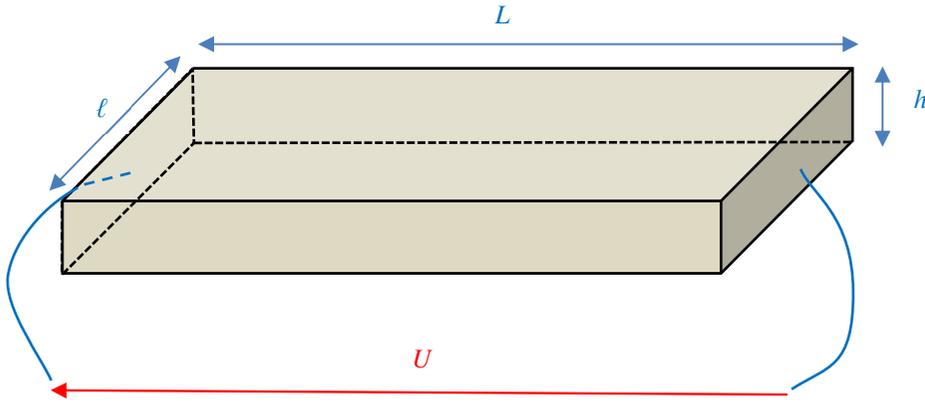


Effet Hall.

Énoncé détaillé

On considère un ruban métallique de largeur  $\ell$ , de longueur  $L$  et d'épaisseur  $h$ , contenant  $n$  électrons libres par unité de volume.

On applique aux extrémités de ce ruban une différence de potentiel  $U$  constante (associée à un champ électrique  $\vec{E}_{Géné}$  à l'intérieur du ruban). Le ruban est alors parcouru par un courant continu d'intensité  $I$ .



1. On plonge le ruban dans un champ magnétique extérieur  $\vec{B}$ . En analysant les forces qui s'exercent sur un électron de conduction, justifier qu'il apparaît des charges sur certaines faces du ruban au cours d'un régime transitoire dont on montrera qu'il tend vers un régime permanent.

Une fois le régime permanent atteint, il apparaît donc un champ électrique associé  $\vec{E}_{Hall}$  et une différence de potentiel  $U_{Hall}$  appelés respectivement **champ de Hall** et **tension de Hall**.

2. Compléter les schémas ci-dessous et montrer que le champ de Hall s'exprime sous la forme  $\vec{E}_{Hall} = R_H \vec{j} \wedge \vec{B}$ . Expliciter la constante de Hall  $R_H$  en fonction de  $n$  et  $e$  (charge élémentaire).
3. En déduire une relation entre la tension de Hall, les caractéristiques géométriques du ruban, la constante de Hall,  $I$  et  $B$ .
4. Application à la mesure de l'intensité de champs magnétiques : calculer un ordre de grandeur de la ddp de Hall et commenter.

En pratique les sondes de Hall comportent un ruban *semi-conducteur* pour lequel la constante de Hall est plus élevée (deux types de porteurs de charge).