Des anamorphoses pour affûter son regard mathématique

Un projet Regards de géomètre

Les Maths en Scène

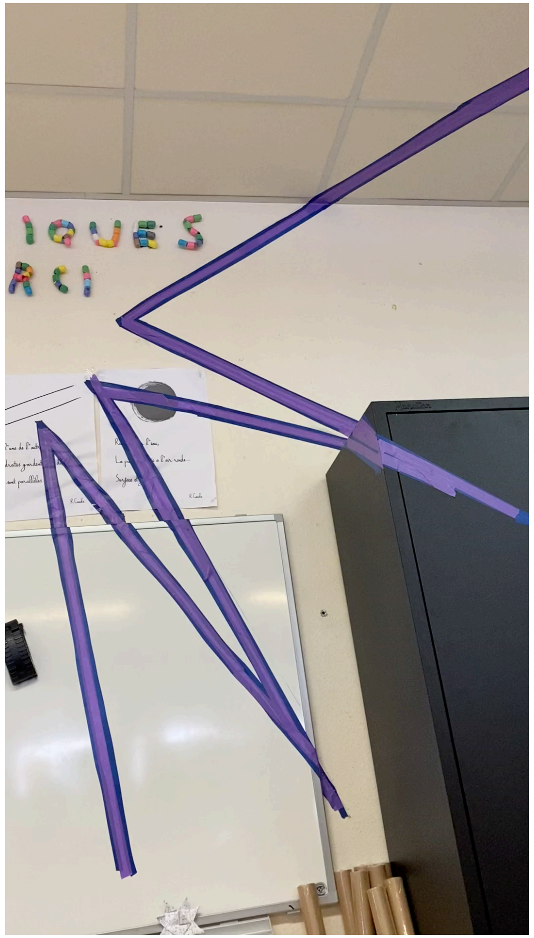
Les Maths où on ne les attend pas !

François Abélanet, abelanetf@yahoo.fr

Claire Lommé, prof en collège, claire.lomme@gmail.com

Objectif : réaliser de fantastiques anamorphoses en faisant des maths

Objectif : réaliser de fantastiques anamorphoses en faisant des maths !



La formidable machine

à **anamorphoses**

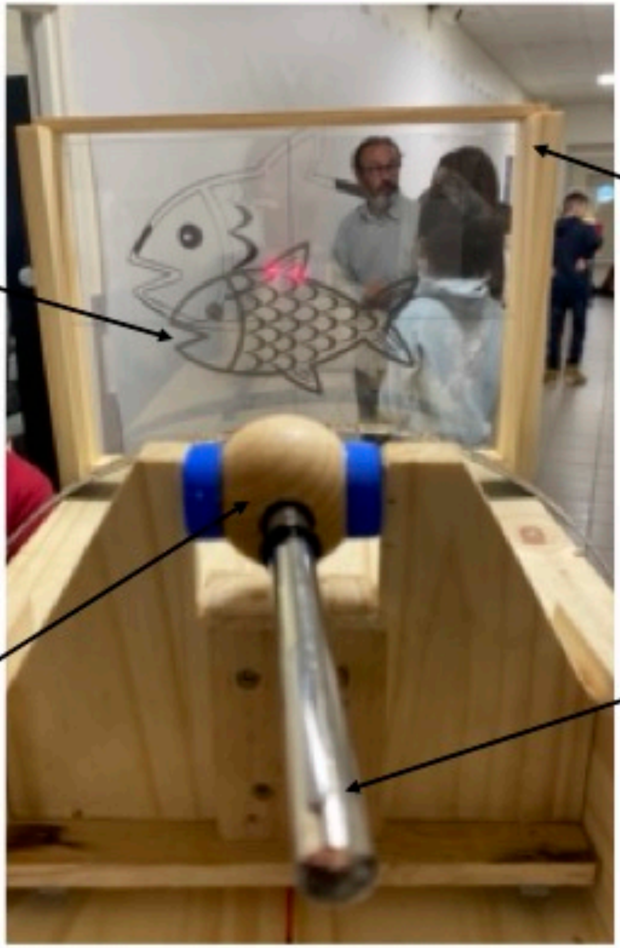
de monsieur

Abélanet

(qu'il a inventée rien que pour nous !!!)

Une feuille transparente représente le dessin que l'on veut obtenir pour l'observateur placé au « bon » endroit.

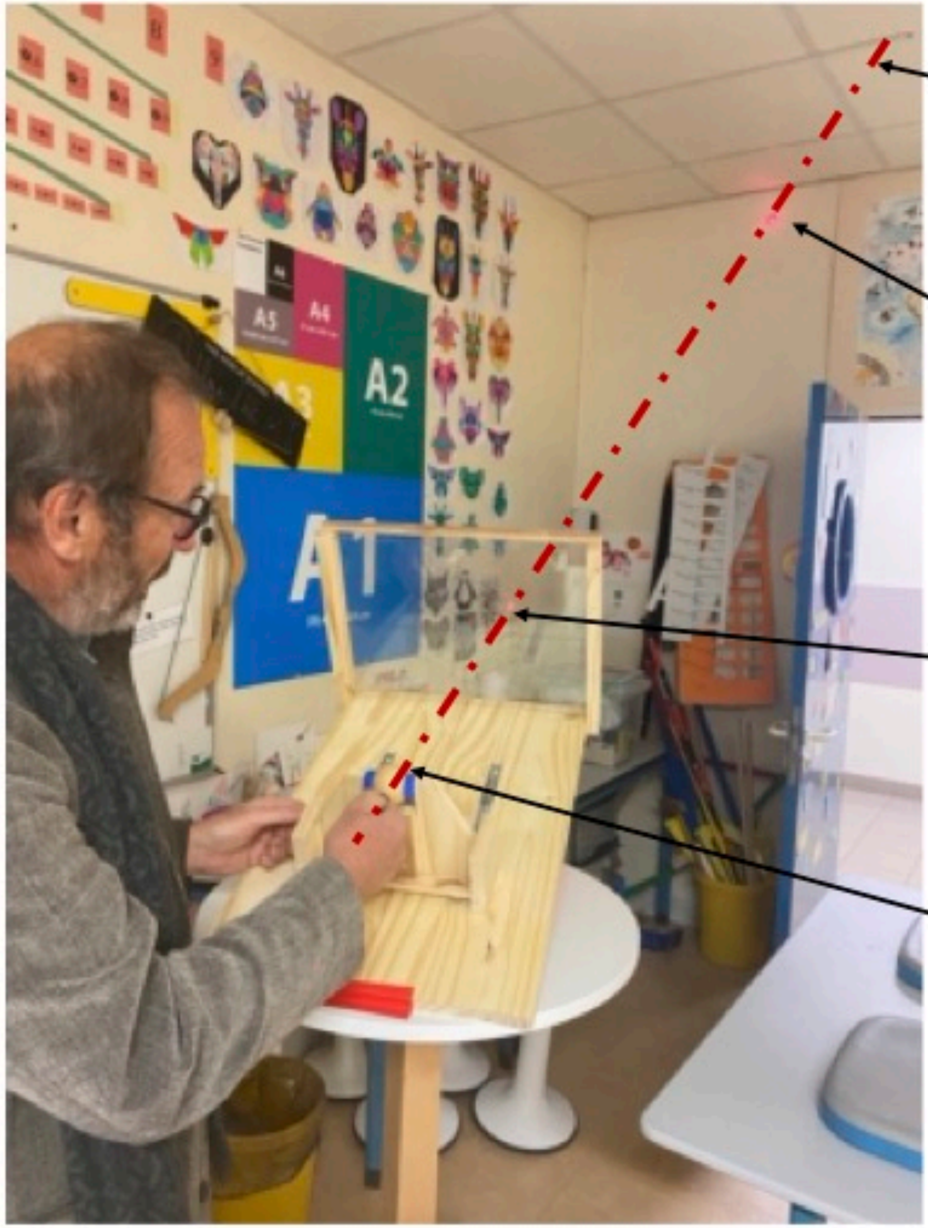
Une plaque de plexiglas et des rainures permettent de faire glisser les feuilles transparentes.
Un repère permet de bien ajuster le dessin.



Un ingénieux système permet de pivoter dans toutes les directions pour suivre la direction du regard.

Un laser projette sur le mur ou le plafond un point lumineux qui indique où on doit tracer.

Le principe est **l'alignement** : l'œil, le laser, le point sur le dessin et le point image sur le mur sont **alignés**.



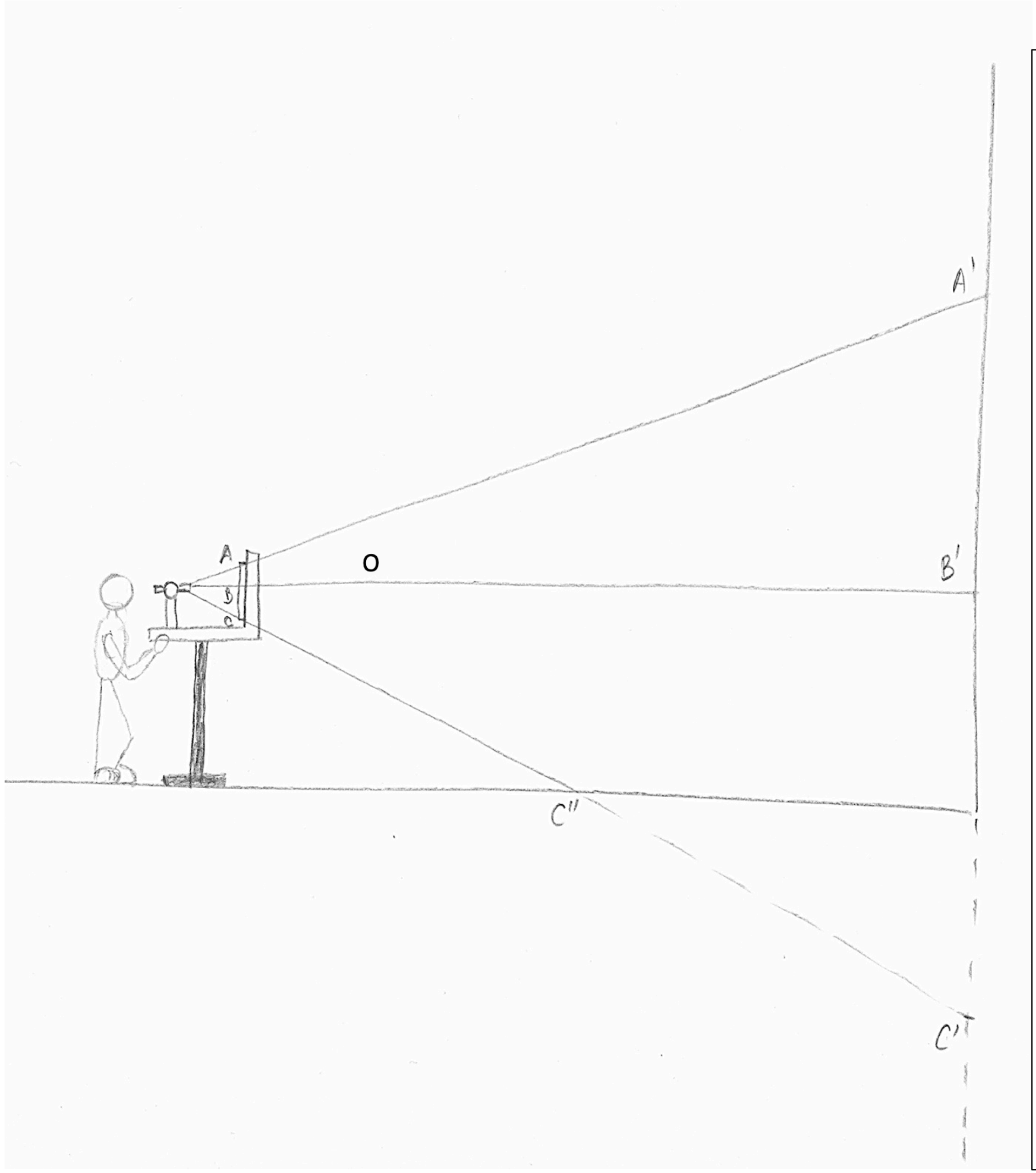
La source lumineuse, le point sur le plexiglas et le point projeté sont **alignés**.

Le **point image** est **projeté** sur le mur. Il a subi une **transformation**, qui s'apparente à une **homothétie**.

Le laser indique le point auquel on va faire subir une **transformation**

François Abélanet faire subir une **rotation** au laser pour suivre les contours du dessin.

La machine à anamorphoses en action



Les triangles OAC et OA’C’ sont des **triangles semblables** : leurs **angles** sont égaux deux à deux, mais la triangle OA’C’ est un **agrandissement** du triangle AOC.

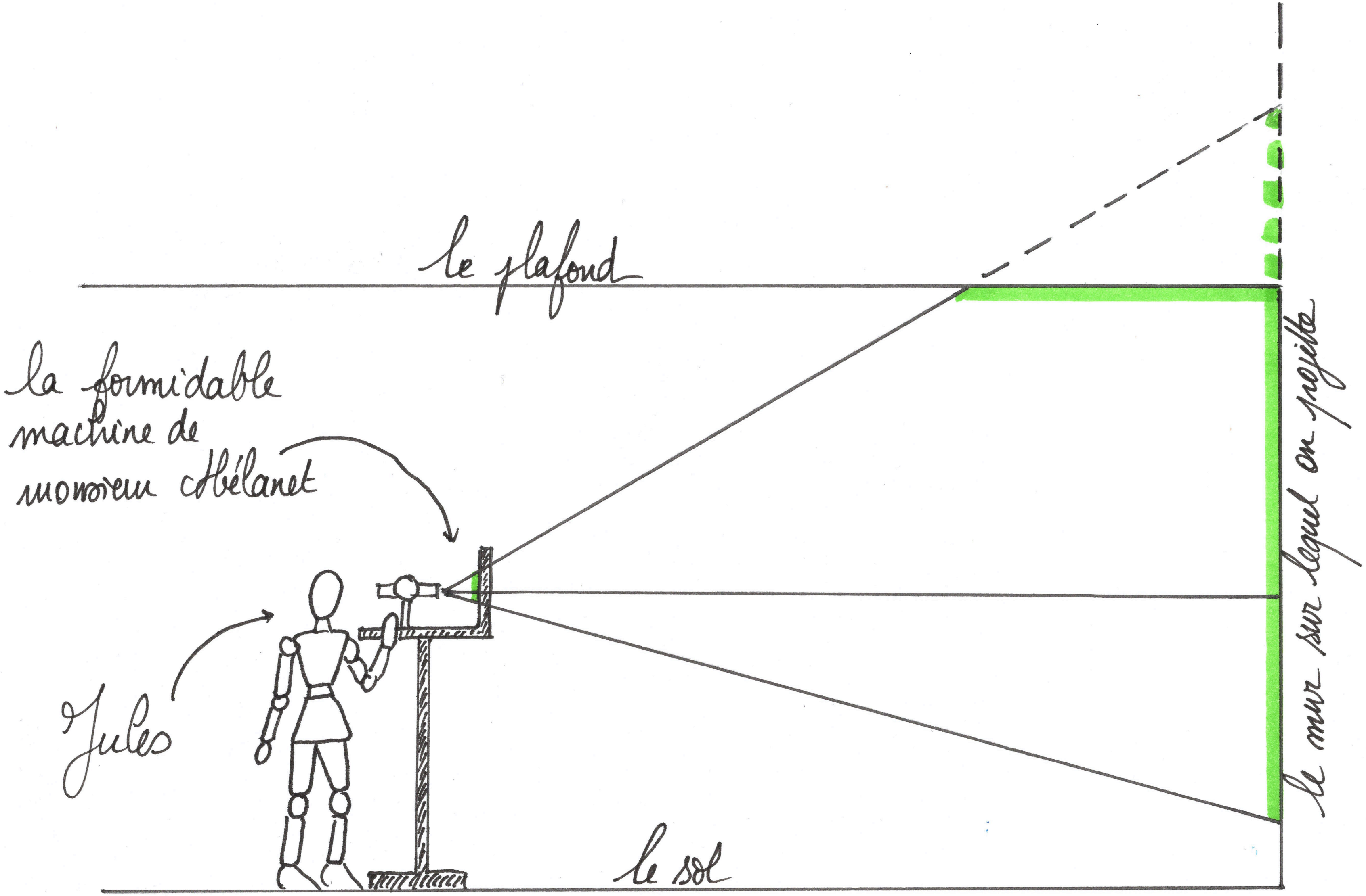
De même, les triangles OAB et OA’B’ sont des triangles semblables, et OAB est une **réduction** de OA’B’.

OA’B’ et OAB d’une part, OA’C’ et OAC d’autre part, sont **images** l’un de l’autre par une **homothétie** de **centre** O.

Cette situation est aussi une **configuration de Thalès**.

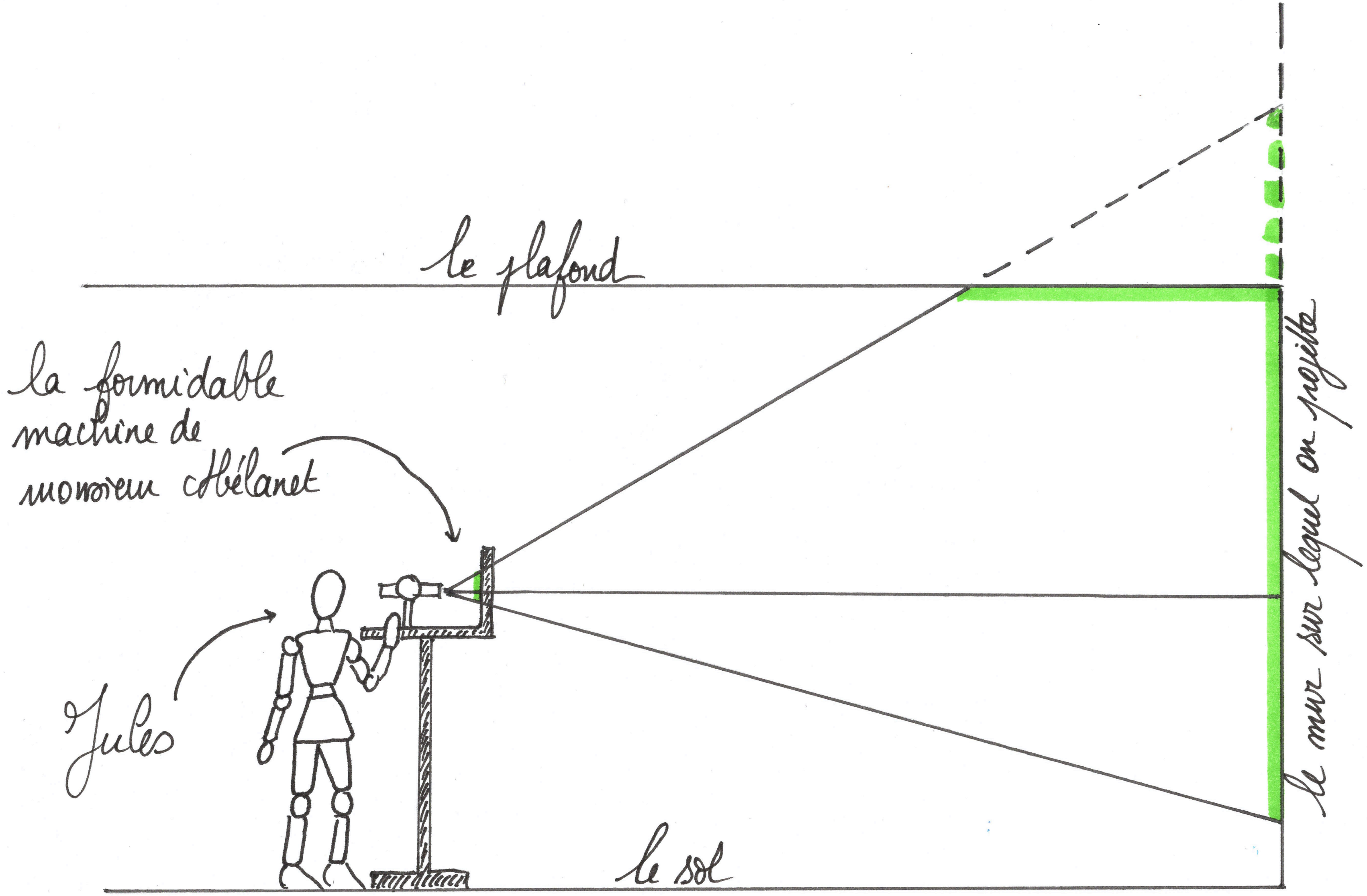
Au cycle 3

- L'alignement
- Les échelles
- La proportionnalité
- Mesurer des angles
- Conversions de mesures de longueur
- Les 6 compétences



Au cycle 3

Quel est l'effet obtenu lorsqu'on fait coulisser le support du rayon ?



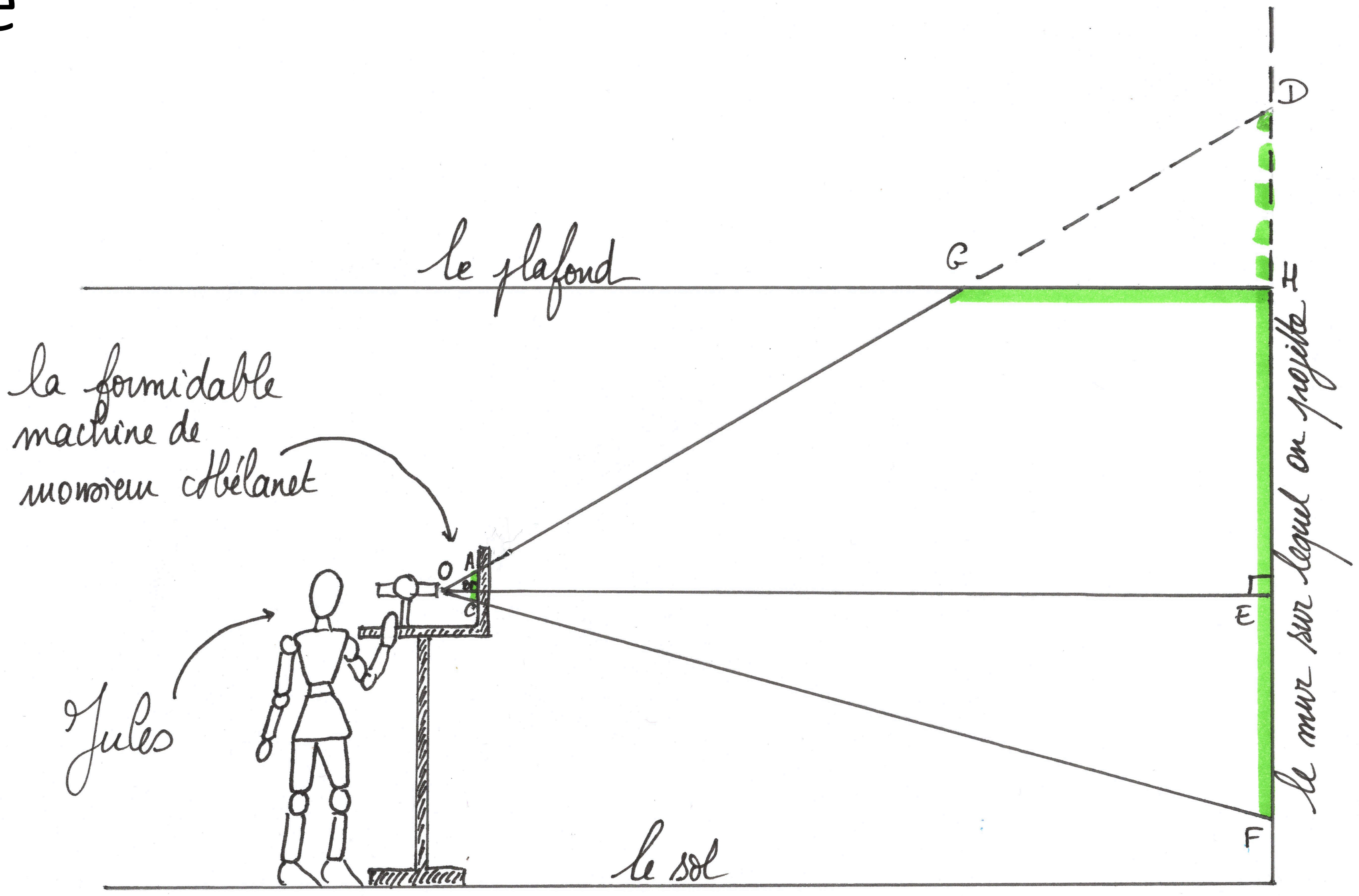
En cinquième

Que dire des triangles OAB et ODE ?

ou

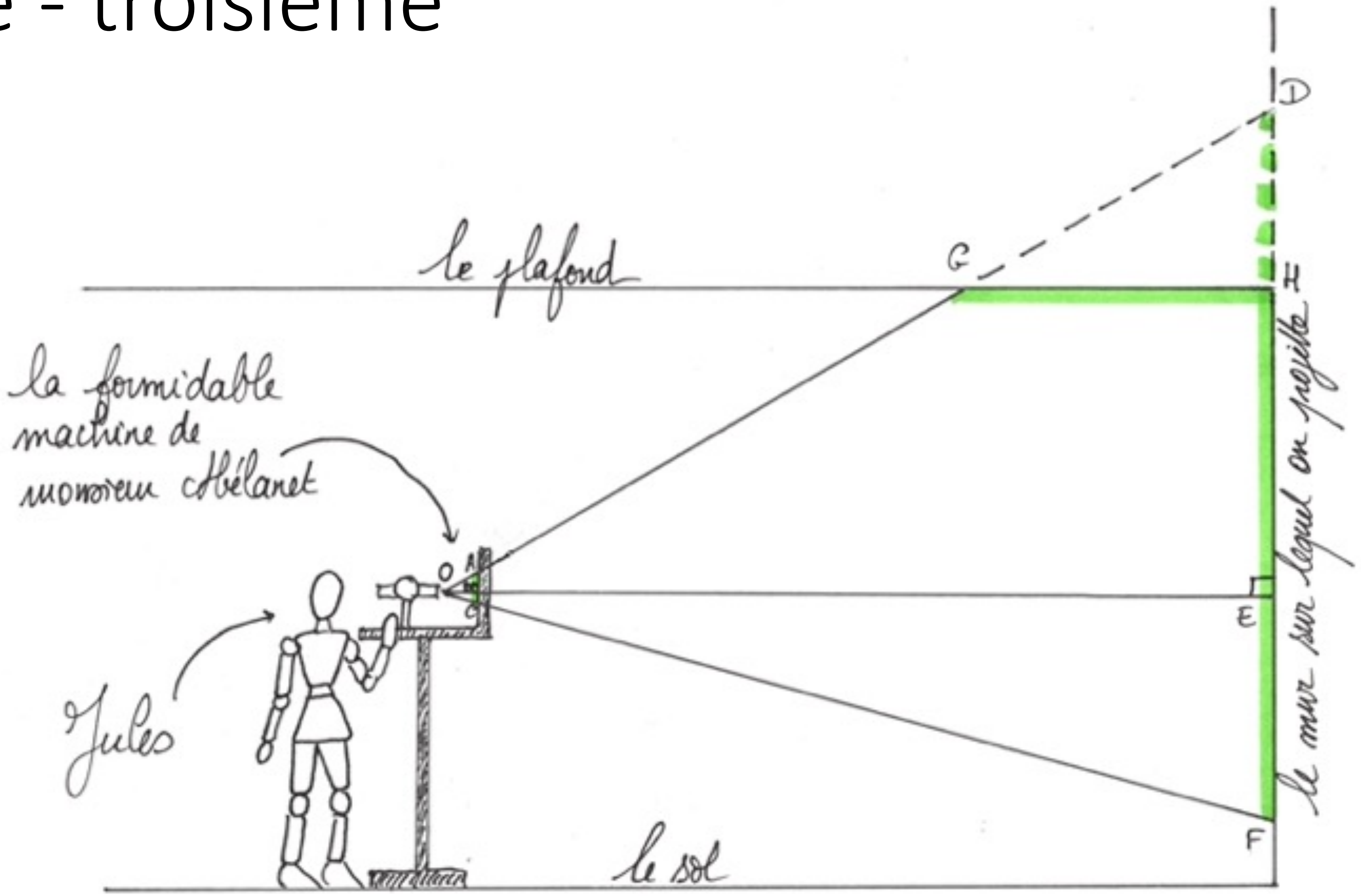
Peux-tu identifier des triangles semblables ?

→ Question d'angles et de proportionnalité



En quatrième - troisième

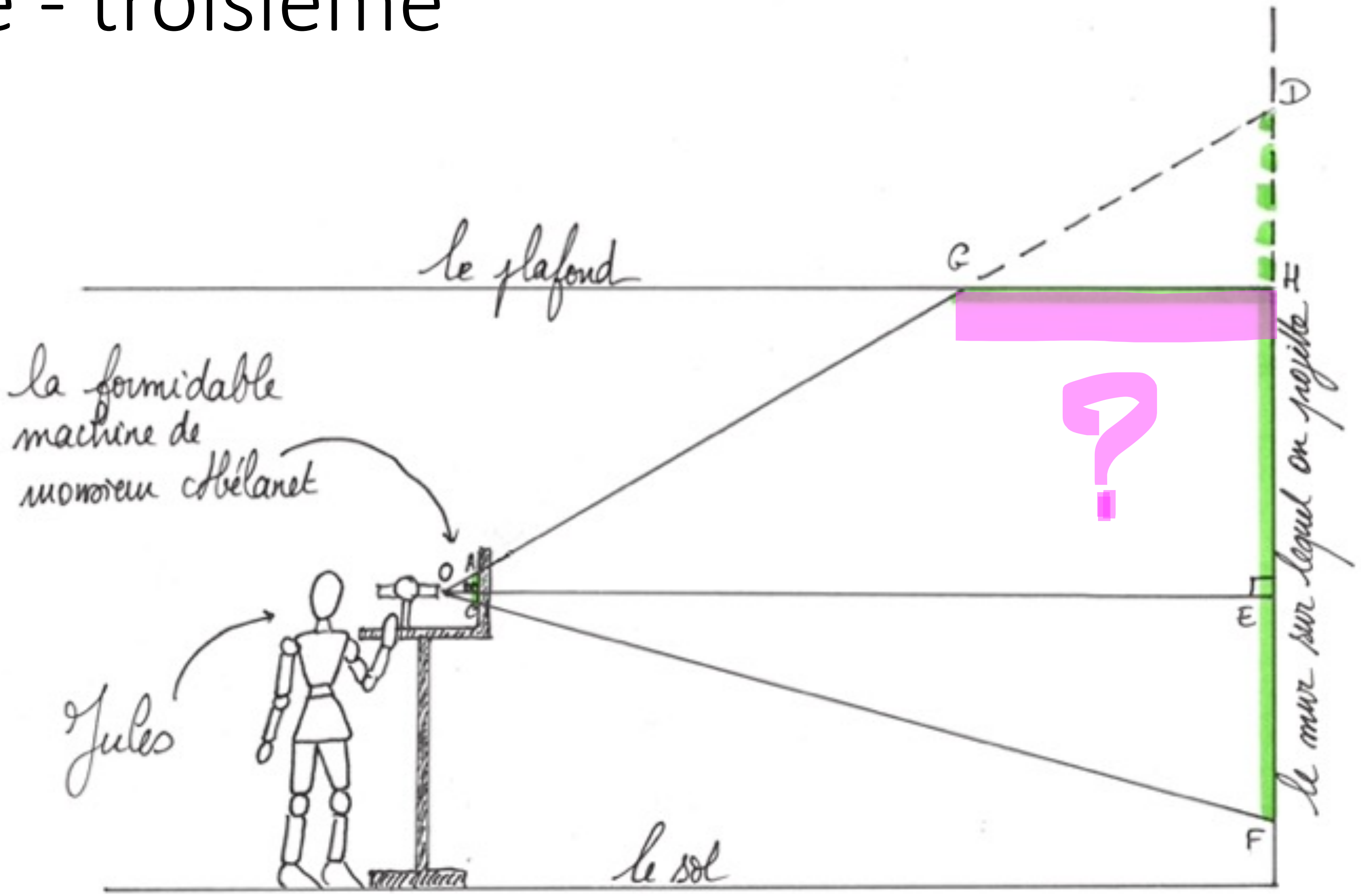
Comment déterminer a priori la « profondeur » de l'anamorphose sur le plafond et sa hauteur sur le mur ?



En quatrième - troisième

Comment déterminer a priori la « profondeur » de l'anamorphose sur le plafond ?

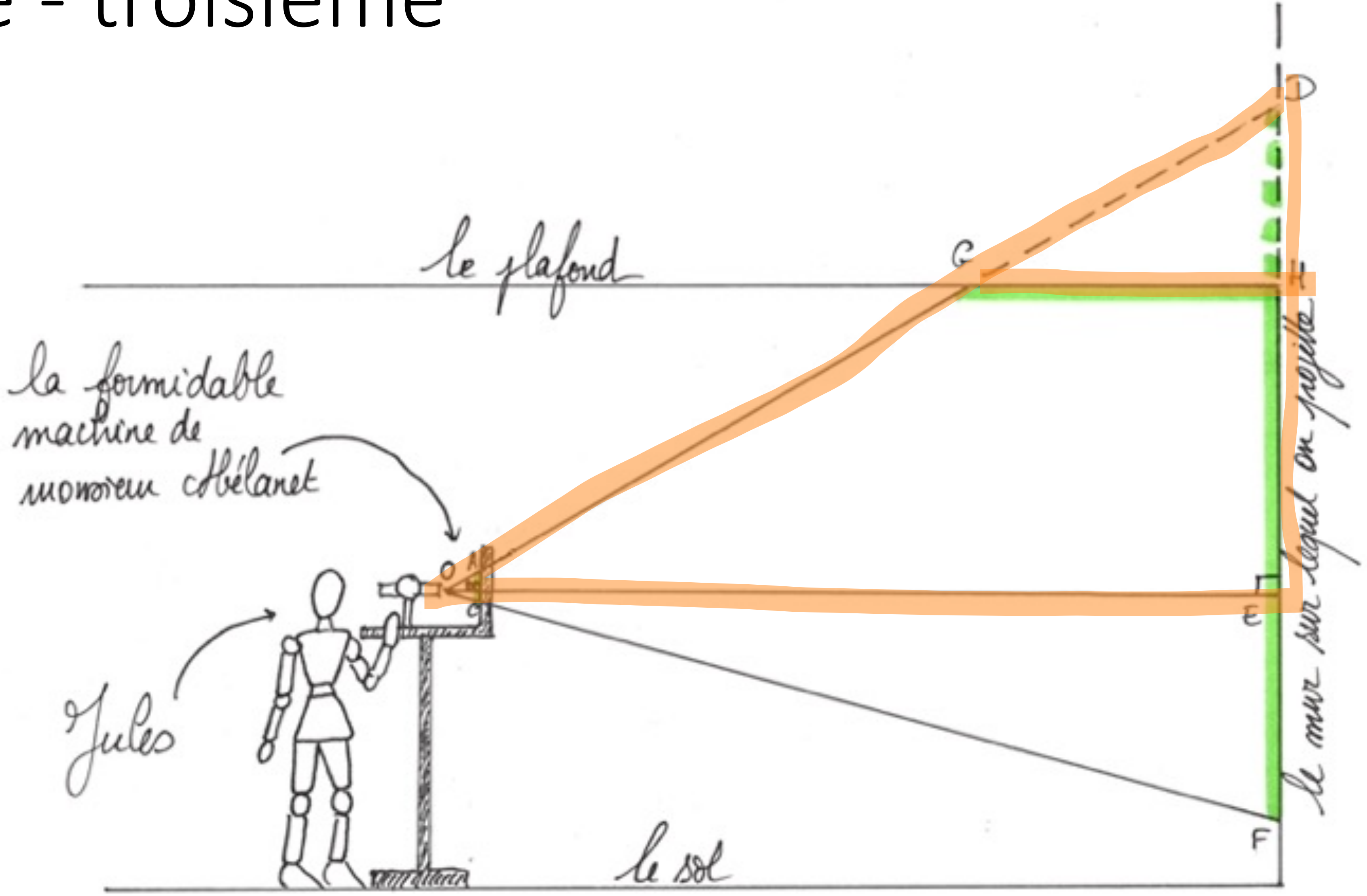
→ qu'est-ce que je cherche ?



En quatrième - troisième

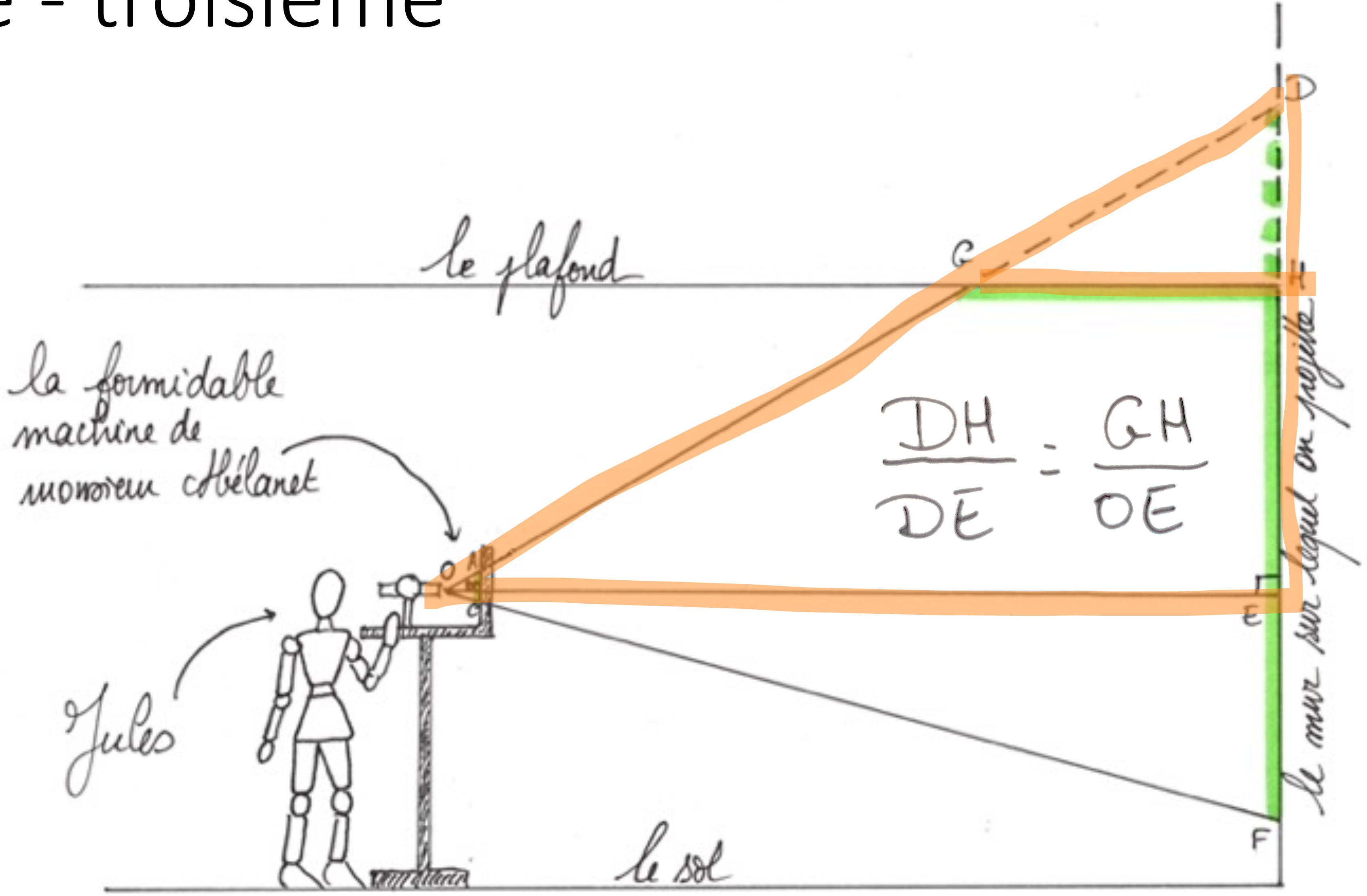
→Configuration de Thalès : pourquoi ?

→De quoi ai-je besoin ?



En quatrième - troisième

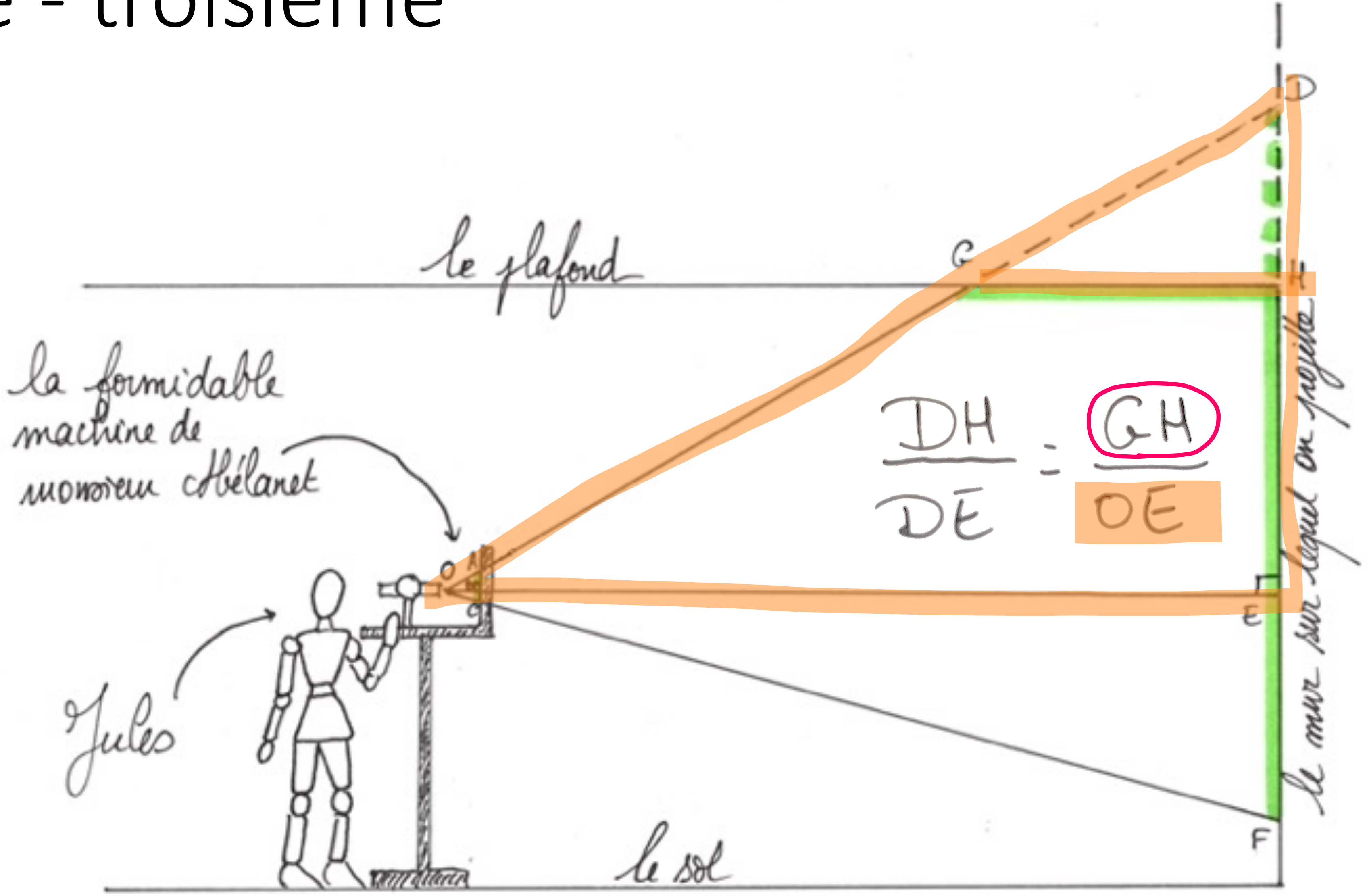
→Configuration de Thalès



En quatrième - troisième

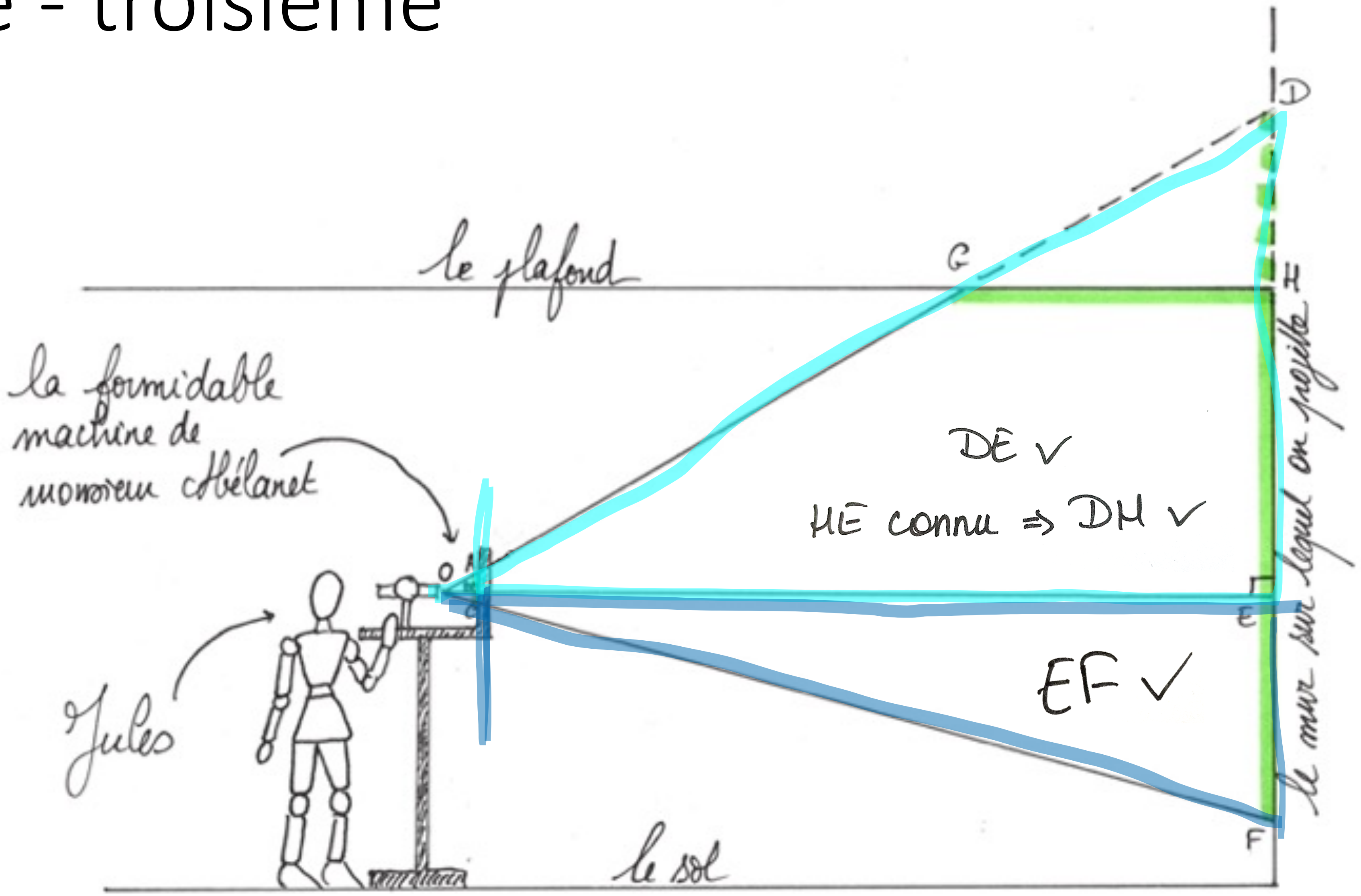
→De quoi ai-je besoin ?

→Ma question se transforme.



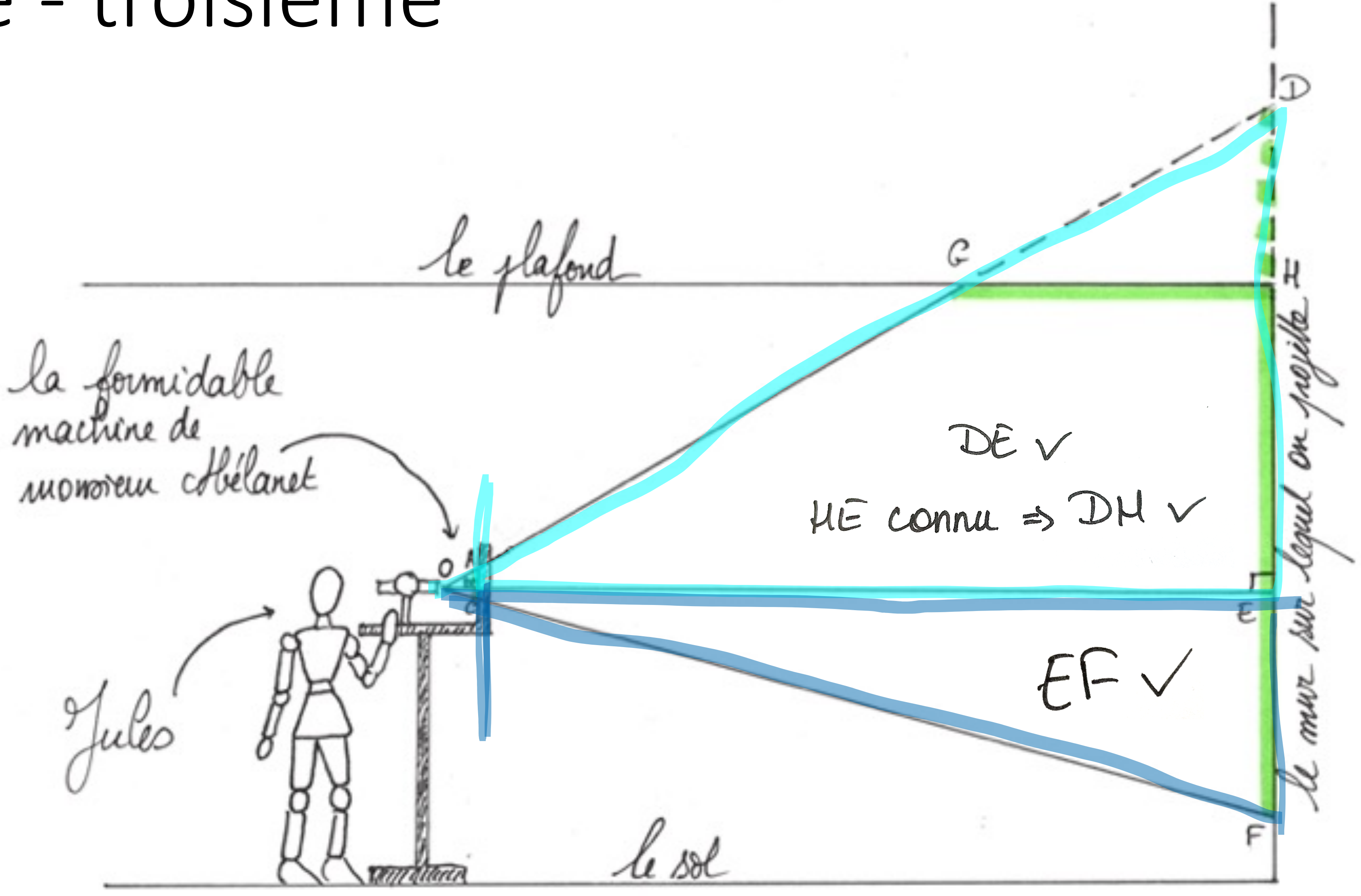
En quatrième - troisième

Comment déterminer a priori la « profondeur » de l'anamorphose sur le plafond ?



En quatrième - troisième

Comment déterminer a priori la « profondeur » de l'anamorphose sur le plafond et sa hauteur sur le mur ?

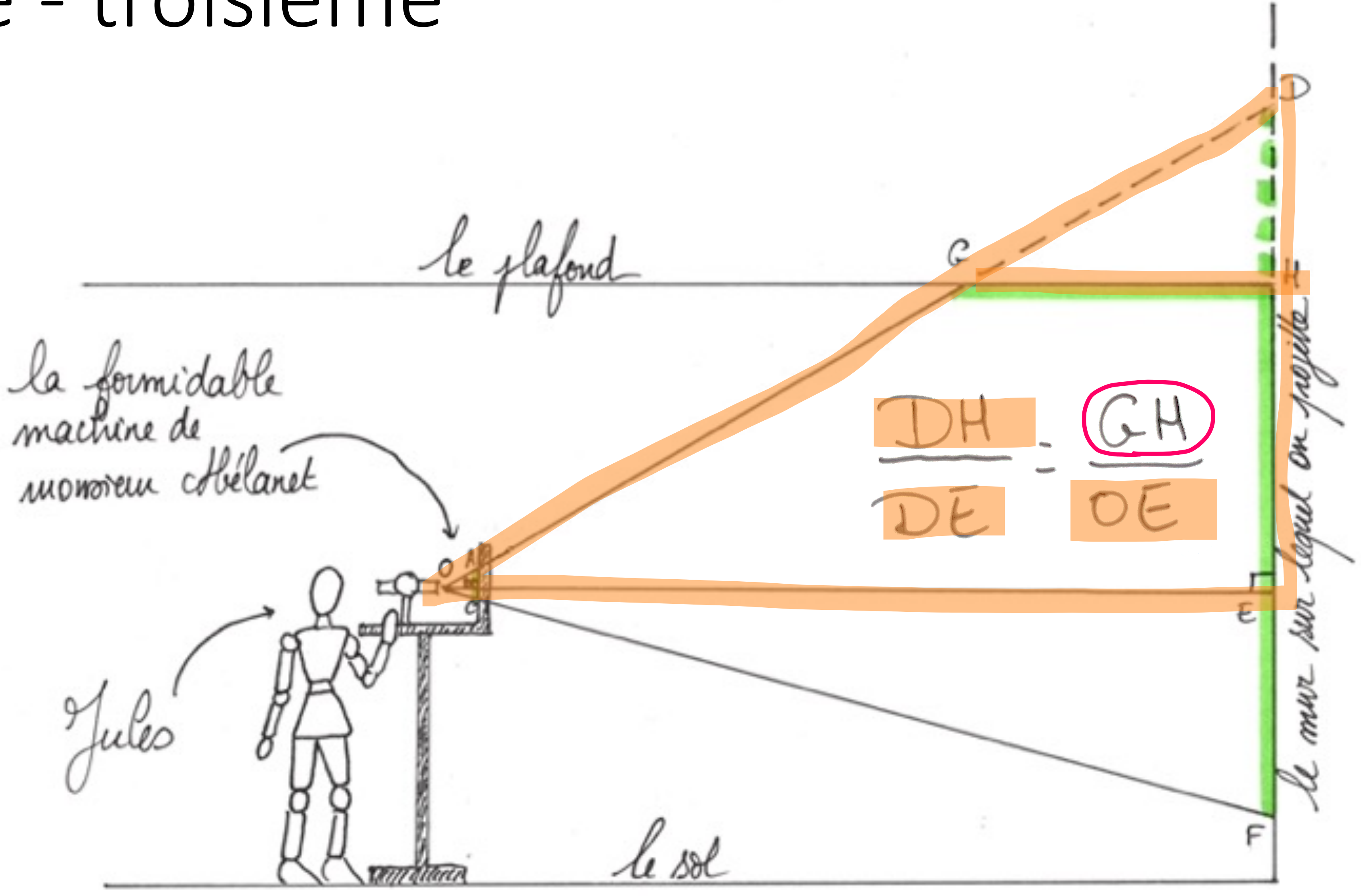


En quatrième - troisième

→ Qu'est-ce que je cherche ?

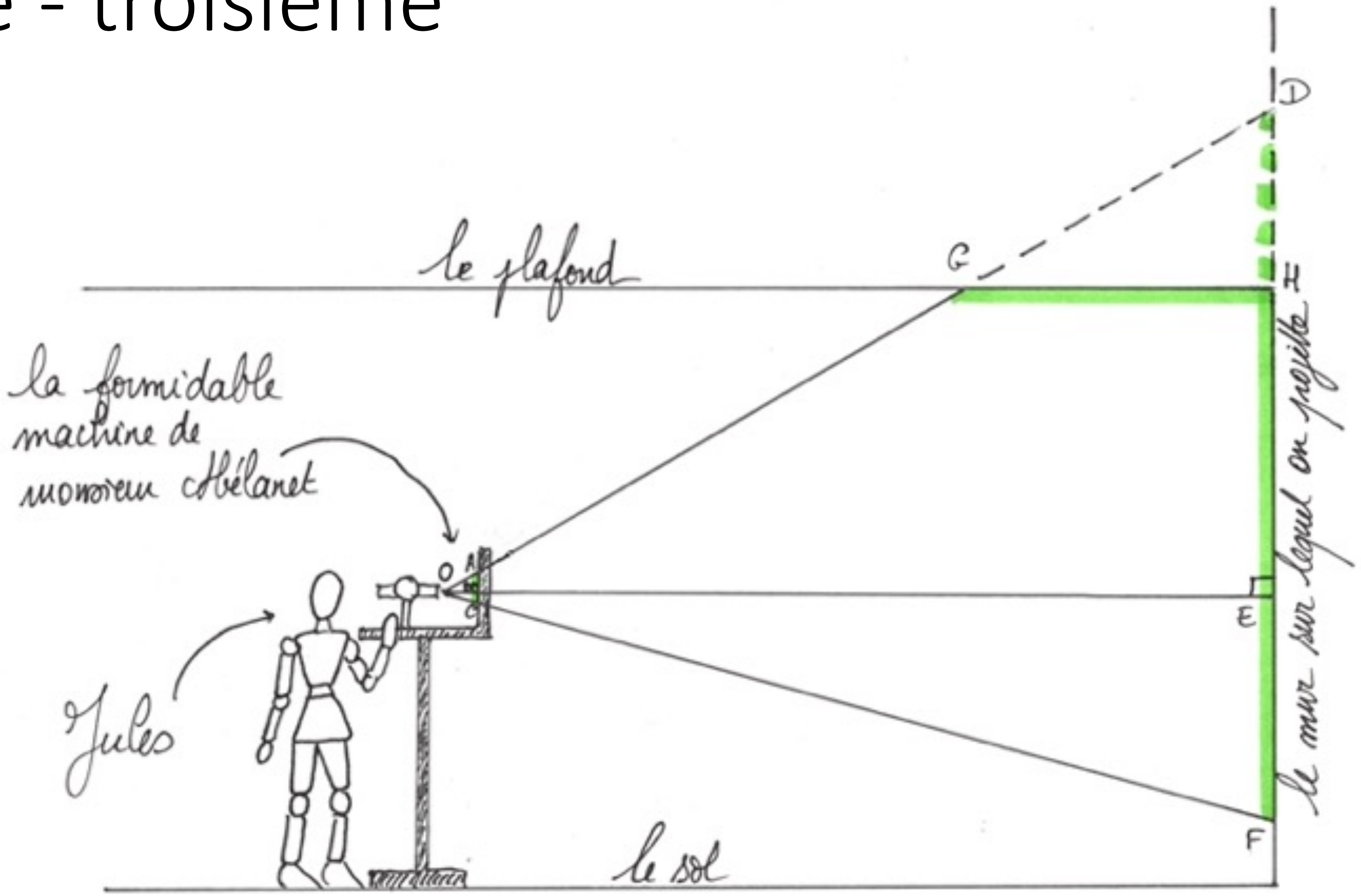
→Configuration de Thalès : pourquoi ?

→De quoi ai-je besoin ?



En quatrième - troisième

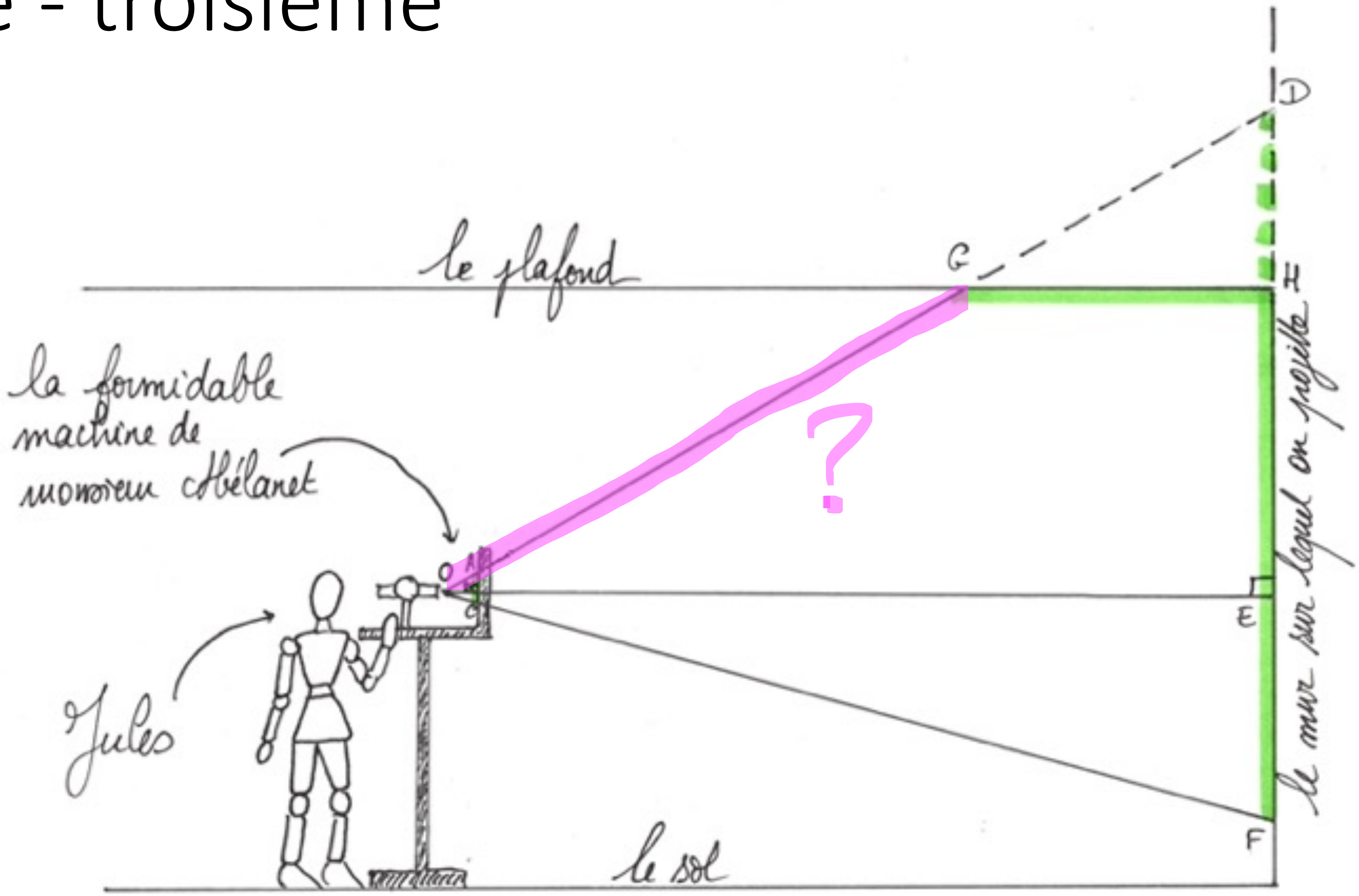
Quelle est la longueur du rayon lumineux entre l'origine et le plafond ?



En quatrième - troisième

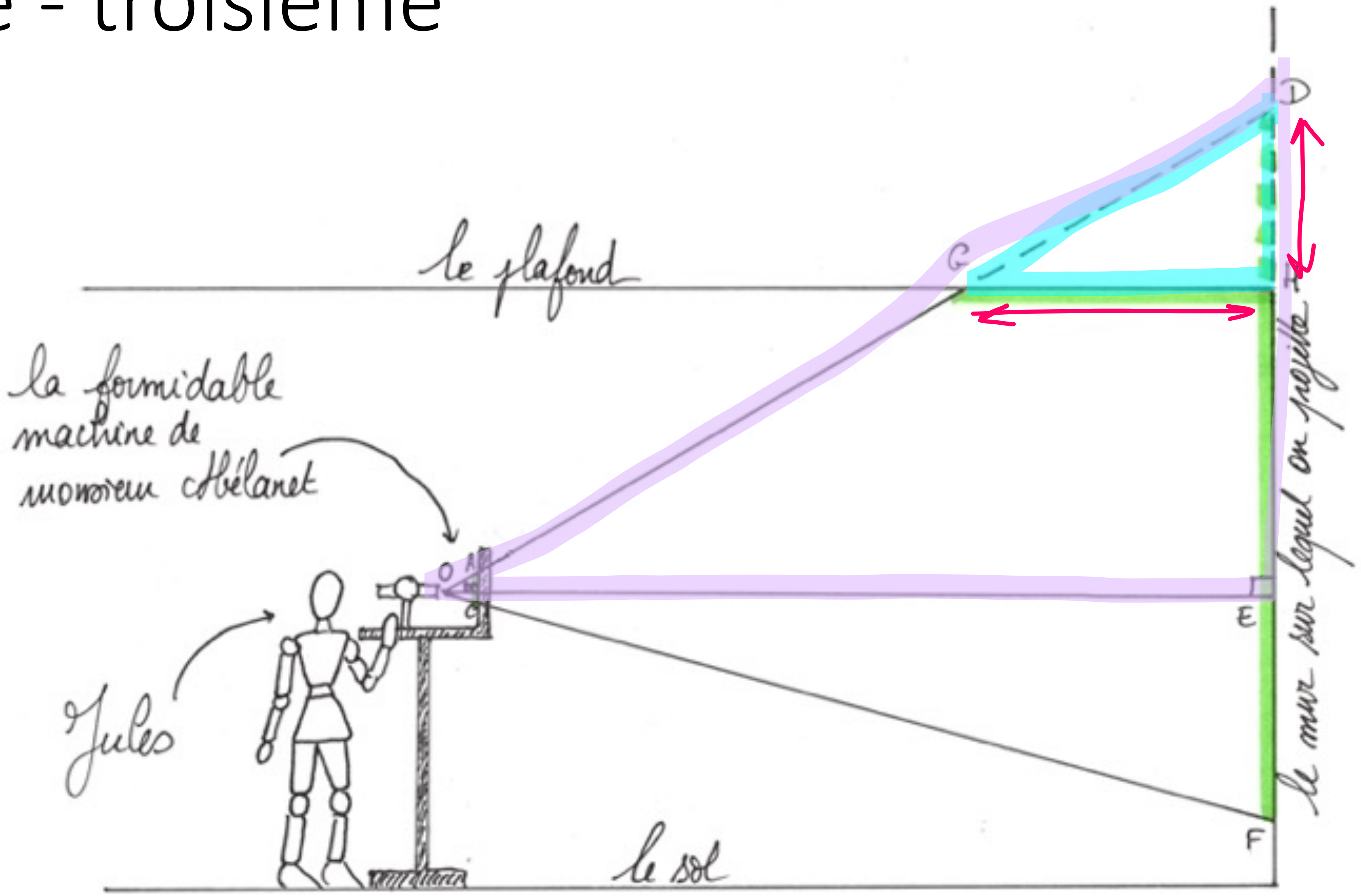
Quelle est la longueur du rayon lumineux entre l'origine et le plafond ?

→ qu'est-ce que je cherche ?



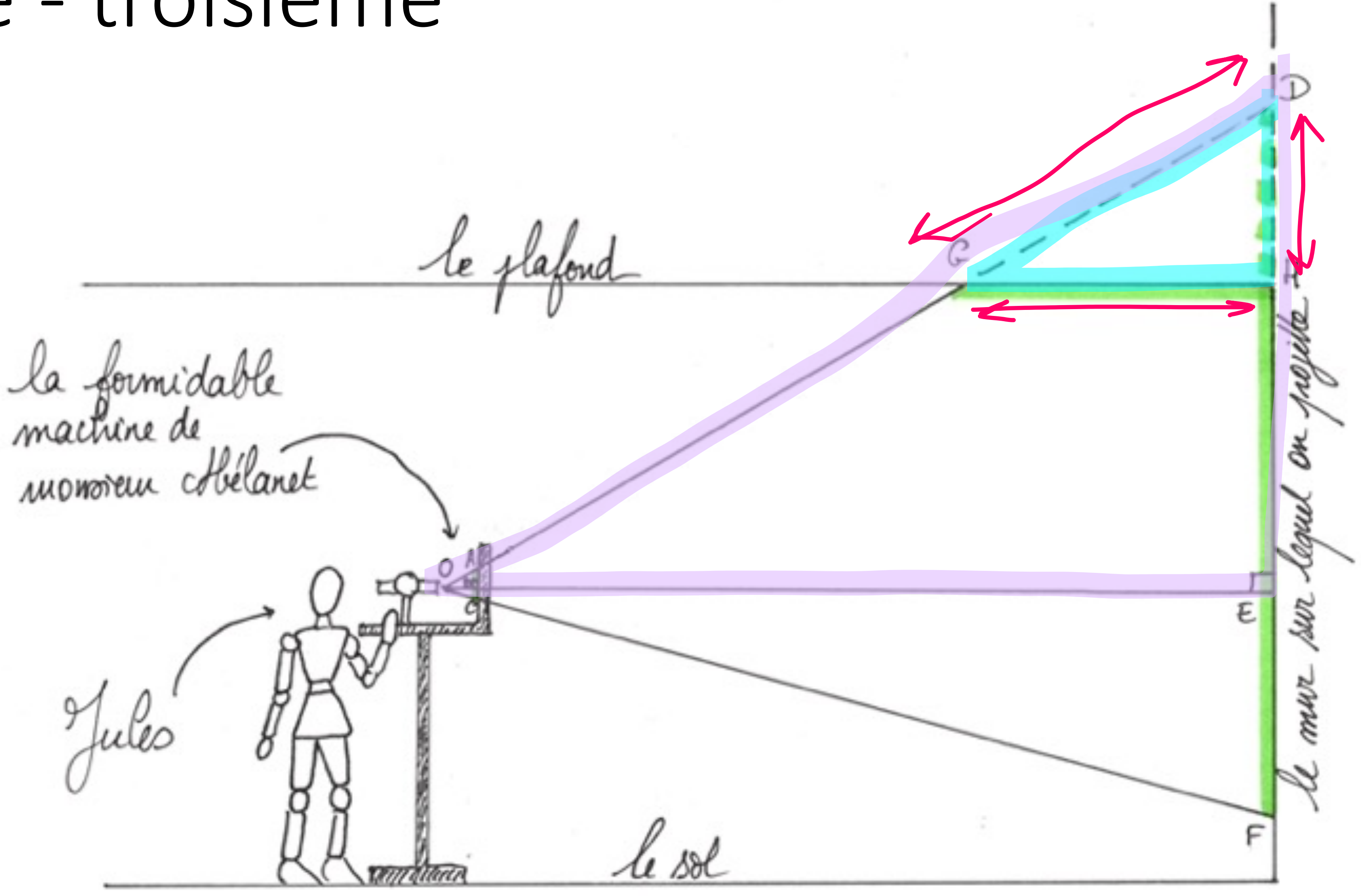
En quatrième - troisième

→ Configurations de Pythagore



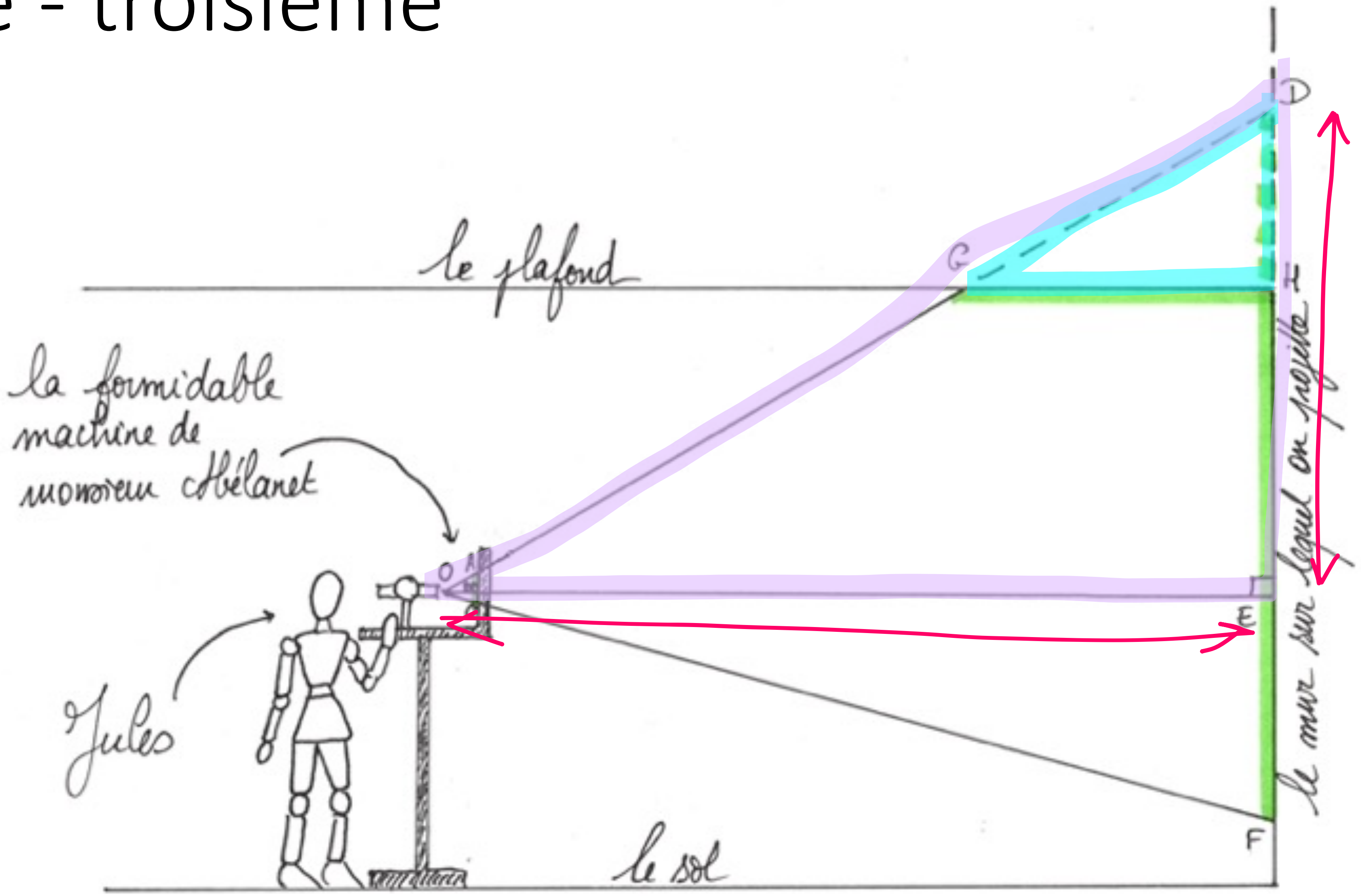
En quatrième - troisième

→ Configurations de Pythagore



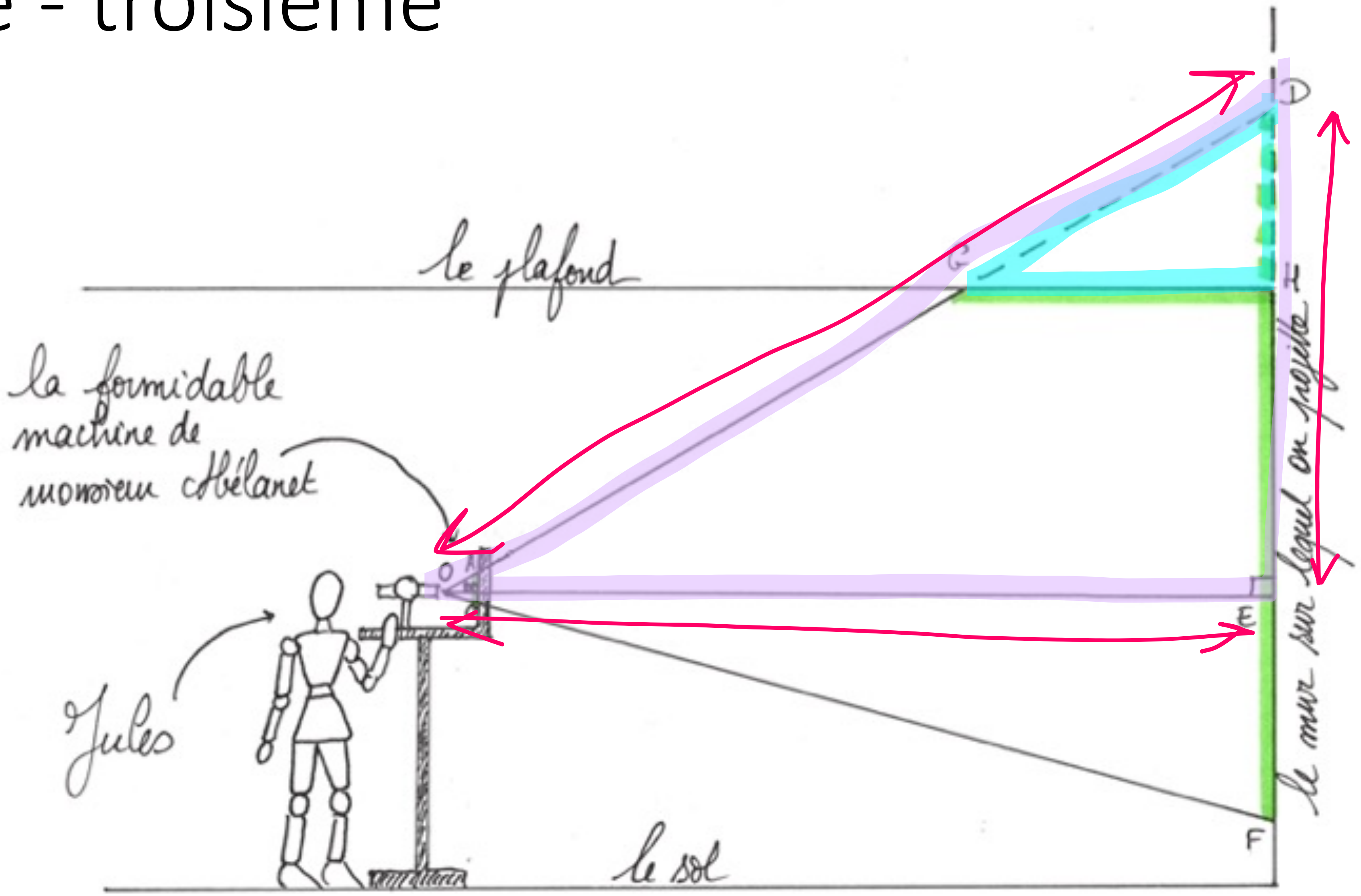
En quatrième - troisième

→ Configurations de Pythagore



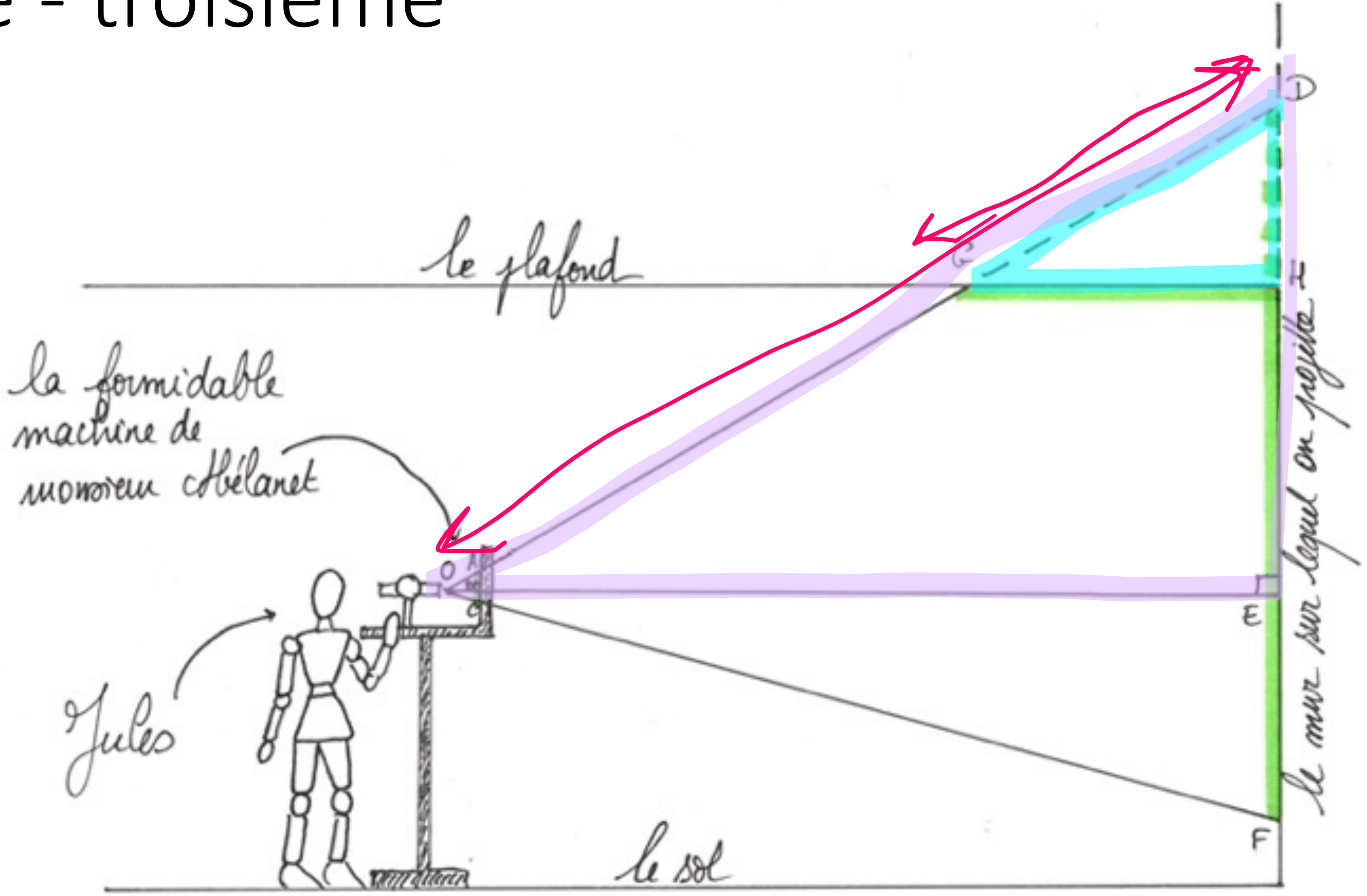
En quatrième - troisième

→ Configurations de Pythagore



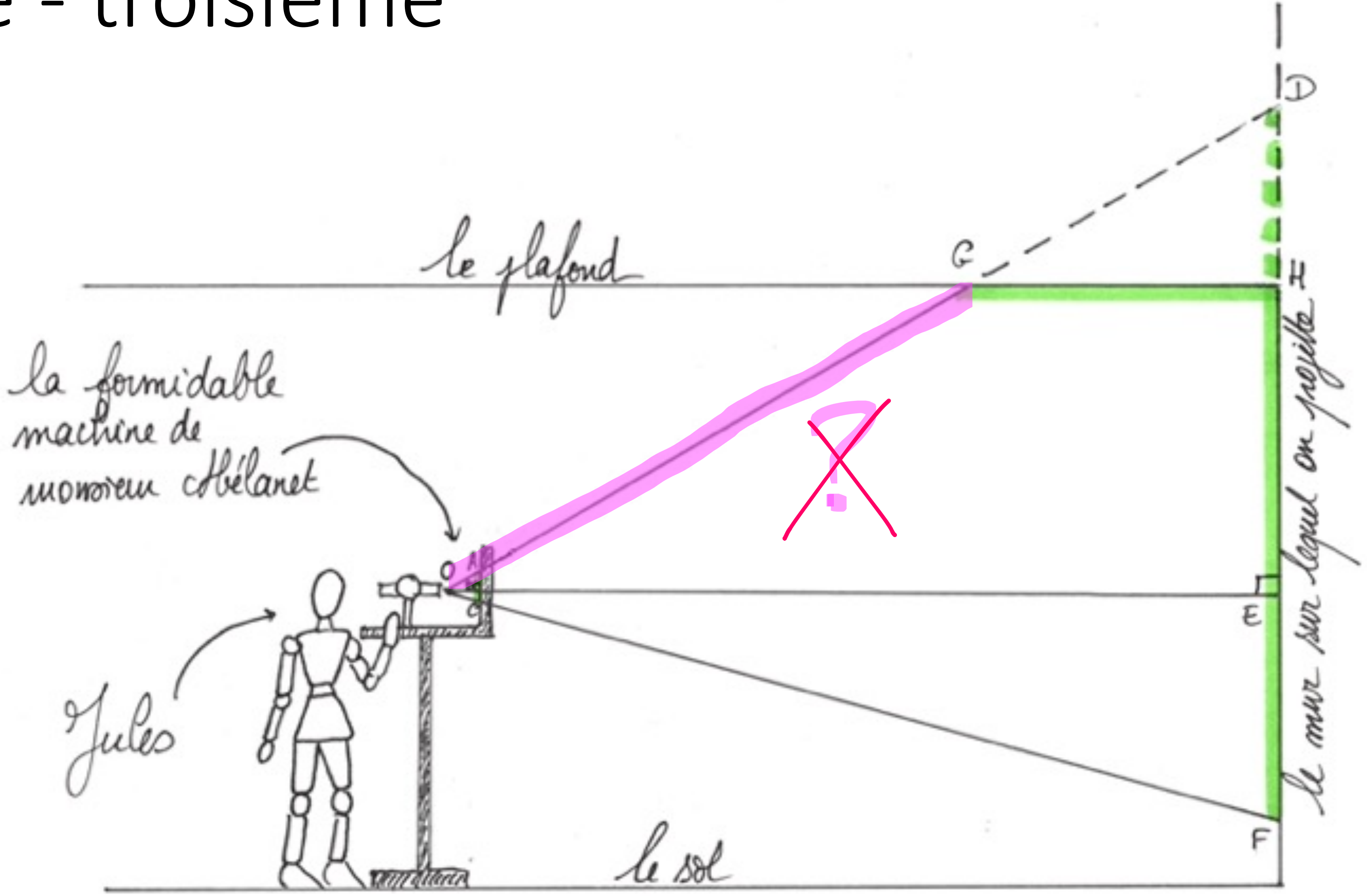
En quatrième - troisième

→ Configurations de Pythagore



En quatrième - troisième

Quelle est la longueur du rayon lumineux entre l’origine et le plafond ?



En quatrième - troisième

Des questions d'angle :

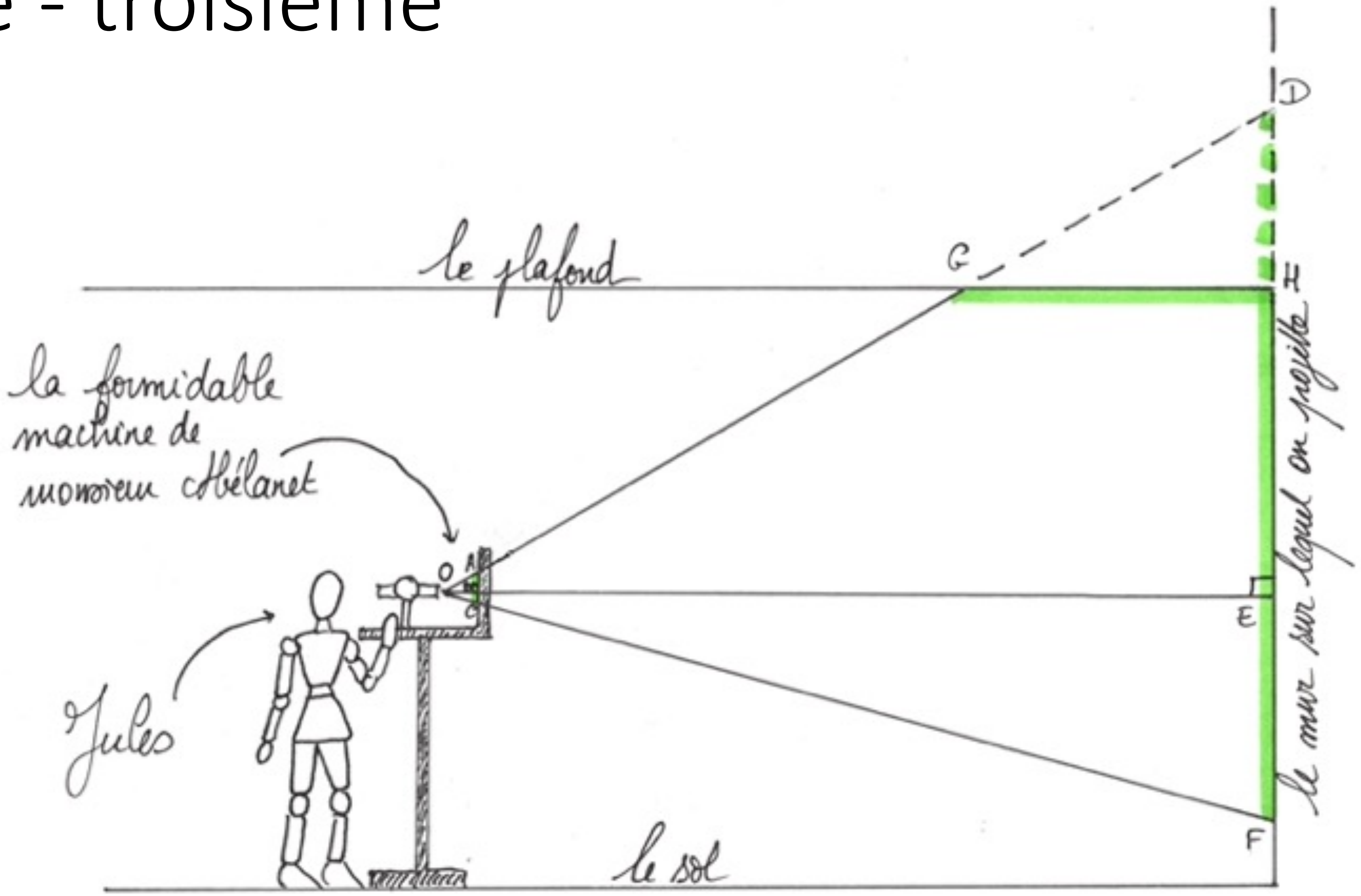
$\widehat{EOD}$= ?

→trigonométrie

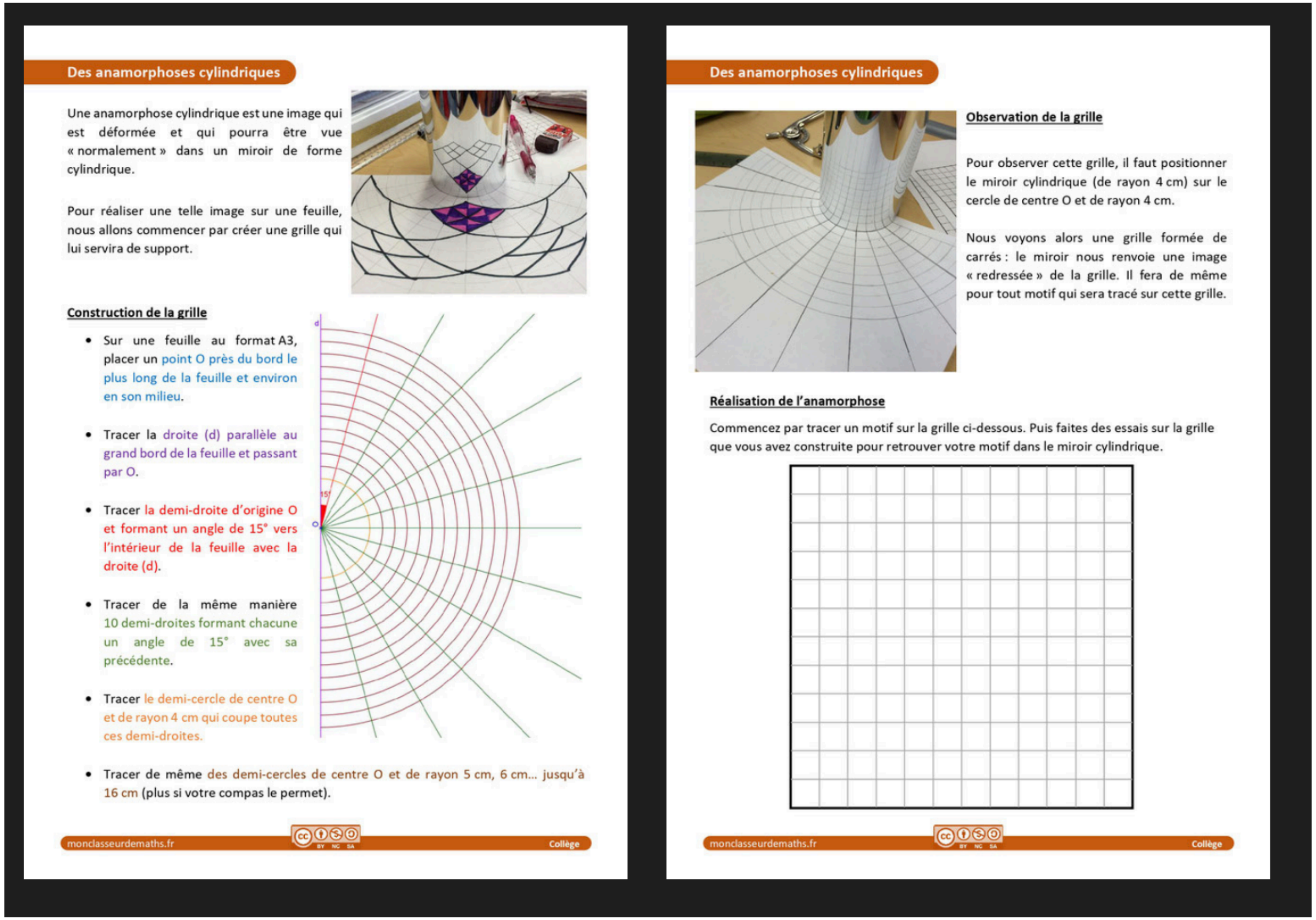
ou

Sachant que

$\widehat{EOD}$=30°,…



Pour aller plus loin



Des anamorphoses cylindriques

Une anamorphose cylindrique est une image qui est déformée et qui pourra être vue « normalement » dans un miroir de forme cylindrique.

Pour réaliser une telle image sur une feuille, nous allons commencer par créer une grille qui lui servira de support.

Construction de la grille

- Sur une feuille au format A3, placer un point O près du bord le plus long de la feuille et environ en son milieu.
- Tracer la droite (d) parallèle au grand bord de la feuille et passant par O.
- Tracer la demi-droite d'origine O et formant un angle de 15° vers l'intérieur de la feuille avec la droite (d).
- Tracer de la même manière 10 demi-droites formant chacune un angle de 15° avec sa précédente.
- Tracer le demi-cercle de centre O et de rayon 4 cm qui coupe toutes ces demi-droites.
- Tracer de même des demi-cercles de centre O et de rayon 5 cm, 6 cm… jusqu'à 16 cm (plus si votre compas le permet).

monclasseurdemaths.fr — Collège

Des anamorphoses cylindriques

Observation de la grille

Pour observer cette grille, il faut positionner le miroir cylindrique (de rayon 4 cm) sur le cercle de centre O et de rayon 4 cm.

Nous voyons alors une grille formée de carrés : le miroir nous renvoie une image « redressée » de la grille. Il fera de même pour tout motif qui sera tracé sur cette grille.

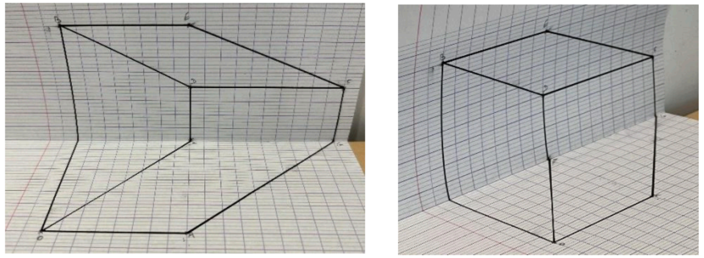
Réalisation de l'anamorphose

Commencez par tracer un motif sur la grille ci-dessous. Puis faites des essais sur la grille que vous avez construite pour retrouver votre motif dans le miroir cylindrique.

monclasseurdemaths.fr — Collège

[Mon classeur de maths, Jean-Yves Labouche]

Cette construction, vue sous angle précis, permet de voir un cube :



Pour aller plus loin

Atelier Math et anamorphoses

Avec des collègues de son lycée, Mireille Génin a animé un atelier scientifique pendant une quinzaine d'années, atelier au cours duquel elle a pu observer, découvrir... des mathématiques et des élèves pleins d'idées et de passion. Voici le récit d'une de leurs découvertes au cours de l'année 2001 : la recherche rendue accessible en somme !

Mireille Génin

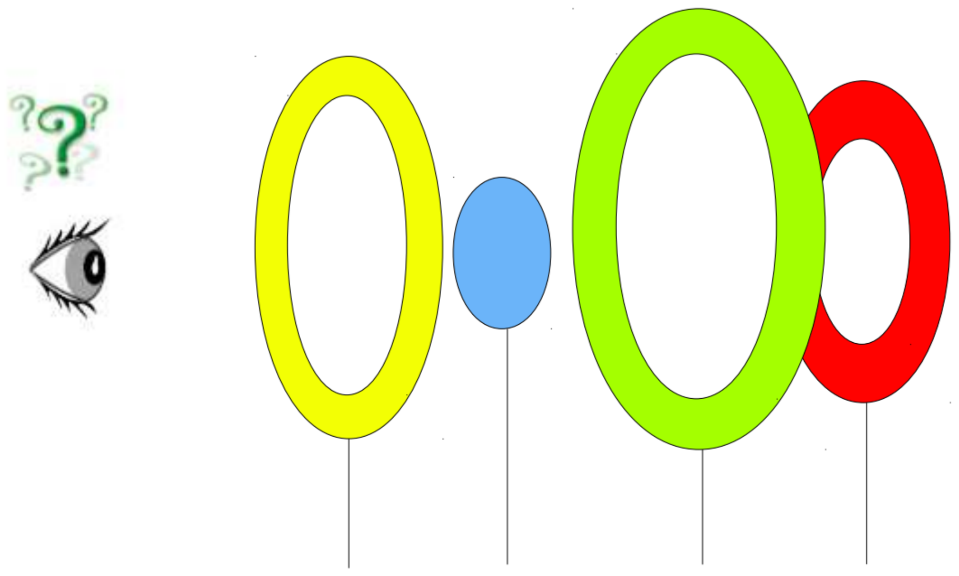
Lien

APMEP AU FIL DES MATHS de la maternelle à l'université. . .

Pour aller plus loin

Séquence 2

Construire une anamorphose simple



[Collège Rabelais, Niort]

Un projet
accessible
et
fantastique !

Merci François !