

## II Nous allons expliquer pourquoi les actions de Laplace travaillent.

1. Pourquoi est-ce surprenant ?
2. Dans un morceau de conducteur parallélépipédique parcouru par une intensité  $I$  (sur sa longueur), déterminer l'influence qualitative d'un champ magnétique  $B$  sur la trajectoire des charges.
3. *Information : si deux parois sont chargées par des charges opposées, il se crée un champ électrique entre les deux parois dirigé de la paroi négatives vers la paroi positive.* Montrer qu'alors, le réseau "fixe" du circuit subit une force qui le déplace dans la direction attendue par les forces de Laplace.
4. Expliquer pourquoi dans ces conditions, les actions de Laplace, considérée comme l'action sur le conducteur en entier peuvent travailler.

### Corrigé:

1. L'action de Laplace dérive de l'action de Lorentz qui agit sur les charges en mouvement. Cette action ne travaille car elle est perpendiculaire au champ. Il est donc étonnant que l'action de Laplace travaille.
2. Supposons les charges positives, alors elle vont dans le sens de  $I$  (cf. Figure 1). Elles seront donc déviées vers le "bas" <sup>a</sup> du fil.
3. Les charges positives s'accumulent donc sur la face inférieure : elle se charge positivement. La face supérieure s'appauvrit en charge positive : elle se charge donc négativement. Il naît donc un champ électrique  $\vec{E}_H$  dirigé vers le haut (des charges + aux charges -). Ce champ exerce une action sur les charge de conduction (diminuant leur déviation) ET sur les cations du réseaux cristallin ; ils vont être mis en mouvement et donc le fil est mis en mouvement.
4. Le champ électrique ainsi créé (appelé champ de Hall) peut lui travailler. Du point de vue macroscopique, on ne voit "que" l'action de  $\vec{B}$  qui, indirectement, travaille en déformant le matériau à l'échelle microscopique.

a. relatif au schéma

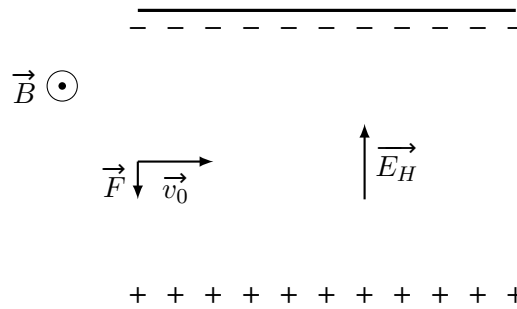


FIGURE 1 – Influence de  $B$  sur les charges de conduction (cas  $q > 0$ )