

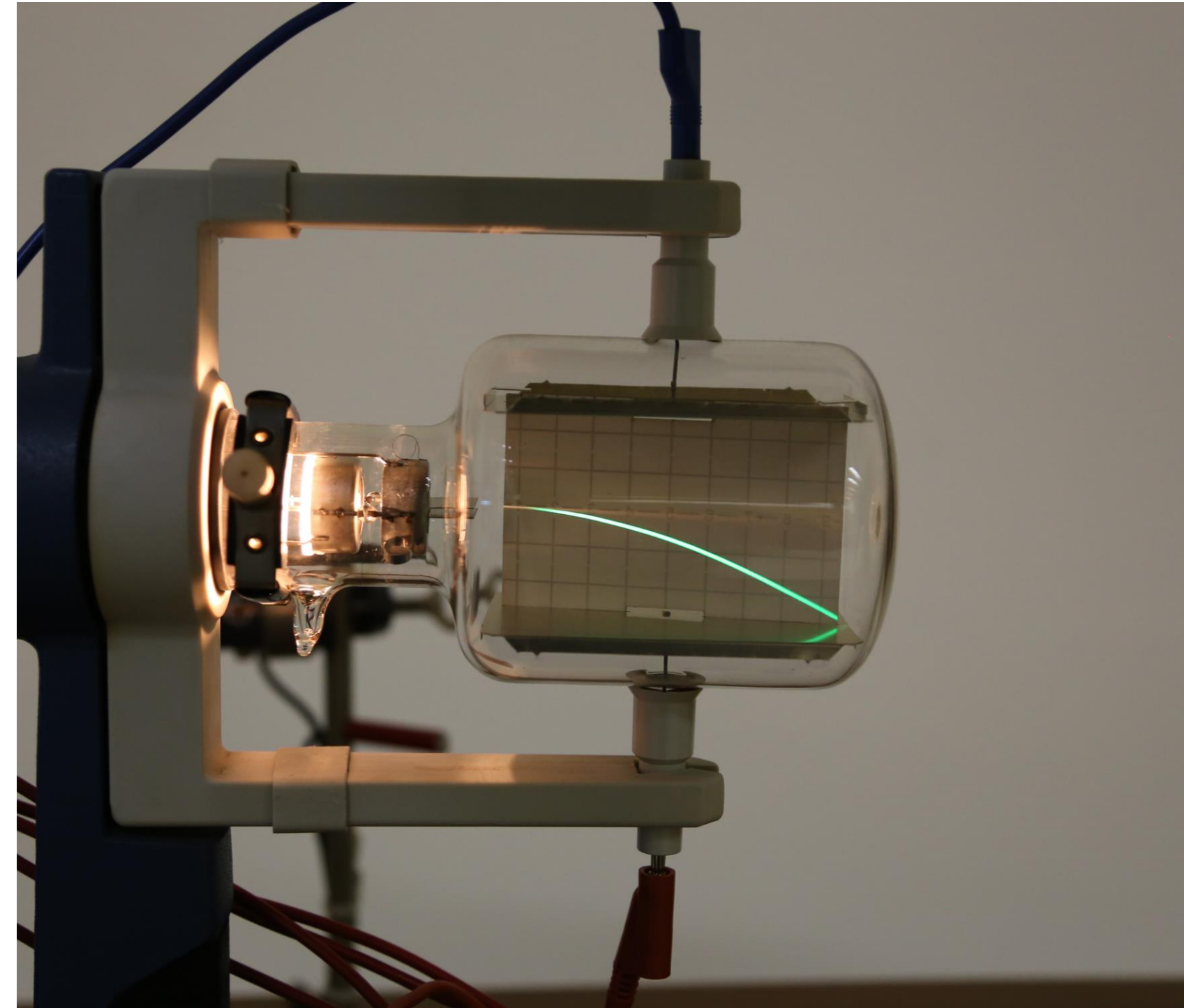
Expériences : autres forces

Mécanique, cours 14.exp

Jean-Philippe Ansermet

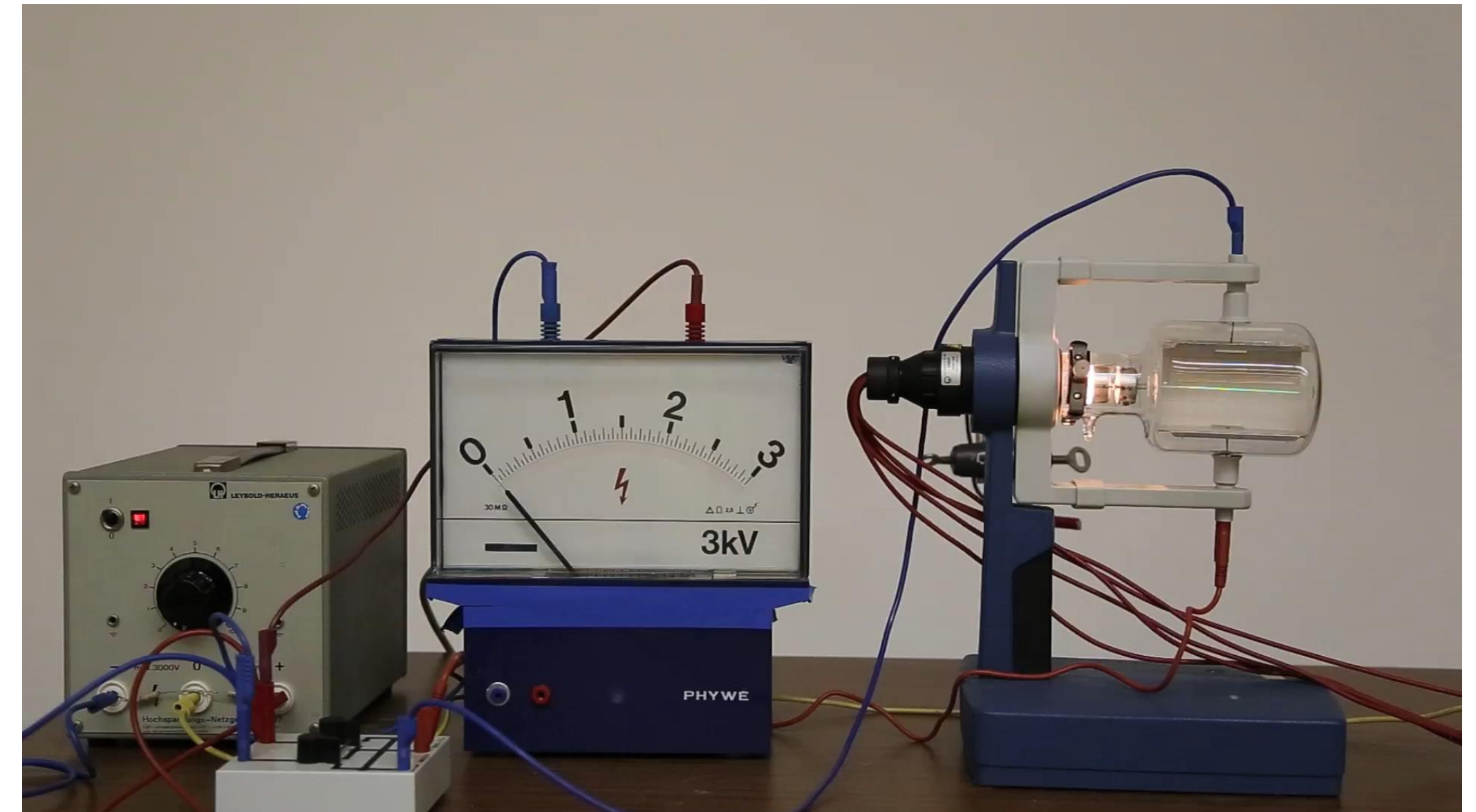
- Déviation d'un faisceau d'électrons
 - dans un champ électrique
 - dans un champ magnétique
- Frottement sec
- Frottement visqueux

Faisceau d'électrons, champ électrique



- Un tube cathodique produit un faisceau d'électrons
- Le faisceau rase la surface d'un écran fluorescent
- Deux plaques en haut et en bas produisent un champ électrique

Faisceau d'électrons, champ électrique



- La déviation dépend de l'intensité du champ électrique produit par les plaques chargées à la tension indiquée.

q : charge de l'électron

m : masse de l'électron

V : tension entre les plaques

V_a : tension d'accélération

H : déviation verticale

L : parcours horizontal dans E présumé uniforme

$$\ddot{z} = \frac{qE}{m} = \frac{q}{m} \frac{V}{D}$$

$$H = \frac{1}{2} \frac{q}{m} \frac{V}{D} t^2$$

$$t = \frac{L}{v}$$

$$qV_a = \frac{1}{2} m v^2$$

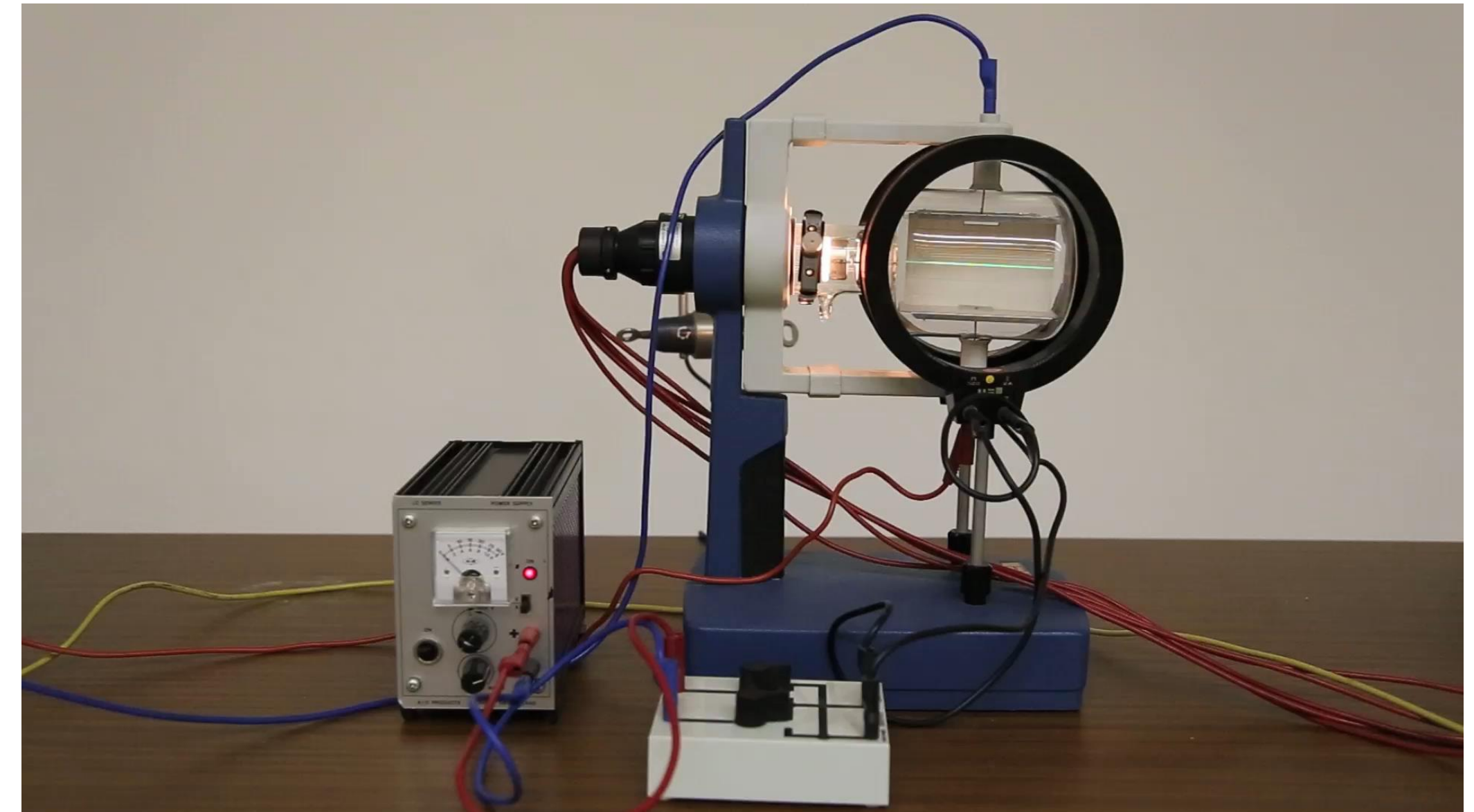
$$H = \frac{1}{4} \frac{V}{V_a} \frac{L^2}{D}$$

$$V_a \approx 2.5 \text{ kV} \quad V \approx 1.4 \text{ kV}$$

$$L \approx 10 \text{ cm} \quad D \approx 5 \text{ cm}$$

$$H \approx 3 \text{ cm}$$

Faisceau d'électrons, champ magnétique



- Faisceau d'électrons visible par écran fluorescent
- Bobine (noire) produit un champ d'induction B

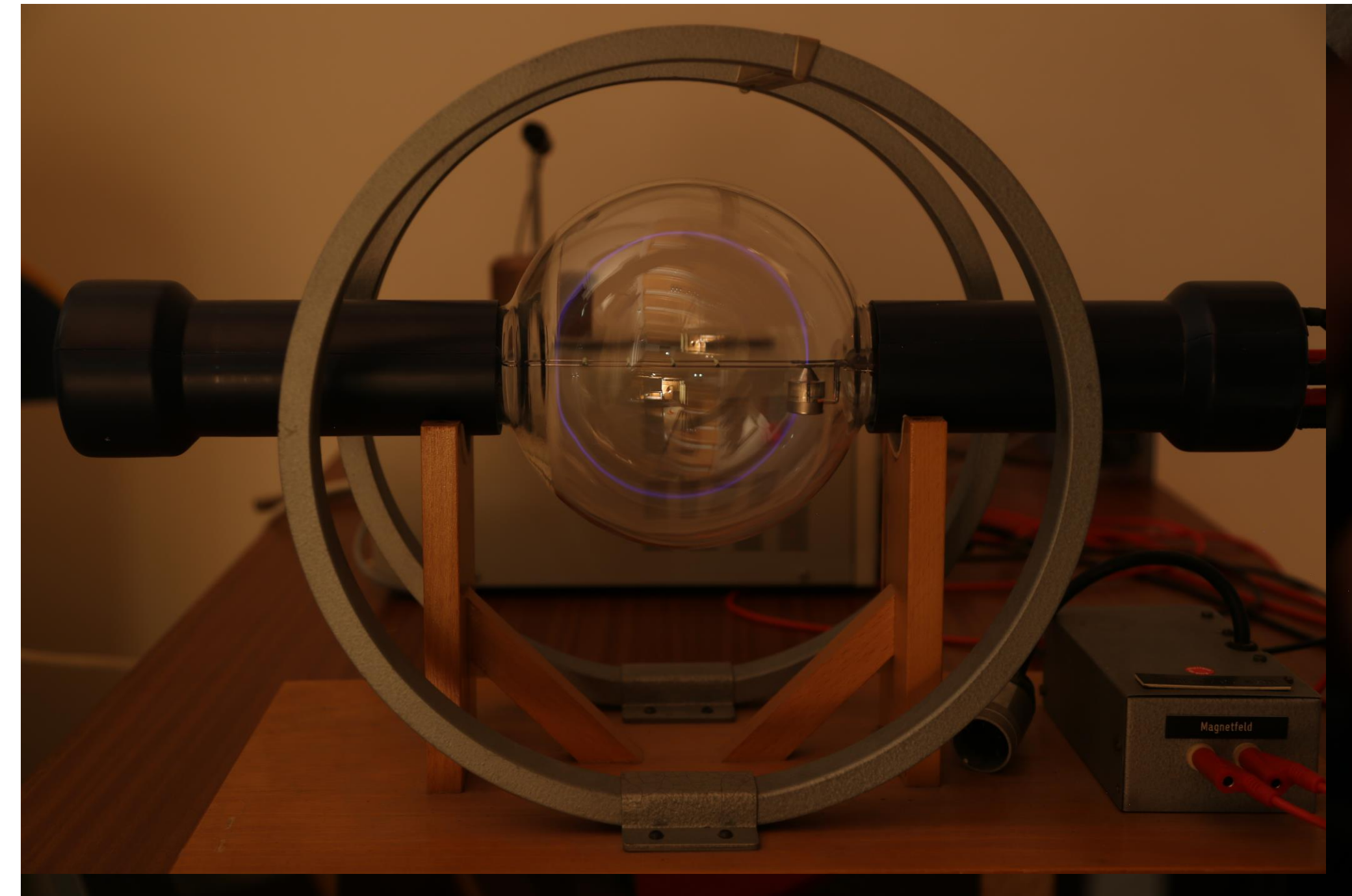
On avait trouvé la relation : $r = \frac{v_1}{\omega} = \frac{mv_1}{qB}$

$$qV_a = \frac{1}{2}mv^2 \quad V_a \approx 200 \text{ V}$$

$$v_1 \approx 8 \cdot 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

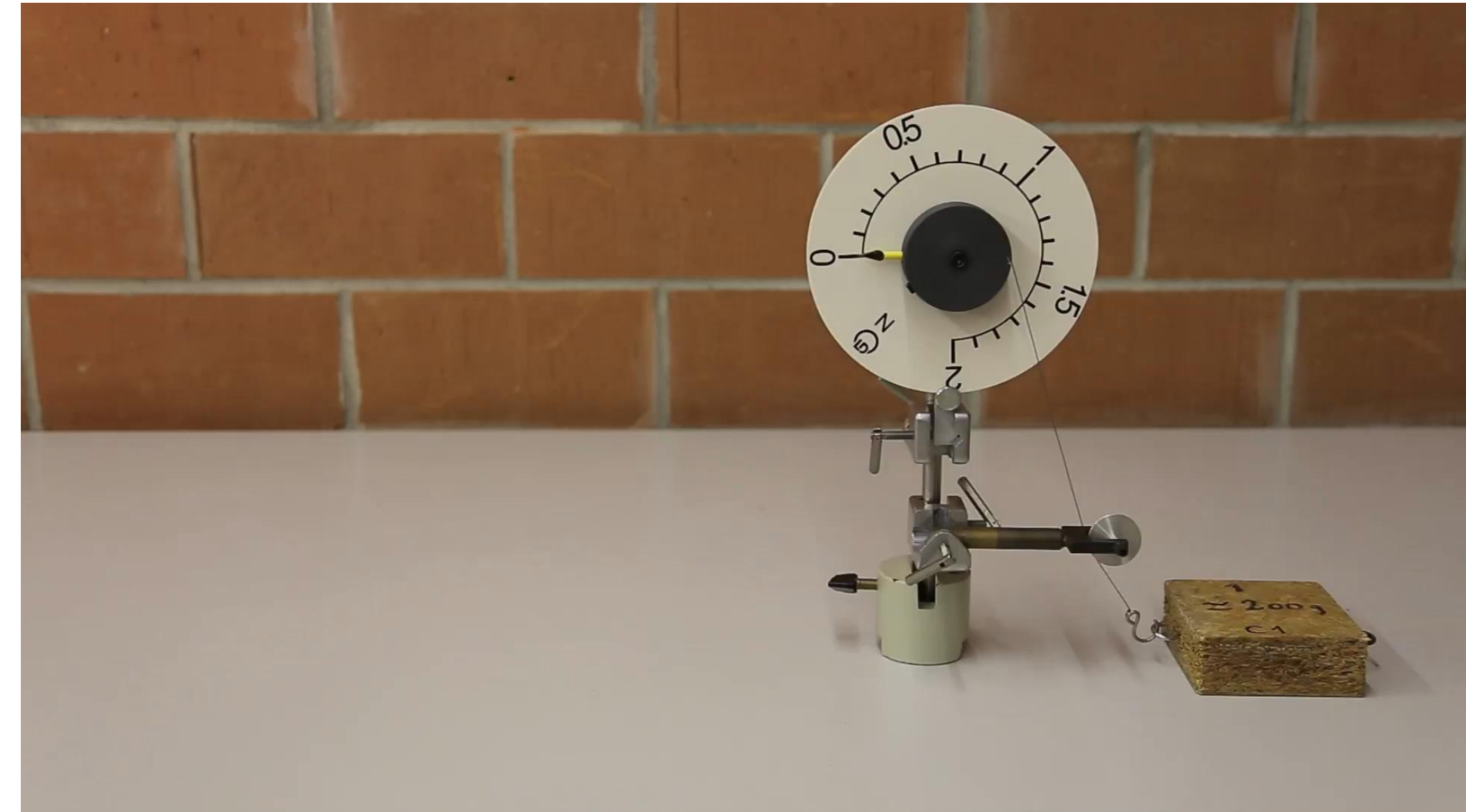
$$r \approx 3 \text{ cm} \quad B \approx 1.5 \text{ mT}$$

Faisceau d'électrons, champ magnétique



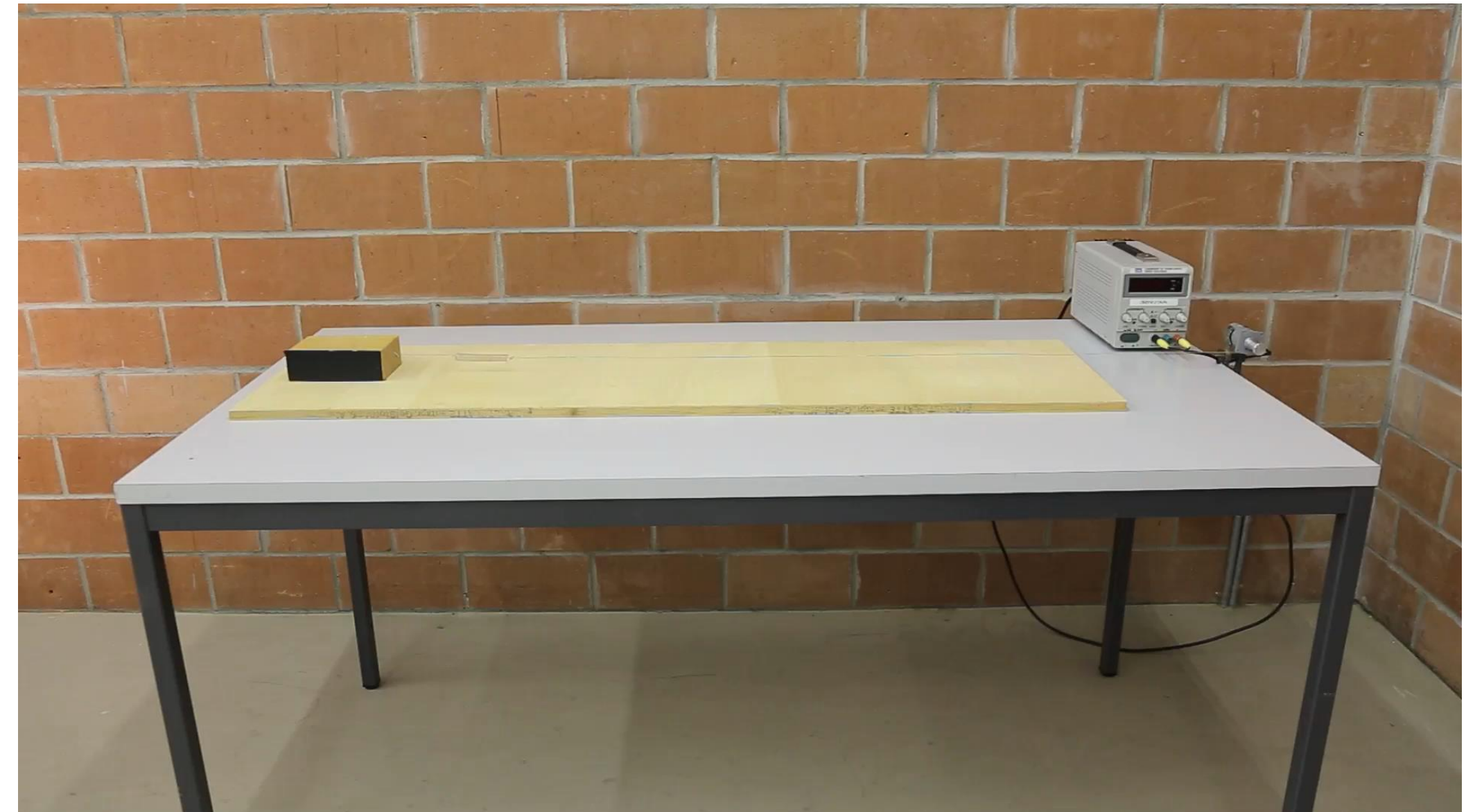
- Faisceau d'électron dans un gaz raréfié
- Champ B symétrique : cercle,
- Champ B hors axe de symétrie : spirale

Frottement sec



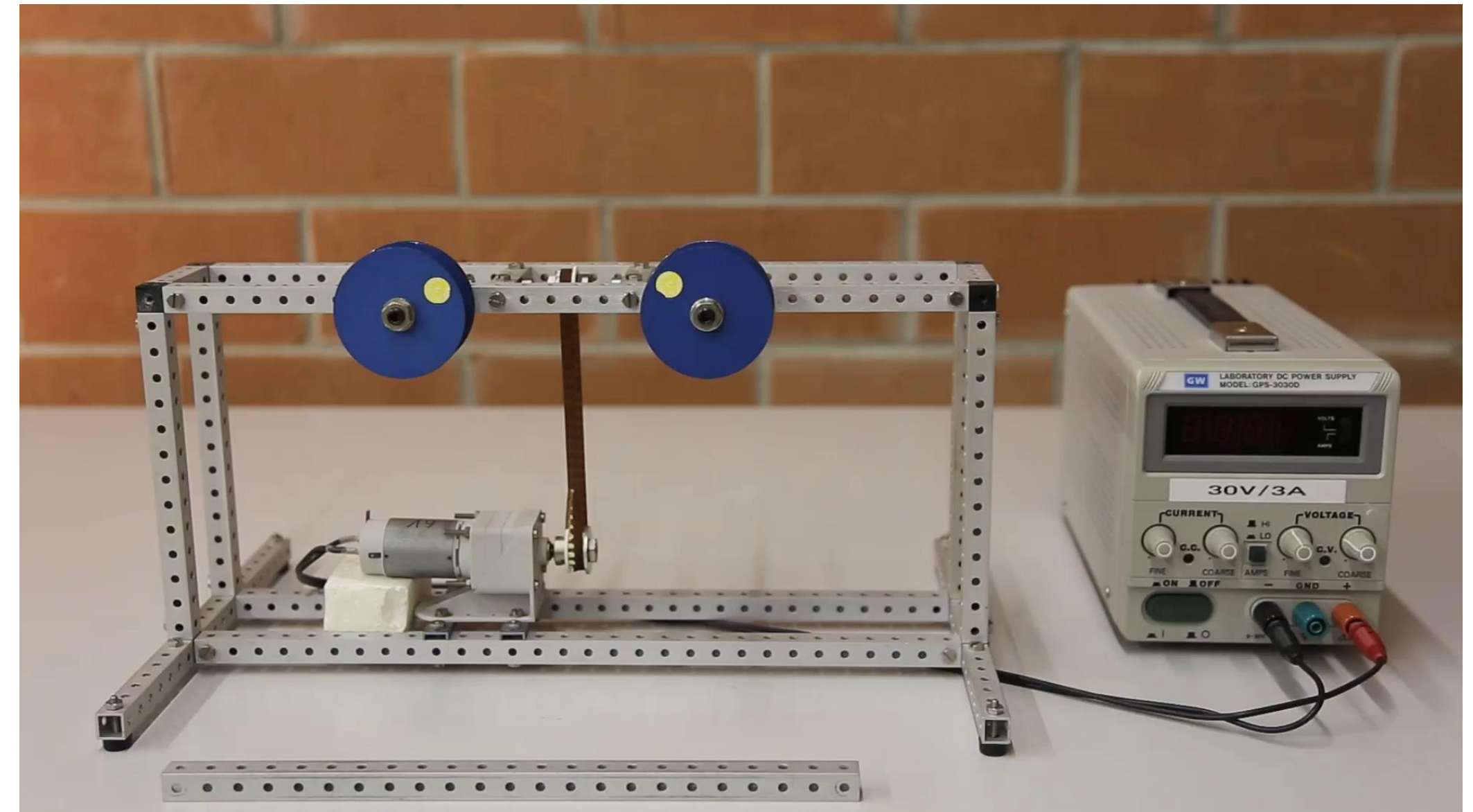
- La force au décrochage est proportionnelle à la force de réaction
- La force en glissement est inférieure à la force au décrochage.

Frottement sec : glissade-arrêt



- Traction continue : le ressort s'allonge.
- Quand la force de frottement statique atteint le maximum, le plot avance et le ressort se contracte.

Frottement sec



- Expérience similaire : bâton horizontal soutenu par deux doigts horizontaux. On rapproche les doigts.

Frottement visqueux



- Un cylindre tombe dans un tube ouvert à l'air.
- La chute change si l'air doit s'écouler autour du cylindre.