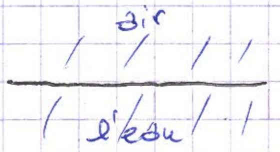
Chapitre II : Dioptre plan.

① Définition.

Le dioptre plan est une surface plane séparant deux milieux transparents d'indice différent

Exemple :



dioptre plan.

on va s'intéresser à la notion de vision de l'image des objets à travers un dioptre plan D.P.

② Condition d'obtention d'image nette à travers un dioptre plan.

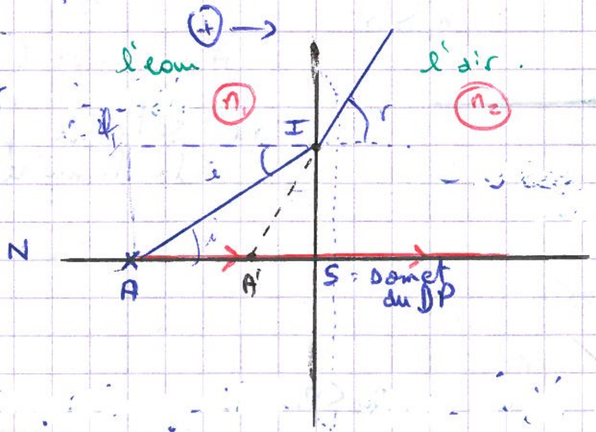
observations :

Au bord d'une rivière où l'eau est calme si on regarde verticalement ou presque ⊥ à la surface de l'eau, le fond nous apparaît nette.

La vision de ce dernier devient de plus en plus floue si l'on regarde obliquement.

on va expliquer cette observation.

A : point objet



$n_2 < n_1$

$i < r$

A' sera être l'image de A à travers le D.P

si A' est unique :

$$\begin{cases} \tan i = \dfrac{SI}{SA} \\ \\ \tan r = \dfrac{SI}{SA'} \end{cases}$$

$$\boxed{\frac{\tan i}{\tan r} = \frac{SA'}{SA}}$$

A' n'est pas unique.

En général le dipôle plan n'est pas stigmatique pour n'importe quel obj

cependant, le D.P sera stigmatique dans des cas particuliers

- stigmatisme rigoureux.

* A à l'infini ⟶ A' sera l'infini.

* A ∈ surface dioptique ⟶ A' ≡ A.
  A ≡ S ⟶ A' ≡ S

- stigmatisme approché

d'après la loi de réfraction $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

si i est petite < 10° ⟶ r petit

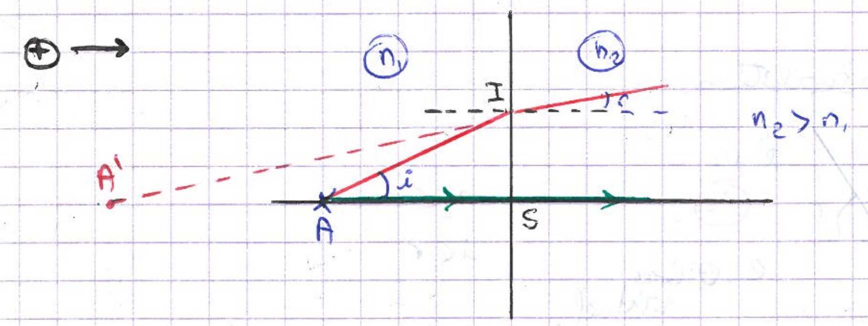
$$\frac{\tan i}{\tan r} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{SA'}{SA} \longrightarrow \text{A' est unique.}$$

$$\frac{SA'}{SA} = \frac{n_2}{n_1}$$

- Nature et position de l'image d'un objet à travers un D.P.

i) Nature

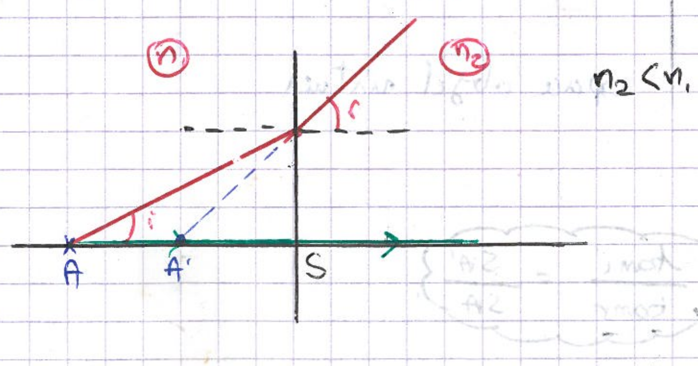
1er cas : A objet réel et $n_2 > n_1$.



A : objet réel

A' : image virtuelle.
ne se trouve pas où se passe la lumière

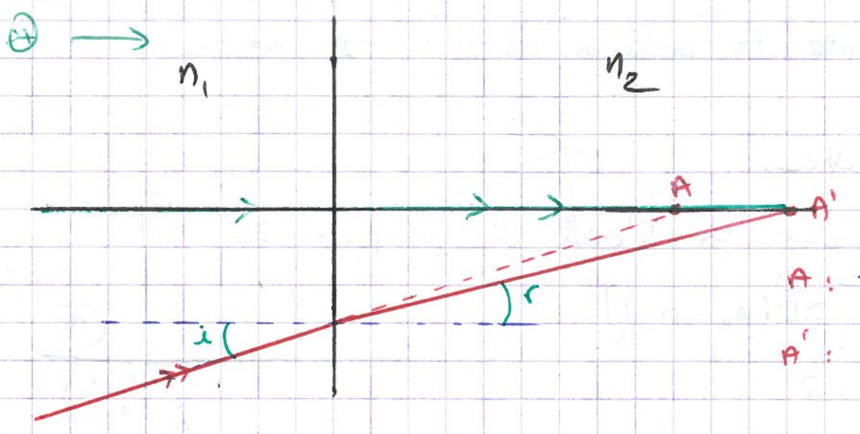
2ème cas : A objet réel et $n_2 < n_1$



A : objet réel

A' : image virtuelle.

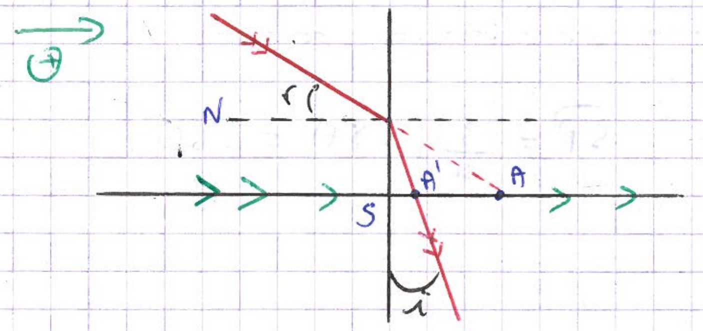
3ème cas. A objet virtuel et $n_2 > n_1$



A : objet virtuel.

A' : image réel → se trouve où passe la lumière

4ème cas. : A objet virtuel et et $n_2 < n_1$



A : objet virtuel.

A' : objet réel.

on considère dans les 4ème cas que l'objet et l'image sont du même côté et de nature différente

si l'un est réel, l'autre est virtuel et viseversa.

-position de l'image

S : sommet du DE.

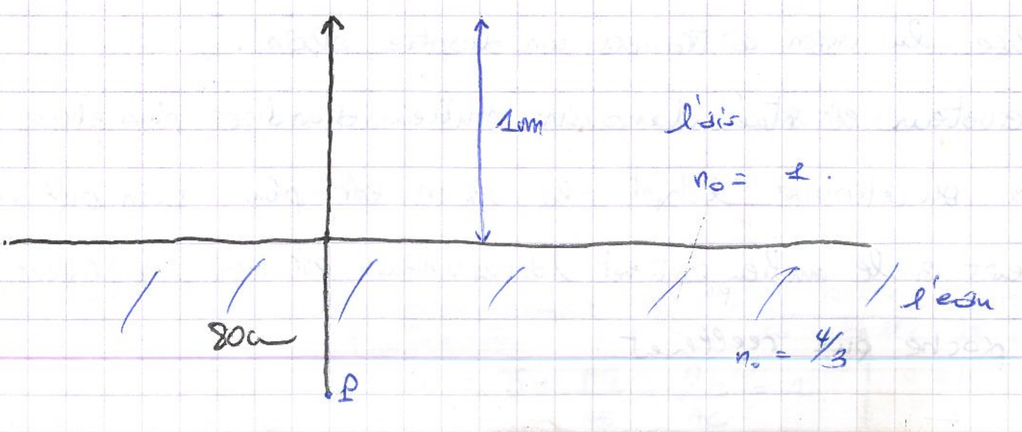
$$A \xrightarrow{DE(n_1, n_2)} A'$$

$$\boxed{\frac{SA'}{SA} = \frac{n_2}{n_1}}$$

Application.

Un pêcheur et un poisson se regardent suivant la verticale

l'oeil du pêcheur est à 1m au dessus de la surface de l'oeil du poisson est à 80cm en dessus de la surface de l'eau



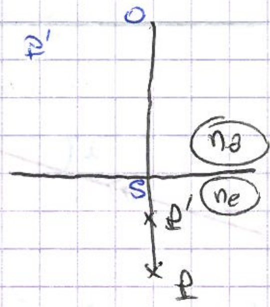
a) À quelle distance apparente le pêcheur voit-il l'oeil du poisson ?

b) À quelle distance le poisson voit-il le pecheur ?

a) observateur : le pecheur.

le pecheur voit l'image de l'oeil du poisson P'

à travers le S.O [DP(n_e, n_a)]



$P \longrightarrow P'$

$$\frac{SP'}{SP} = \frac{n_a}{n_e}$$

la distance apparente de vision de l'oeil du poisson.

OP'.

$$\overline{SP'} = \frac{3}{4}(-80) = -60$$

$\overline{OP'} = \overline{OS} + \overline{SP'}$.

$= -100 - 60$.

$= -160$

La vision est rapprochée.

b) Le poisson vois l'image de l'oeil du pecheur à travers le DP

$$\frac{SO'}{SO} = \frac{n_e}{n_a} = \frac{4}{3}.$$

$SO' = \frac{4}{3}\overline{SO} = 133,33.$

la distance apperente.

$\overline{PO'} = \overline{PS} + \overline{SO'}$

$= -80 - 133,33$

$= -213,33$

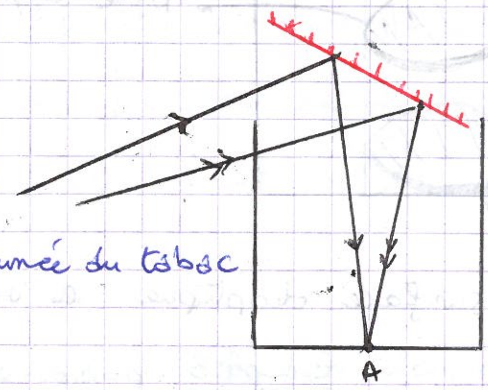
$$PO' = 213,33 \text{ cm} > PO = 180 \text{cm}$$

La vision est eloignée

* On generalise la vision à travers un dioptre plan.
  - Si l'observateur est situé dans un milieu d'indice plus elevé (plus refringent) du milieu ou se trouve l'objet, la vision est plus loin que réelement.
  - Inversement si le milieu qui contient l'observateur est moins refrigent, la vision est plus proche que reellement.

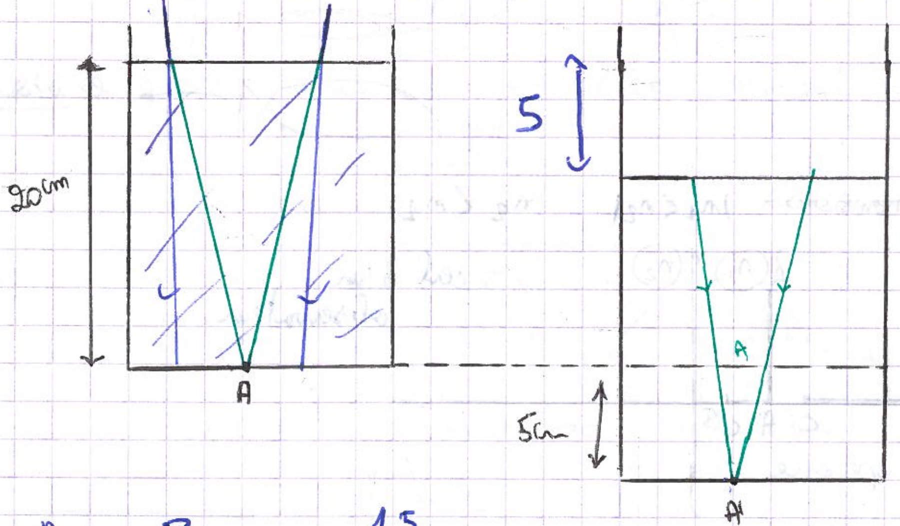
Realisation ou mise en évidence d'un objet virtuel.

Envoyons un pinceau convergent en A au fond d'une épouvette à pied.



- la visibilité des rayons est assurée par la fumée du tabac dans l'epouvette.

Versons dans l'epouvette une hauteur de 20cm de l'eau colorée avec de la fluorescéine, le point A devient un objet virtuel.



$$\frac{SA'}{SA} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{4} = \frac{15}{20}$$

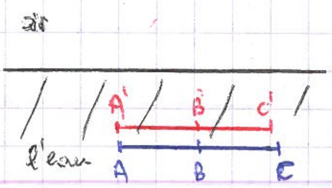
alors :

$$\overline{SA'} = \frac{3}{4}\overline{SA} \quad \text{et donc} \begin{cases} SA' = 15\,cm \\ SA = 20\,cm. \end{cases}$$

4). Image d'un objet étendu à travers un D.P.

si on suppose dans le cadre de l'approximation de Gauss que chaque pt de l'objet étendu donne une image nette à travers le D.P. l'image étendu de l'objet étendu à travers le D.P l'ensemble des points images.

a- si l'objet étendu est // à la surface dioptique



l'image de l'objet $AB \xrightarrow{DP} A'B'$

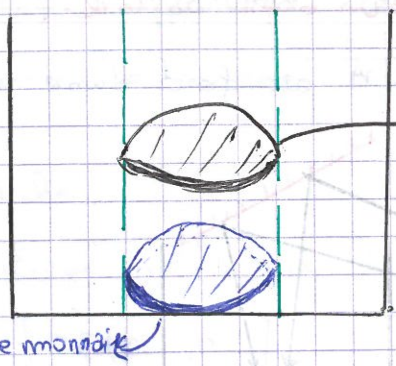
$AC \xrightarrow{DP} A'C'$.

le grandissement transversale $\gamma = \frac{\text{la taille de l'image}}{\text{la taille de l'objet}}$.

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'C'}}{\overline{AC}} = 1.$$

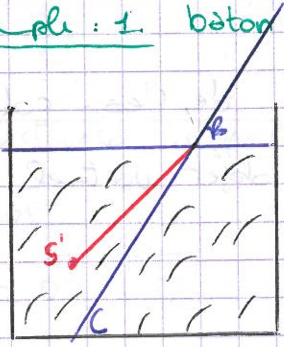
vision - rapprochée
- non deformé

Exemple.

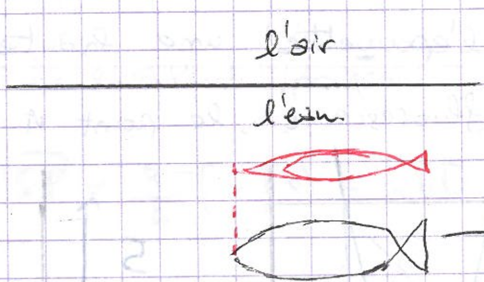


b) l'objet est non // à la surface dioptique : la vision sera déformée.

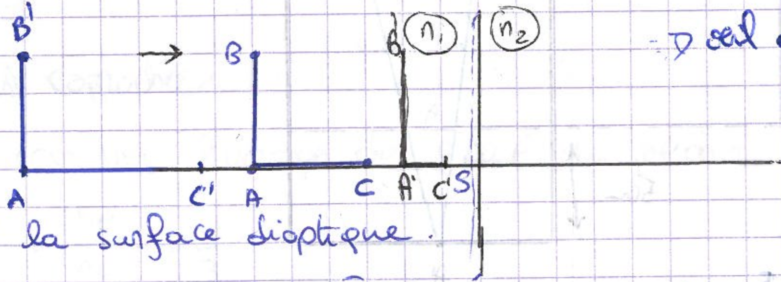
Exemple : 1. bâton brisé



Exemple 3 : poisson aplati dans le sens vertical.



cas d'un objet à 3 dimensions. $|n_1 < n_2|$ $n_2 < n_1$



→ œil d'un observateur

AB // à la surface dioptique.

$AB \xrightarrow{DP} A'B'$ et $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = 1 \longrightarrow AB = A'B'$.

AC ⊥ à la surface dioptique.

$AC \xrightarrow{DP} A'C'$ et $\gamma = \frac{A'C'}{AC} \neq 1$?

$A \xrightarrow{DP} A'$ $\qquad$ $C \xrightarrow{DP} C'$

$\frac{SA'}{SA} = \frac{n_2}{n_1}$ $\qquad$ $\frac{SC'}{SC} = \frac{n_2}{n_1}$

$\frac{A'C'}{AC} = \frac{SC' - SA'}{SC - SA} = \frac{n_2}{n_1}\left(\frac{SC' - SA'}{SC - SA}\right) = \frac{n_2}{n_1}$

alors $\boxed{\gamma = \frac{A'C'}{AC} = \frac{n_2}{n_1}}$