

### Scénario 1:

*En tant que < 1 > je souhaite avoir < 2 > pour pouvoir < 3 >.*

*1 : participant au projet formula student.*

*2 : différente méthode pour mesurer un courant et "avoir" la valeur sur un  $\mu$ contrôleur.*

*3 : réaliser un BMS.*

### Caractéristique de la recherche de capteur de courant :

- DC
- test de 1 kA
- temps de réaction 0,5 s, voir 0,2 s
- batterie de 60 V
- Accès à du 12v et 5v

### Capteur à effet Hall :

- L'important :

Le capteur de courant à effet hall est à préféré lors de tension alternative et si les perturbations magnétiques deviennent un problème. C'est une prise de courant sans contact aussi.

Il produit une tension qui est l'image exacte, avec un facteur de proportionnalité, du courant de mesure.

Il n'en existe pas beaucoup qui respecte les caractéristiques demandées surtout à ces niveaux d'ampérage, le budget à prévoir est conséquent.

Exemple : HTR 500-SB

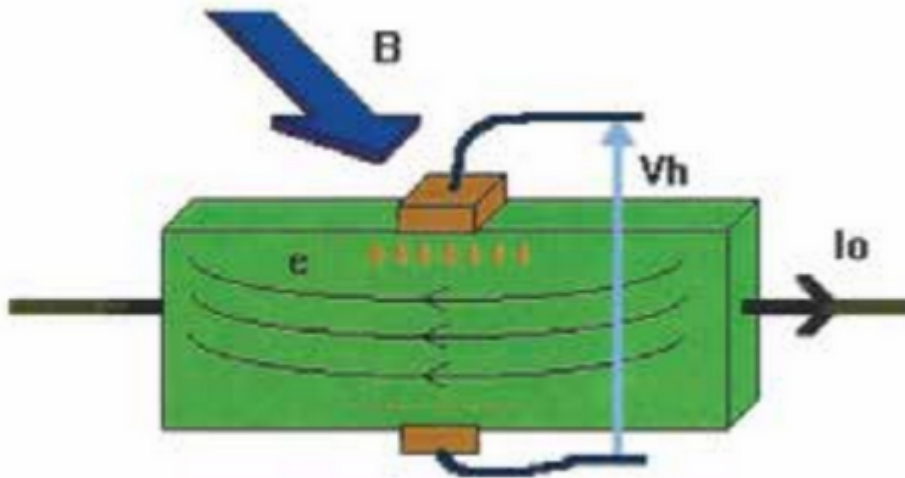
### Avantages des capteurs à effet hall :

Non intrusif, mesure en alternatif et en continu, isolation du circuit de mesure, bonne réponse en fréquence, excellente tenue aux surintensités (saturation sans destruction), large éventail de signaux de sortie, faible encombrement, Pas de perte d'insertion dans le circuit à mesurer, bon rapport performances / prix.

### Inconvénients des capteurs à effet hall :

Nécessite une alimentation externe, précision inférieure à un shunt, stabilité thermique moindre et influence des champs externes.

- Fonctionnement :



*Si un courant  $I_0$  traverse un barreau en matériau conducteur ou semi-conducteur, et si un champ magnétique d'induction  $B$  est appliqué perpendiculairement au sens de passage du courant, une tension  $V_h$ , proportionnelle au champ magnétique et au courant  $I_0$  apparaît sur les faces latérales du barreau.*

*Les électrons sont déviés par le champ magnétique, créant une différence de potentiel appelée **tension de Hall**. Le champ magnétique déforme la trajectoire des électrons car il engendre une force de Lorentz ( $e$ ).*

*$V_h = K_h \cdot B \cdot I_0$  avec  $K_h$  : constante de hall, qui dépend du matériau utilisé*

*La Constante de Hall étant inversement proportionnelle à la densité des porteurs, la tension de Hall est beaucoup plus importante dans les semi-conducteurs que dans les métaux.*

*Finalement la tension de Hall dépend du courant  $I$ , du champ d'induction magnétique, de la surface et de l'épaisseur du matériau ainsi que du type de matériau. Il existe plusieurs technologies exploitant l'effet Hall pour la mesure du courant alternatif et continu.*

*Cette technologie est utilisé dans les pinces ampèremétriques;*

### Shunt de courant :

Un shunt développe une sortie tension (mV) directement proportionnelle au courant électrique qui le traverse (loi d'ohms)

Afin de limiter les pertes par effet joule et la chute de tension dans le circuit de mesure, on privilégie un faible niveau de tension de sortie, la faible impédance

de la source rend le signal de mesure relativement insensible aux perturbations électromagnétiques environnantes. (utilisation d'un câble avec paire torsadée recommandée en sortie)

### Avantage :

Fiable, mesure en alternatif et en continu, précision élevée, stabilité à long terme, bonne réponse en fréquence, pas de saturation, auto-alimenté, bon rapport performances / prix,

### Désavantages:

- Pas de séparation galvanique
- Pertes par effet Joule
- Problèmes dans les HF (mais cela ne nous concerne pas)
- Faible signal de sortie, pas d'isolation, échauffement, intrusif, nécessite l'ouverture du circuit de mesure, raccordement du circuit de puissance délicat pour les fortes intensités, risque de destruction sur court-circuit.

Exemple :

- RSJ Series – Riedon™ DC Ammeter Shunts / Busbar Shunts by Bourns

### Flux gate

Fonctionne en détectant un champ magnétique (en intensité continue, ou alternatif), il offre une meilleure précision mais le coût est très élevé pour de tels courants.

### Comparaison Shunt ou Effet Hall :

Le capteur à effet Hall est plus coûteux que le shunt et sa sensibilité aux champs magnétiques extérieurs peut nécessiter quelques précautions, mais il apporte de nombreux avantages :

- la chute de tension introduite dans le montage est très faible :  $v_s$  étant limitée à quelques volts la tension  $v_p$  est inférieure à quelques mV ;
- l'isolation galvanique entre la mesure et le circuit est un élément appréciable de sécurité et permet d'éliminer l'influence du mode commun sur la mesure.

Il faut donc mesurer la tension à ses bornes (échelle de 0 à 100 mV en général) puis la connecter à une branche analogique du uc.