

**Savoir-faire** : choisir pour une fonction le modèle de comportement.

**Problématique globale** : La société Whisker veut faire évoluer son produit Litter Robot. Elle désire que le Litter Robot donne l'information de poids du chat afin de pouvoir réaliser un suivi médical de ce dernier. Le choix du capteur étant réalisé, vous devez vérifier le choix du conditionneur.

## 1. Solution envisagée

La société Whisker cherche à mettre à disposition de l'utilisateur un suivi du poids du chat.

Les capteurs d'efforts (jauge de contrainte GML670), monté en pont de Wheatstone, mesurent la masse du chat. Les signaux issus des capteurs doivent être adaptés par le conditionneur ceci afin de les rendre compatible avec le microcontrôleur.

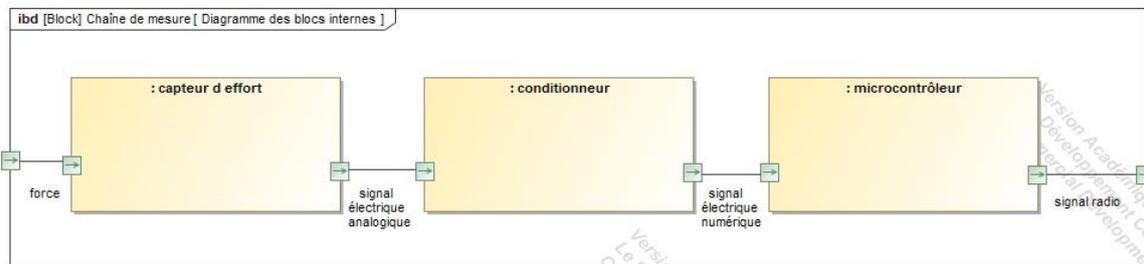


Figure 1 : diagramme des blocs internes de la chaîne d'information

Les attendus du conditionneur sont :

- Élimination des signaux parasites issus du capteur (signal haute fréquence) ;
- Amplification du signal issu du capteur ;
- Rendre compatible le signal amplifié avec le microcontrôleur.

## 2. Conditionneur HX711

**Problématique** : l'entreprise a choisi pour conditionneur le module HX711. Justifier que ce conditionneur correspond aux attendus.

Le module HX711 est constitué de trois blocs internes :

- Un filtre ;
- Un amplificateur ;
- Et un Convertisseur Analogique Numérique.

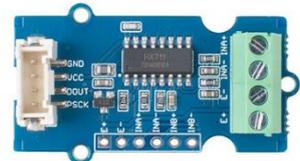


Figure 2 : module HX711

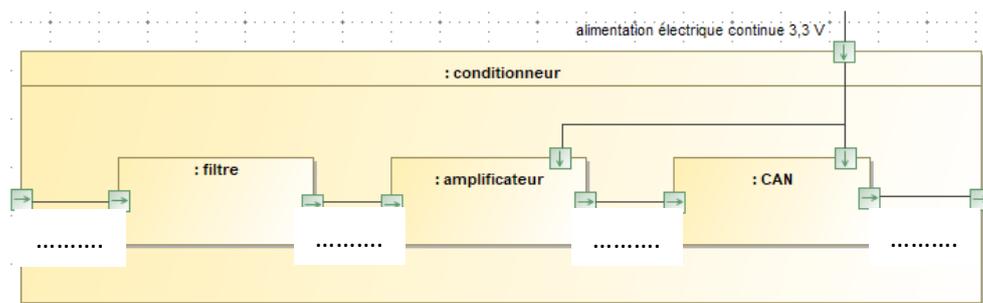


Figure 3 : diagramme des blocs internes du conditionneur

**Q1** : Compléter les pointillés du diagramme ci-dessus (figure 3) en donnant la nature des signaux.

## 2.1. Schéma du module HX711

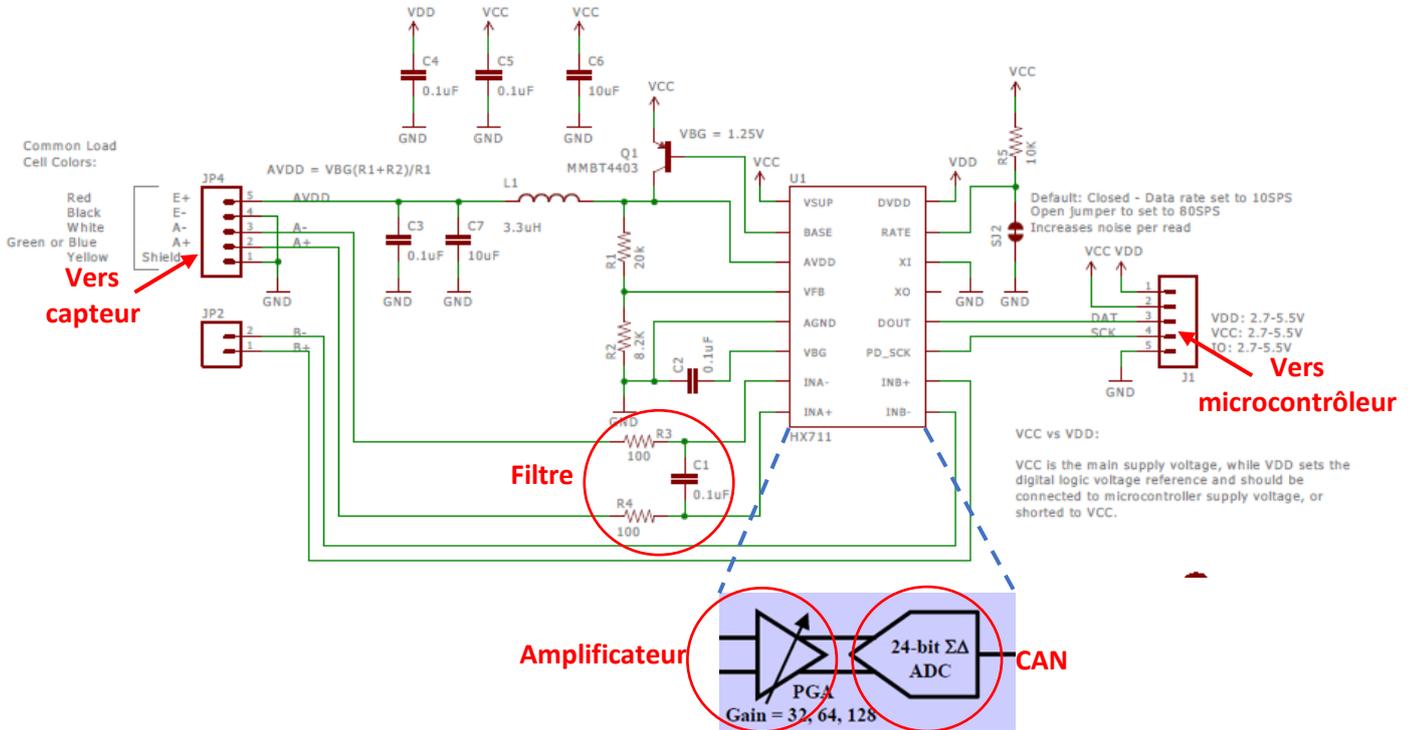


Figure 4 : module HX711 avec identification des blocs

## 2.2. Filtre du module HX711

**Problématique :** vérifier que le filtre élimine bien les signaux parasites.

À l'aide du logiciel Proteus, simuler le filtre ci-contre afin d'obtenir sa réponse fréquentielle (diagramme de Bode). Le filtre ci-contre se comporte comme le filtre du module HX711.

S'aider de la vidéo pour réaliser la simulation si besoin.

<https://www.youtube.com/watch?v=AZxo32zweFs>



Figure 6 : QR code de la vidéo

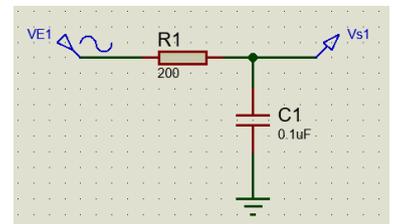


Figure 5 : filtre à simuler

**Q2 :** À l'aide du diagramme de Bode obtenu (réponse fréquentielle), relever la fréquence de coupure du filtre (valeur à -3dB).

**Q3 :** À l'aide du diagramme de Bode obtenu, indiquer de quel type de filtre s'agit-il (passe-bas, passe-haut, passe-bande) ?

**Q4 :** Conclure sur l'élimination des signaux parasites par le filtre.

### 2.3. Amplificateur du module HX711

**Problématique** : le gain de l'amplificateur doit être programmé. Les valeurs possibles sont 32, 64 ou 128. Vérifier que le gain choisi (128) n'est pas trop important (risque de saturation). Pour éviter la saturation, la valeur du signal amplifiée ne doit pas dépasser la tension d'entrée maximale du convertisseur analogique numérique, soit 3 volts.

La sensibilité du capteur est de  $150 \mu\text{V}/\text{kg}$ .

La masse maximale mesurée par chaque capteur est de 20 kg.

**Q5** : Calculer la valeur maximale en sortie de l'amplificateur.

**Q6** : Le gain de 128 est-il trop important ? Justifier.

**Q7** : La tension obtenue après amplification est-il adapté au convertisseur ?

### 2.4. Convertisseur du module HX711

Au sein du convertisseur, la conversion se fait sur 24 bits.

**Q8** : Déterminer la valeur du quantum  $q$  pour une tension de référence du convertisseur de 3 V.

## 3. Synthèse

La sensibilité du capteur est de  $150 \mu\text{V}/\text{kg}$ .

L'amplification du signal du capteur est de 128.

**Q9** : À partir des informations ci-dessus et de la valeur du quantum, déterminer la résolution (plus petite valeur mesurable) de la mesure de la masse.

**Q10** : Conclure sur les attendues du conditionneur (filtrage, amplification et conversion).