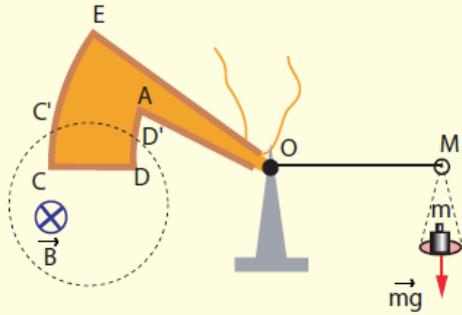


8

لقياس الحقول المغناطيسية نستعمل التسلا متر الذي يعتمد على ظاهرة هول، ولكن قبل ابتكاره

استعمل ميزان كطون (Cotton)



نعطي في الشكل مبدأ تركيب هذا الميزان الذي يحتوي من جهة كفة ميزان عادية ومن جهة أخرى صفيحة عازلة يلصق في أطرافها شريط ناقل يعبره تيار  $I$  ويغمر في الحقل المغناطيسي الذي نريد قياسه. الطرفين  $CE$  و  $AD$  جزئين من دائرتين لهما نفس المركز  $O$  والطرف  $CD$  مستقيم الشكل.

نضع الجزء  $CC'DD'$  من الصفيحة في حقل مغناطيسي عمودي على سطحها. عند تمرير تيار  $I$  في الشريط  $ADCE$  يختل توازن الميزان الذي نسترجعه بوضع كتل معايرة في الكفة الأولى. في هذه الحالة:

أ - القوى المؤثرة على القطعتين  $CC'$  و  $DD'$  للشريط الناقل تمر من مركز الدوران  $O$ . هل تتدخل هذه القوى في اختلال التوازن؟ اشرح.

ب - أعط خصائص القوة المؤثرة على القطعة  $CD$  وجهة التيار الذي يعبرها. أعط عبارة هذه القوة بدلالة  $a = CD$  و  $I$  و  $B$ .

ج - نقبل أن التوازن يحصل عند  $F = mg$ . وجدنا في قياس الحقل:  $m = 0,6 \text{ g}$  عند  $I = 3,0 \text{ A}$  و  $g = 9,8 \text{ N/Kg}$ . أحسب قيمة  $B$  المقاس.

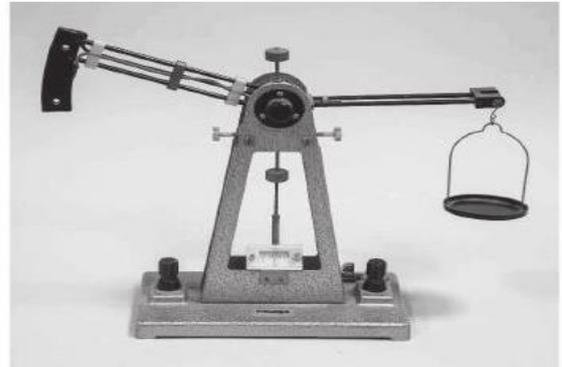
## الجانب النظري: La Balance de Cotton

### Mesures de champs magnétiques

Dans ce problème sont abordées quelques méthodes de mesure de champs magnétiques, permanents ou éventuellement lentement variables dans le temps. Les vecteurs seront traditionnellement surmontés d'une flèche, par exemple  $\vec{B}$  pour le champ magnétique; sauf s'ils sont unitaires et seront alors surmontés d'un chapeau, par exemple  $\hat{u}$  tel que  $\|\hat{u}\| = 1$ . Le référentiel terrestre sera considéré comme galiléen. On rappelle que  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ .

#### I. — La balance de Cotton

La photo d'un modèle de balance de Cotton est placée ci-contre. Ce type de balance, destinée à la mesure de champ magnétique, a été mis au point par Aimé Cotton en 1900. Elle est constituée de deux fléaux. L'un, à gauche, comprend sur sa périphérie, un conducteur métallique qui sera parcouru par un courant et dont une partie sera placée dans le champ magnétique, uniforme et permanent, à mesurer. Le conducteur sera soumis à des forces de Laplace et la balance penchera du côté de ce fléau. L'autre comporte un plateau sur lequel on peut déposer des masses marquées pour équilibrer la balance et déduire ainsi la norme du champ magnétique. Le schéma de principe de la balance est représenté sur la figure 1.



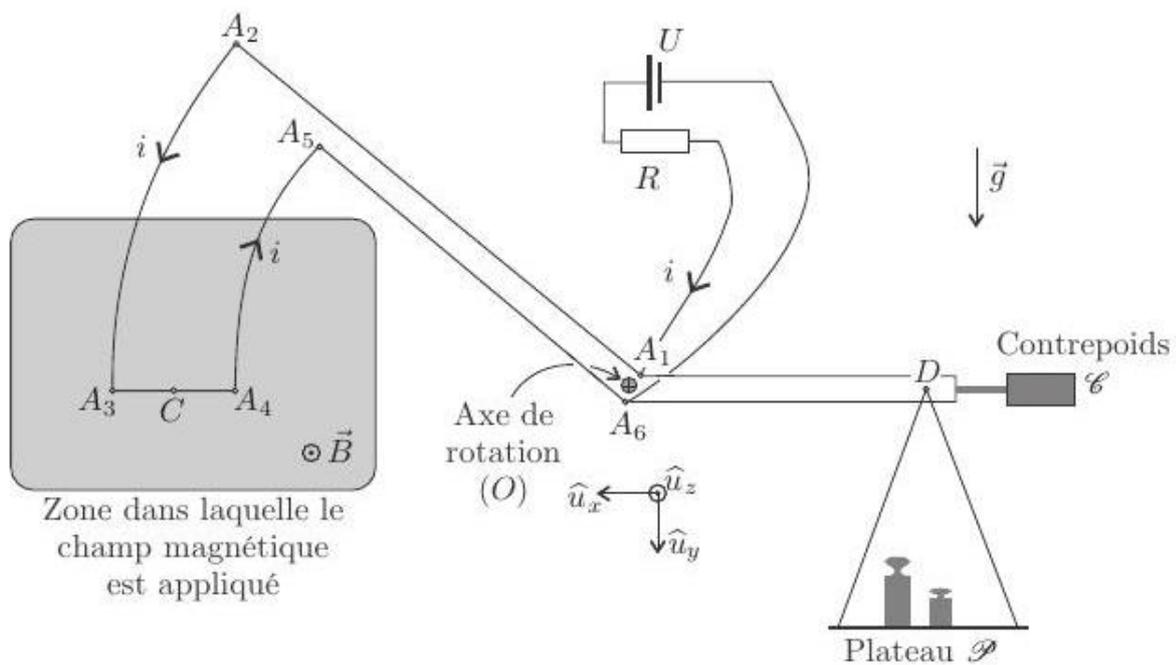
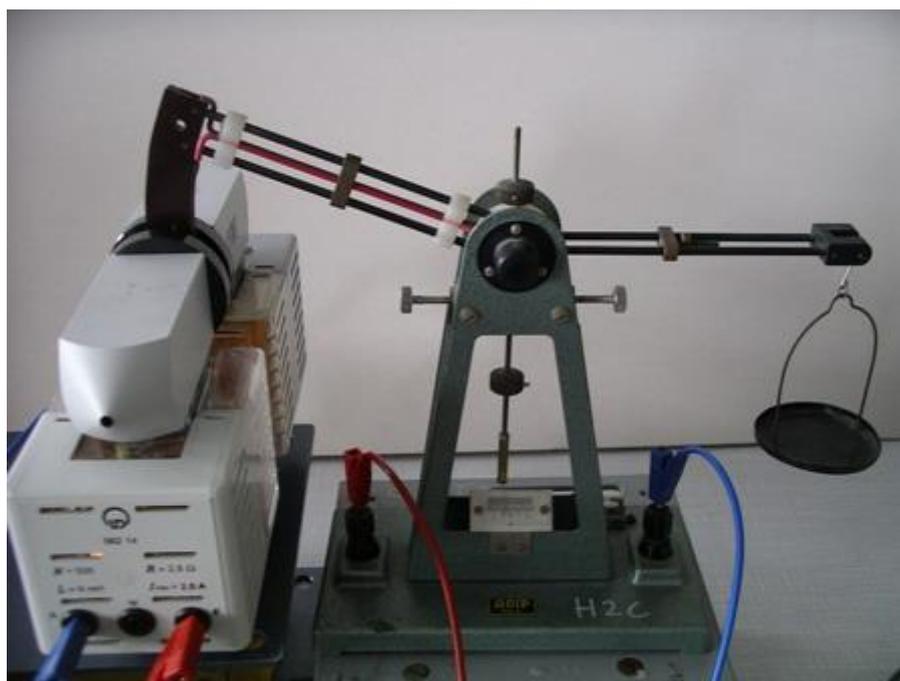
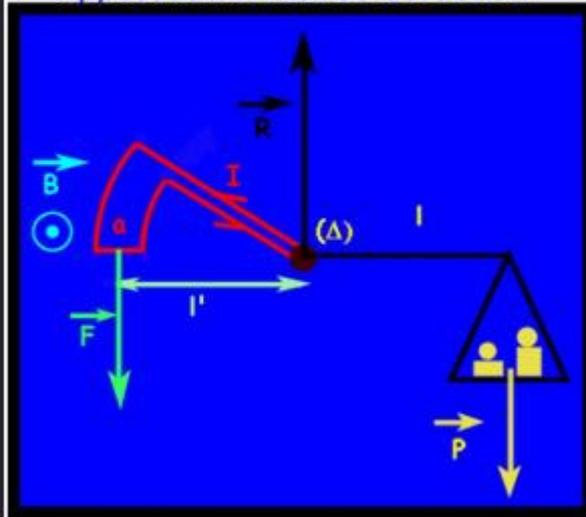


FIGURE 1 – Schéma de principe de la balance



Mouvement dans un champ magnétique  
 Application : Balance de Cotton



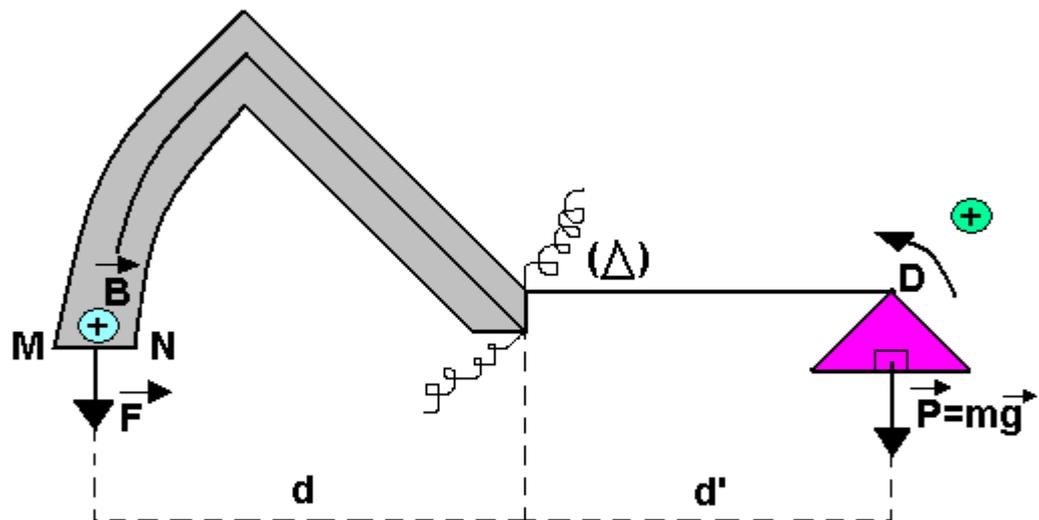
$$mgl = BIal'$$



$$B = \frac{mgl}{Ial'}$$

51

## Balance de Cotton



Condition d'équilibre:

$$F \cdot d = P \cdot d' \text{ or } F = B \cdot I \cdot L \cdot \sin\beta$$

$$BILd \sin\beta = mgd' \text{ avec } L = MN$$