

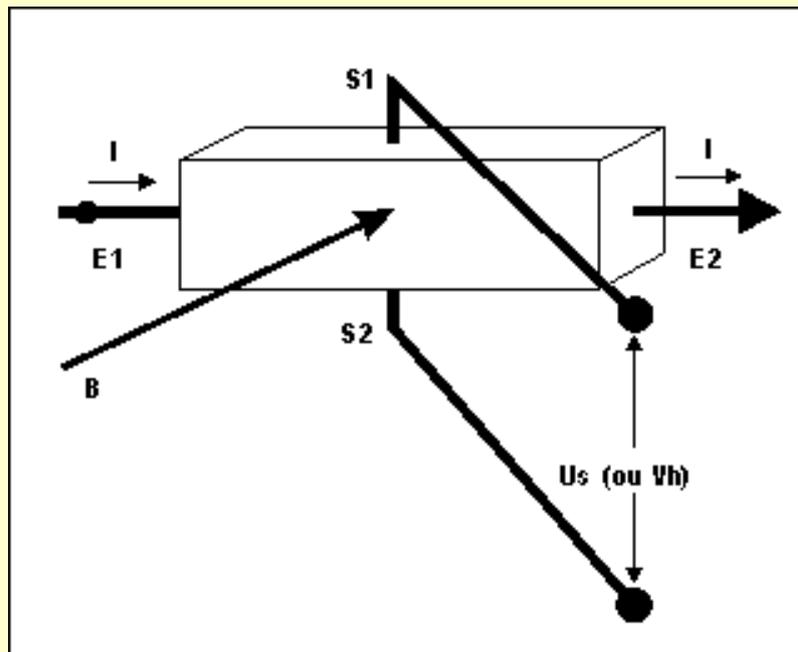
# Les GENERATEURS à EFFET HALL

## - I - Principe et constitution d'un générateur à effet Hall.

L'« effet Hall » est un phénomène, découvert en 1879 par le physicien américain Edwin Herbert HALL (1855 1938) et resté longtemps une curiosité de laboratoire jusqu'à l'avènement des semi-conducteurs, en raison de la faible amplitude du phénomène dans les matériaux conducteurs classiques.

Un générateur à effet Hall est constitué par une plaquette semi-conductrice mince pourvue de 4 électrodes :

- deux électrodes d'alimentation: E1 et E2,
- deux électrodes de mesure: S1 et S2.



Les électrodes **E1** et **E2** étant branchées dans un circuit alimenté par un générateur, lorsque la plaquette est parcourue par un courant **I** et soumise à l'action d'un champ d'induction magnétique **B**, perpendiculaire à la grande face, les électrodes de sortie **S1** et **S2** sont soumises à une différence de potentiel **Us** (encore appelée « tension de Hall » = **Vh**) répondant à la relation :  $U_s = K.I.B.$  dans laquelle **K** est un coefficient de sensibilité (variable avec le matériau utilisé, la température, ...).

## - II - Réalisations pratiques.

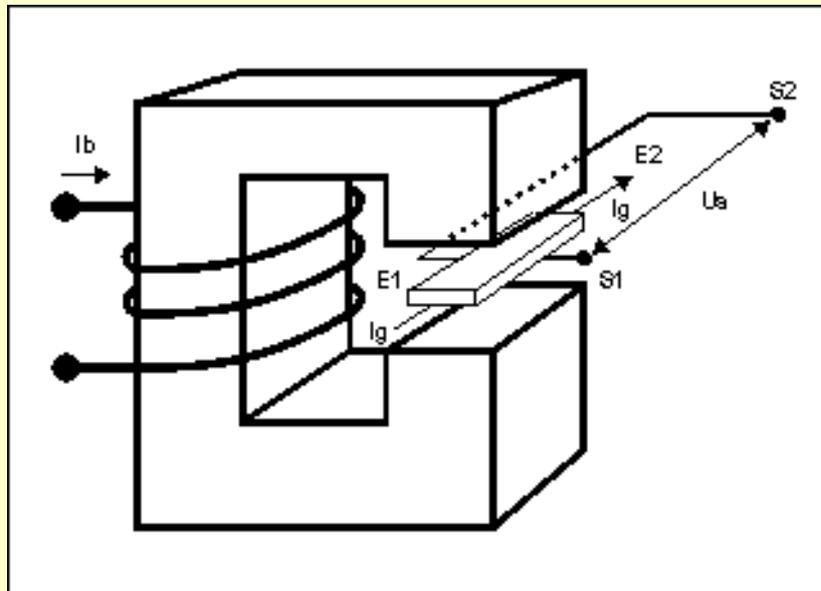
- **1°) Multiplicateurs à effet HALL**

Un multiplicateur est constitué par un circuit magnétique dans l'entrefer duquel on loge un générateur à effet Hall.

L'induction **B** dans l'entrefer étant proportionnelle au courant **Ib** circulant dans la bobine, lorsque le générateur est parcouru par un courant **Ig**, ses électrodes **S1** et **S2** sont soumises à une tension de Hall proportionnelle au produit des deux courants :

$$U_s = K. I_g. I_b.$$

En associant des amplificateurs (les tensions de Hall créées sont très faibles) il est possible d'effectuer toutes les opérations de base (multiplication, division, racine carrée, mesures des puissances, contrôles des intensités, ...).



- **2°) Sonde à effet HALL**

C'est un multiplicateur dont la bobine est remplacée par le câble dans lequel on veut contrôler l'intensité qui y circule.

Le courant  $I_c$  parcourant le câble crée dans l'entrefer du circuit magnétique une induction  $B$  qui lui est proportionnelle. Par suite lorsque le générateur à effet Hall est parcouru par un courant  $I_g$ , ses électrodes **S1** et **S2** sont soumises à une tension de Hall proportionnelle au produit de  $I_c$  et  $I_g$ .

$$U_s = K \cdot I_g \cdot I_c$$

Ainsi connaissant  $I_g$  et  $K$  il est aisé de déterminer la valeur de  $I_c$ .

A noter que le courant dans le câble  $I_c$  ainsi que le courant de commande  $I_g$  peuvent être continus ou alternatifs. Si  $I_c$  est continu et  $I_g$  alternatif (ou l'inverse) on obtient une tension  $U_s$  modulée facilitant alors son amplification et par suite son exploitation.

Une sonde à effet Hall joue donc, à l'égard d'un courant continu, le rôle d'un transformateur en alternatif, en fournissant une tension image du courant à mesurer et en isolant le circuit de mesure du circuit d'utilisation. Sur les locomotives à hacheur, cette sonde permet, après amplification de la tension de Hall obtenue, de contrôler à tout instant l'intensité en un point du circuit de puissance et associée à un circuit de déclenchement à seuil, de commander instantanément l'ouverture du disjoncteur lorsque l'intensité maximale admissible est atteinte (figure 18).

