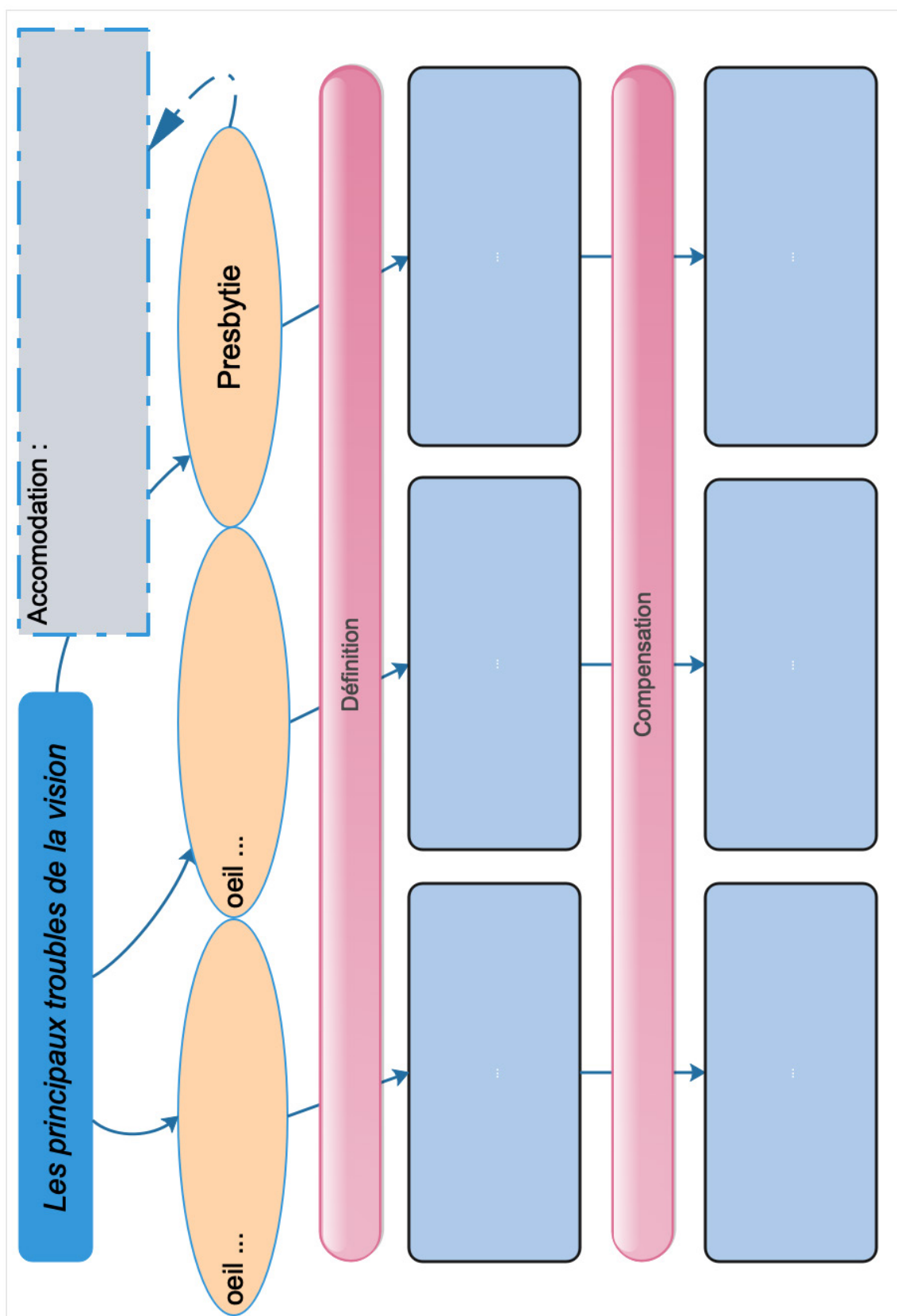


Document 3 : Schéma de la cataracte

Retrouvez éduscol sur :



À compléter par les élèves



Retrouvez éduscol sur :

