

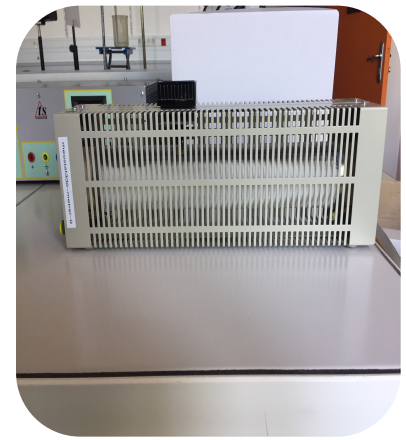
Étude des interactions électromagnétiques dans un canon de Gauss

Sommaire

- I- Présentation du canon de Gauss
 - A) Les éléments du canon de Gauss
 - B) Mise en œuvre du canon de Gauss
- II- Principe de fonctionnement du canon de Gauss
 - A) Fonctionnement du canon de Gauss
 - B) Étude des champs électromagnétiques
- III- Expériences et résultats
 - A) Influence de la tension sur la vitesse de l'objet
 - B) Influence de la taille de l'objet sur la vitesse

Les éléments du canon de Gauss

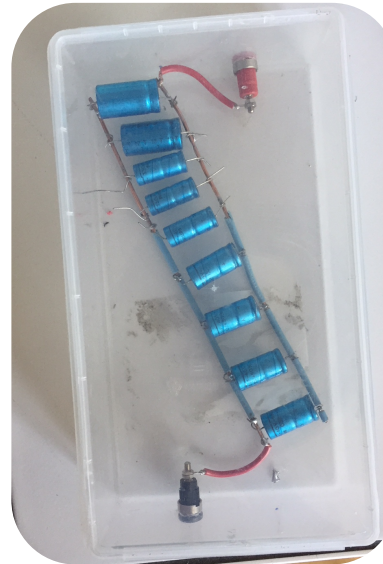
Résistor →



← Générateur de tension continue



Condensateur



← Bobine



Interrupteur →



Mise en œuvre du canon de Gauss

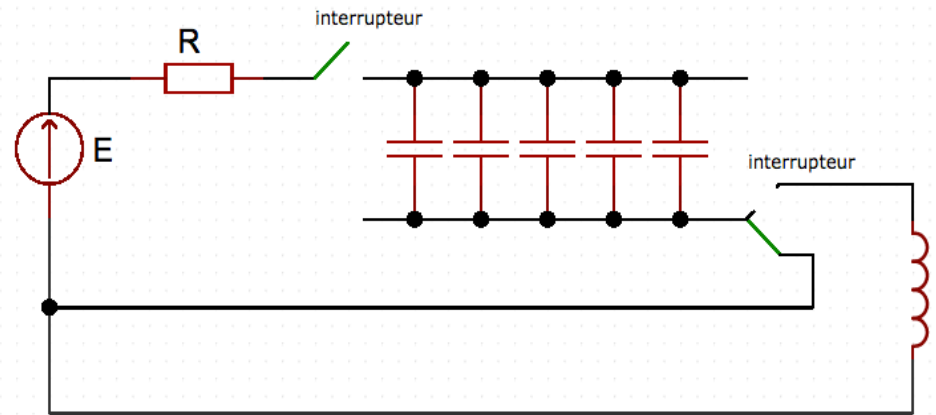
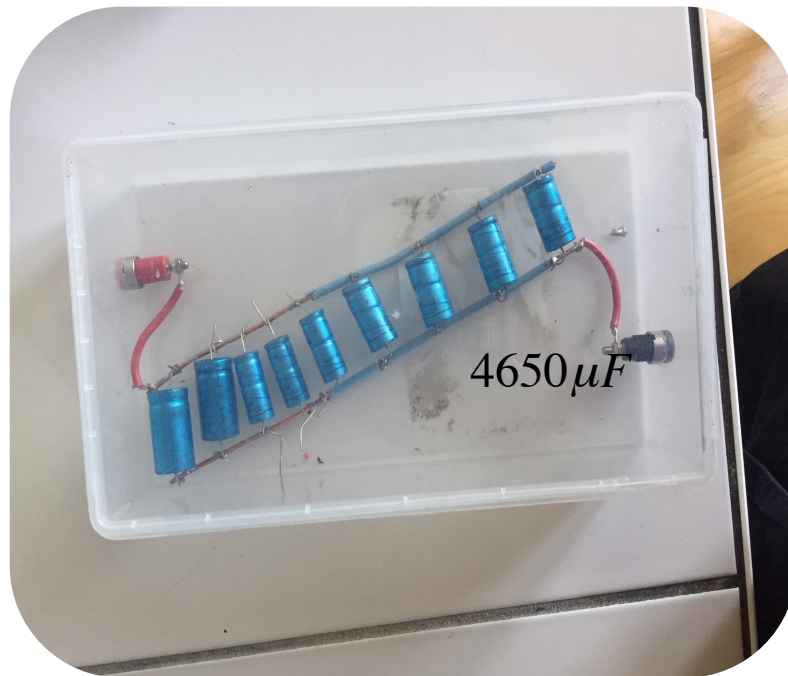
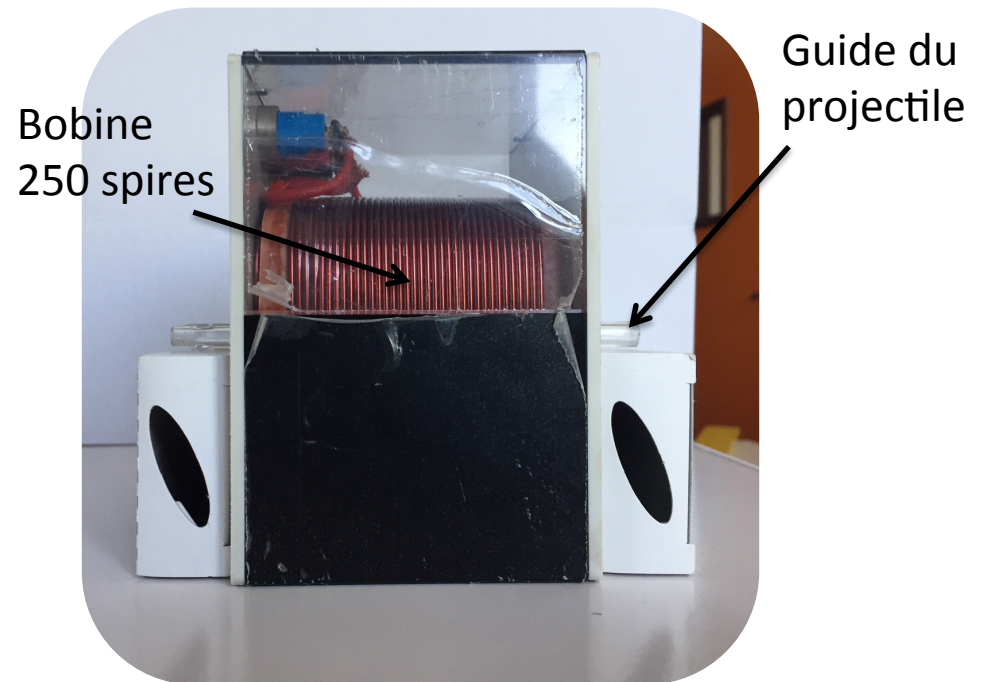


Schéma du canon de Gauss



Boite de condensateurs branchés en série

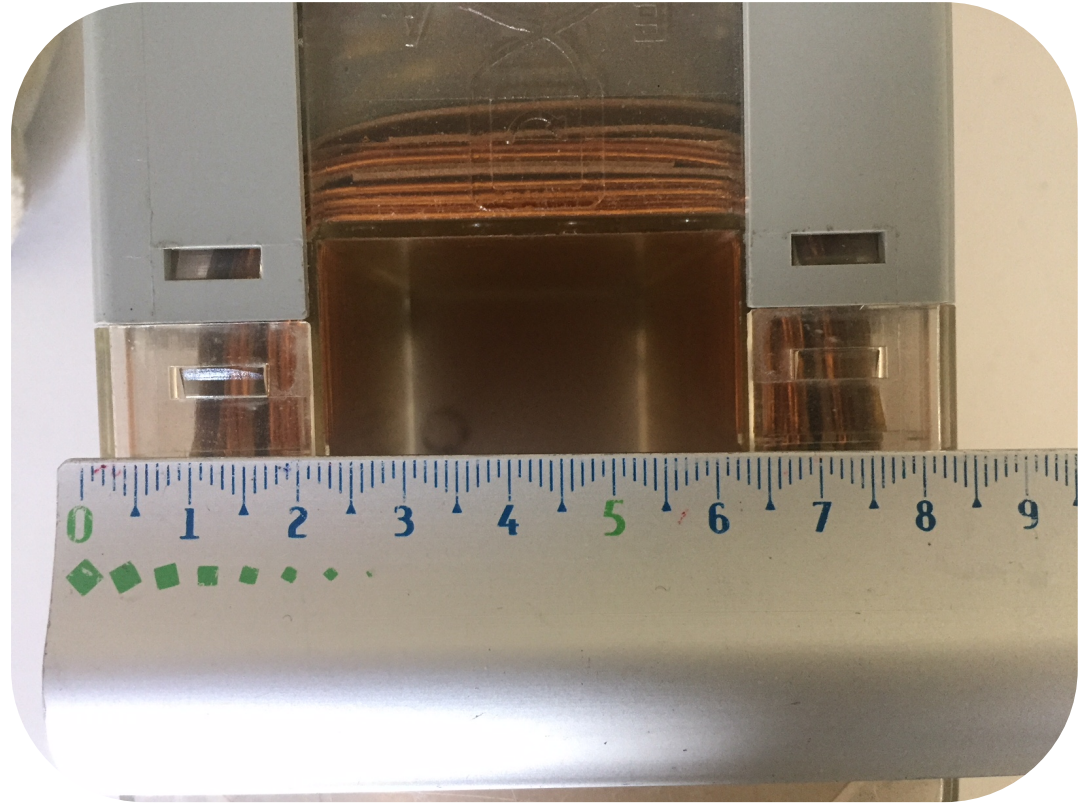


Canon

Mise en œuvre du canon de Gauss

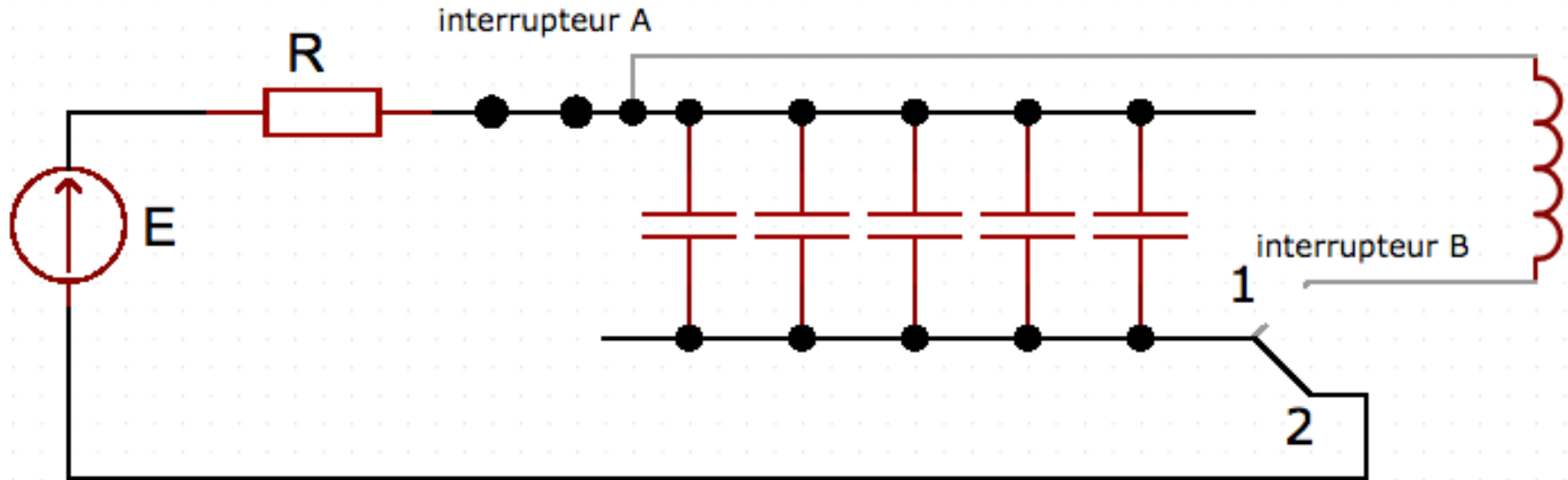
$$R = \rho \cdot \frac{N \cdot (d + \frac{N \cdot 4r^2}{l})}{r^2}$$

N : Nombre de spires
d : Diamètre de la bobine
r : rayon du fil
l : longueur du solénoïde
 ρ : résistivité du fil



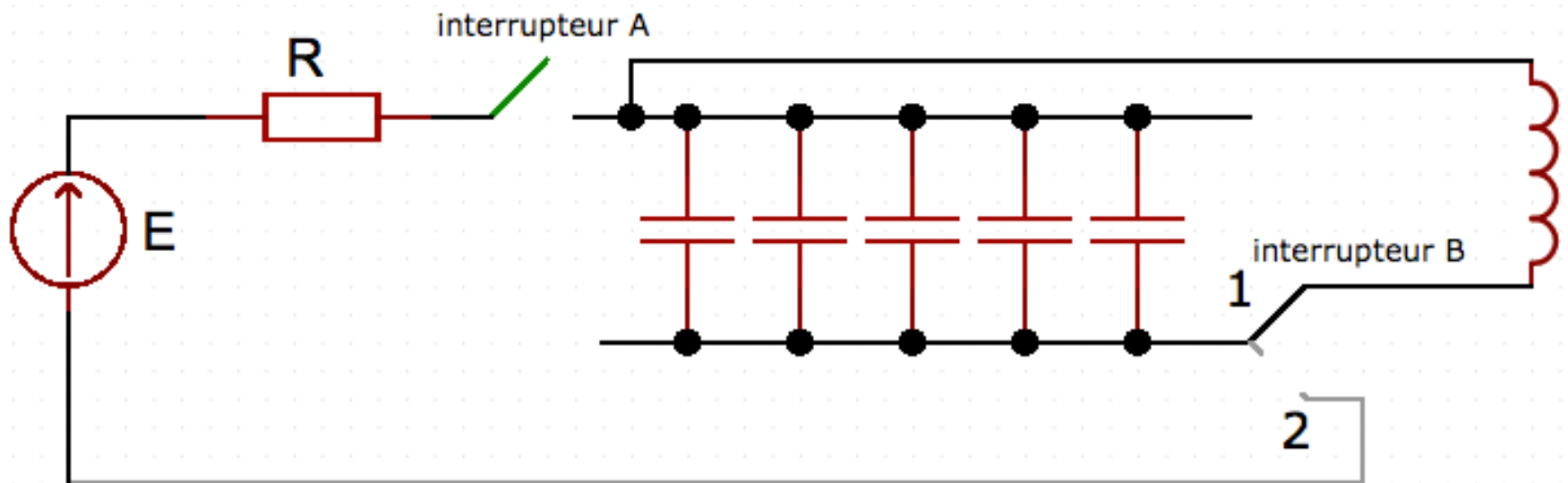
Fonctionnement du canon de Gauss

Charge des condensateurs



Fonctionnement du canon de Gauss

Décharge des condensateurs



Étude des champs électromagnétiques

La valeur du champs B dans la bobine vaut :

$$B = \mu_0 \times \frac{NI}{\sqrt{l^2 + D^2}}$$

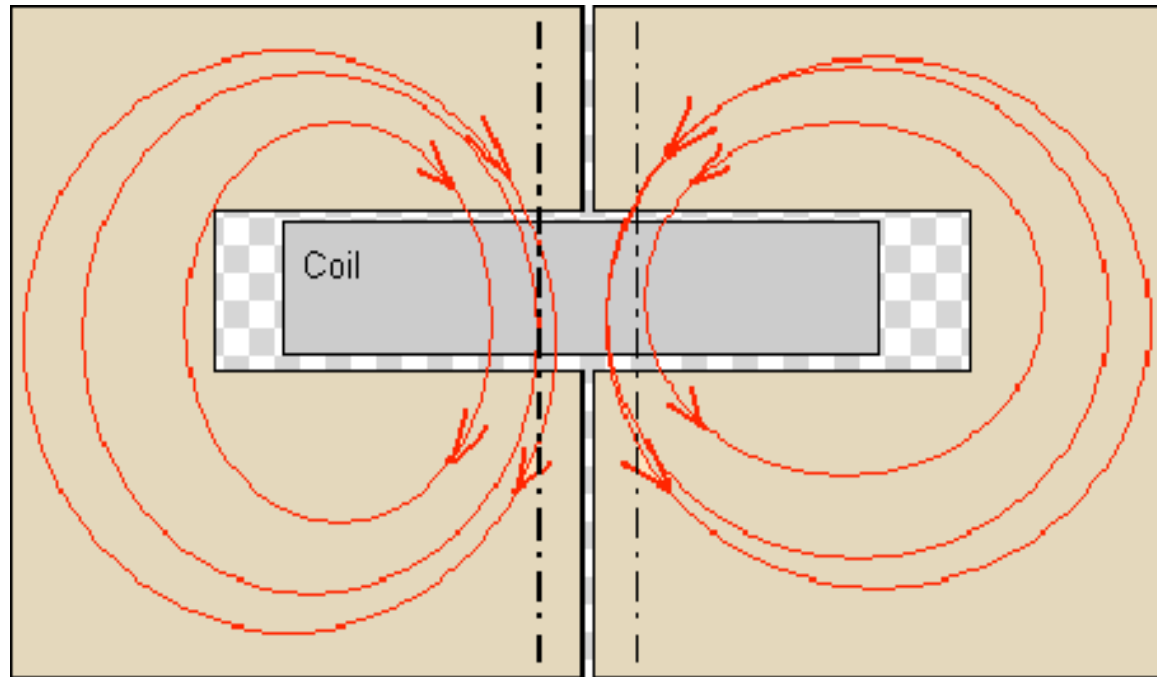
Où

l = longueur de la bobine

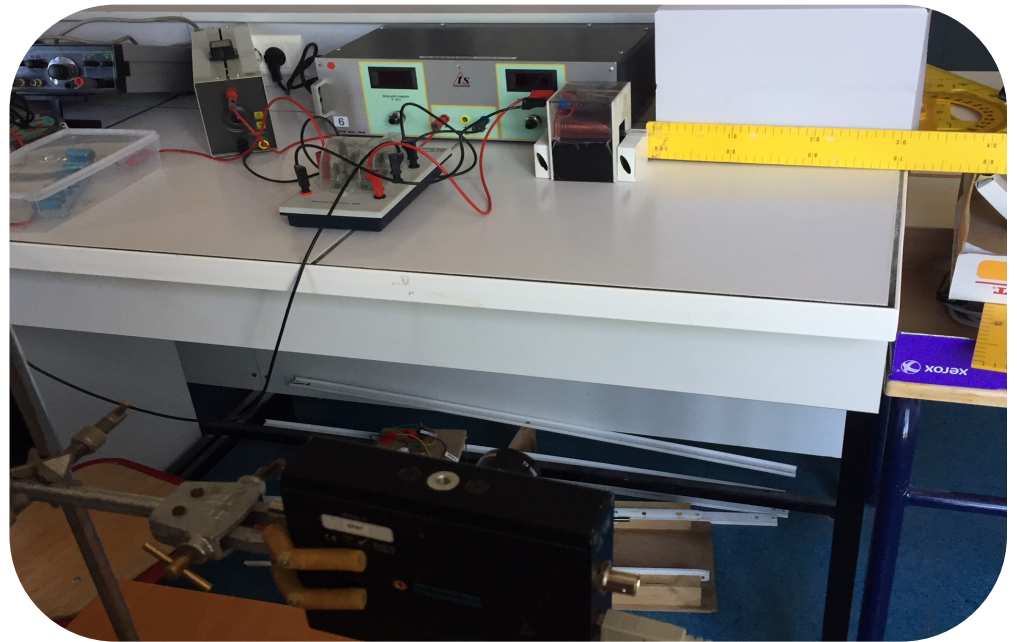
N = nombre de spires

D = diamètre de la bobine

I = intensité du courant



Expérience 1 : Influence de la taille de l'objet sur la vitesse



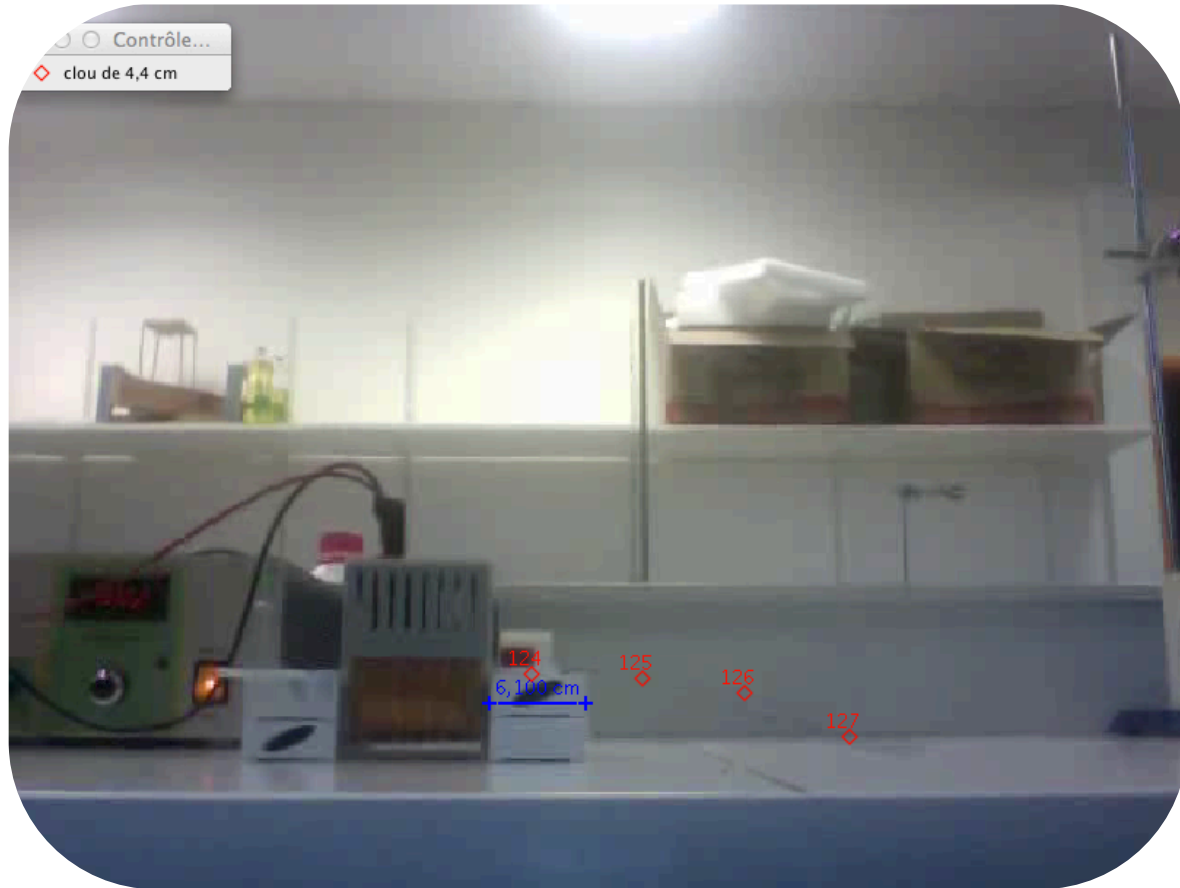
Clou 2,9 cm :
 $m = 1,89 \text{ g}$



Expérience 1 : Influence de la taille de l'objet sur la vitesse

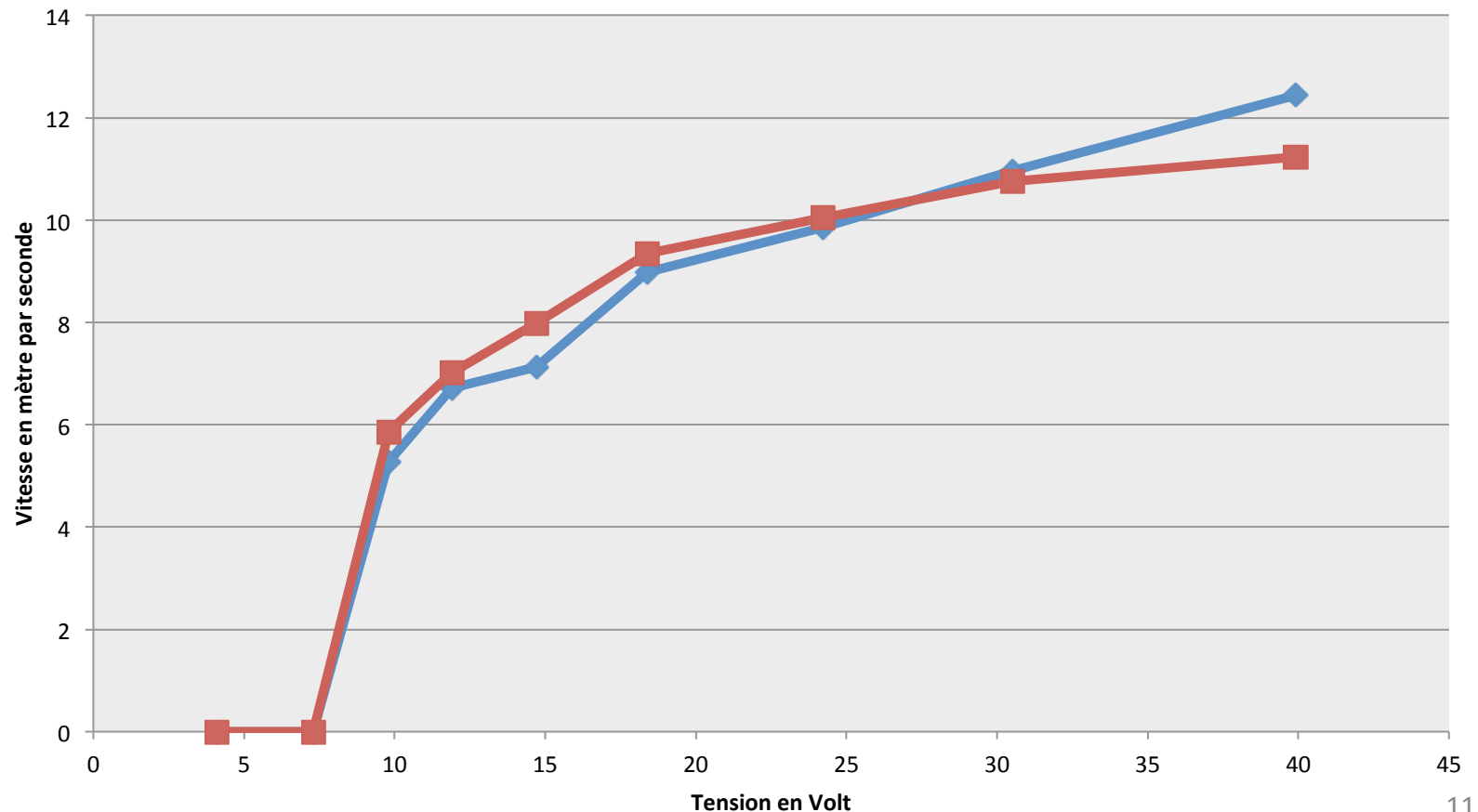


Clou 4,4 cm :
 $M = 3,05 \text{ g}$



Expérience 1 : Influence de la taille de l'objet sur la vitesse

courbes de vitesse pour différentes tailles de projectiles



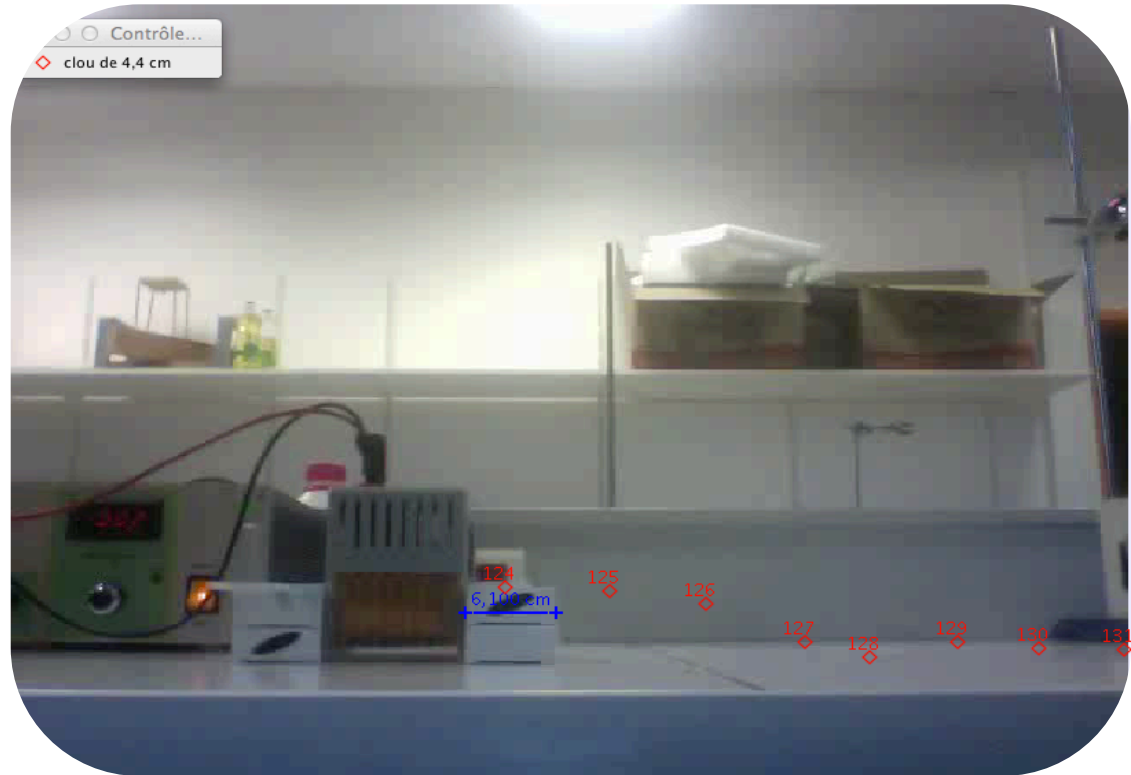
Expérience 2 : Influence de la tension sur la vitesse

Formule de l'efficacité :

$$e = \frac{E_{\text{cinétique}}}{E_{\text{condensateur}}}$$

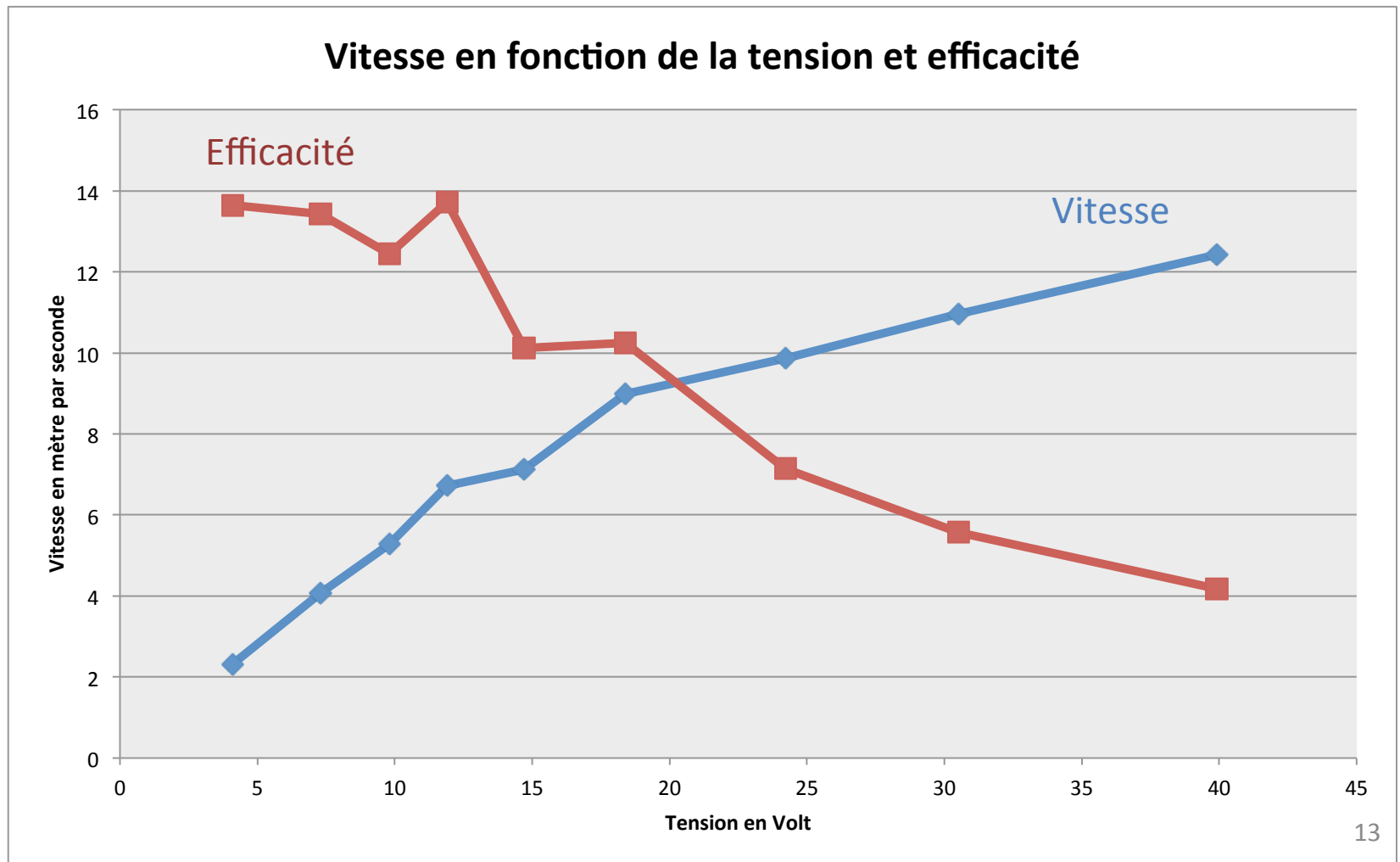
$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_{\text{condensateur}} = \frac{1}{2}Cu^2$$



Expérience 2 : Influence de la tension sur la vitesse

- Clou utilisé pour cette expérience :
 - 4,4 cm pour une masse de 3,05 g



Conclusion

- Augmentation de l'interaction de B lors de l'ajout d'un matériau ferromagnétique.
- Augmentation de la puissance proportionnellement a la tension
- Adaptation de la bobine selon la loi d'ohm pour l'optimisation du courant.