




170 cm

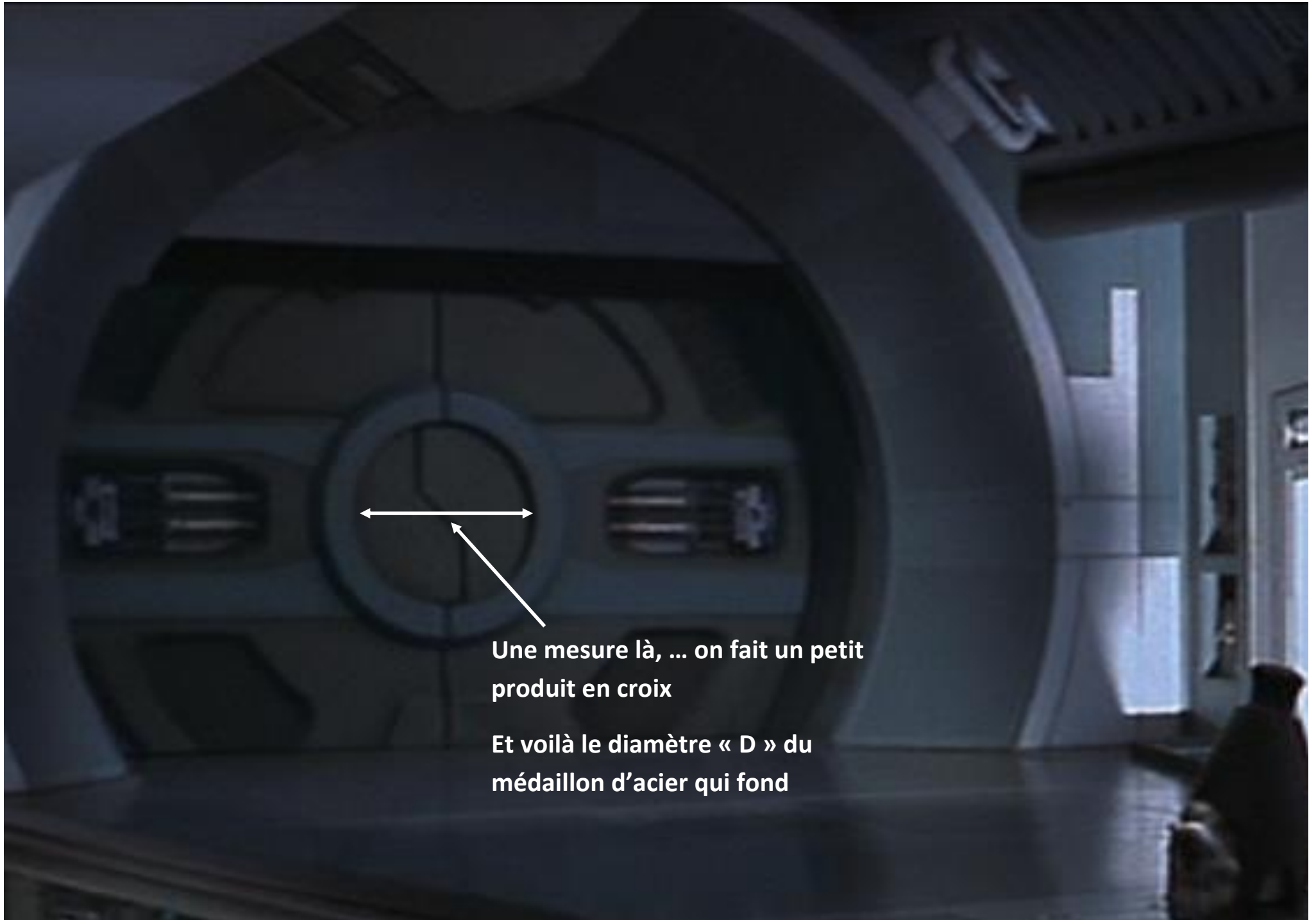
On le mesure
sur la photo

Ca nous permet de déterminer une échelle de la prise de vue



On voit qu'il y a trois portes dont on estime l'épaisseur avec une mesure et l'échelle déterminée à l'image précédente

Une mesure là, ... on multiplie par les trois portes et on fait un petit produit en croix
Et voilà l'épaisseur « e » des trois portes !



Une mesure là, ... on fait un petit produit en croix

Et voilà le diamètre « D » du médaillon d'acier qui fond

Les calculs

1. Echelle : 170cm est représenté par 5 cm...
2. L'épaisseur estimée de la porte de 3 x 0,3 cm sur l'image, donc en tenant compte de l'échelle

$$5 \longrightarrow 170$$

$$0,9 \longrightarrow e$$

le produit en croix s'écrit $0,9 \times 170 = 5 \times e$ ce qui conduit à **$e = 30,6 \text{ cm}$**

L'épaisseur des trois portes (rassemblées) est de 0,306 m

3. Le diamètre du médaillon de porte est de 3,4 cm sur l'image, donc en tenant compte de l'échelle

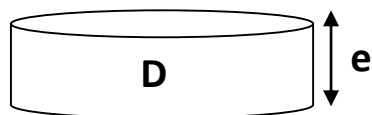
$$5 \longrightarrow 170$$

$$3,4 \longrightarrow D$$

le produit en croix s'écrit $3,4 \times 170 = 5 \times D$ ce qui conduit à **$D = 115,6 \text{ cm}$**

Le diamètre du médaillon de porte est de 1,156 m

4. Nous pouvons accéder au volume du médaillon qui fond sous l'effet du sabre laser



$$V_{\text{cylindre}} = e \times \pi \times D^2 / 4$$

Le volume du cylindre est **$V_{\text{cylindre}} = 0,377 \text{ m}^3$**

5. En tenant compte que les portes sont en acier : dont la densité est de 8000 kg/m^3

La masse d'acier qui fond est de $0,377 \times 8000$

La masse d'acier qui fond est $M_{\text{cylindre}} = 3016 \text{ kg}$

6. Pour que l'acier atteigne la température de 1482°C (température de fusion), il faut apporter de l'énergie

$$E_1(\text{J}) = m(\text{kg}) \times C_p \times (T_f - T_0)$$

$$E_1 = 3016 \times 500 \times (1482 - 20)$$

$$E_1 = 2\,204\,696\,000 \text{ J}$$

7. Mais il faut encore ajouter de l'énergie pour faire fondre la masse d'acier

$$E_2 = L_f \times m(\text{kg})$$

$$E_2 = 3016 \times 207\,000$$

$$E_2 = 624\,312\,000 \text{ J}$$

Soit une énergie totale de $E = E_1 + E_2$

$$\mathbf{E = 2\,829\,008\,000 \text{ J}}$$

Difficile de se représenter ce que cette énergie représente !

Pour atteindre la puissance du sabre laser, il nous faut encore déterminer la durée nécessaire pour le faire fondre !
On l'estimera à 1 seconde...

Car la puissance l'énergie dissipée par seconde

La puissance du sabre laser sera donc :

$$P(\text{Watt}) = E (\text{Joule}) / t(\text{seconde})$$

$$P(\text{Watt}) = 2\,829\,008\,000 \text{ Watt soit } 2,82 \text{ GW}$$

Difficile de se représenter ce que cette puissance représente :

