

Chapitre 2 – Voir les objets nettement

Première Bac Pro (Grpt 4) | Physique – Signaux | L'œil, l'accommodation et les défauts de vision

Dernière mise à jour : 30 juin 2026

Objectifs du chapitre

- Connaître le rôle du cristallin et de la rétine dans l'œil humain
- Modéliser l'œil de manière simplifiée (lentille convergente + écran)
- Connaître et utiliser la relation entre la vergence et la distance focale : $V = \frac{1}{f'}$
- Décrire le principe de l'accommodation
- Illustrer expérimentalement les défauts de vision les plus courants (myopie, hypermétropie) et leur correction par une lentille unique

Situation professionnelle

Inès, photographe en formation, réalise des portraits en studio. Elle remarque que son appareil photo fait la mise au point en déplaçant des lentilles dans l'objectif, alors que son propre œil passe instantanément d'un sujet proche à un paysage lointain sans que rien ne semble bouger. Par ailleurs, son client garde ses lunettes pour la séance : « sans elles, je vois flou de loin ».

Inès se pose trois questions :

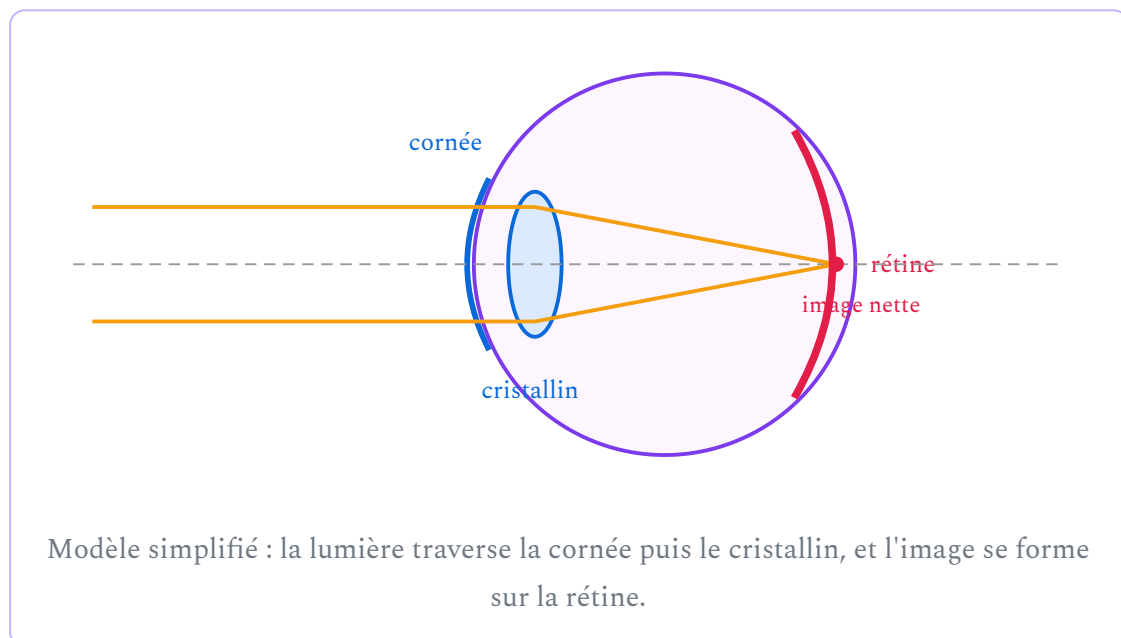
1. Comment l'œil fait-il sa « mise au point » sans déplacer de lentille ?
2. Pourquoi certaines personnes voient-elles flou de loin et d'autres flou de près ?
3. Comment un simple verre de lunettes corrige-t-il ces défauts ?

Ces questions trouveront une réponse complète au fil de ce chapitre.

1. L'œil : un instrument d'optique

DÉFINITION L'œil humain est un système optique naturel. Pour la physique, deux éléments jouent un rôle essentiel :

- le **cristallin** : une lentille **convergente** souple, dont la forme peut être modifiée par de petits muscles (les muscles ciliaires) ;
- la **rétilne** : la membrane du fond de l'œil qui joue le rôle d'**écran**. C'est sur elle que l'image doit se former pour être nette ; elle convertit la lumière en signaux nerveux envoyés au cerveau.



PROPRIÉTÉ — MODÈLE RÉDUIT DE L'ŒIL Pour l'étude physique, l'œil est modélisé par :

- une **lentille mince convergente** (l'ensemble cornée + cristallin) ;
- un **écran fixe** placé derrière la lentille (la rétine), à environ 17 mm.

La vision est **nette** lorsque l'image se forme **exactement sur la rétine**.

APPLICATION

Dans le modèle réduit de l'œil, quel élément de l'œil joue le rôle de la lentille ? de l'écran ? Sur un banc d'optique, par quoi remplace-t-on chacun de ces éléments ?

2. La vergence d'une lentille

DÉFINITION La **vergence** V d'une lentille mesure sa capacité à faire converger la lumière. Elle est l'inverse de la distance focale f' :

$$V = \frac{1}{f'}$$

avec : V en **dioptries** (symbole δ , avec $1 \delta = 1 \text{ m}^{-1}$) et f' en **mètres**

PROPRIÉTÉ

- Plus la distance focale est **courte**, plus la vergence est **grande** : la lentille est plus convergente.
- Une lentille **convergente** a une vergence **positive** ; une lentille **divergente** a une vergence **négative**.

Exemple 1 : Une lentille convergente a une distance focale $f' = 50 \text{ cm} = 0,50 \text{ m}$.
Calculer sa vergence.

$$V = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0,50} = +2,0 \delta$$

Exemple 2 — Contexte professionnel : Un monteur-vendeur en optique lit l'ordonnance d'un client : « œil droit : $-2,5 \delta$ ». La vergence est négative : le verre correcteur est une lentille **divergente**, de distance focale $f' = \frac{1}{-2,5} = -0,40 \text{ m} = -40 \text{ cm}$.

ATTENTION Dans la relation $V = \frac{1}{f'}$, la distance focale doit être exprimée en **mètres**. Une distance focale de 25 cm donne $V = 1/0,25 = 4 \delta$, et non $1/25 = 0,04 \delta$.

APPLICATION

Calculer la vergence d'une lentille de distance focale $f' = 20 \text{ cm}$, puis la distance focale d'un verre de lunettes de vergence $+5,0 \delta$.

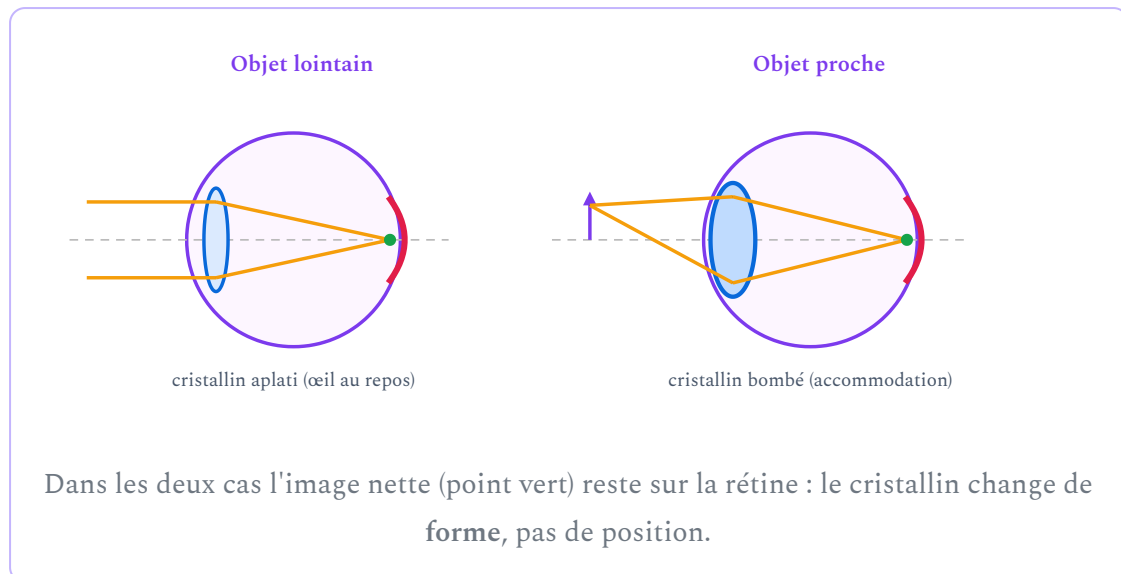
3. L'accommodation : la mise au point de l'œil

Un appareil photo fait la mise au point en **déplaçant** ses lentilles. L'œil, lui, ne peut pas déplacer le cristallin : la distance cristallin-rétine est **fixe**. Il utilise une autre stratégie.

DÉFINITION L'**accommodation** est la modification de la **forme du cristallin** par les muscles ciliaires, qui change sa distance focale (donc sa vergence) pour que l'image reste nette sur la rétine, quelle que soit la distance de l'objet.

PROPRIÉTÉ — PRINCIPE DE L'ACCOMMODATION

- **Objet lointain** : l'œil est **au repos**, le cristallin est peu bombé (vergence minimale). L'image d'un objet très éloigné se forme sur la rétine.
- **Objet proche** : les muscles ciliaires **bombent le cristallin** : sa distance focale diminue, sa vergence augmente, et l'image revient se former sur la rétine.



Analogie : sur un banc d'optique, rapprocher l'objet de la lentille fait reculer l'image derrière l'écran (image floue). Pour la ramener sur l'écran sans rien déplacer, il faut **remplacer la lentille par une lentille plus convergente** : c'est exactement ce que fait le cristallin en se bombant.

APPLICATION

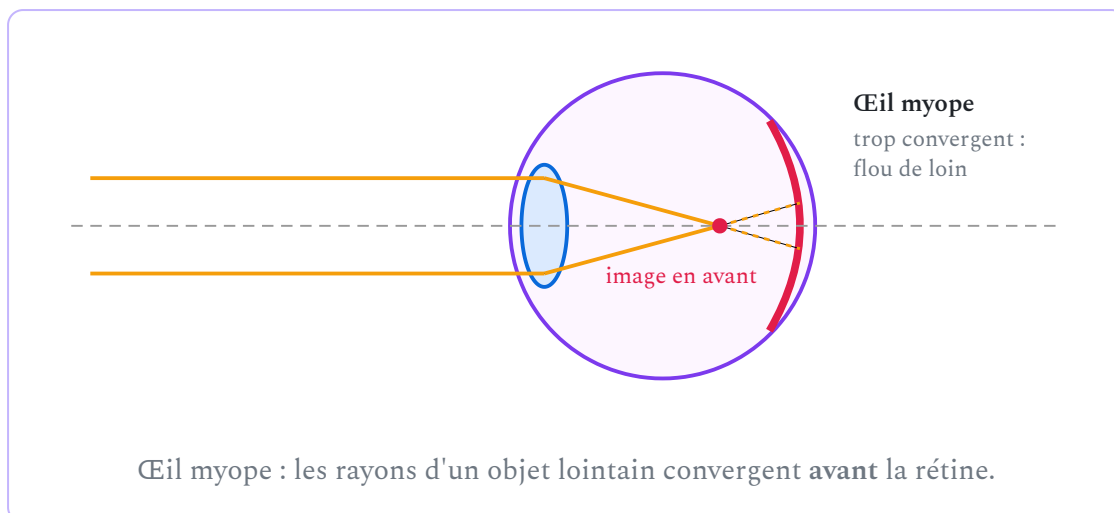
Mehdi lit un message sur son téléphone puis regarde par la fenêtre un immeuble au loin. Décrire ce que fait son cristallin lors de ce changement de regard (forme, distance focale, vergence).

4. Les défauts de vision et leur correction

Lorsque la convergence de l'œil n'est pas adaptée à sa profondeur, l'image d'un objet ne se forme pas sur la rétine : la vision est floue. Une **lentille unique** placée devant l'œil (lunettes, lentille de contact) suffit à corriger les défauts les plus courants.

4.1 La myopie

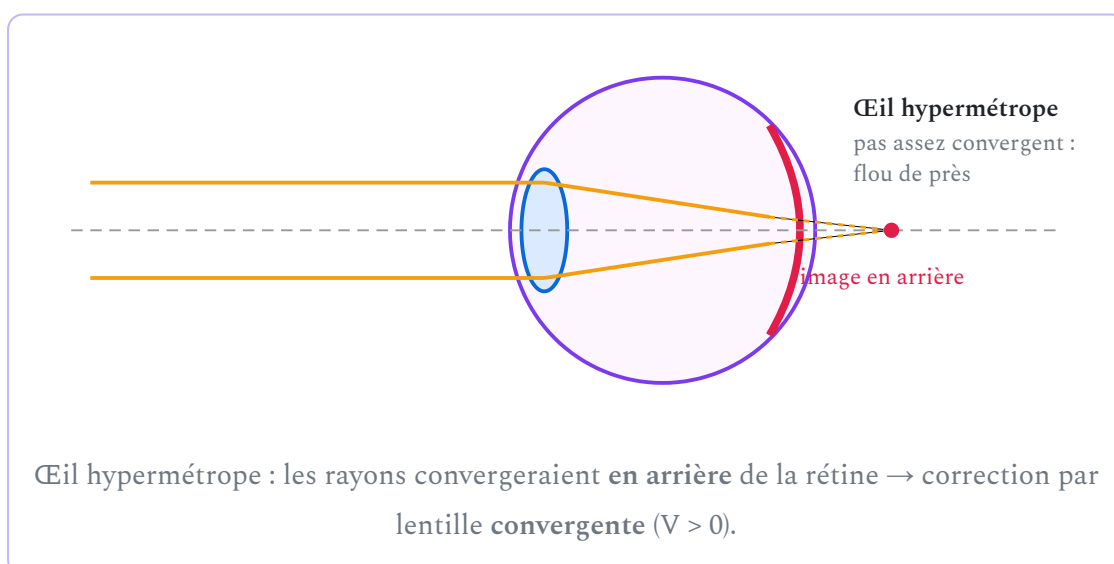
DÉFINITION Un œil **myope** est **trop convergent** (ou trop long) : l'image d'un objet **lointain** se forme **en avant de la rétine**. Le myope voit **flou de loin** et net de près.



PROPRIÉTÉ — CORRECTION DE LA MYOPIE On corrige la myopie avec une lentille **divergente** (vergence **négative**) : elle écarte légèrement les rayons avant l'œil, ce qui recule l'image jusqu'à la rétine.

4.2 L'hypermétropie

DÉFINITION Un œil **hypermétrope** n'est **pas assez convergent** (ou trop court) : l'image se formerait **en arrière de la rétine**. L'hypermétrope doit accommoder en permanence et voit **flou de près** (fatigue visuelle).



PROPRIÉTÉ — CORRECTION DE L'HYPERMÉTROPIE

On corrige l'hypermétropie avec une lentille **convergente** (vergence **positive**) : elle aide l'œil à faire converger les rayons, ce qui ramène l'image sur la rétine.

4.3 La presbytie**DÉFINITION**

La **presbytie** n'est pas un défaut de forme de l'œil mais un **vieillessement du cristallin** : il devient rigide et accommode de moins en moins bien. La vision de **près** devient difficile (bras tendus pour lire). On la corrige avec une lentille **convergente** pour la lecture.

Défaut	Origine	Vision floue...	Lentille correctrice	Signe de la vergence
Myopie	Œil trop convergent	de loin	divergente	$V < 0$
Hypermétropie	Œil pas assez convergent	de près (fatigue)	convergente	$V > 0$
Presbytie	Cristallin rigide (âge)	de près	convergente (lecture)	$V > 0$

MÉTHODE — ILLUSTRER UN DÉFAUT DE VISION SUR UN BANC D'OPTIQUE

1. Modéliser l'œil : une lentille convergente (le cristallin) et un écran fixe (la rétine) où l'image d'un objet lointain est nette.
2. Modéliser la myopie : remplacer la lentille par une lentille **plus convergente** sans déplacer l'écran → l'image se forme avant l'écran, la tache sur l'écran est floue.
3. Corriger : placer une lentille **divergente** devant le « cristallin » → l'image redevient nette sur l'écran.
4. Pour l'hypermétropie, procéder de même avec une lentille moins convergente, corrigée par une lentille convergente.

APPLICATION

L'ordonnance d'un client indique $V = +3,0 \delta$ pour les deux yeux. Quel est le défaut de vision le plus probable de ce client ? Ce verre est-il convergent ou divergent ? Calculer sa distance focale.

APPLICATION — RETOUR À LA SITUATION PROFESSIONNELLE

Le client d'Inès voit « flou de loin » sans ses lunettes. Identifier son défaut de vision, le type de lentille de ses verres et le signe de leur vergence.

À retenir

- Le **crystallin** est une lentille convergente souple ; la **rétine** est l'écran sur lequel l'image doit se former pour une vision nette.
- Relation vergence / distance focale : $V = \frac{1}{f'}$ (V en dioptries, f' en mètres) — à connaître.
- L'**accommodation** : le cristallin se bombe pour voir net de près (sa vergence augmente) ; il est au repos pour la vision de loin.
- **Myopie** : flou de loin, corrigée par une lentille **divergente** ($V < 0$).
- **Hypermétropie** : œil pas assez convergent, corrigée par une lentille **convergente** ($V > 0$).
- **Presbytie** : perte d'accommodation avec l'âge, corrigée par une lentille convergente pour la vision de près.

5. Erreurs fréquentes

ERREUR
1

Croire que l'œil fait la mise au point en déplaçant le cristallin

Contrairement à l'objectif d'un appareil photo, le cristallin ne se déplace pas : c'est sa **forme** (donc sa vergence) qui change. La distance cristallin-rétine reste fixe.

ERREUR
2

Confondre la correction de la myopie et de l'hypermétropie

Le myope a un œil *trop* convergent : il faut donc une lentille **divergente** pour « en enlever ». L'hypermétrope n'est *pas assez* convergent : il faut une lentille **convergente** pour « en ajouter ».

ERREUR
3

Oublier de convertir la distance focale en mètres

Avec $f' = 25$ cm, la vergence est $V = 1/0,25 = 4$ δ.
Calculer $1/25$ donnerait un résultat 100 fois trop petit.

Première Bac Pro – Groupement 4 | Physique-Chimie – Chapitre 2 | maths-sciences-pro.fr



Rechercher un chapitre, ur

Chapitre 2 – Voir les objets nettement — Exercices

Première Bac Pro (Grpt 4) | Physique – Signaux | L'œil, l'accommodation et les défauts de vision

Dernière mise à jour : 11 juin 2026

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

Niveau Socle

SOCLE

Exercice 1 — Le vocabulaire de l'œil. Recopier et compléter avec : *cristallin, rétine, convergente, écran*.

Dans l'œil, la lentille naturelle s'appelle le ; c'est une lentille L'image doit se former sur la, qui joue le rôle d'un

SOCLE

Exercice 2 — Calculer une vergence (guidé). Une lentille a une distance focale $f' = 0,50$ m.

a) Écrire la formule de la vergence : $V = \frac{1}{\dots}$

b) Remplacer : $V = \frac{1}{0,50} = \dots \delta$

SOCLE

Exercice 3 — Qui voit quoi ? Associer chaque personne à son défaut de vision.

- Sami voit net son livre mais flou le tableau au fond de la classe. →
- Mamie tend les bras pour lire le journal. →
- Lina voit net de loin mais se fatigue beaucoup en lisant. →

Choix : myopie, hypermétropie, presbytie.

SOCLE

Exercice 4 — Quelle lentille pour corriger ? Recopier et compléter le tableau avec *convergente* ou *divergente*.

Défaut	Lentille correctrice
Myopie
Hypermétropie
Presbytie

Niveau Standard**STANDARD**

Exercice 5 — Vergences et distances focales. Compléter le tableau (détailler un calcul de chaque type).

	Lentille A	Lentille B	Lentille C	Lentille D
f'	0,25 m	?	10 cm	?
V	?	+2,5 δ	?	-4,0 δ

STANDARD

Exercice 6 — L'accommodation. Un élève passe de la lecture de son cahier (à 25 cm) à l'observation d'un arbre au loin.

- L'image du cahier et celle de l'arbre doivent se former au même endroit. Lequel ?
- La distance cristallin-rétine change-t-elle ?
- Décrire ce que fait le cristallin lors du passage cahier → arbre (forme, distance focale, vergence).

STANDARD

Exercice 7 — Lire une ordonnance. Chez un opticien, trois clients présentent leurs ordonnances :

- Client 1 : $V = -1,5 \delta$
- Client 2 : $V = +2,0 \delta$
- Client 3 : $V = -3,0 \delta$

- Pour chaque client, indiquer si le verre est convergent ou divergent, et le défaut corrigé.
- Calculer la distance focale du verre du client 3.
- Quel client est le plus myope ? Justifier.

STANDARD

Exercice 8 — Schéma à interpréter. Sur un schéma d'œil, les rayons issus d'un objet lointain convergent **en avant** de la rétine.

- a) Nommer le défaut de vision illustré.
- b) Cet œil est-il trop ou pas assez convergent ?
- c) Quelle lentille faut-il placer devant l'œil pour corriger ce défaut ? Expliquer son effet sur les rayons.

STANDARD

Exercice 9 — Contexte professionnel : la mise au point en photographie. Un photographe compare son appareil et son œil :

	Appareil photo	Œil
« Lentille »	objectif	?
« Écran »	capteur	?
Mise au point par...	déplacement des lentilles	?

Compléter la colonne « Œil » et expliquer la différence fondamentale entre les deux mises au point.

APPROFONDISSEMENT

Exercice 10 — Modéliser l'œil sur un banc d'optique. On modélise un œil avec une lentille de vergence $V_1 = +8,0 \delta$ et un écran fixe.

- Calculer la distance focale f'_1 de cette lentille. À quelle distance de la lentille faut-il placer l'écran pour qu'un objet très éloigné donne une image nette ?
- Pour simuler un œil myope, on remplace la lentille par une lentille de vergence $V_2 = +10 \delta$ sans déplacer l'écran. Calculer f'_2 et expliquer pourquoi l'image devient floue sur l'écran.
- Proposer la vergence (signe et ordre de grandeur) d'une lentille de correction à placer devant la lentille V_2 .

APPROFONDISSEMENT

Exercice 11 — L'amplitude d'accommodation. Au repos, l'œil d'une personne a une vergence de 60δ ; en accommodation maximale, elle atteint 64δ .

- Calculer la distance focale du cristallin dans chacun des deux états (en mm, arrondir au dixième).
- Dans quel état le cristallin est-il le plus bombé ? Justifier à partir des valeurs.
- Avec l'âge, la vergence maximale chute à 61δ . Comment s'appelle ce phénomène et quelle en est la conséquence pratique ?

APPROFONDISSEMENT

Exercice 12 — Problème ouvert : le contrôle qualité chez l'opticien. Un monteur-vendeur en optique doit vérifier qu'un verre livré correspond bien à la commande « verre divergent, $f' = -50$ cm ». Avec un frontofocomètre, il mesure une vergence de $-2,2 \delta$.

Le verre livré est-il conforme à la commande ? On admet une tolérance de $\pm 0,1 \delta$.
Rédiger la démarche complète.

Première Bac Pro – Groupement 4 | Physique-Chimie – Chapitre 2 | maths-sciences-pro.fr



Rechercher un chapitre, ur

Devoir Surveillé – Chapitre 2

Voir les objets nettement : l'œil et la vision | Première Bac Pro — Groupement 4

Dernière mise à jour : 15 juin 2026

Socle

Standard

Approfondissement

Tout voir

 **Durée** : 1 heure  **Calculatrice** : autorisée  **Barème** : 20 points

 **Documents** : non autorisés

APP - S'Appropriier

ANA - Analyser

REA - Réaliser

VAL - Valider

COM - Communiquer

Données : vergence d'une lentille $C = \frac{1}{f'}$ (C en dioptries δ , f' en mètres). Lentille convergente : $C > 0$. Lentille divergente : $C < 0$.

SOCLE

DS Socle — Vocabulaire et calcul guidé.

Exercice 1 — L'œil, instrument d'optique **APP** (10 pts)

1. Dans l'œil, quel élément joue le rôle d'une **lentille** ? Lequel joue le rôle d'**écran** ? (4 pts)

2. Le cristallin est une lentille convergente ou divergente ? (3 pts)

3. Comment s'appelle la capacité de l'œil à faire la mise au point (voir net de près puis de loin) ? (3 pts)

Exercice 2 — Vergence d'une lentille **REA** (10 pts)

Une lentille a une distance focale $f' = 0,50$ m.

1. Calcule sa vergence $C = 1/f'$. Donne l'unité. (5 pts)

2. La vergence est positive : la lentille est-elle convergente ou divergente ? (3 pts)

3. Sur l'ordonnance de lunettes, on lit « +2 δ ». Que représente ce nombre ? (2 pts)

STANDARD

DS Standard — Calculs et défauts de vision.

Naïm Azzouz — maths-sciences-pro.fr

Exercice 1 — Accommodation ANA (10 pts)

1. Pour voir net un objet proche, l'œil doit augmenter ou diminuer la vergence du cristallin ? (4 pts)

2. Une lentille a une vergence de 50 δ. Calcule sa distance focale $f' = 1/C$. (4 pts)

3. Pourquoi les yeux fatiguent après une longue lecture de près ? (2 pts)

Exercice 2 — Corriger la myopie VAL COM (10 pts)

Un œil **myope** voit flou de loin (image se forme avant la rétine).

1. Quel type de lentille corrige la myopie : convergente ou divergente ? (4 pts)

2. Le signe de la vergence du verre correcteur d'un myope est donc ... ? (3 pts)

3. Explique en une phrase à un client pourquoi ses lunettes l'aident à voir net de loin. (3 pts)

APPROFONDISSEMENT

DS Approfondissement — Problème de correction visuelle.

Problème — Lunettes sur ordonnance ANA REA COM (20 pts)

Une ordonnance indique pour l'œil droit : $+2,5 \text{ D}$ et pour l'œil gauche : $-1,5 \text{ D}$.

1. Pour chaque œil, indique si le verre est convergent ou divergent, et le défaut probable. (8 pts)
2. Calcule la distance focale de chaque verre ($f' = 1/C$). (6 pts)
3. Rédige une explication claire pour le client sur le rôle de ses verres. (6 pts)



Rechercher un chapitre, ur