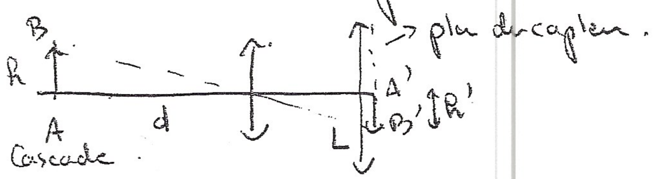
La cascade (1)

Compétence 1 : s'approprier le problème

- Faire un schéma.
- Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.
- Relier le problème à une situation connue.

On appelle h la hauteur de la cascade $h = \overline{AB}$.
h' la hauteur de l'image de la cascade $\Rightarrow h' = -\overline{A'B'}$
d la distance cascade lentille $\Rightarrow d = -\overline{OA}$

On connait $f' = 135\,mm$ la distance focale de l'objectif.
$L = 14{,}9\,mm$ la dimension du capteur.



On veut determiner h

Compétence 2 : Analyser.

- Enoncer les lois physiques utiles.
- Quelles sont les grandeurs physiques inconnues.

Lois utiles : Relation de conjugaison et de grandissement d'une lentille mince :

$$\begin{cases} \dfrac{1}{\overline{OA'}} - \dfrac{1}{\overline{OA}} = \dfrac{1}{f'} \\ \gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \dfrac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \end{cases}$$

Grâce aux 2 photographies fournies, on peut evaluer h' puisque L est donné et evaluer d grâce à l'echelle fournie sur la photo 2.

Evaluation de h' :

La première photo mesure $L_1 = 11{,}4\,cm$, ce qui correspond à $L = 14{,}9\,mm$.

La cascade correspond à $h'_1 = 7\,cm$. $\Rightarrow h' = 14{,}9 \cdot \dfrac{7}{11{,}4} = 9{,}1\,mm$.

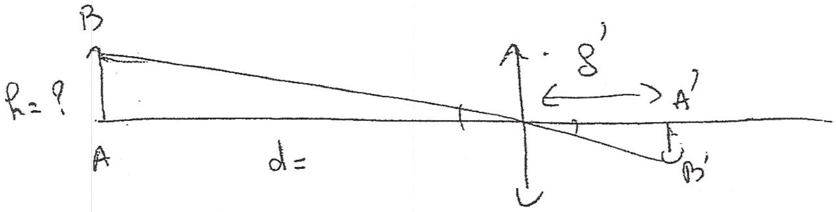
Evaluation de d.

Sur la photo 2 ; d correspond à $d_1 = 13{,}5\,cm$. et l'echelle $200\,m \to 2\,cm$.
permet d'evaluer $\boxed{d = (13{,}5 \times 100)\,m = 1350\,m.}$

La formule de conjugaison donne alors puisque $\overline{OA} \gg f'$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \underbrace{\frac{1}{\overline{OA}}}_{\ll \frac{1}{f'}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \overline{OA'} = f'$$

la cascade (?)



$$\frac{h'}{f'} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = \frac{d \cdot h'}{f'}$$

$$h = \frac{1350 \cdot 9,1}{13,5} = 91\ m =$$

Validation

Hauteur d'un sapin : 1 cm sur la photo.

donc image de taille $\frac{14,9}{11,4} \times 1 = 1,3$ mm.

Taille réelle du sapin : $\frac{1350 \cdot 1,3}{135} = 13$ m.

Profondeur d'un pont : (1)

<u>Compétence 1.</u> { Faire un schéma.
Identifier les grandeurs physiques pertinentes.

On note H la hauteur du pont { h : la hauteur de l'entrée du pont sur la pellicule
h' : " de la sortie " " sur la pellicule

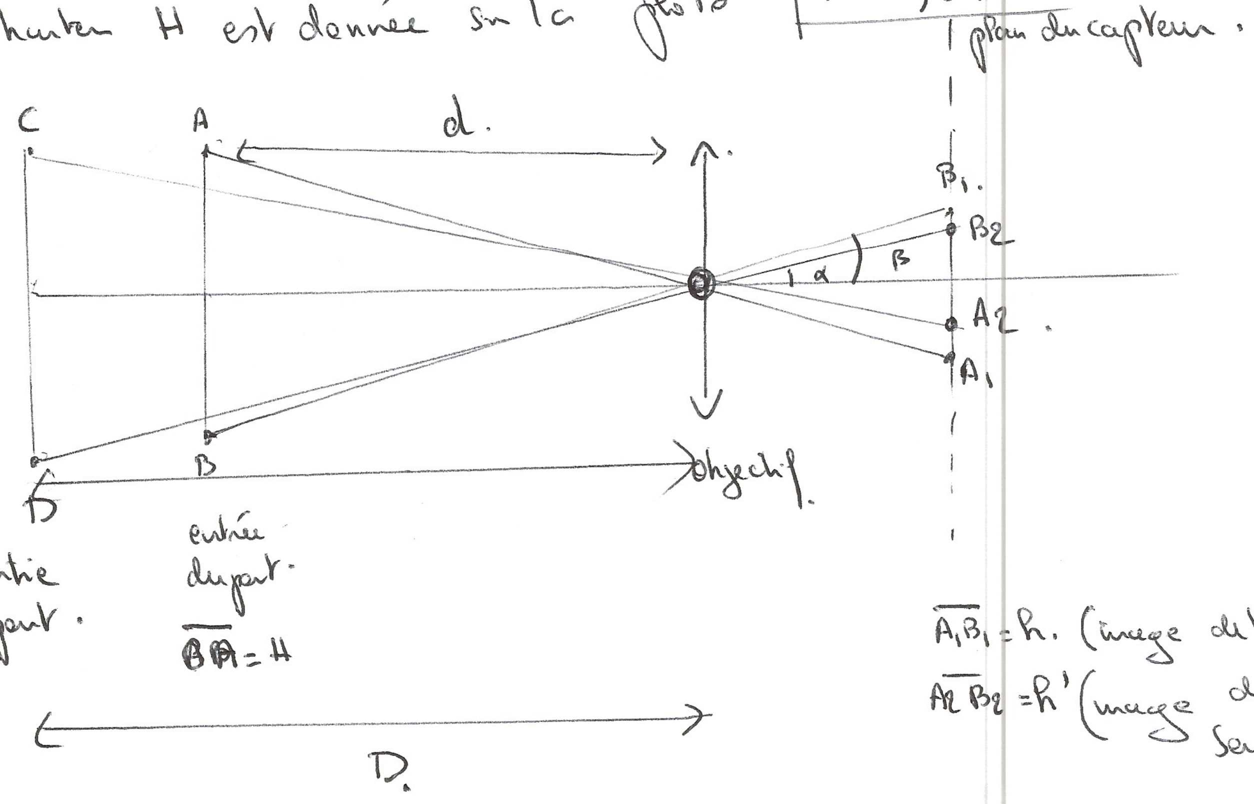
d : la distance qui sépare l'entrée du pont de l'objectif.
D : la sortie qui sépare la sortie du pont ".

On demande donc de calculer. (D - d).

<u>Compétence 2</u> Analyser. (Comment faire ce. { organiser et exploiter :
- ses connaissances.
- les informations extraites.

On donne $\boxed{f' = 35 \text{ mm}}$, le pont se trouve à une distance d grande devant f' => l'image se forme ds le plan focal.

La hauteur H est donnée sur la photo $\boxed{H = 4,3 \text{ m}}$



$\overline{A_1B_1} = h$. (image de l'entrée)

$\overline{A_2B_2} = h'$ (image de la sortie).

Competence 3 : realiser (Calcul analytique et numerique). (profondeur du pont 2)

$$\alpha = \frac{h'/2}{g'} = \frac{\frac{H}{2}}{D} \Rightarrow D = \frac{H}{h'} \cdot g'$$

$$\beta = \frac{h/2}{g'} = \frac{H/2}{d} \Rightarrow d = \frac{H}{h} \cdot g'$$

Mesure de h et h'

La photo mesure 180x120 mm et la pellicule 36 mm x 24 mm.
donc 1 cm sur la photo correspond à une image de $\frac{2,4}{12} = 0,2$ mm.

Pour l'entrée, du pont, on mesure 3,6 cm donc $h = 3,6 \times 0,2 = 0,72$ cm.
Pour la sortie du pont, on mesure 1,9 cm donc $h' = 1,9 \times 0,2 = 0,38$ cm.

On en deduit $D = \frac{H}{h'} \cdot g' = \frac{4,3}{0,38} \cdot 3,5 = 39,6 \simeq 40$ m.

$$d = \frac{\cancel{Hg'}}{h} = \frac{4,3}{0,72} \cdot 3,5 = 21 \text{ m}.$$

d'où la profondeur du pont $D - d = 19$ m.

Competence 4. Valider. (Regard critique).
La largeur d'une voie de circulation est de 3,5 m.
L'encarté precise : route 2x2 voies + 1 voie d'acces = 5 voies = 5x3,5
= 17,5 m.
Les 2 voies etant separés par un terre-plein central de 2 m environ.
Le resultat trouvé (19 m) est donc coherent.