Hi-Rel Electronics

Mesure courant-tension

Rapport de laboratoire

Master HES-SO

Émilie Gsponer, Yann Maret

2 Mars 2016

version 1.0

Table des matières

[1 Choix du capteur 3](#_Toc448223842)

[1.1 Principes physiques disponibles 3](#_Toc448223843)

[1.2 Principe choisi 3](#_Toc448223844)

[2 Schéma bloc de la chaîne de mesure 3](#_Toc448223845)

[3 Simulation de la mesure de courant 4](#_Toc448223846)

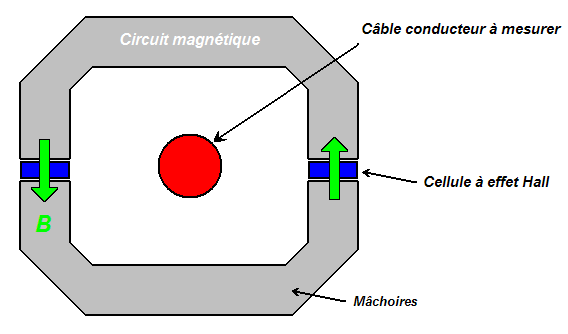
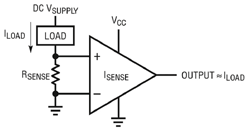
[3.1 Charge variable 4](#_Toc448223847)

[3.2 Décharge de la batterie 5](#_Toc448223848)

[3.3 Courant sinusoïdal 6](#_Toc448223849)

# Choix du capteur

## Principes physiques disponibles

* Capteur à effet Hall :
  + Lorsqu'un courant traverse un barreau en matériau semi-conducteur (ou conducteur), et qu'un champ magnétique d'induction B est appliqué perpendiculairement au sens de passage du courant, une tension, appelée tension Hall, proportionnelle au champ magnétique et au courant apparaît sur les faces latérales du barreau.[[1]](#footnote-1) [[2]](#footnote-2)
* Mesure Shunt :
  + La mesure de courant par résistance Shunt consiste à insérer une résistance de valeur connue en série avec l’alimentation et à mesurer la tension à ses bornes par mesure différentielle. La loi d’ohm permet de connaître le courant traversant la résistance.[[3]](#footnote-3)

## Principe choisi

Nous avons décidé de choisir la **mesure shunt**, car nous avons jugé les capteurs à effet hall trop volumineux et non pratiques, car il faut que le fil d’alimentation de la batterie passe à travers le capteur pour la mesure. De plus, avec ce capteur qui mesure à l’aide d’un champ magnétique, il y a plus de chances de mesurer des perturbations qu’avec le principe choisi.

En plus du courant, notre carte devra également mesurer la tension d’alimentation.

# C:\Users\Emilie\Documents\Git Hub\HiRel\Rapport\images\schemabloc.pngSchéma bloc de la chaîne de mesure

Notre système de mesure devra se placer directement après la source d’alimentation, que ce soit par batterie ou USB. Sans cela, notre circuit ne mesurera pas réellement le courant consommé. C’est pourquoi nous allons devoir refaire la carte *Slave power alimentation* afin d’y insérer notre circuit.

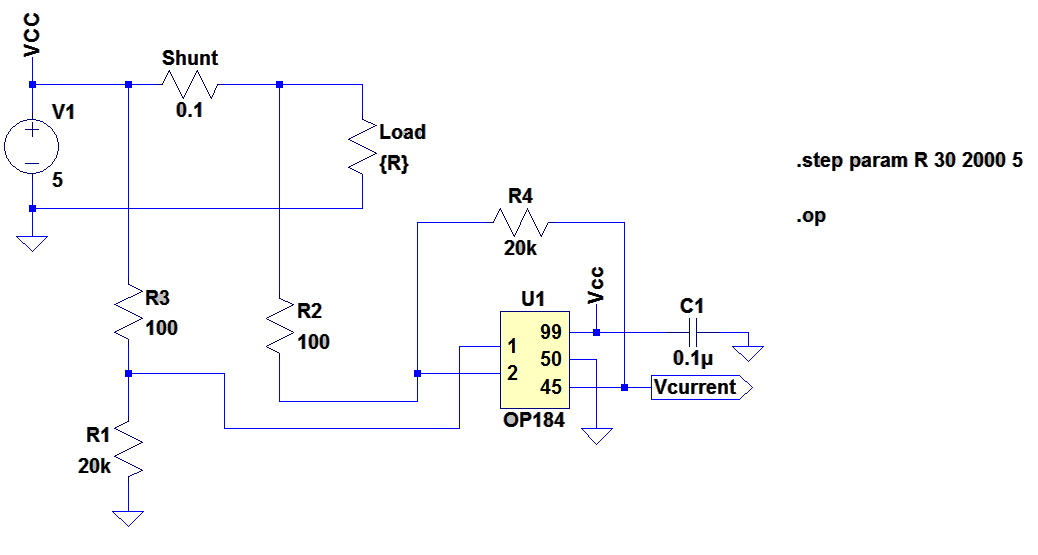
Afin d’avoir assez de lignes pour que le convertisseur A/D puisse communiquer avec la carte FPGA, nous avons décidé de supprimer le switch ainsi que les *user Leds* de la carte d’alimentation existante.

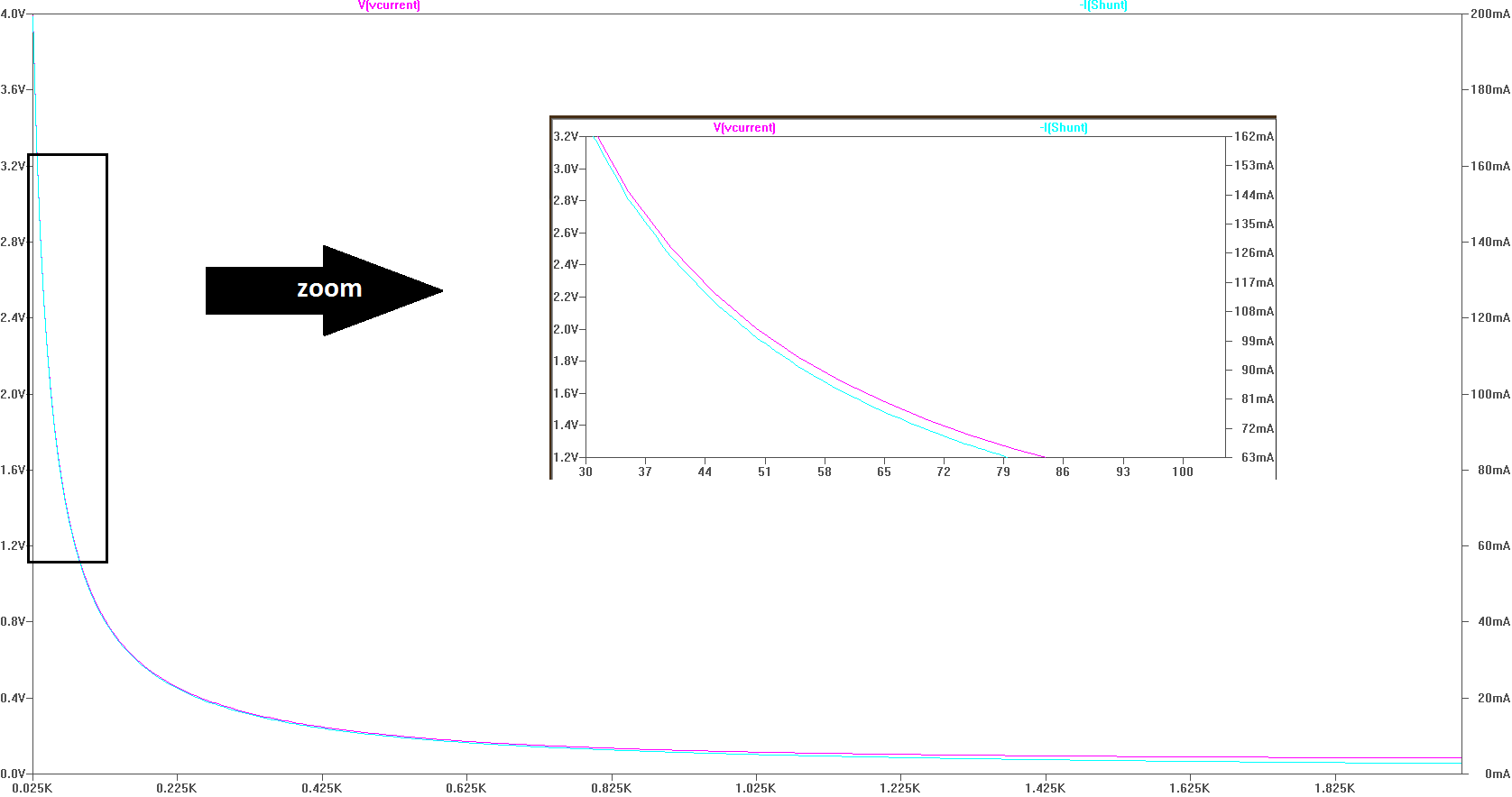
# Simulation de la mesure de courant

Avec le logiciel LTSpice, nous avons pu simuler notre circuit de mesure de courant dans plusieurs cas. Selon les spécifications, le courant consommé par l’ensemble du circuit est aux alentours de 130 mA. Nous avons volontairement gardé une marge, car on ne connait pas encore la consommation de l’amplificateur et du convertisseur A/D. La formule du gain est la suivante :

Nous avons dimensionné notre amplificateur avec un gain de 20, ce qui nous donne 4V à 200 mA. Comme la tension d’alimentation est de 5V et que l’ampli est rail-to-rail, on peut théoriquement mesurer jusqu’à 250 mA.

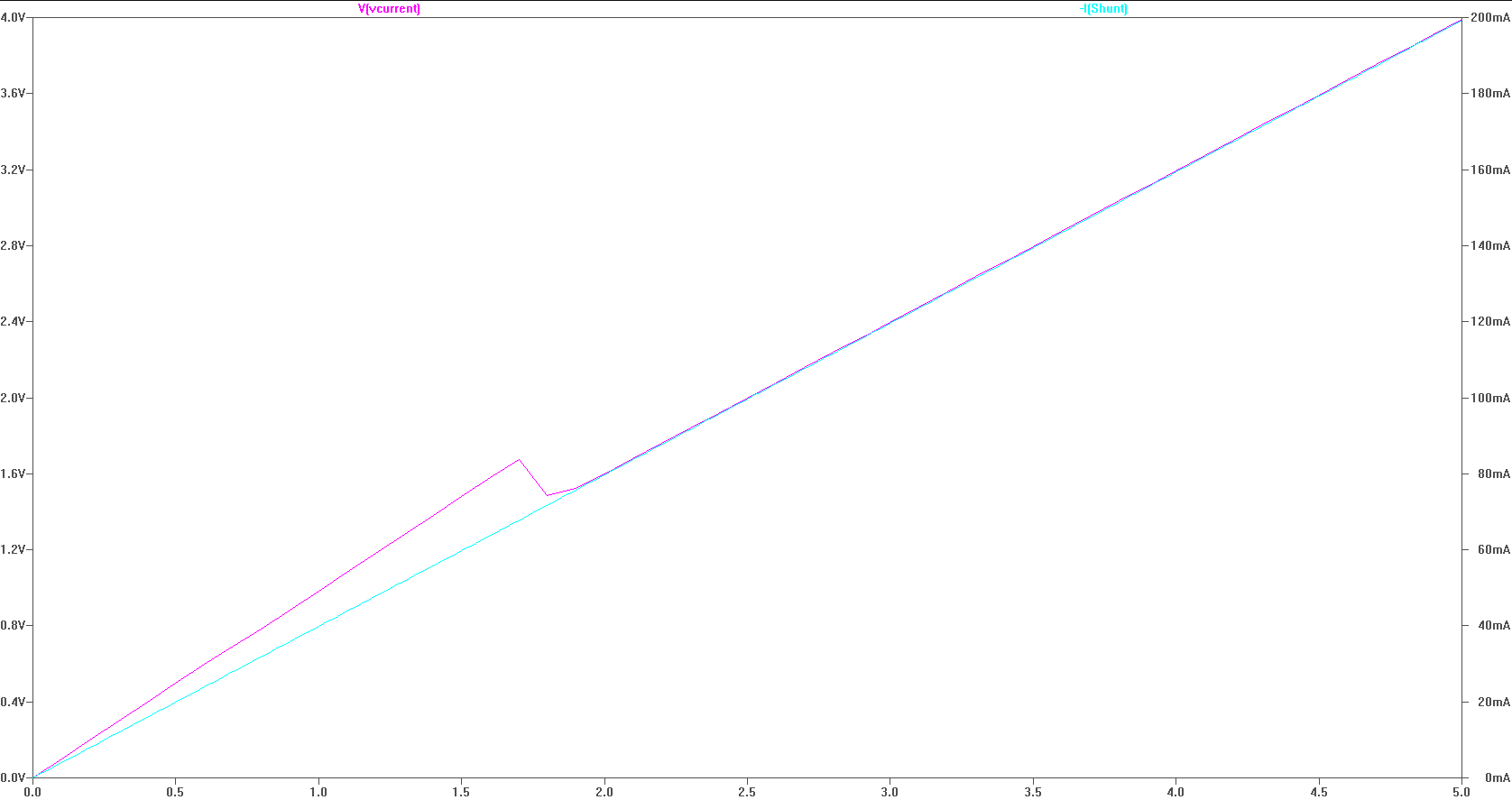
## Charge variable

Dans cette simulation, la charge du circuit varie de façon à avoir un courant consommé variable. Le but est d’observer si notre circuit suit correctement la courbe de courant.

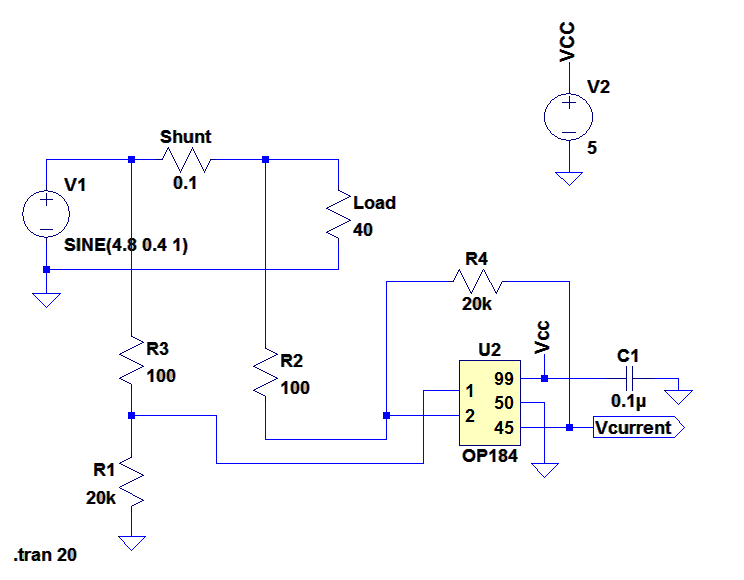
On constate que notre ampli op transforme correctement le courant du shunt en tension jusqu’aux alentours de 5 mA.

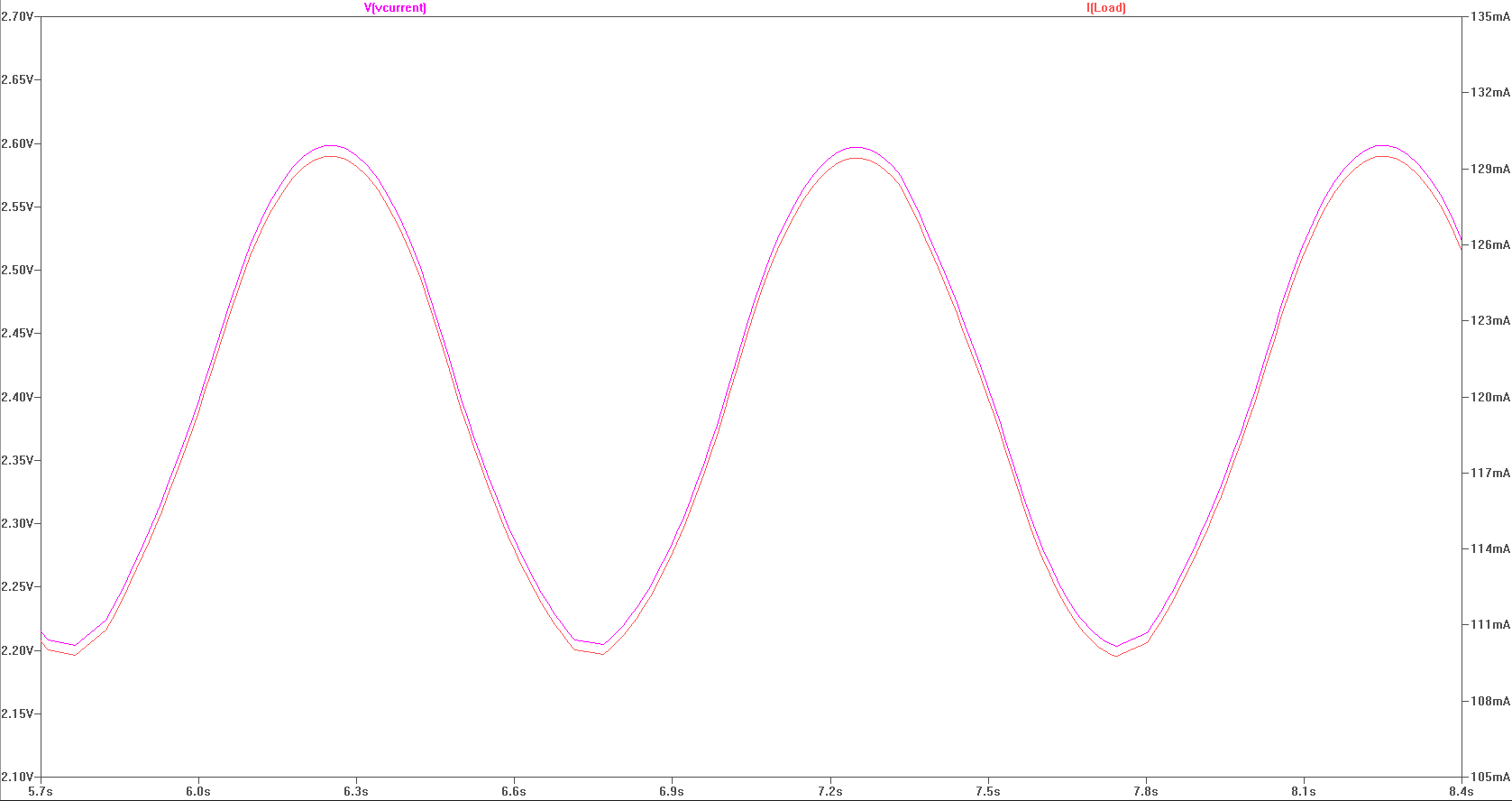
## Décharge de la batterie

Dans cette simulation, on observe le comportement du système lorsque la tension d’alimentation diminue.

On constate qu’il se passe un phénomène étrange en dessous de 2V, mais que le circuit mesure correctement au-dessus de ce seuil de tension d’alimentation.

## Courant sinusoïdal

Dans la mesure de courant qui nous a été fournie, on a pu observer que le circuit réel n’avait pas une consommation de courant stable, mais qu’elle oscillait entre 110 et 130 mA. Nous avons tenté de reproduire cette situation.

Cette simulation nous a permis de constater qu’il nous fallait absolument une référence stable de tension 5V pour alimenter notre amplificateur, sinon la mesure n’est pas correcte. Une fois que l’on a ajouté une tension stable sur l’ampli op, on voit dans le résultat que la mesure suit correctement l’oscillation du courant consommé.

1. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_Hall> [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://docplayer.fr/docs-images/24/4149845/images/5-0.png> [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.electronique-mag.com/IMG/gif/3-2.gif> [↑](#footnote-ref-3)