OPTIQUE GEOMETRIQUE

INITIATION A L'OPTIQUE ONDULATOIRE

Tut'rentrée 1-Pasteur
UE3a

Programme tut'rentrée UE3a

1-Physique classique
Jonathan

2-Optique géométrique
Initiation à l'optique ondulatoire
Jean-Philippe

3-Biophysique des radiations
Maud

Programme de l’UE3a

1. Bases physiques (6h) *Pr Sepulchre*
- Physique classique (mécanique, électrostatique, oscillateurs, etc.) (4h)
- Notions de physique quantique (2h)

2. Bases chimiques (4h) *Pr Golebiowski* → Section Chimie générale du forum
- Etats de la matière, équilibre acido-basique

3. Optique (8h) *Pr Sepulchre*
- Optique géométrique et optique ondulatoire (4h)
- Emission de la lumière par la matière ; Effet laser ; Lumière et couleurs (4h)

4. Biophysique des radiations ionisantes (20 h) *Pr Magne*
- Rayonnements ionisants et intercations avec la matière
- Rayons X
- Radioactivité
- Effets biologiques

5. Radiofréquences et RMN (6h)
- Bases sur les ondes, magnétisme *Pr Sepulchre* (2h)
- Résonnance magnétique nucléaire *Pr Magne* (2h)
- Applications à l’IRM *Pr Magne* (2h)

Optique

→ S'intéresse à tout ce que l'on voit

→ Applications médicales : correction des défauts visuels, lasers, etc.

→ En PACES : 8h de cours, une partie à ne pas négliger…

→ 4 questions sur 26 au concours l'an dernier! *(dont une sur le programme d'aujourd'hui !!)*

Toute la lumière sur la lumière !

→ Lumière = vibration des champs électrique et magnétique

→ Onde électromagnétique de célérité dans le vide :

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} \approx 3.10^8 \; m.s^{-1}$$

Arghh !

→ Dans un matériau diélectrique non magnétique (*=un matériau normal*) :

$$v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r}} = \frac{c}{n}$$

Indice optique

= indice de réfraction
= indice de dispersion

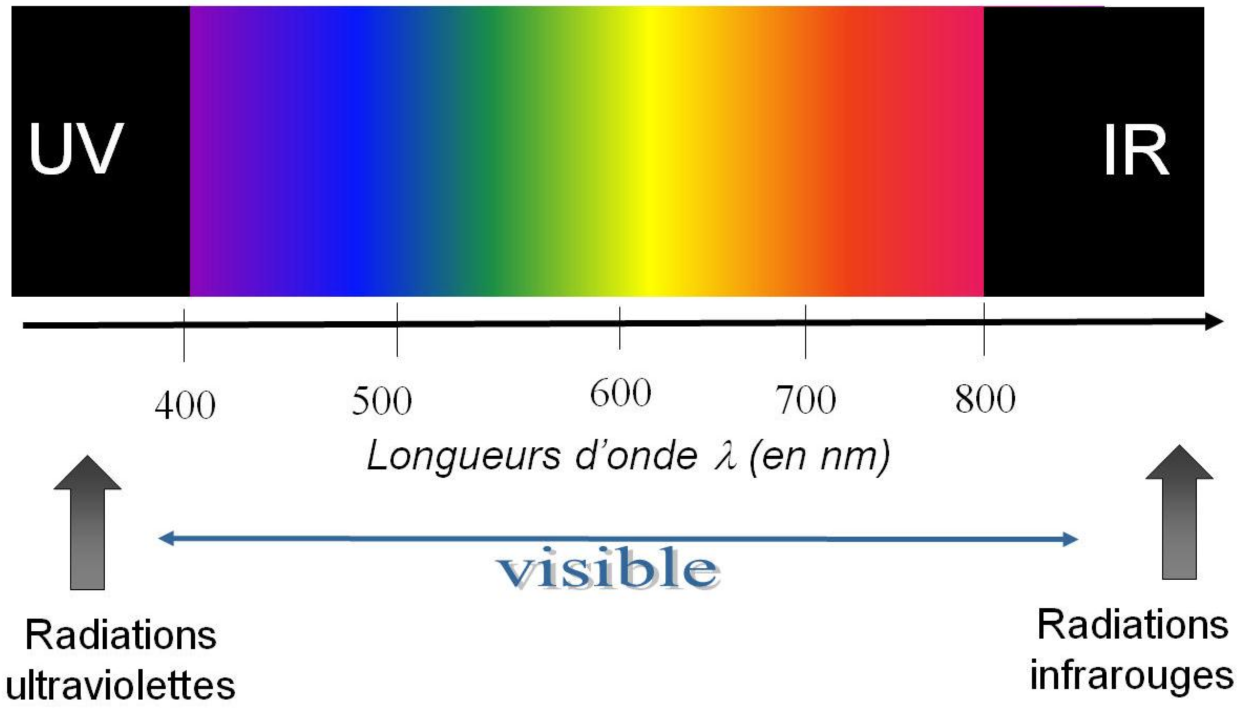
$$\boxed{n = \sqrt{\varepsilon_r} = \frac{c}{v}}$$

Air : 1 ; **Eau : 1,33** ; Verre : entre 1,5 et 1,8 ; Diamant : 2,4

Loi de Cauchy : $$n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2}$$

➡ Lorsque **λ ↗, n↘** ; Lorsque **λ ↘, n ↗**

Petit rappel sur le spectre de la lumière visible (=lumière blanche)



Conséquence :

$$n_{bleu} > n_{rouge}$$

Deux types d'optique

→**Optique géométrique** : étude des rayons lumineux
Hypothèse indispensable : longueurs caractéristiques des systèmes >> λ

→**Sinon, optique ondulatoire** : phénomènes d'interférences et de diffraction

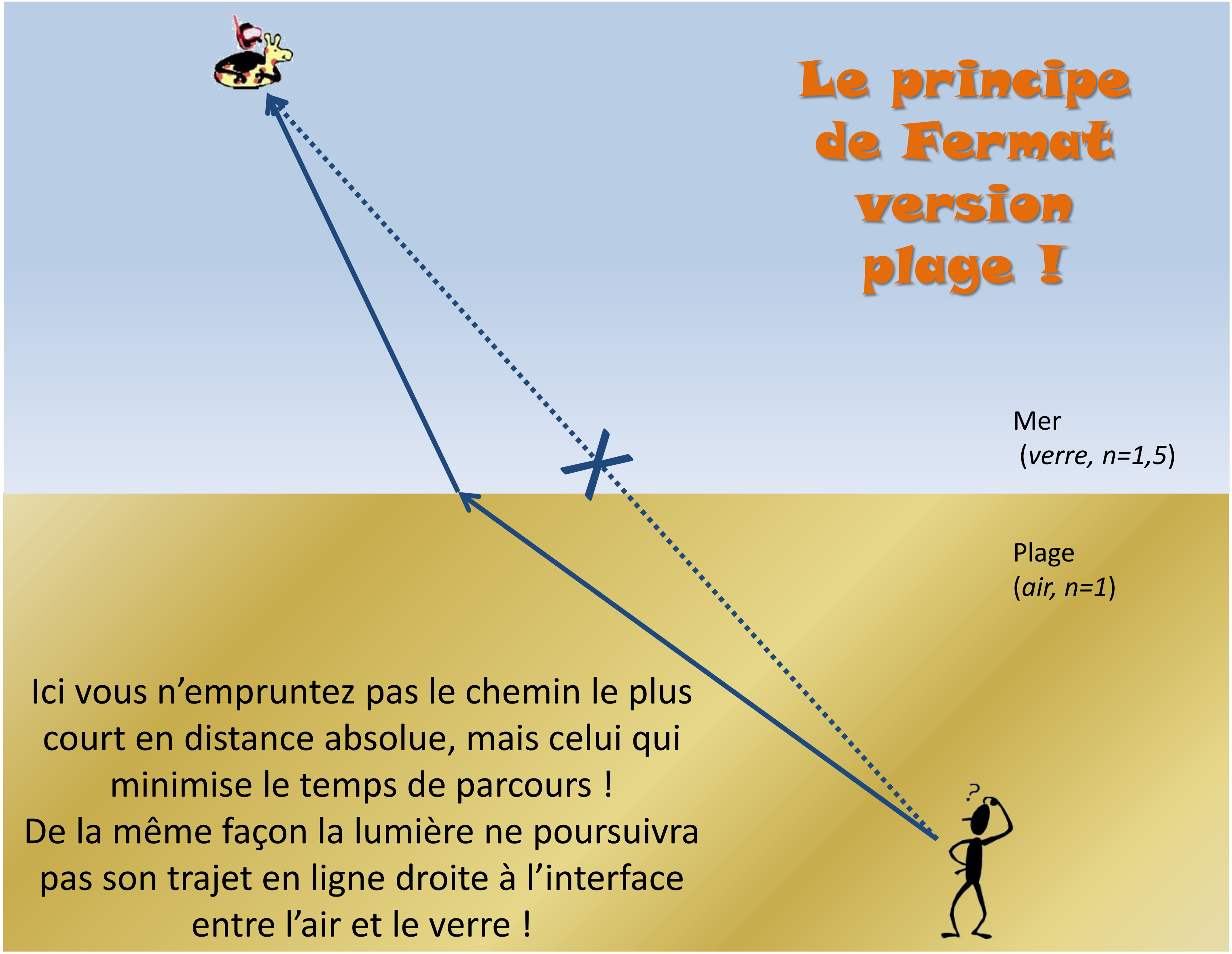
OPTIQUE GEOMETRIQUE

Principe de Fermat

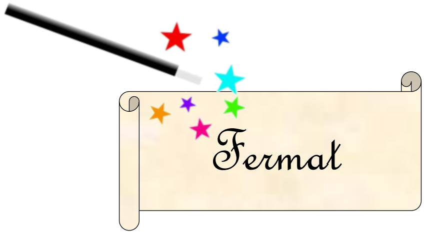
→ La lumière se propage d'un point à l'autre sur des trajectoires telles que le chemin optique soit extrémal par rapport aux voisins obtenus en faisant varier le point intermédiaire.

→ Après décodage de ce message crypté: la lumière va emprunter le trajet le plus court en distance relative…

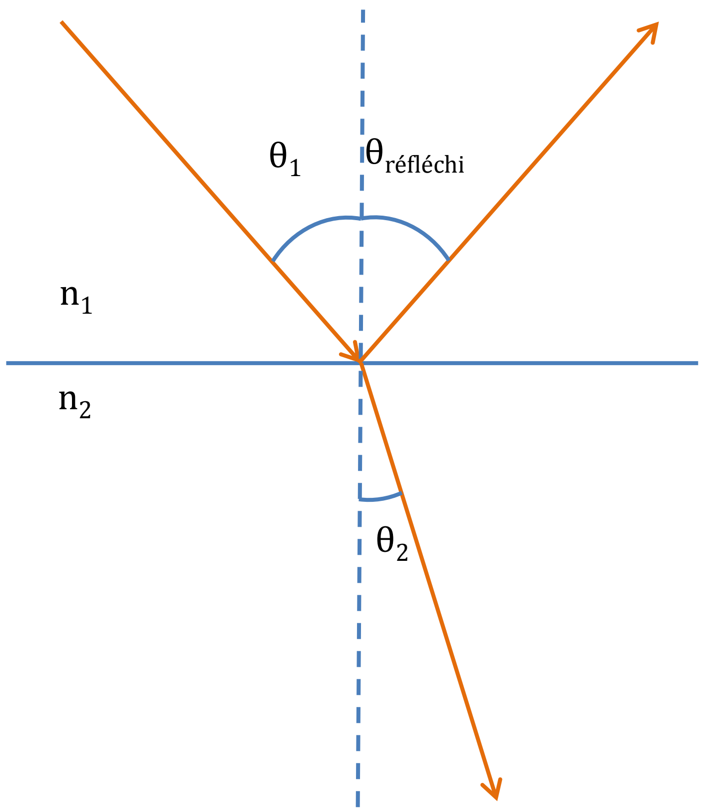
… il faut donc tenir compte de la vitesse de la lumière dans chaque milieu pour connaître ce trajet !


Le principe de Fermat version plage !
Mer
(*verre, n=1,5*)
Plage
(*air, n=1*)
Ici vous n'empruntez pas le chemin le plus court en distance absolue, mais celui qui minimise le temps de parcours !
De la même façon la lumière ne poursuivra pas son trajet en ligne droite à l'interface entre l'air et le verre !

Application : les lois de Snell-Descartes :



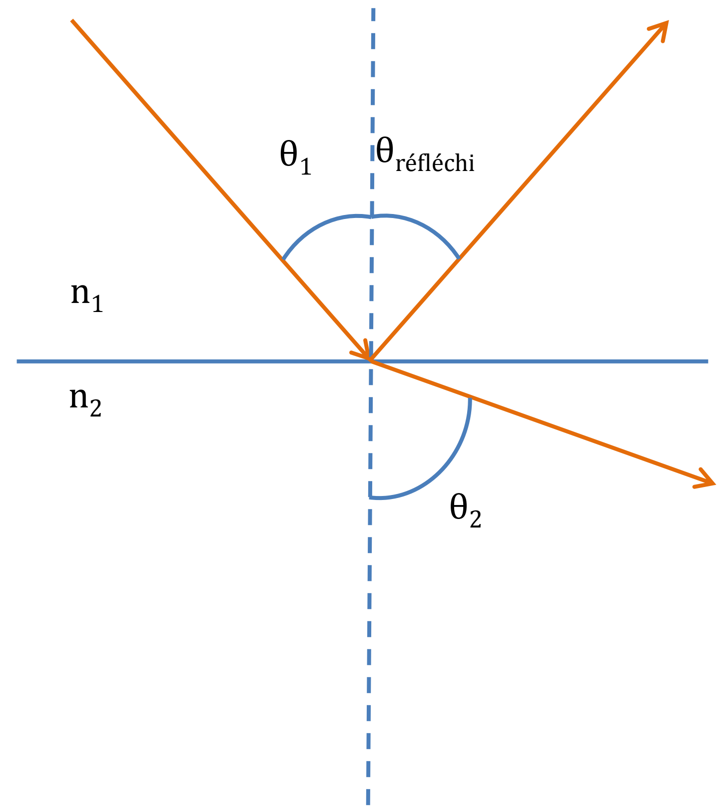
$$\boxed{\begin{gathered}\theta_{réfléchi} = \theta_1 \\ n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2\end{gathered}}$$



$n_1 < n_2$

(moins réfringent → plus réfringent)

$\theta_2 < \theta_1$



$n_1 > n_2$

(plus réfringent → moins réfringent)

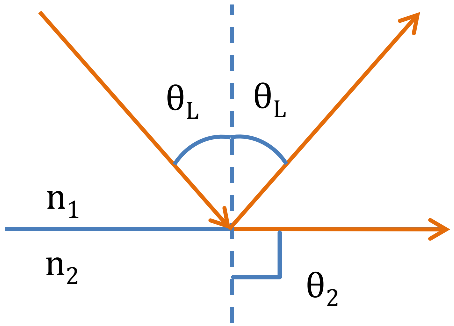
$\theta_2 > \theta_1$

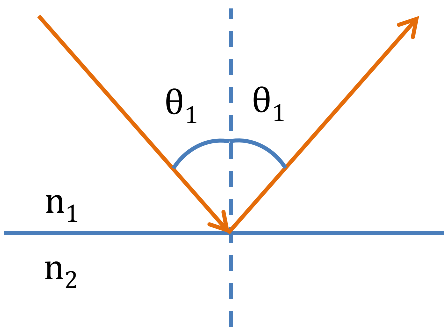
Réfraction limite

→Cas du passage d'un milieu plus réfringent à un milieu moins réfringent

→Lorsque θ_1 atteint une valeur limite θ_L, θ_2=90°

$$\theta_L = \arcsin\frac{n_2}{n_1}$$





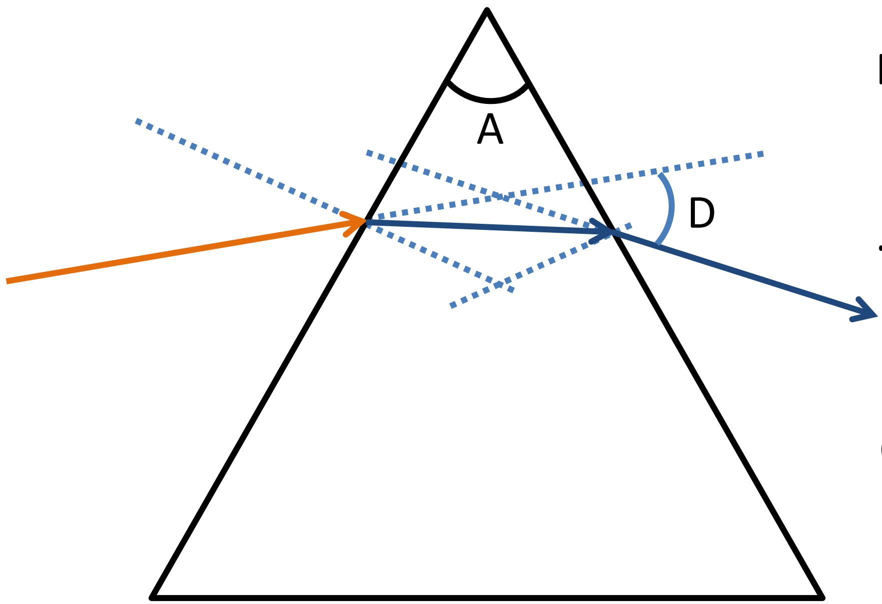
→ Si θ_1 dépasse θ_L, aucune lumière n'est transmise par réfraction, tous les rayons sont réfléchis : c'est la réflexion totale.

→ Effet miroir sans surface métallique ! Exemple : prisme à angle droit

Quelques exemples utiles de θ_L : Eau : 49° ; Verre (indice 1,5) : 42°

Les autres mystères du prisme

→Peut servir de spectroscope (=*décompose la lumière blanche*)



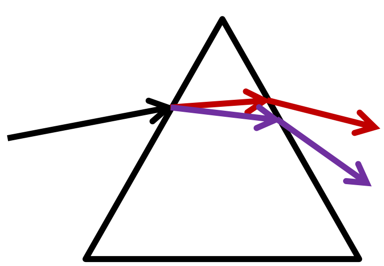
Déviation D : dépend de n…

$$D \sim (n-1)A$$

… et donc de la longueur d'onde ! (Loi de Cauchy)

$$\boldsymbol{n_{bleu} > n_{rouge}}$$

Ce qui fait que les radiations bleues sont plus déviées que les radiations rouges :
→ on a décomposé la lumière blanche !



Quelques définitions

→**Dioptre** : interface plane entre deux milieux d'indices optiques différents

→**Lentille** : association de 2 dioptres (souvent sphériques) (les lentilles à bords minces sont convergentes, celles à bords épais divergentes)

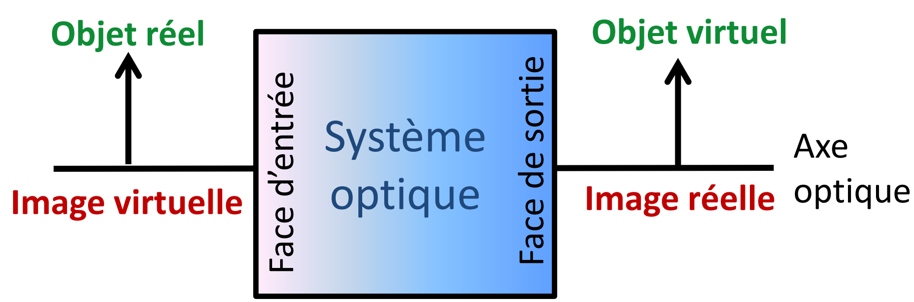
→**Système optique** : association de lentilles et de miroirs reliant objets et images. Il est centré s'il existe une symétrie axiale de révolution. *Par convention les rayons lumineux se déplacent de la gauche (face d'entrée) vers la droite (face de sortie)*

→**Objet réel** : à gauche de la face d'entrée

→**Objet virtuel** : à droite de la face d'entrée

→**Image réelle** : à droite de la face de sortie

→**Image virtuelle** : à gauche de la face de sortie



Condition de Gauss

→On suppose que le système optique ne comporte que des rayons faisant de petits angles avec l'axe optique (rayons paraxiaux)

→*Bonne approximation* :

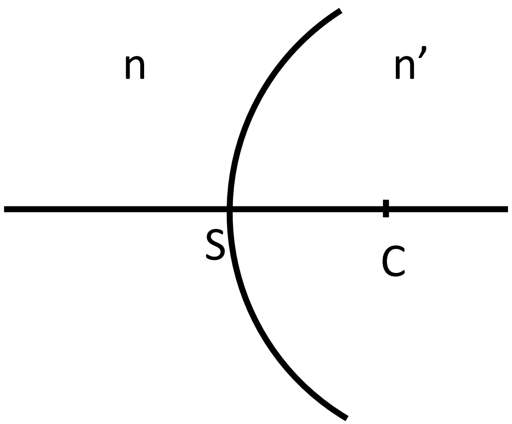
-**stigmatisme** (l'image d'un point A est un point A' ; ces points sont dits conjugués)
-**aplanétisme** (tout petit objet AB plan et perpendiculaire à l'AO a une image A'B' plane et perpendiculaire à l'AO)

Un petit mot sur le stigmatisme :

- Jamais rigoureux pour les lentilles ; rigoureux pour les miroirs

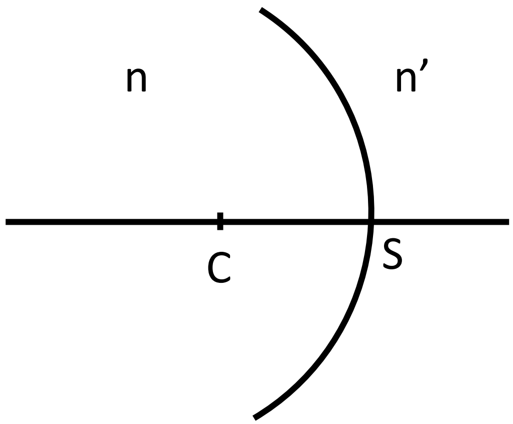
-Lié à la notion de netteté

Dioptre sphérique



$$\overline{SC} > 0$$

Dioptre convexe



$$\overline{SC} < 0$$

Dioptre concave

Faire attention au signe des distances en optique !
L’axe optique est TOUJOURS orienté de gauche à droite !

Loi du dioptre sphérique (en condition de Gauss)

$$\boxed{\frac{n'}{p'} - \frac{n}{p} = \frac{n' - n}{\overline{SC}} = D}$$

p=SA et p'=SA' (distances relatives, attention au sens de l'axe optique)
avec A et A' deux points conjugués de l'axe optique

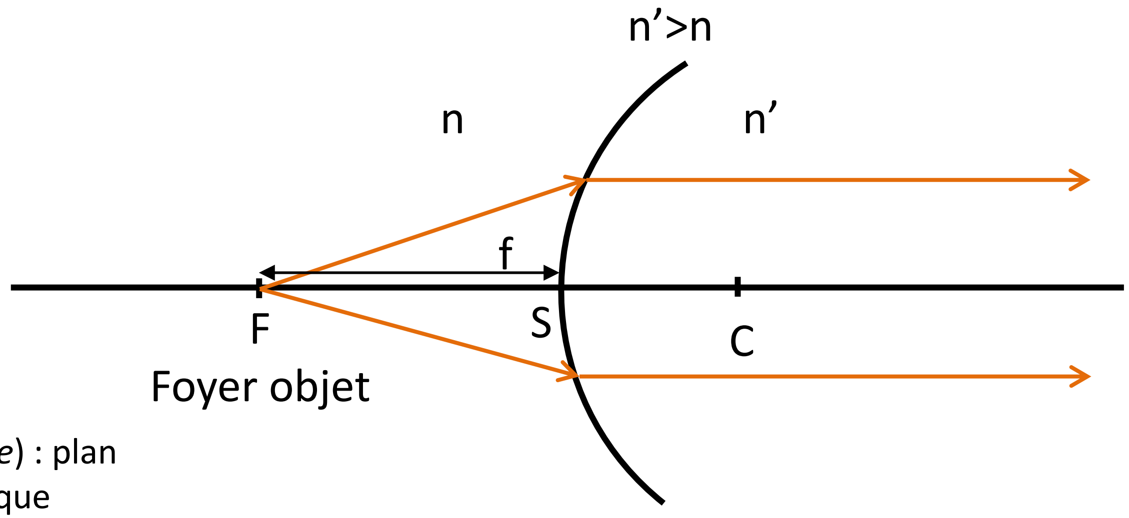
D est la vergence du dioptre en dioptries (symbole : δ ; équivalence MKSA : 1 δ = 1 m^{-1})

D>0 : dioptre convergent ; D<0 : dioptre divergent

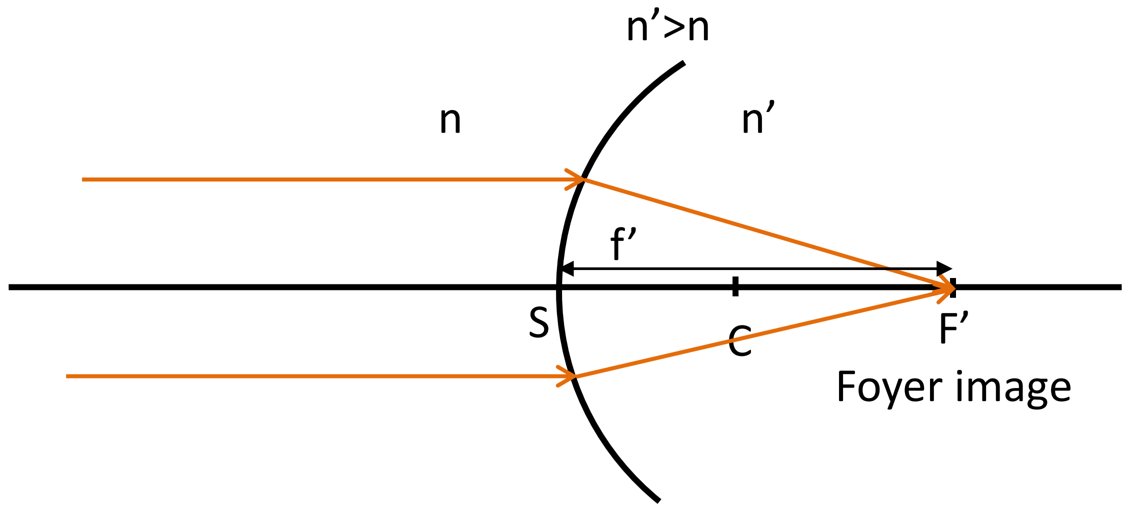
Deux conditions pour conclure : il faut étudier le signe de SC ET celui de n'-n !
Convexe ≠ convergent et concave ≠ divergent !!

Foyers

Dioptre **convergent** :



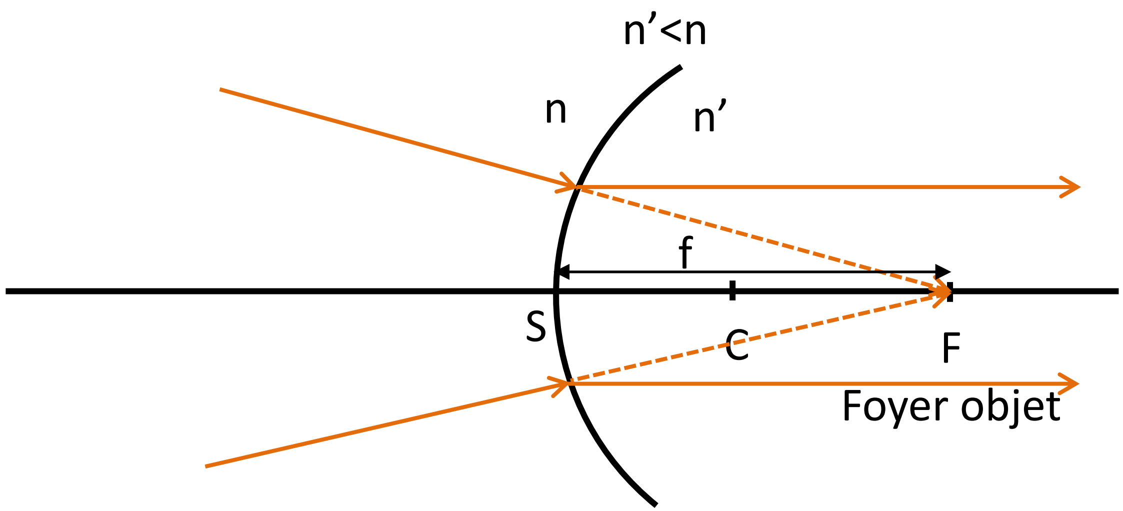
Plan focal objet (*resp. image*) : plan perpendiculaire à l’axe optique passant par F (*resp. par F’)*



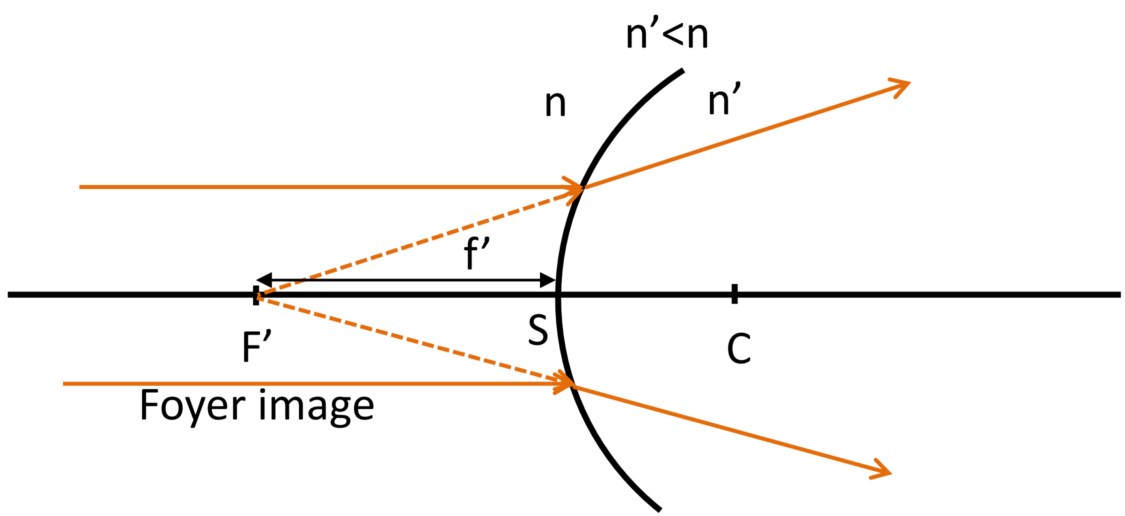
➡ $f<0$
$f'>0$

Foyers

Dioptre **divergent** :



Plan focal objet (*resp. image*) : plan perpendiculaire à l'axe optique passant par F (*resp. par F')*



f>0
f'<0

Loi du dioptre sphérique réécrite

$$\boxed{\frac{n'}{p'} - \frac{n}{p} = -\frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} = D}$$

ATTENTION AUX SIGNES !!!

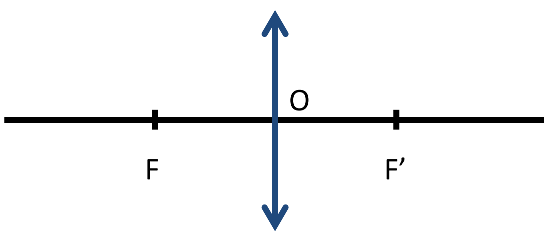
Lentilles minces

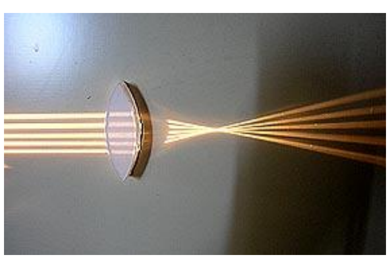
→ 2 dioptres sphériques dont les sommets sont pratiquement confondus en un point, le centre optique (O)

→ Sépare 2 milieux d'indices n et n'. *On prendra* ***n = n' = 1****, ce qui fait que* ***f = -f'*** *, d'où :*

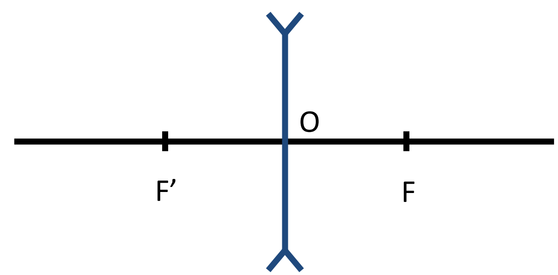
$$\boxed{\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = -\frac{1}{f} = \frac{1}{f'} = D}$$

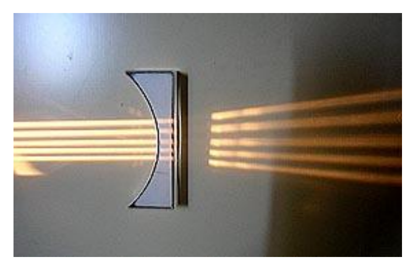
Lentille convergente (*à bords minces*)





Lentille divergente (*à bords épais*)





Quelques règles de construction

1. Les vergences de 2 LM accolées **s'additionnent** ;
2. Les rayons incidents **passant par O ne sont pas déviés** ;
3. Les rayons incidents **passant par F ressortent parallèles à l'axe optique** ;
4. Les rayons incidents **parallèles à l'axe optique sont déviés de façon à passer par F'**.

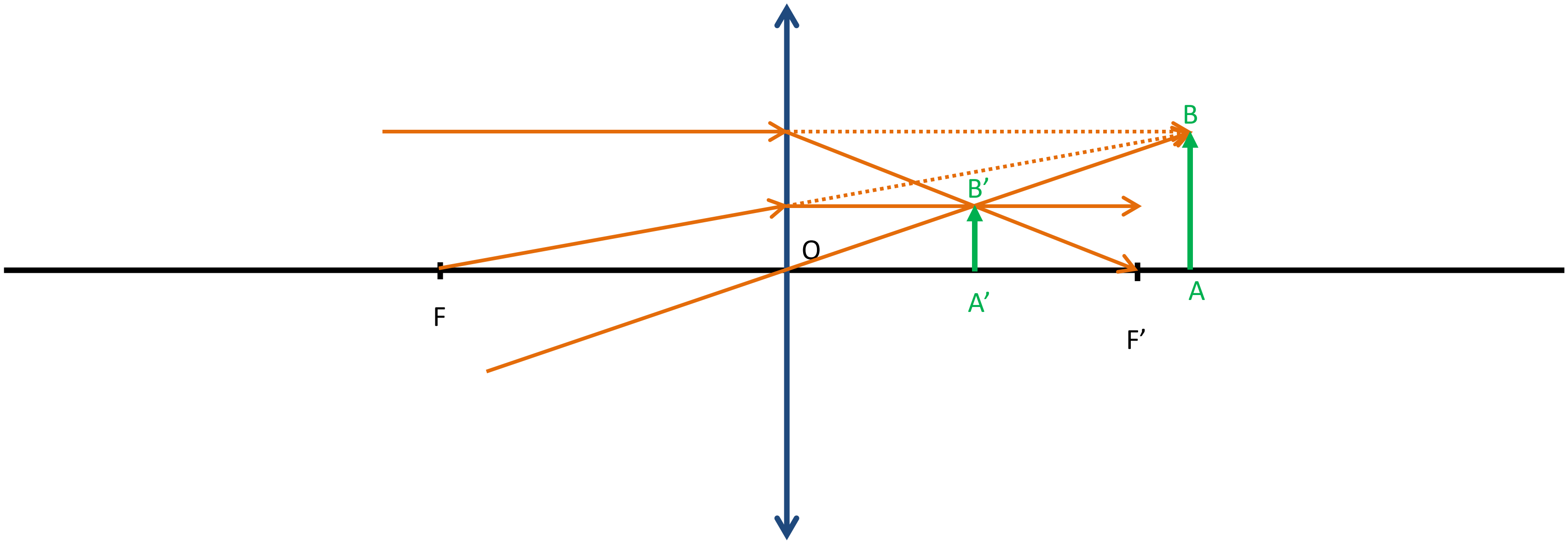
Et en respectant ça, on peut faire toutes les constructions possibles et imaginables !

On va voir deux exemples difficiles pour bien comprendre comment procéder…

Exemple de construction avec une lentille convergente : objet virtuel

Exemple 1

→Objet virtuel donc à **droite** de la lentille



Exemple 1

Notion de grandissement transverse

$$\boxed{\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p}}$$

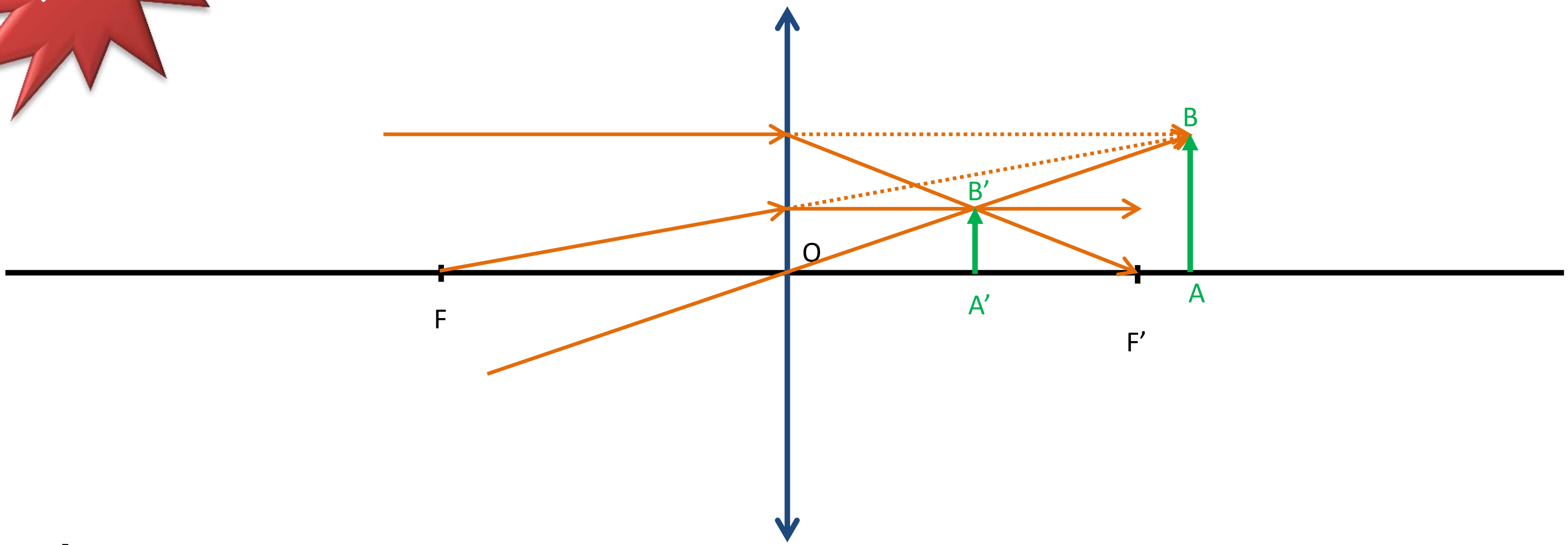
Si $\gamma<0$, l'image est renversée ; si $\gamma>0$, l'image est droite.

Si $|\gamma|<1$, l'image est plus petite que l'objet ; si $|\gamma|>1$, l'image est plus grande que l'objet.

ATTENTION AUX SIGNES !!!

Exemple 1

Analyse de l'exemple précédent



→ Image réelle, à droite de la lentille

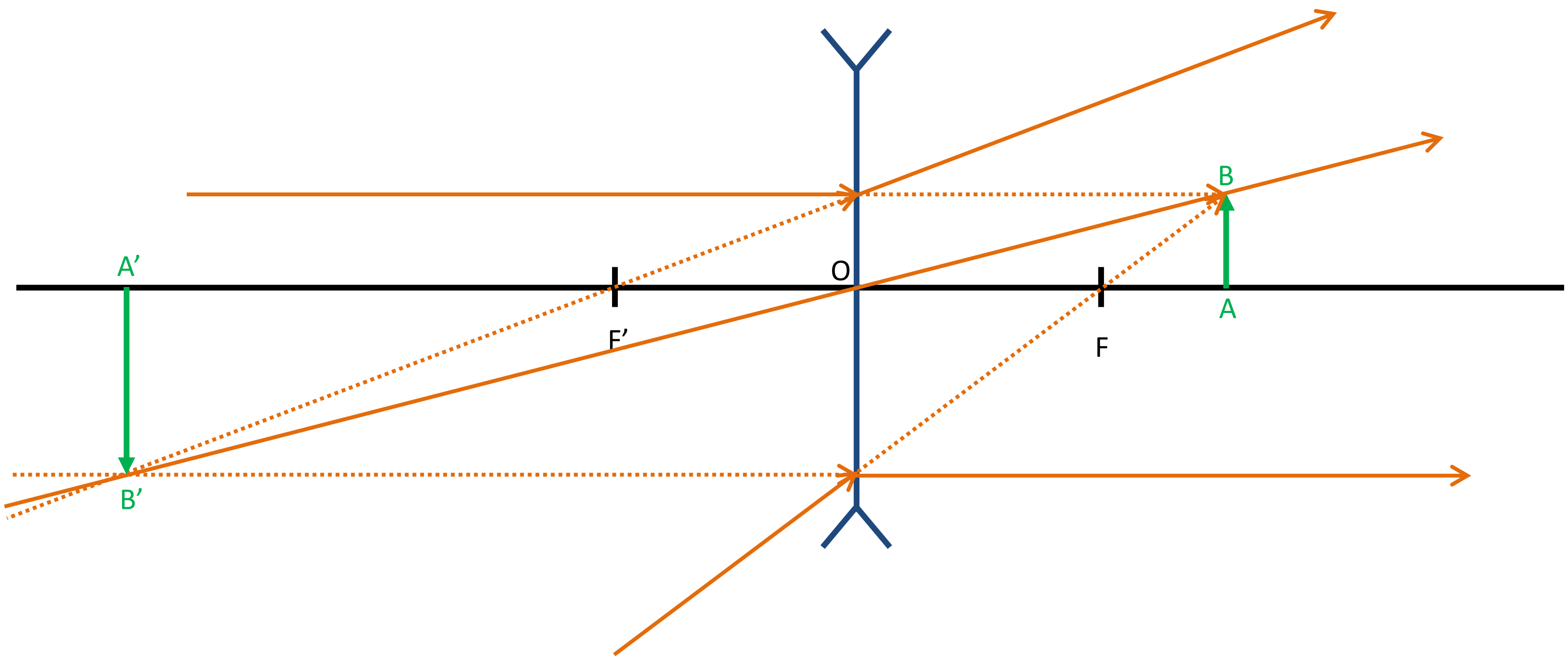
→ On constate que p'>0 ; p>0 et |p'|<|p|, donc **0<γ<1**

→ On en déduit que l'image est **réelle** ; **droite** et **réduite par rapport à l'objet**.

Exemple de construction avec une lentille divergente :

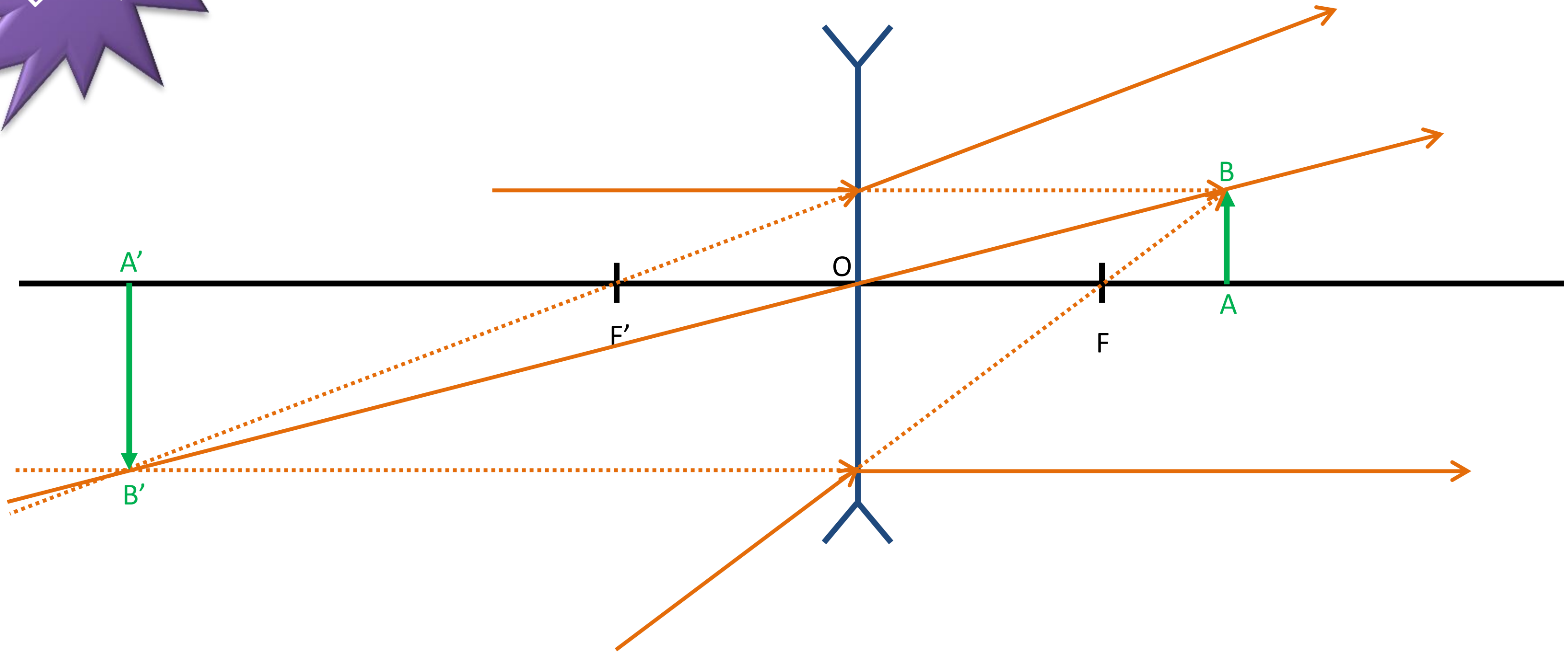
objet virtuel au-delà de F avec OA<2f

→Objet virtuel donc à **droite** de la lentille



Exemple 2

Analyse de l'exemple précédent



→Image virtuelle, à gauche de la lentille

→On constate que p'<0 ; p>0 et |p'|>|p|, donc **γ<-1**

→On en déduit que l'image est **virtuelle** ; **renversée** et **agrandie par rapport à l'objet**.

Un peu rébarbatif ?

→Voici le **BONUS** du tutorat : le tableau récapitulatif des différents cas de figures !

Type de lentille	Objet	Image		
Convergente	réel, avant F	Réelle	renversée	agrandie si OA>2f réduite si OA<2f
	réel, entre O et F	Virtuelle	droite	agrandie
	Virtuel	Réelle	droite	réduite
Divergente	Réel	Virtuelle	droite	réduite
	virtuel, entre F et O	Réelle	droite	agrandie
	virtuel, au-delà de F	Virtuelle	renversée	agrandie si OA<2f réduite si OA>2f

Vérifiez quand même par la construction, ça permet de mieux comprendre !

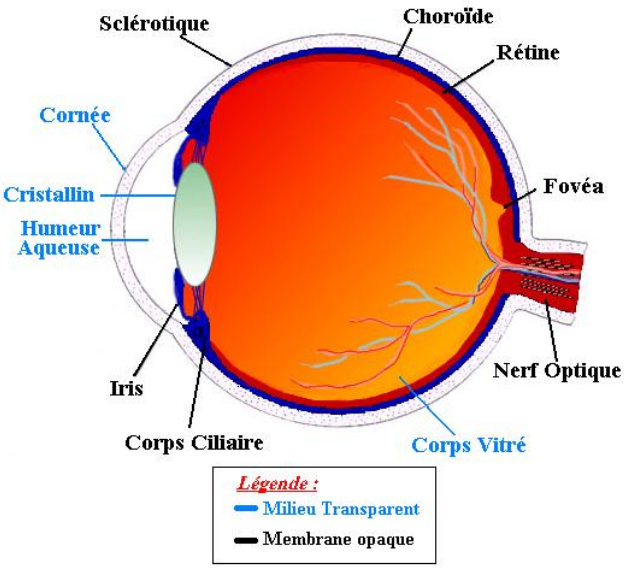
Un peu de médecine !

→ Rôle de l'œil : donner une image nette sur la rétine

→ 4 milieux transparents à traverser

→ Essentiel de la réfraction : interface air-cornée (n relativement constant dans l'œil)

→ **Cristallin** = lentille convergente ; possibilité de compression par des muscles : adaptation de la distance focale = **accommodation**



P_P et P_R

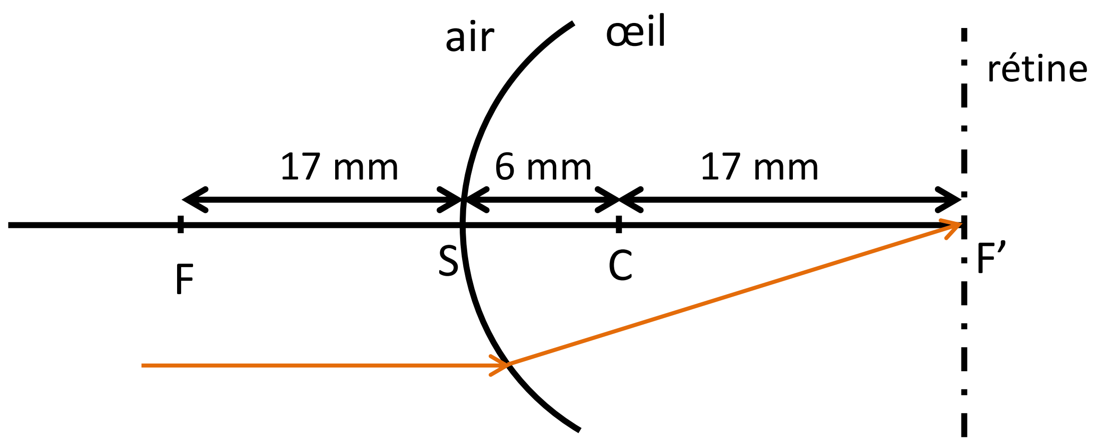
L'œil peut voir nettement entre deux points :

→**Punctum proximum P_P** : point de l'AO qui donne une image nette sur la rétine d'un œil qui **accommode au maximum**. Œil adulte normal : P_P à 25 cm de l'œil, distance objet : **p_P=-0,25 m**. Le P_P s'éloigne de l'œil avec l'âge.

→**Punctum remotum (P_R)** : point le plus éloigné de l'AO qui donne une image nette sur la rétine d'un œil **au repos**. Œil normal : P_R à l'infini, distance objet : $p_R=-\infty$.

Modèle de l'œil réduit de Listing

→Modélisation : un unique dioptre sphérique convergent ($n_{œil}$>1 et la cornée est convexe)



Au repos :

$$D_{repos} = \frac{n'}{f'_R} = \frac{n'}{p'} - \frac{1}{p_R}$$

Œil emmétrope (*pas de défauts visuels*) → $-p_R = \infty$

Donc il faut que $\mathbf{f'_R = p'}$

En accommodation maximale :

$$D_{max} = \frac{n'}{p'} - \frac{1}{p_P}$$

→Variation de vergence = Potentiel d'accommodation (œil adulte normal : $\Delta D_{cristallin}$=4 δ

$$\Delta D_{cristallin} = D_{max} - D_{repos} = \frac{1}{p_R} - \frac{1}{p_P}$$

Défauts visuels

→**Emmétropie** : tout va bien !

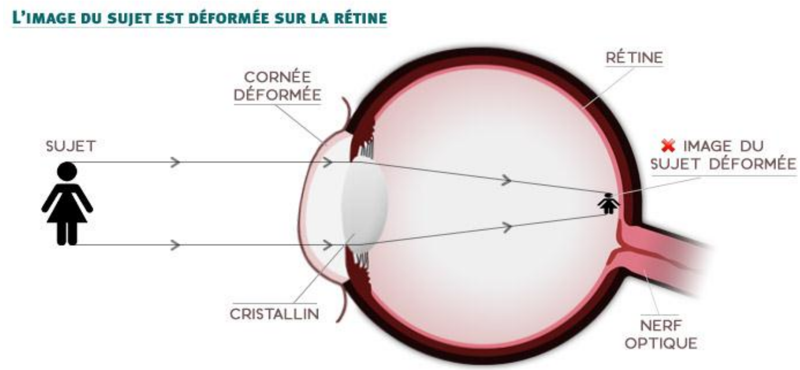
→**Amétropie** : point focal pas sur la rétine… Anomalies de réfraction

→Amétropies les plus courantes :

-Myopie
-Hypermétropie
-Presbytie
-Astigmatisme

→ Solutions : chirurgie ou **port de verres correcteurs** (lunettes, lentilles de contact)

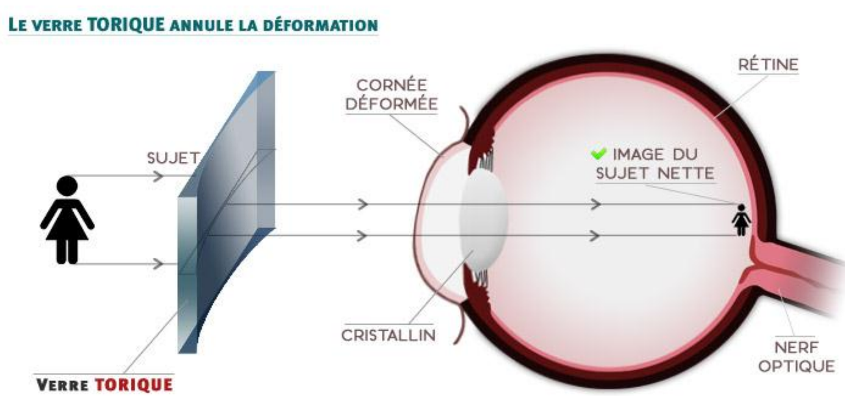
Astigmatisme



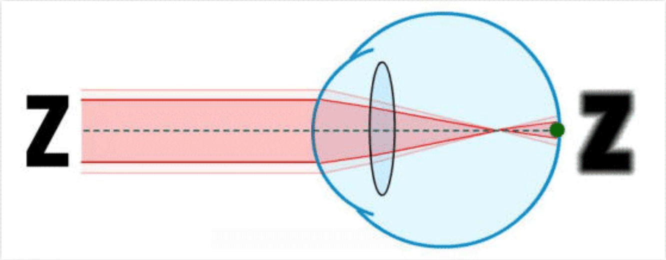
→Il s'agit de défauts de sphéricité de l'œil ou de symétrie de la cornée.

→L'image d'un point est un cercle plus ou moins déformé.

→ Correction : lentilles sphéro-cylindriques ou toriques (*retenir surtout que ce ne sont pas des lentilles minces « classiques »*).



Myopie



→Œil trop convergent (trop long par rapport à sa focale), l'image se forme en avant de la rétine.

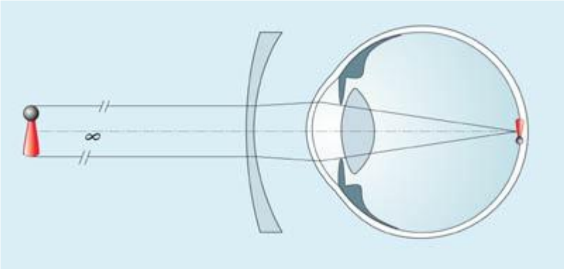
→P_R à une distance finie devant l'œil

→Défaut de vergence :

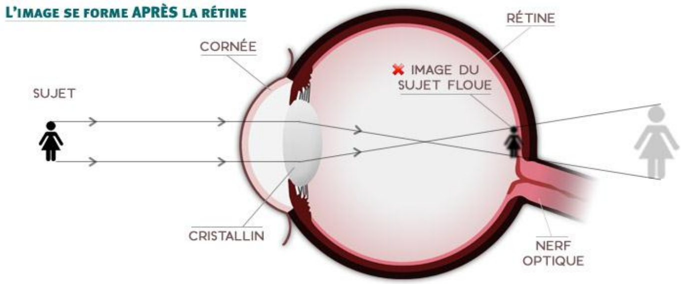
$$\boxed{\delta_v = -\frac{1}{p_R} > 0}$$

→Correction : lentilles divergentes de vergence - δ_v (lentilles à bords épais). On a de nouveau :

$$\frac{n'}{f'_{corrig\acute{e}e}} = -\delta_v + \frac{n'}{f'_{repos}} = \frac{n'}{p'}$$



Hypermétropie

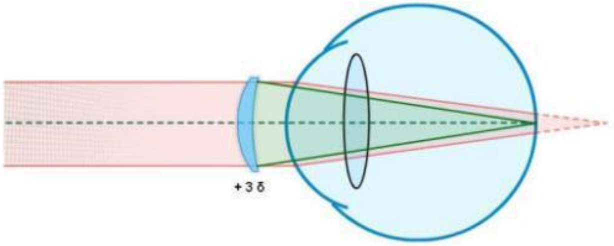


→Œil pas assez convergent (trop court par rapport à sa focale), l'image se forme en arrière de la rétine.

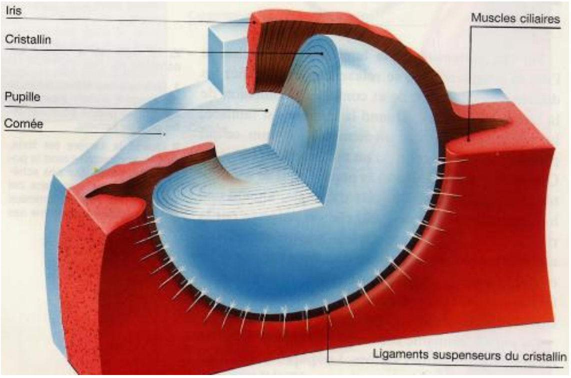
→P_R peut être à l'infini, mais l'œil doit accommoder

→Défaut de vergence : $$\boxed{\delta_v = -\frac{1}{p_R} < 0}$$

→Correction : lentilles convergentes de vergence - δ_v (lentilles à bords minces).



Presbytie



→Avec l'âge, les muscles ciliaires se fatiguent, le cristallin devient moins souple… Et l'œil accommode moins bien : problèmes de vision rapprochée, le P_P s'éloigne de l'œil et $\Delta D_{cristallin}$ diminue ! *C'est physiologique, tout le monde est concerné un jour ou l'autre !*

→Lunettes nécessaires pour $\Delta D<3$ δ (*pour un œil n'ayant pas d'autres troubles visuels*)

→On peut rétablir un P_P normal grâce au défaut de vergence :

$$\boxed{\Delta D_{cristallin} + \delta_v = -\frac{1}{p_P}}$$

→Il faut donc des verres convergents de vergence δ_v ! *Du moins, en théorie…*

Les multiples pièges de la presbytie…

1. Dans les exemples précédents, on part du P_R pour déterminer δ_v … Ici pas du tout ! δ_v sert juste à rétablir un P_P normal ! Car on ne peut pas agir sur le ΔD qui est une caractéristique intrinsèque de l'œil… Exemple : $\Delta D = 3\ \delta$, la normale pour avoir un P_P à 25 cm est 4 δ, donc on prend des verres de vergence $\delta_v = 1\ \delta$

2. Conséquence du 1. : le P_R est modifié ! Exemple précédent : $\delta_v = 1\ \delta$, donc le P_R est à 1m… Ce qui fait que les lunettes pour corriger la presbytie doivent être portées uniquement pour la vision rapprochée ! *Ou bien il faut utiliser des verres progressifs…*

3. Les autres défauts visuels peuvent fausser les calculs, car dans le cas de la myopie et de l'hypermétropie, $\delta_v \neq 0$ au départ ! Un myope, par exemple, a un P_P plus proche que la normale, donc il aura besoin de lunettes plus tardivement pour corriger sa presbytie !

Pas très clair tout ça !

Exemple pour mieux comprendre :
1 QCM du concours 2012 !

Le *punctum proximum* d'une personne est situé à p_P = -0,5 m et, sans accommodation, son *punctum remotum* est à l'infini.

A) Cette personne est hypermétrope.
B) Pour remédier à son problème, il faut lui fournir des verres divergents de -2 δ.
C) Pour remédier à son problème, il faut lui fournir des verres convergents de +2 δ.
D) En portant ses verres correcteurs le *punctum remotum* de cette personne sera situé à p_R= -0,5 m.
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse :

Le *punctum proximum* d'une personne est situé à p_P = -0,5 m et, sans accommodation, son *punctum remotum* est à l'infini.

~~A) Cette personne est hypermétrope.~~

~~B) Pour remédier à son problème, il faut lui fournir des verres divergents de -2 δ.~~

C) Pour remédier à son problème, il faut lui fournir des verres convergents de +2 δ.

D) En portant ses verres correcteurs le *punctum remotum* de cette personne sera situé à p_R= -0,5 m.

~~E) Les propositions A, B, C et D sont fausses~~

Bravo à ceux qui ont bien répondu !

Correction détaillée

→ Face à ce type de QCM, il faut toujours se demander avant toute chose quel est le défaut visuel éventuel que l''on veut corriger :
« Le *punctum proximum* d'une personne est situé à p_P = -0,5 m et, sans accommodation, son *punctum remotum* est à l'infini. »
p_P<-0,25 m, P_R à l'infini : aucun doute, ce patient est atteint de presbytie !
Donc ~~A~~ est faux !

→On calcule ensuite ΔD pour savoir quelle devra être la vergence des verres à fournir :

$$\boxed{\Delta D_{cristallin} = \frac{1}{p_R} - \frac{1}{p_P} = 0 - \frac{1}{-0{,}5} = 2\ \delta}$$

→Il « manque » donc 2 δ pour avoir un P_P normal : on choisit donc des verres convergents de δ_v =+2 δ, la réponse ~~B~~ est fausse et la réponse **C** est juste !

→Il reste juste à calculer p_R :

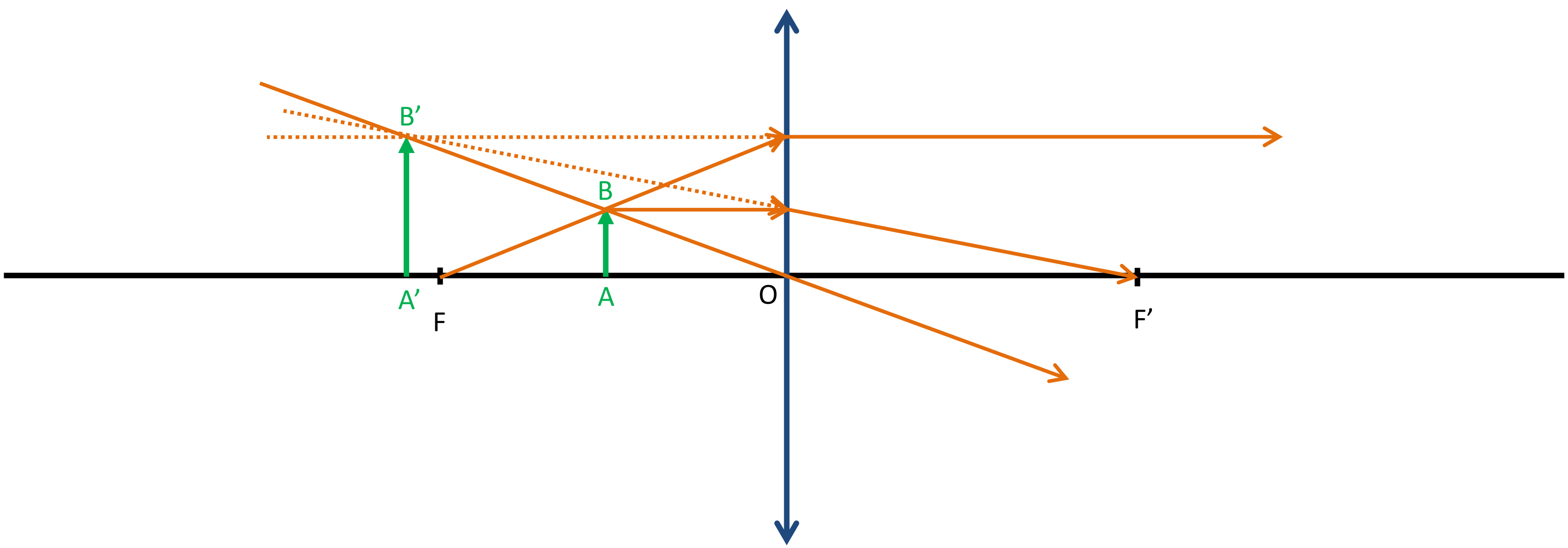
$$\boxed{p_R = -\frac{1}{\delta_v} = -\frac{1}{2} = -0{,}5\ m}$$

La réponse **D** est donc juste !
Et ~~E~~ est faux bien entendu…

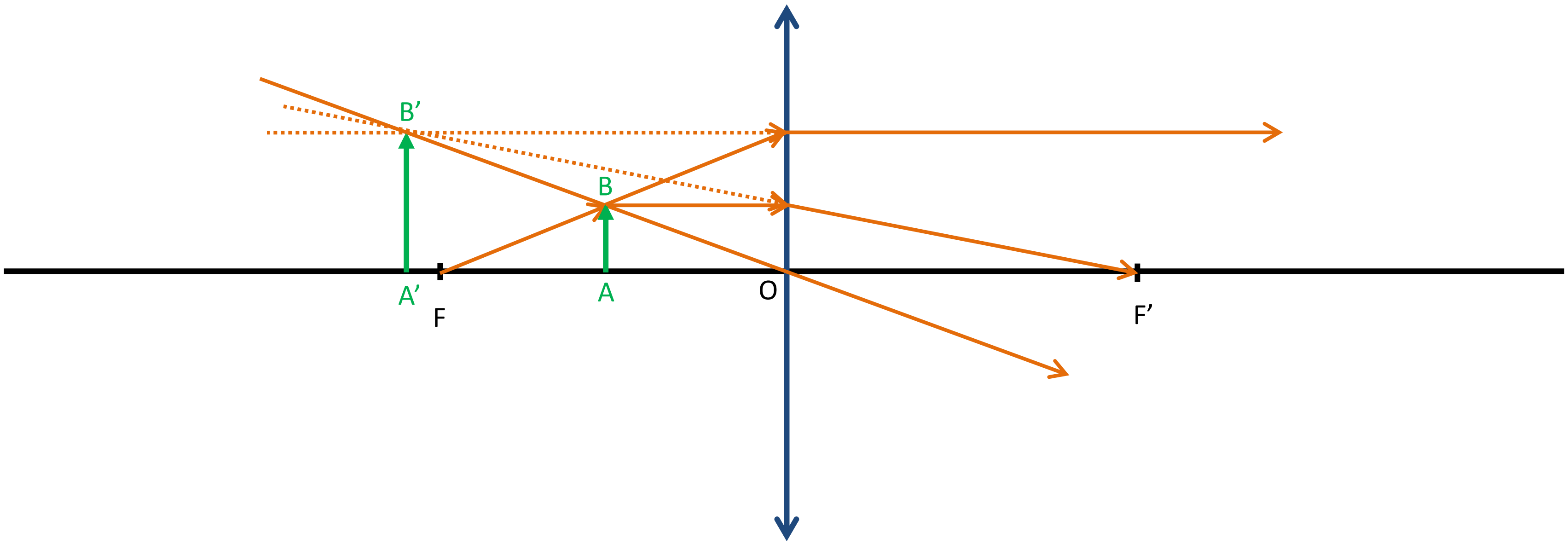
La loupe à la loupe

→Matériel :
-1 lentille convergente
- Et c'est tout !

→Principe : On place à l'objet à regarder entre le foyer objet et la lentille.
En fait le mieux c'est de placer l'objet à regarder dans le plan focal objet : du coup l'image est renvoyée à l'infini et l'œil ne doit pas accommoder !



Analyse de l'exemple précédent



→Image virtuelle, à gauche de la lentille

→On constate que p'<0 ; p<0 et |p'|>|p|, donc **γ>1**

→On en déduit que l'image est **virtuelle** ; **droite** et **agrandie par rapport à l'objet**.

Quelques formules sur la loupe

→Puissance : $\boxed{P = \frac{1}{f'}}$ en δ

→ Grossissement : $\boxed{G = \frac{|p_P|}{f'} = |p_P|P}$ *On vous épargne la démonstration mathématique…*

Attention à ne pas confondre puissance (=vergence) et grossissement !

Le microscope

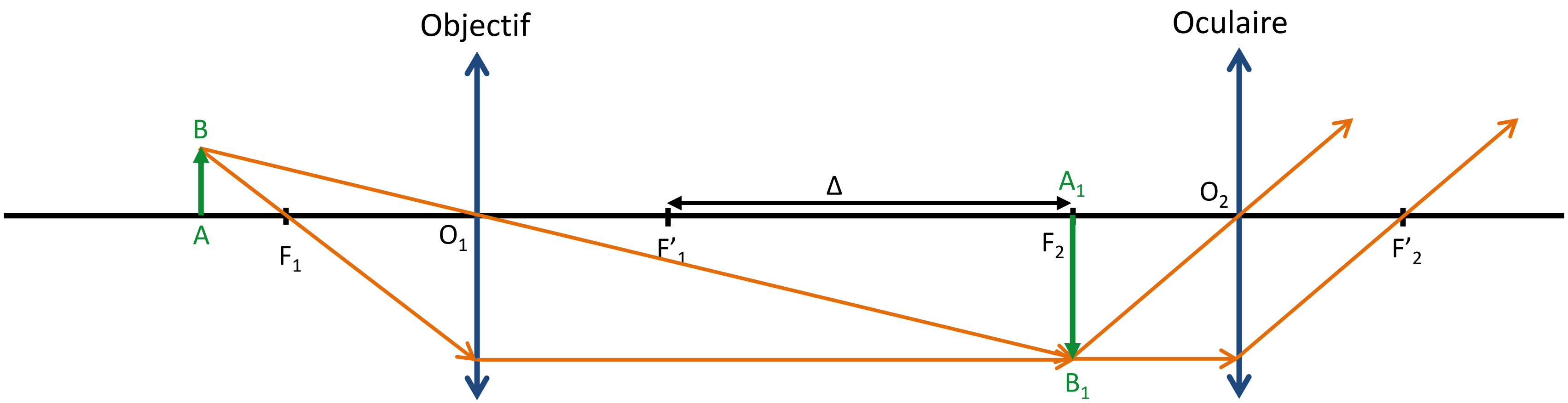
→<u>Matériel</u> :
-2 lentilles convergentes : la plus proche de l'objet est l'objectif, la plus proche de l'œil est l'oculaire.

→<u>Principe</u> : L'objectif permet d'obtenir une image intermédiaire A_1B_1 agrandie de l'objet, puis l'oculaire agit comme une loupe pour à la fois agrandir encore cette image mais surtout pour la renvoyer à l'infini… L'œil n'a pas à accommoder ! (*On n'est vraiment qu'une bande de feignasses…*)

→Ceci implique que l'image A_1B_1 doit se trouver dans le plan focal objet de l'oculaire (*cf. partie précédente*).

→La mise au point s'effectue donc en ajustant la distance entre l'objet et l'objectif ($p_1 = O_1A$) de telle manière que l'image se forme dans le plan focal objet de l'oculaire.

Fonctionnement du microscope



Intervalle optique : $\boxed{\Delta = F_1'F_2 \gg f_1'}$

Grossissement : $\boxed{G = \dfrac{|p_P|\Delta}{f_1' f_2'} = P_1 P_2 |p_P| \Delta}$

Le microscope c'est bien, mais…

→Le microscope semble sans limites si on considère uniquement le point de vue de l'optique géométrique…

→Mais dès que l'objet avoisine le µm (*c'est-à-dire environ la longueur d'onde de la lumière…*), impossible d'obtenir une image nette !

→Problèmes d'interférences et de diffraction

→Quittons donc l'optique géométrique pour l'optique ondulatoire !

OPTIQUE ONDULATOIRE

Intensité lumineuse

$$\boxed{I = \frac{(amplitude\ du\ signal\ résultant)^2}{t}}$$

➡ Attention ! Cela signifie que si l'amplitude du signal double, l'intensité lumineuse est multipliée par 4 !

Interférences

→Interférences = addition de signaux sinusoïdaux qui présentant des différences de chemin optique…

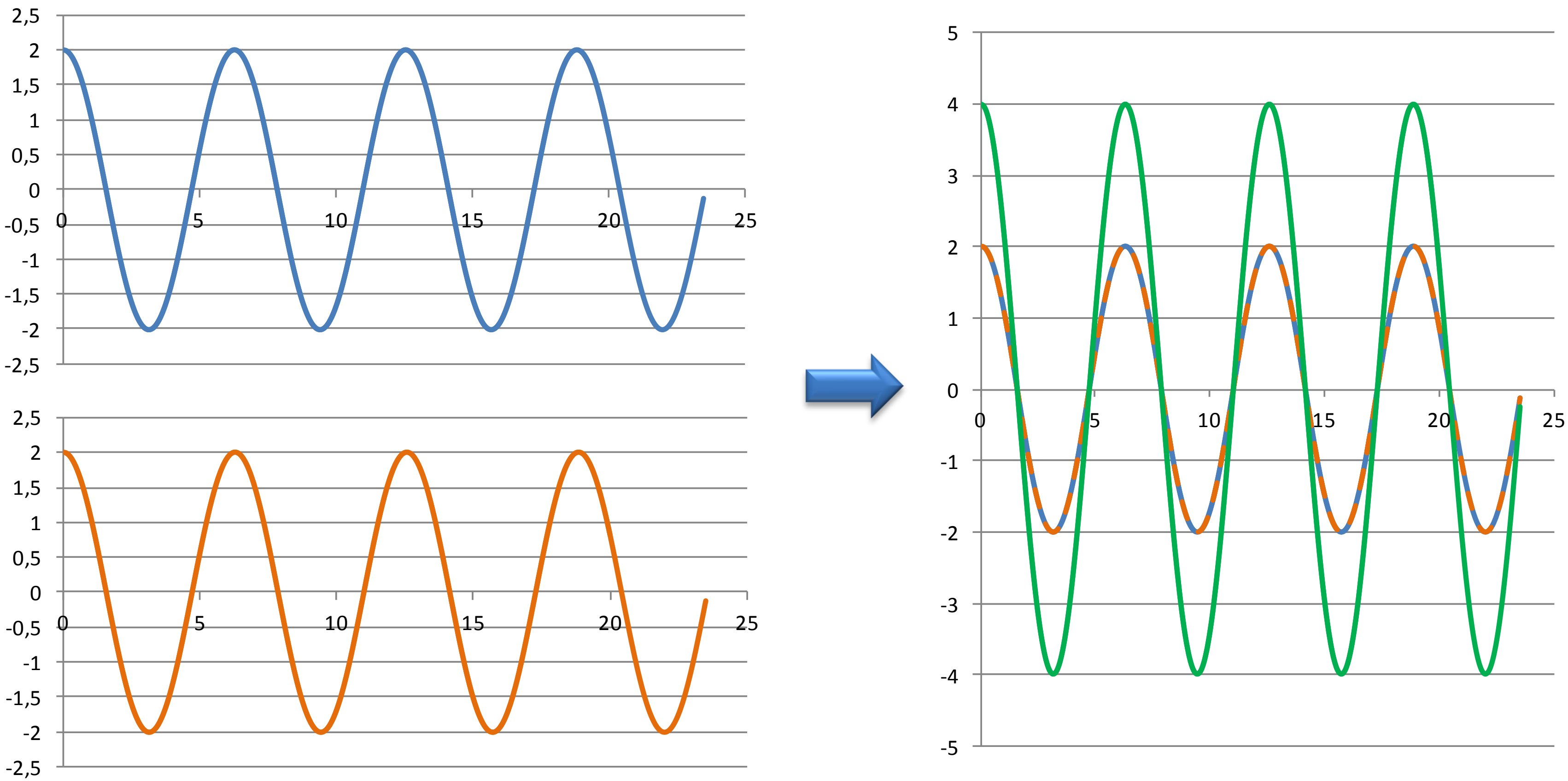
→***En plus compréhensible*** : on a deux ondes lumineuses qui vont au même endroit, mais qui sont décalées l'une par rapport à l'autre.

→Ce décalage entraîne des modifications de l'amplitude du signal résultant ! Et donc l'intensité lumineuse !

→Pour obtenir la nouvelle amplitude, on additionne les amplitudes des deux signaux.

→Il existe une infinité de cas possibles : étudions les deux extrêmes…

Interférences constructives



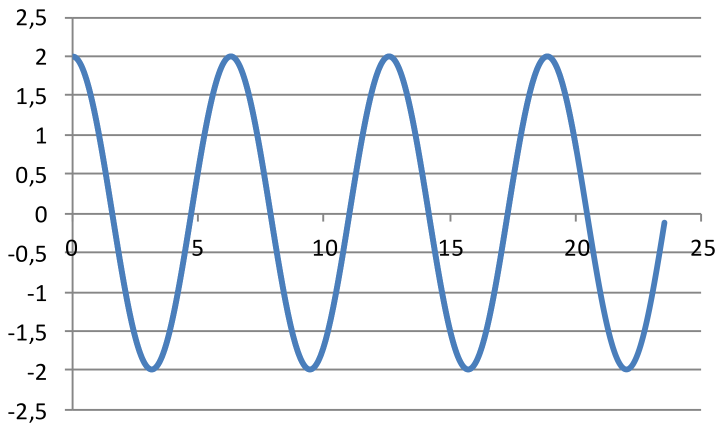
Décalage de kλ

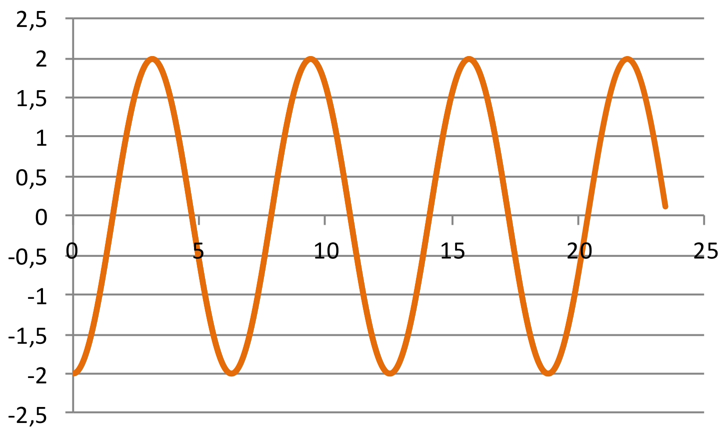
(correspondance maxima-maxima et minima-minima = signaux en phase)

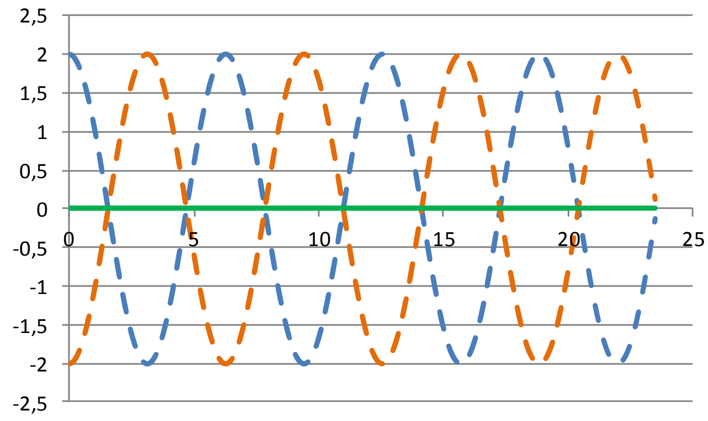
→Signal deux fois plus important

Lumière + lumière = 2 fois plus de lumière

Interférences destructives







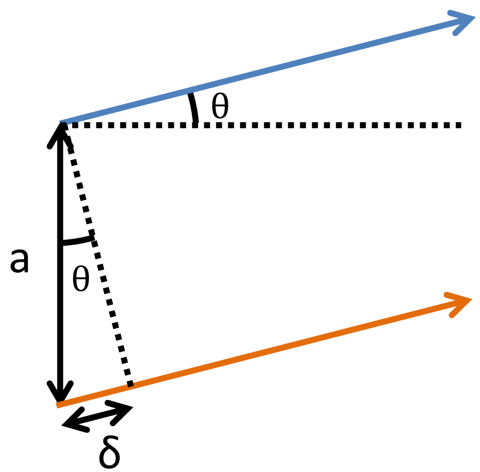
Décalage de (k+1/2)λ

(correspondance maxima-minima = signaux en opposition de phase)

→Signal nul

Lumière + lumière = obscurité !!!

Application : interférences à deux sources d'onde monochromatiques synchrones



Pour des raisons didactiques les deux ondes sont représentées de couleurs différentes ; dans la réalité elles sont bien entendu de même couleur, ça compliquerait beaucoup les choses sinon…

On se place dans le cas où l'écran d'observation est très éloigné des sources d'onde.
L'onde « orange » est décalée par rapport à l'onde « bleue » avec un retard de chemin optique :

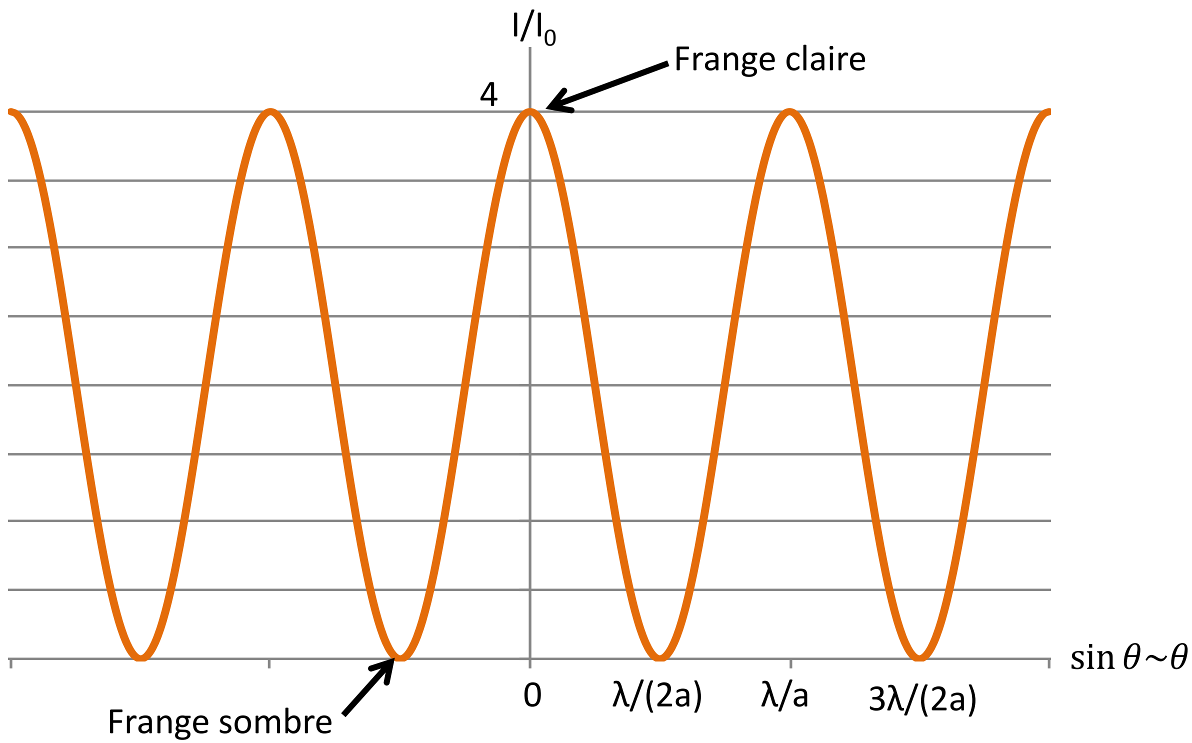
$$\boxed{\delta = a \sin \theta}$$

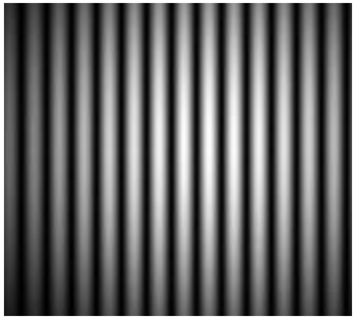
L'intensité résultante vaut :

$I =$ 

$n\,\theta)$

Résultat de l'expérience





Analyse

→On obtient des franges claires (*interférences* constructives) dont les maxima d'intensité se situent dans des directions :

$$\boxed{\sin\theta = \frac{k\lambda}{a}}$$

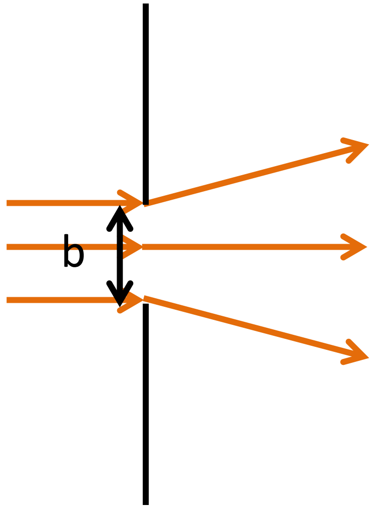
→Et des franges sombres (*interférences destructives*) dont les minima d'intensité se situent dans des directions :

$$\boxed{\sin\theta = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda}{a}}$$

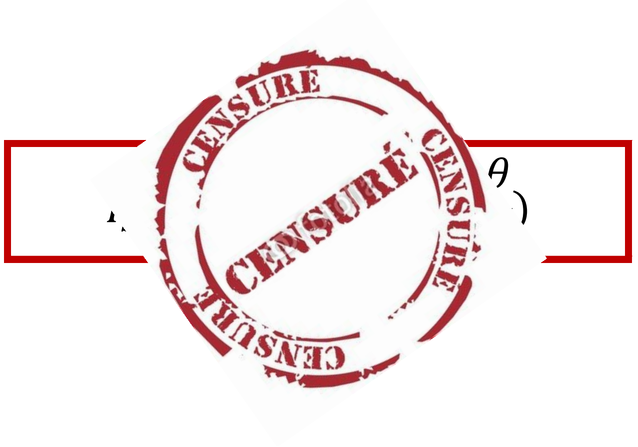
→Si λ/a est assez petit, on peut considérer que sin θ est une bonne approximation de θ, et ainsi on obtient l'écart angulaire des franges (en rad) :

$$\boxed{\Delta\theta = \frac{\lambda}{a}}$$

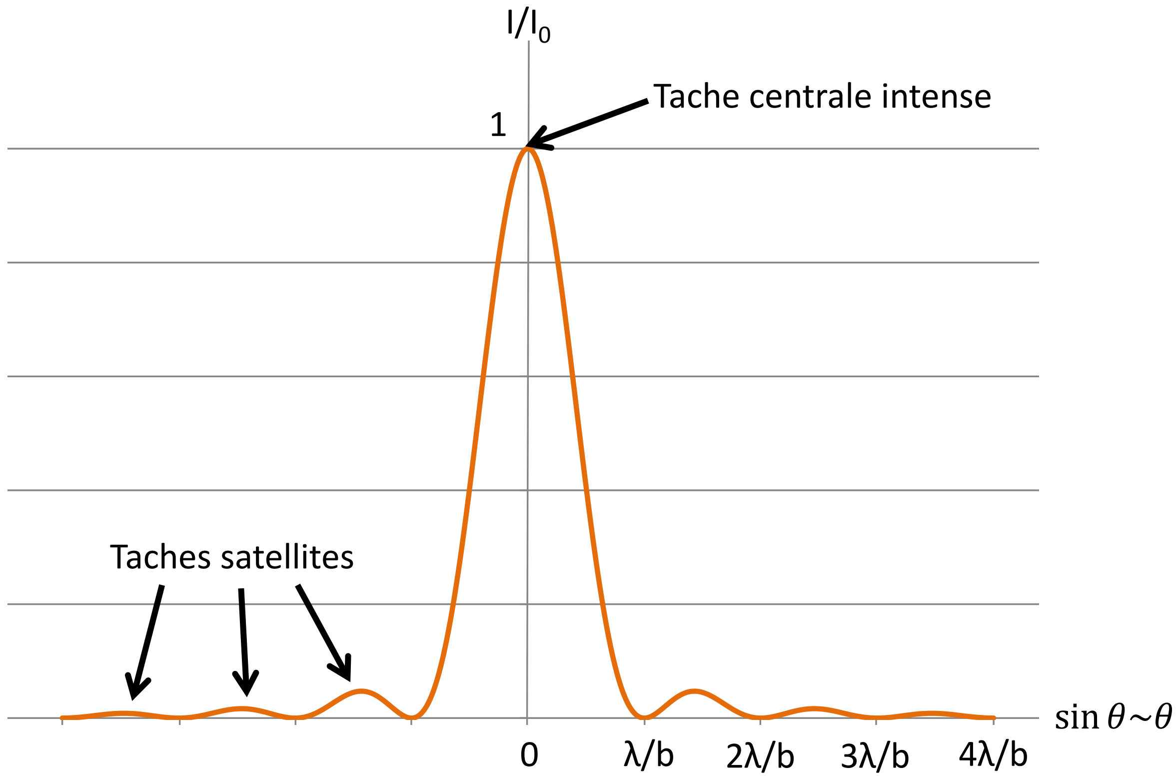
Diffraction par une fente

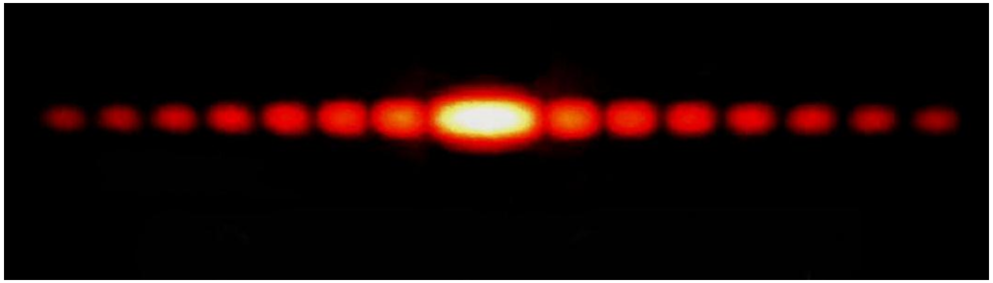


La fente se comporte comme une nouvelle source d'ondes.
La figure de diffraction est perpendiculaire à la fente.
L'intensité lumineuse vaut :



Résultat de l'expérience





Analyse

→On obtient des minima d'intensité dans les directions telles que :

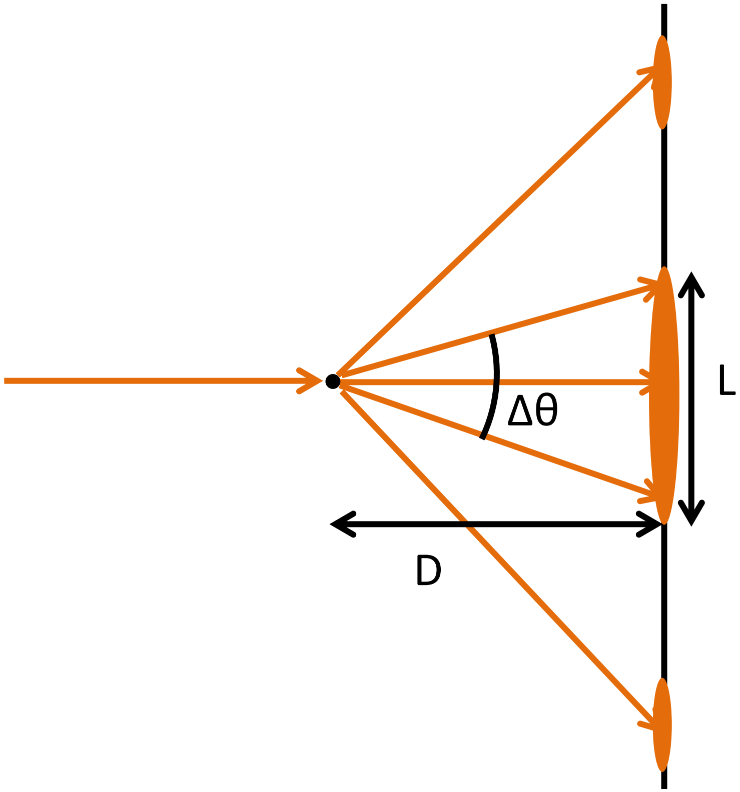
$$\boxed{\sin\theta_k = \frac{k\lambda}{b}}$$

→La largeur angulaire de la tache centrale vaut (en rad) :

$$\boxed{\Delta\theta = \frac{2\lambda}{b}}$$

➡ Ne pas confondre interférences et diffraction !
Les formules se ressemblent, mais attention à utiliser la bonne !

Diffraction par un fil d'épaisseur b



$$\boxed{\Delta\theta = \frac{2\lambda}{b}}$$

et

$$\boxed{\Delta\theta \sim \frac{L}{D}}$$

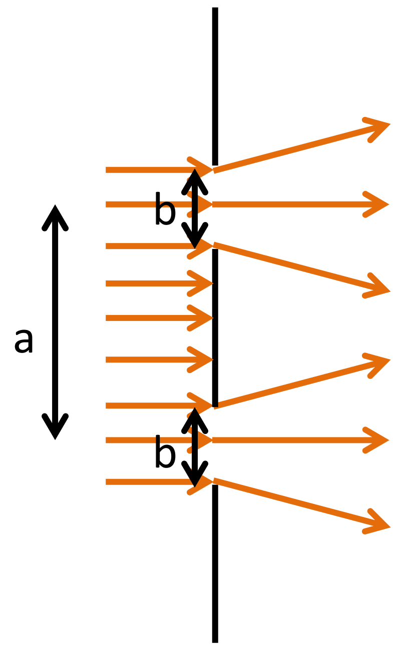
D'où

$$\boxed{b = \frac{2\lambda D}{L}}$$

Diffraction par deux fentes : fentes d’Young

→Pour obtenir des interférences, le problème est d’obtenir deux sources d’onde synchrones…

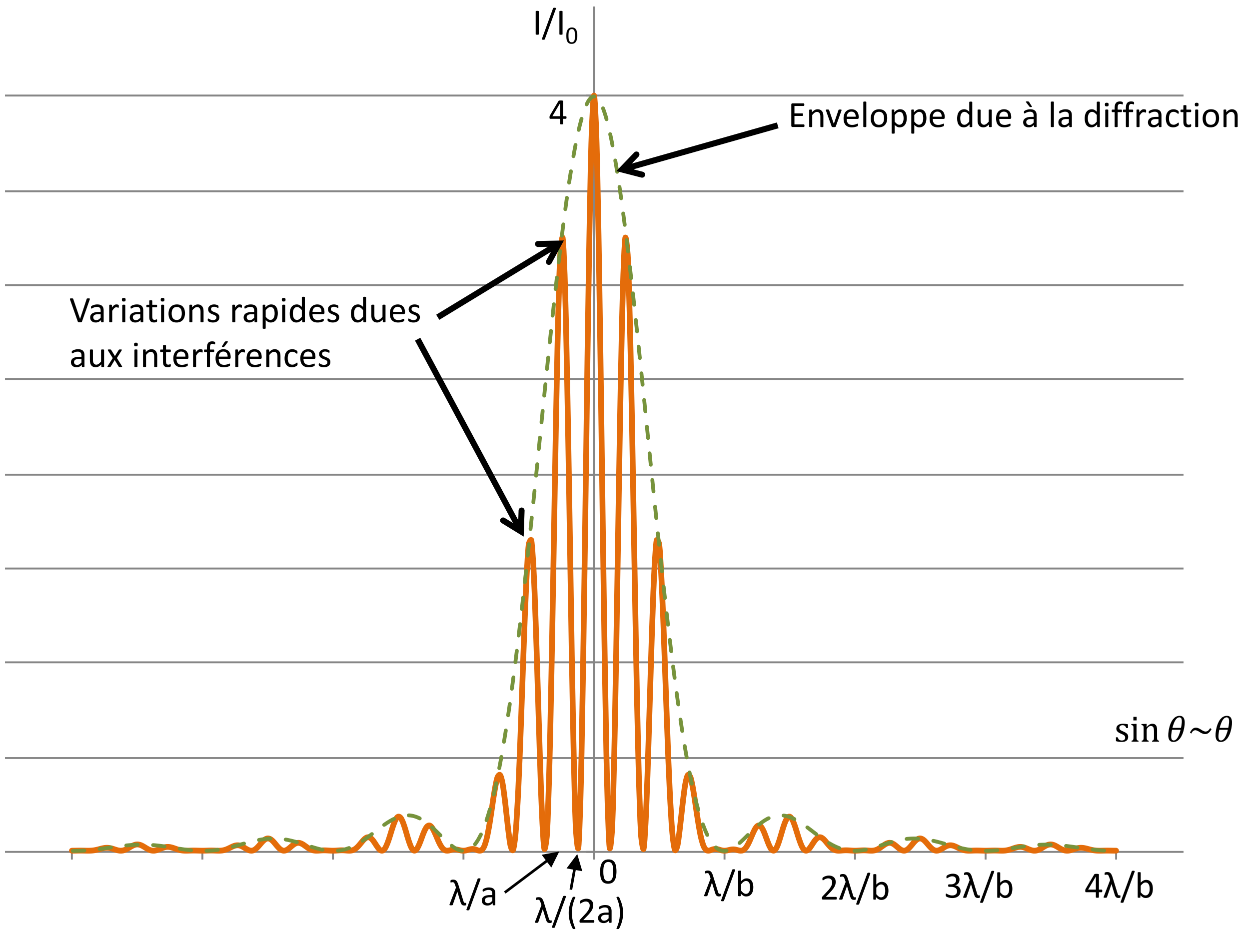
→Solution : utiliser deux fentes espacées de a et une unique source d’onde ! Les deux fentes se comportent comme deux nouvelles sources d’onde synchrones…

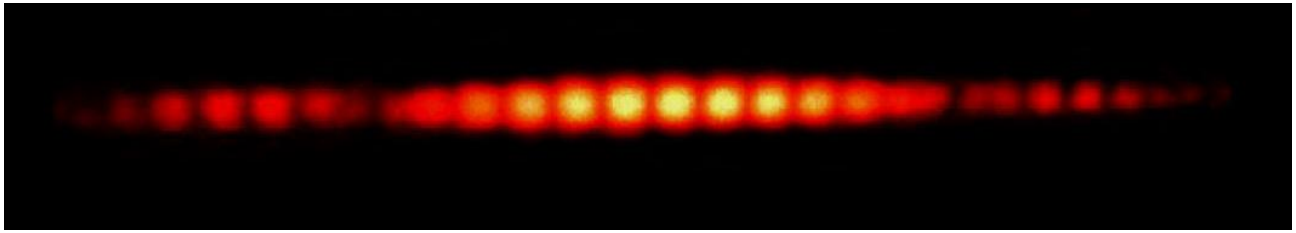


Chaque fente diffracte l’onde incidente, et les deux ondes diffractées interfèrent. L’intensité mesurée est égale à :

$$I_{Young} = 4I_0 \quad \ldots \quad ^2\left(\frac{\pi b \sin\theta}{\lambda}\right)$$

Résultat de l'expérience





Et voilà !

→Ce cours est (enfin !) terminé !! Merci de votre attention !

→J'espère avoir été relativement clair, c'est une partie délicate et pas facile à comprendre… Si vous avez d'autres questions, direction le forum Physique ! Nous répondrons aussi vite que la lumière ! (*ou presque…*)

→ Et maintenant, place à Maud et à la biophysique ! Vous allez voir ce que vous allez voir ! (*Bon les jeux de mots pourris ça suffit, sinon vous allez m'avoir à l'œil :p*)

UE 3 (Physique, Biophysique)

Modérateur: Tuteurs 2012/2013

Marquer tous les forums comme lus

FORUMS	SUJETS	MESSAGES	DERNIER MESSAGE
Biophysique S1 Modérateur: Tuteurs 2012/2013	5	9	de Jipé Mer Aoû 08, 2012 9:57 pm
Physique S1 Modérateur: Tuteurs 2012/2013	4	4	de Jipé Jeu Aoû 02, 2012 11:13 am
Biophysique S2 Modérateur: Tuteurs 2012/2013	1	1	de marquito Lun Juil 16, 2012 10:49 pm
Physio S2 Modérateur: Tuteurs 2012/2013	1	1	de marquito Lun Juil 16, 2012 10:50 pm

Le mot de la fin !

Nice
Tutorat
FACULTE DE MEDECINE

P2N
Parrainage des PAES
Niçois