

Objets : Comprendre le fonctionnement de l'œil et les défauts qui peuvent être corrigés.

I. La vision de près.

Manipulation : Prendre un crayon dans la main. Tendre son bras en mettant ce crayon devant les yeux et observer un arbre.
Est-il possible de voir net en même temps le crayon et l'arbre ?

On ne peut pas voir de façon nette, en même temps, l'arbre et le crayon.

Expérience : A l'aide du banc d'optique :

- | | |
|--|---|
| a. - Placer un objet à l'infini (d (objet - lentille) > 2 m).
- Faire l'image de l'objet en déplaçant l'écran. | b. déplacer l'objet de quelques centimètres vers la lentille. |
|--|---|

1. Compléter le schéma 1 en traçant les rayons lumineux correspondant à la situation (a).

2. Dans la situation (b) : qu'observe-t-on sur l'écran ?

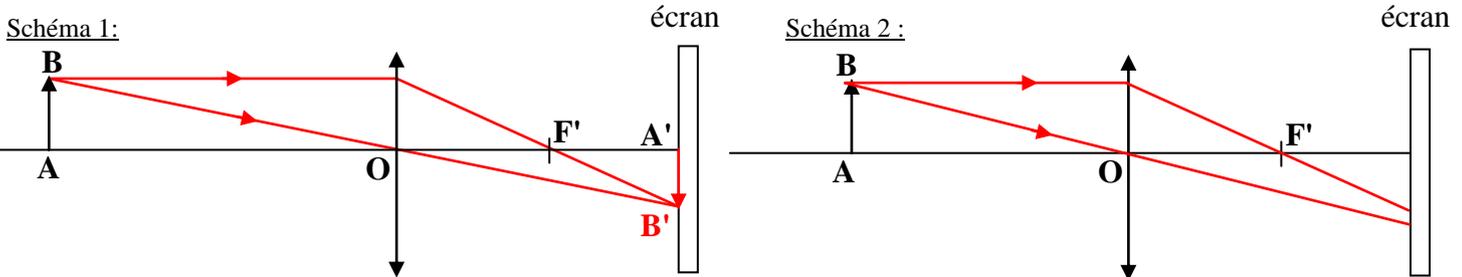
On n'observe pas d'image nette.

3. Compléter le schéma 2. Est-ce en accord avec la question 2 ?

Les rayons provenant du point B ne se croisent pas sur l'écran, il ne forme pas un point, l'image est floue.

4. Comment obtenir de nouveau une image nette (2 solutions) ? Tester les solutions.

**On peut - déplacer la lentille ou l'écran.
- changer de lentille.**



5. Dans le cas de l'œil, que représente la lentille, l'écran, la distance O - écran ?

O représente le cristallin et l'écran la rétine : la distance O - écran est donc la distance cristallin - rétine.

6. Quelle solution de la question 4 ne peut-on envisager ?

Dans le cas de l'œil, ni la rétine, ni le cristallin ne peuvent se déplacer.

7. Après l'expérience de l'œil réduit ; comment l'œil procède-t-il pour obtenir une image nette sur la rétine ?

L'œil modifie son cristallin afin de le rendre plus ou moins bombé donc plus ou moins convergent.

8. Comment s'appelle ce phénomène ? Proposer une définition de ce phénomène.

Ce phénomène s'appelle l'accommodation : <https://www.youtube.com/watch?v=3-tMb2B2Crw>

Lorsque la distance de l'objet à l'œil diminue, la vision devient floue. L'œil modifie la distance focale du cristallin en le rendant plus bombé. Ainsi l'image se forme sur la rétine, la vision est nette.

Visionner les animations :

http://ekladata.com/mmMolZZ3Ms2wrOOUvDAKkw7xrcs/1-simulation_oeil_ch01.swf

<https://physique-chimie.discip.ac-caen.fr/spip.php?article942>

9.a. En s'aidant des animations, faire un commentaire sur la taille et la forme du cristallin lors de l'accommodation.

Plus l'objet est près, plus le cristallin devient convergent et bombé.

9.b. On appelle *Punctum Remotum* le point le plus éloigné que l'œil peut observer sans effort : quelle est alors la forme du cristallin ?

Lorsque l'objet est éloigné, l'œil n'a pas besoin d'accommoder, la distance focale du cristallin est minimale, il est bombé au minimum. L'œil est au repos.

10.a. Proposer un protocole expérimental pour déterminer le point le plus proche (appelé *Punctum Proximum* et noté PP) que l'on peut observer en accommodant au maximum.

On prend un texte que l'on place à une certaine distance, puis on le rapproche en s'arrêtant lorsque l'on n'arrive plus à lire.

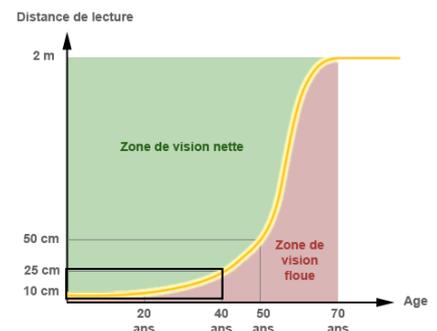
10.b. Réaliser l'expérience.

11. La courbe ci-contre présente les limites de l'accommodation en fonction de l'âge.

On considère que la distance normale de lecture d'un texte est d'environ 25 cm.

À partir de quel âge commence-t-on à avoir des difficultés à lire de près ?

On voit qu'à partir de 40 ans la lecture d'un texte à 25 cm devient difficile.



6.a Grâce à quels muscles, l'accommodation peut-elle être réalisée ?

Expliquer la conséquence de leur action sur la vision de près ou de loin.

Ce sont les **muscles ciliaires disposés de part et d'autre du cristallin qui appuie sur celui-ci et le rendent plus bombé.**

6.b Proposer alors une explication permettant de justifier qu'il devient difficile de lire de près avec l'âge.

Les muscles ciliaires (comme tous les muscles) s'affaiblissent avec l'âge ; ils ne peuvent pas rendre le cristallin autant convergent qu'il faudrait.

La déformation du cristallin est limitée. Il y a un maximum d'accommodation que l'œil ne peut pas dépasser.

Punctum proximum PP : Point le plus proche que l'on peut voir (avec accommodation)..

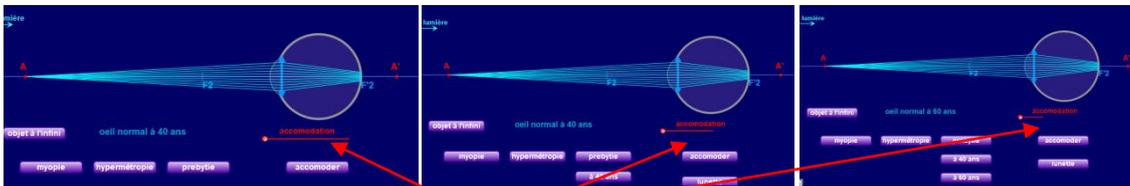
Punctum remotum PR : Point le plus loin que l'on peut voir.



Ouvrir l'animation : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/optiqueGeo/instruments/correction.html

Cliquez sur "presbytie" puis successivement sur 40 ans, 60 ans et 80 ans.

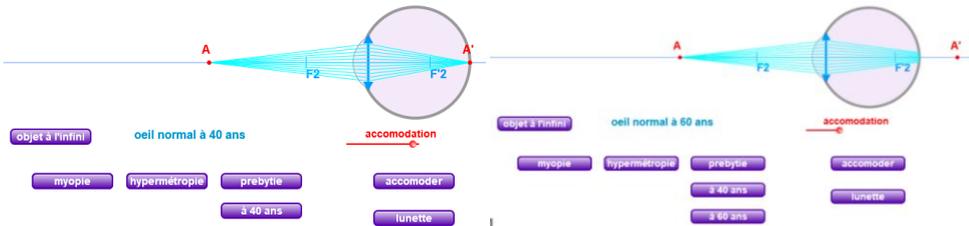
Sans rien faire d'autre, que voyez-vous changer dans la fenêtre de l'animation ?



On observe que la possibilité d'accommoder diminue.

Enlevez la vision à l'infini et rapprochez l'objet de cet œil normal.

Ensuite, cliquez sur "presbytie" puis successivement sur 40 ans, 60 ans et 80 ans.



Voit-elle toujours net à cette distance de 25 cm (en accommodant éventuellement) ?

Pour que l'œil voit net, il faut que le point A' se trouve sur la rétine.

A 40 ans, il voit net mais l'accommodation est presque au maximum.

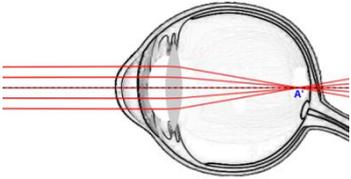
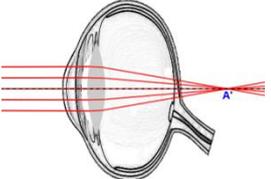
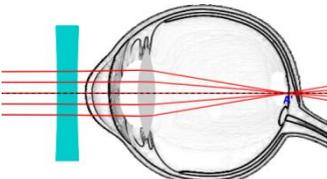
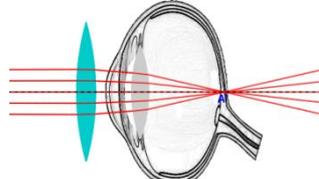
A 60 ans, l'accommodation est au maximum et l'image A' n'est pas sur la rétine, il ne voit pas net.

II. Les défauts de l'œil .

A l'aide de l'animation, compléter le tableau.

Changer le type de lunette, faites varier la vergence.

Régler pour que l'image A' se fasse sur la rétine.

	L'œil myope	L'œil hypermétrope
Vision nette	De près.	De loin
Vision flou	De loin	De près.
Œil trop ou trop peu convergent ?	Œil trop convergent	Œil trop peu convergent
Schéma des rayons		
Type de verre correcteur	Verre divergent 	Verre convergent 

Pour info : L'astigmatisme est un problème de la réfraction où principalement la cornée de l'œil n'a pas une forme régulière. La personne dont l'astigmatisme est significatif se plaint d'une vision embrouillée tant de près que de loin.

Par contre si l'astigmatisme est de faible valeur, elle se plaindra d'avoir mal aux yeux, de maux de tête.

Le daltonisme est un défaut de la rétine ; un ou plusieurs des cônes responsables de la vision des couleurs (Rouge - Vert - Bleu) est (sont) défectueux.

Vidéo : Très complet : <https://www.optiquevision.fr/tag/correction/>

ou

<https://www.youtube.com/watch?v=ykRrP--bNI8>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZXSXW-t7tkAk>

Ordonnance d'un ophtalmologiste

Monsieur Dupond a de problèmes de vue. Il se rend chez son ophtalmologiste afin de se faire prescrire des lunettes correctrices. Voici un extrait de son ordonnance :

**Œil droit : + 2 δ ;
Œil gauche : + 1,75 δ.**

1. À quoi correspondent les valeurs chiffrées ?

Les chiffres sont en dioptries, ils correspondent à la vergence des verres de lunettes que Monsieur Dupont devra porter.

2. Quelle est la nature des lentilles correctrices proposées (convergentes ou divergentes) ? Pourquoi ?

La vergence est positive, la distance focale est positive, c'est une lentille convergente.

3. Que peut-on conclure quant au défaut de vision de Monsieur Dupond ? Pourquoi ?

Monsieur Dupond porte des lentilles convergentes, il souffre donc d'hypermétropie ou de presbytie.

Opération de la presbytie par lasik / laser

La presbytie s'exprime en dioptries et progresse de +0,5 à +3 entre 40 et 55 ans.

La vision de près devient progressivement floue, ce qui rend difficile la lecture des textes et petits caractères.

La presbytie est due au vieillissement normal du cristallin.

L'image d'un objet se forme alors en arrière de la rétine, le cristallin n'étant plus capable d'accommoder.

Pionniers de la correction laser de la presbytie

Vision Future et Bausch & Lomb Technolas, société leader en conception de lasers ophtalmologiques, ont conclu un partenariat technologique et scientifique.

Dans ce cadre, les chirurgiens et les équipes de Vision Future ont développé, en étroite collaboration avec les ingénieurs de Technolas Perfect Vision, **des procédés de traitement de la presbytie uniques au monde** : le PresbyLASIK et le SupraCor (marques déposées) .



Ainsi, les chirurgiens de Vision Future opèrent la presbytie avec succès depuis maintenant plus de 10 ans.

La correction au laser de la presbytie consiste à remodeler la cornée pour la rendre multifocale, de sorte que l'image d'un objet se forme sur la rétine (point de netteté).

- Que corrige l'opération et comment le fait-elle ?

Site : https://visionfuturelyon.fr/operation-presbytie-laser-lyon.php?gclid=EAlaIQobChMIq7WhdeZ5AIVUOd3Ch1bbgPpEAAYASAAEgJou_D_BwE