

# NAO



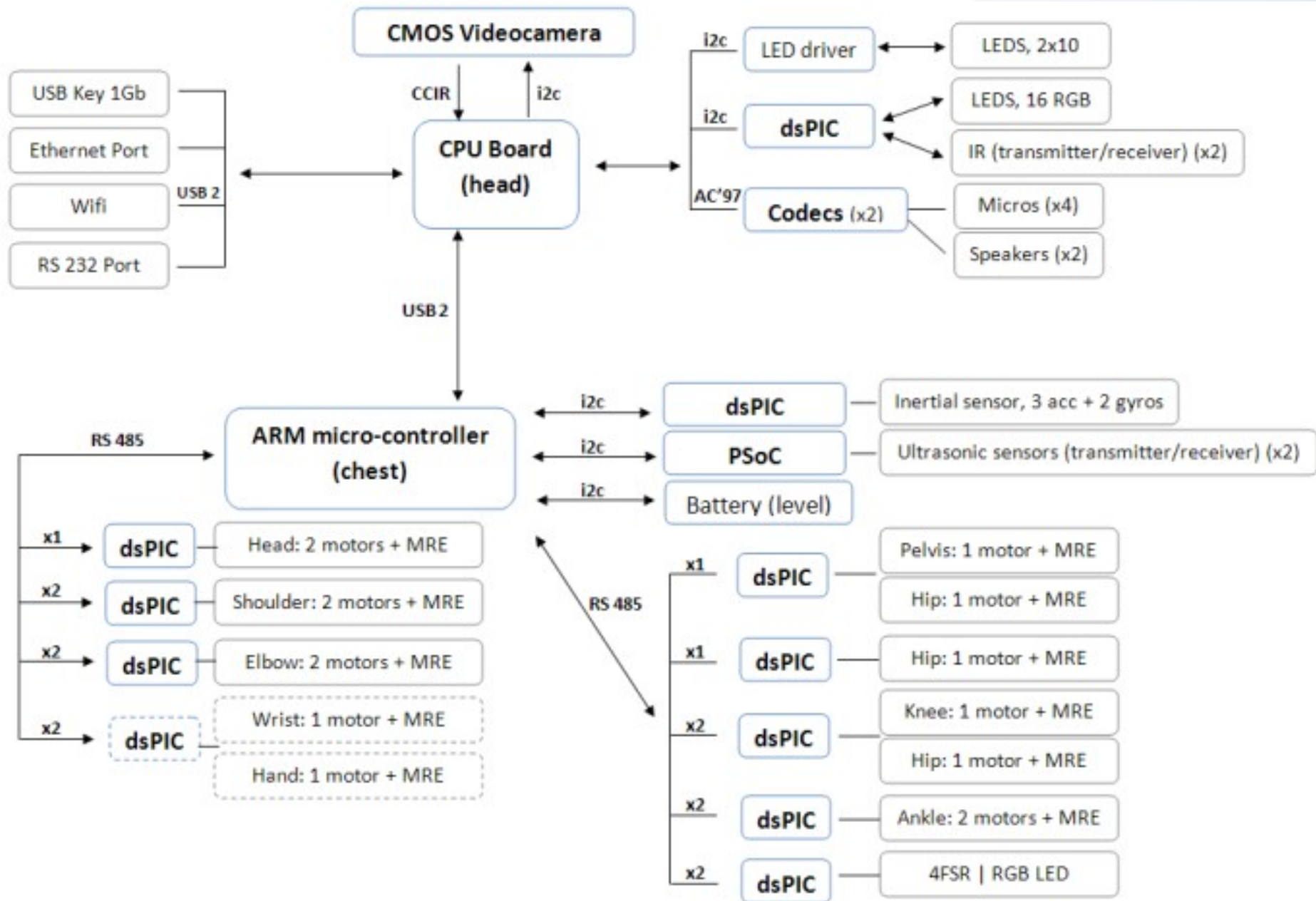
## Actionneurs et Capteurs par Julien Serre — adaptation fr GDA

# Liste des actionneurs/capteurs

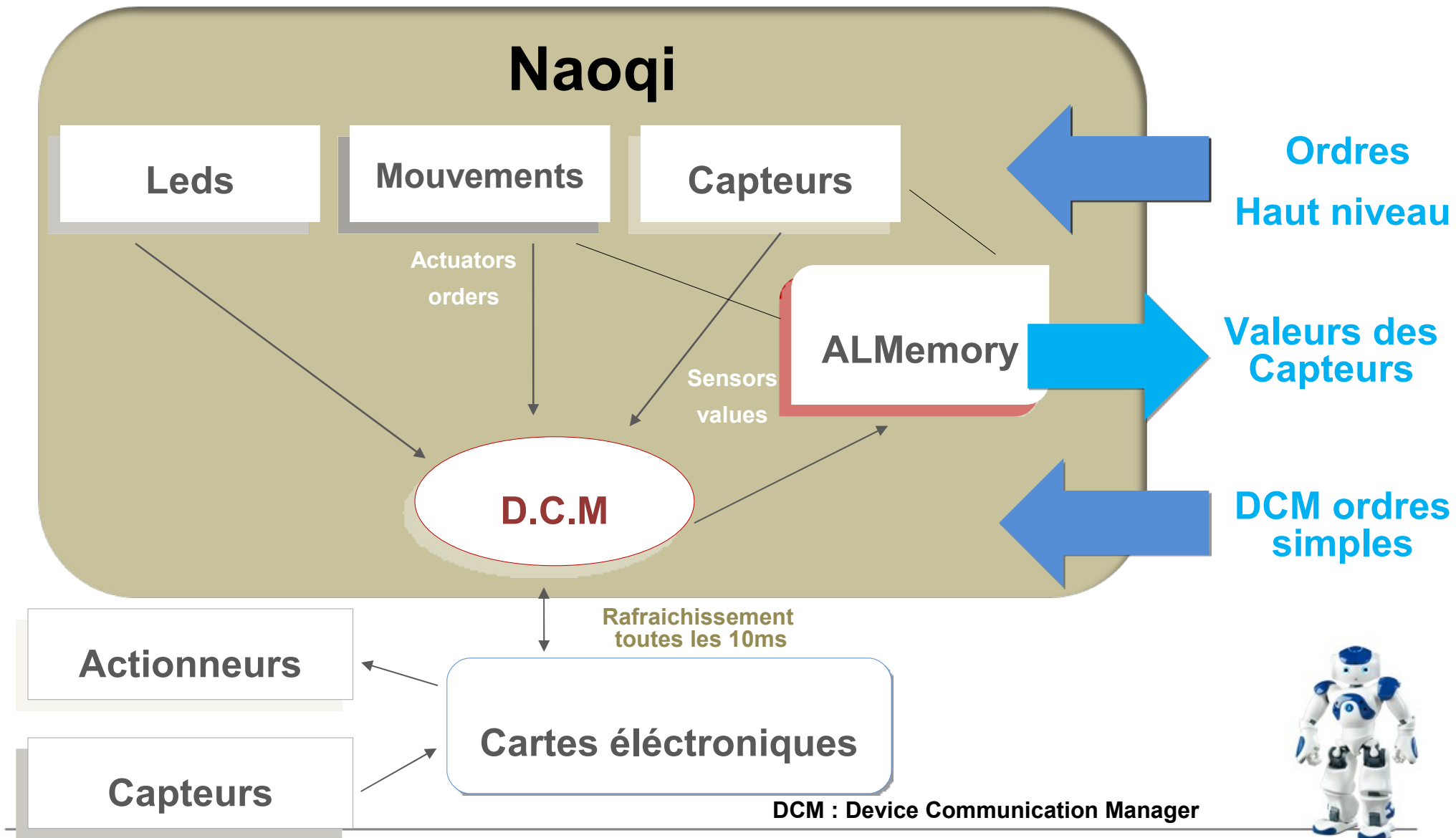
- **Articulations : 25 DoL Academics et 21 DoL RoboCup**
  - Actionneurs & capteurs de positions
  - Rigidité !
  - Contrôle du Courant moteur
  - Estimation de la Temperature
- **Leds (8\*2 RGB yeux, 10\*2 B oreilles, 1 RGB poitrine, 2\*RGB pieds, 12 B calotte)**
- **Contrôle Inertiel (accéléromètre 3-axes & gyromètre 2-axes )**
- **2 sonars**
- **Infrarouge E/R**
- **4\*2 FSR (capteurs sous les pieds)**
- **Interrupteurs (pieds & poitrine)**
- **3x3 touches capacitatives (calotte, mains)**
- **Capteurs embarqués dans la batterie (charge, courant, tension par cellule min/max)**
- **2 caméras VGA sorties YUV(422 images à 30fps)**
- **4 microphones**
- **2 Haut-parleurs**



# Nao Electronique



# 2 chemins d'accès pour les Actionneurs et capteurs



# Capteurs : inter / actionneurs leds

- **Interrupteurs**

- Bouton Torse
- 2\*2 capteurs au pieds
- “0”: non appuyé / “1”: appuyé



- **LEDs**

- 8\*2 RGB yeux
- 10\*2 bleues oreilles
- 1 RGB Torse
- 2\*RGB pieds
- 12 bleues (calotte)
- Valeurs allant de “0” (éteint) à “1” (max)



12 LEDs bleues sur la tête

10 LEDs bleues autour des oreilles

8 LEDs RVB à chaque oeil

1 LED RVB affecté  
au Bouton torse

1 LED RVB à  
chaque pied





# Articulations actionneurs/capteurs

- **Articulations**

Valeurs en radian.

- Prudence avec les mouvements rapides

- **Compliance (rigidité)**

De 0 (frein électromagnétique) à 1 (courant limite au maximum)

Possibilité de roue libre (valeur négative)

Effectuer le réglage avant d'exécuter le mouvement

Ne pas faire de mouvement brusque

Possibilité de l'utiliser comme sécurité

Il n'est pas nécessaire de maintenir la rigidité de tous les membres de manière permanente

- **Capteur de position par Encodeur Rotatif Magnétique**

L'angle est en radian

Précision de 12 bits absolue, faible bruit

Contrôle sur l'axe moteur (jambes seulement) et sur les articulations (toutes)

- **Courant électrique (en A)**

Pas d'accès à un signal de sortie

Limitation (sécurité)

Possibilité d'utiliser cette information comme couple

- **Temperature (en °C)**

Simulation basée sur l'intégration du courant

Sauvegarde continue dans le contrôleur (torse)

Limitation de sécurité



# Capteur : centrale inertielle

- **accelerometre 3 axes**

Accelerometre avec sortie brutes (8 bits, +-2G)

Donne une référence d'acceleration "G" et d'autres accelerations

- **gyromètre 2 axes**

Accès aux valeurs brutes

Possibilité de conversion vers une vitesse angulaire ( $^{\circ}/s$ )

"Valeur indéterminée" s'il n'y a pas de rotation

- **Calcul de l'angle d'inclinaison**

Calcul effectué par un algorithme embarqué

Valeurs en radian

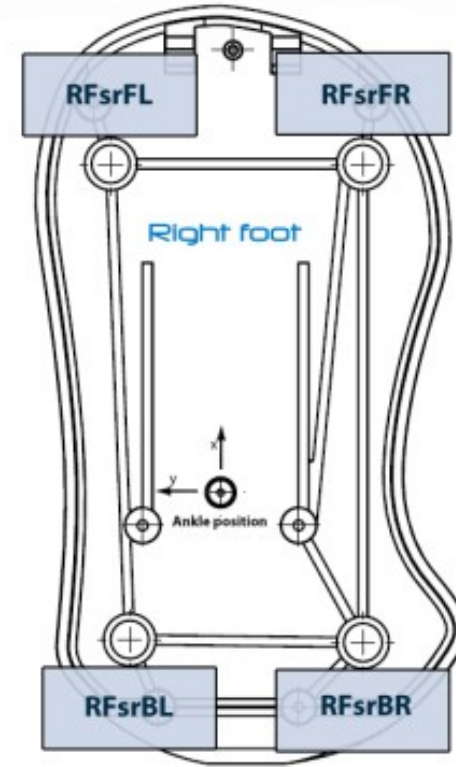
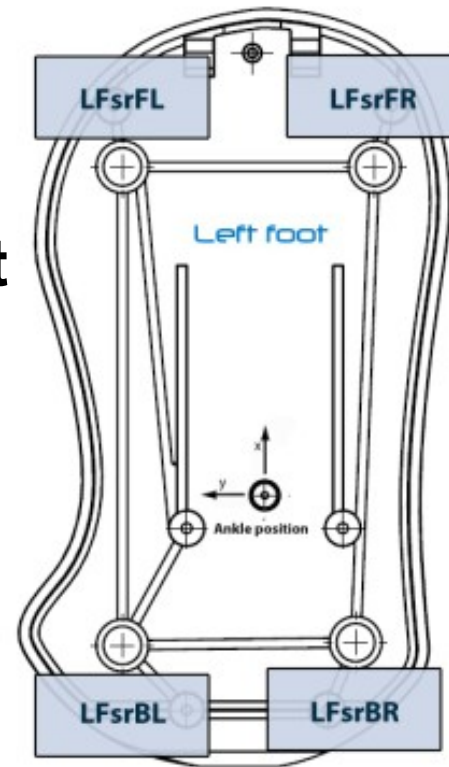


# Capteurs : pression

(Force Sensitive Resistance )

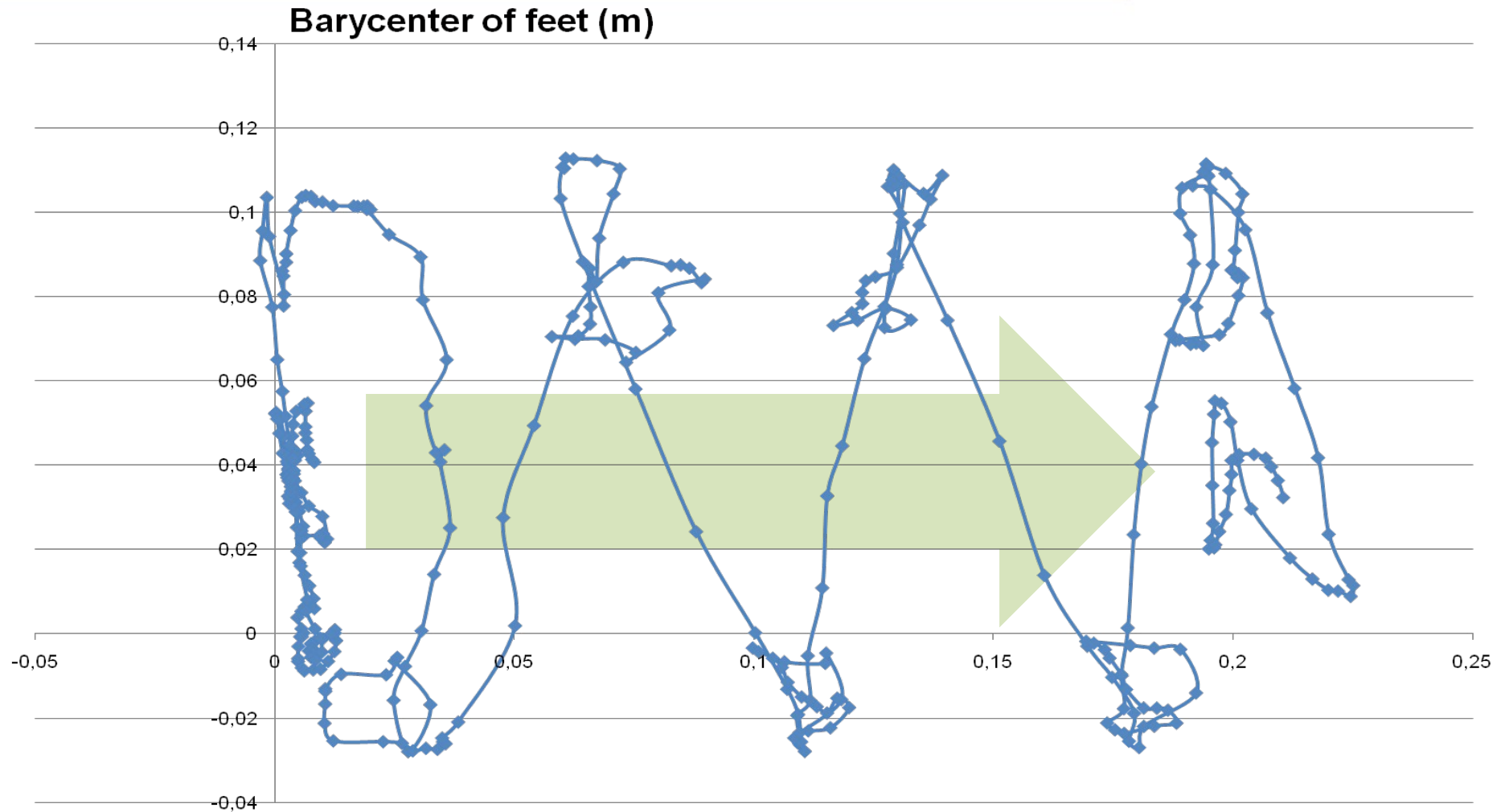
- **4 \*2 FSRs**

- Répartition du poids sur chaque capteur
- Les valeurs de sortie sont calibrés directement en Kg.
- Poids total sur le pied
- Déduction de la pression centrale sur chaque pied





# Exemple sur la marche, Exploitation à partir des FSR

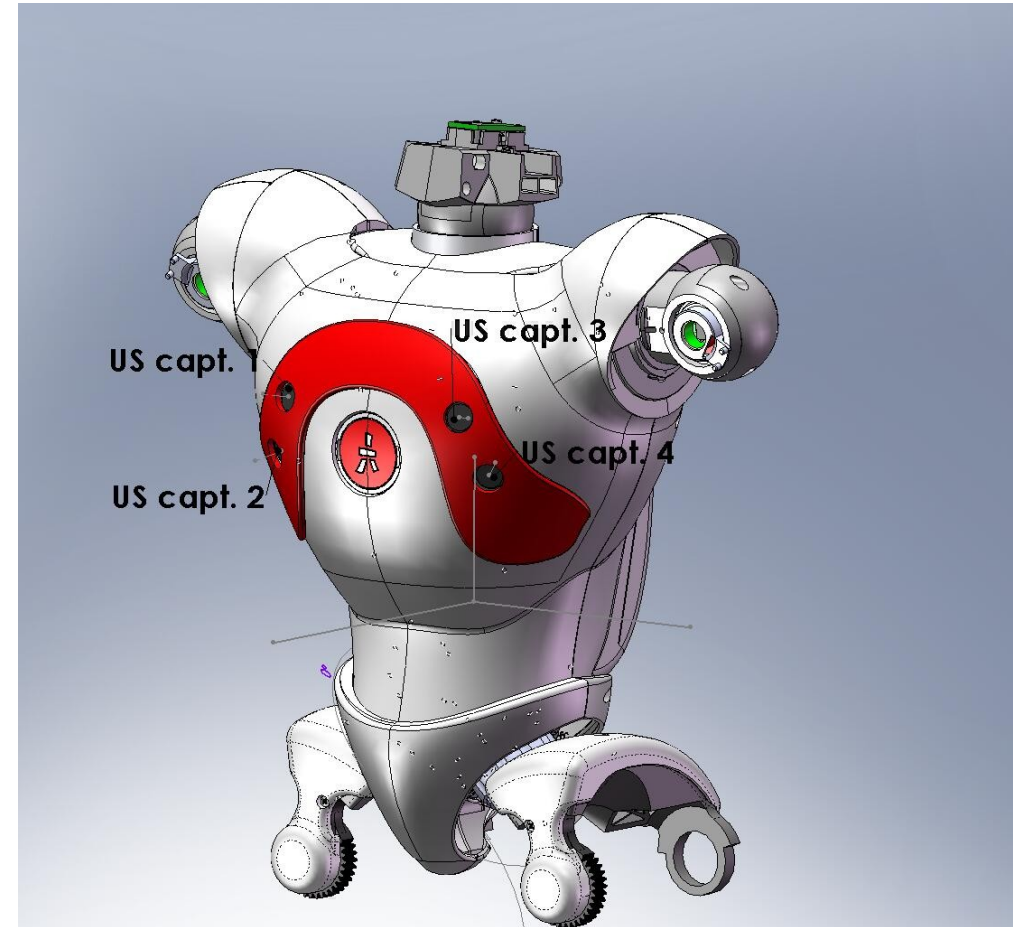


**Vue de haut du robot qui fait 6 pas, position de son centre de pression  
(donnée par les FSR et par motion pour l'avance et la position des pieds dans l'espace**

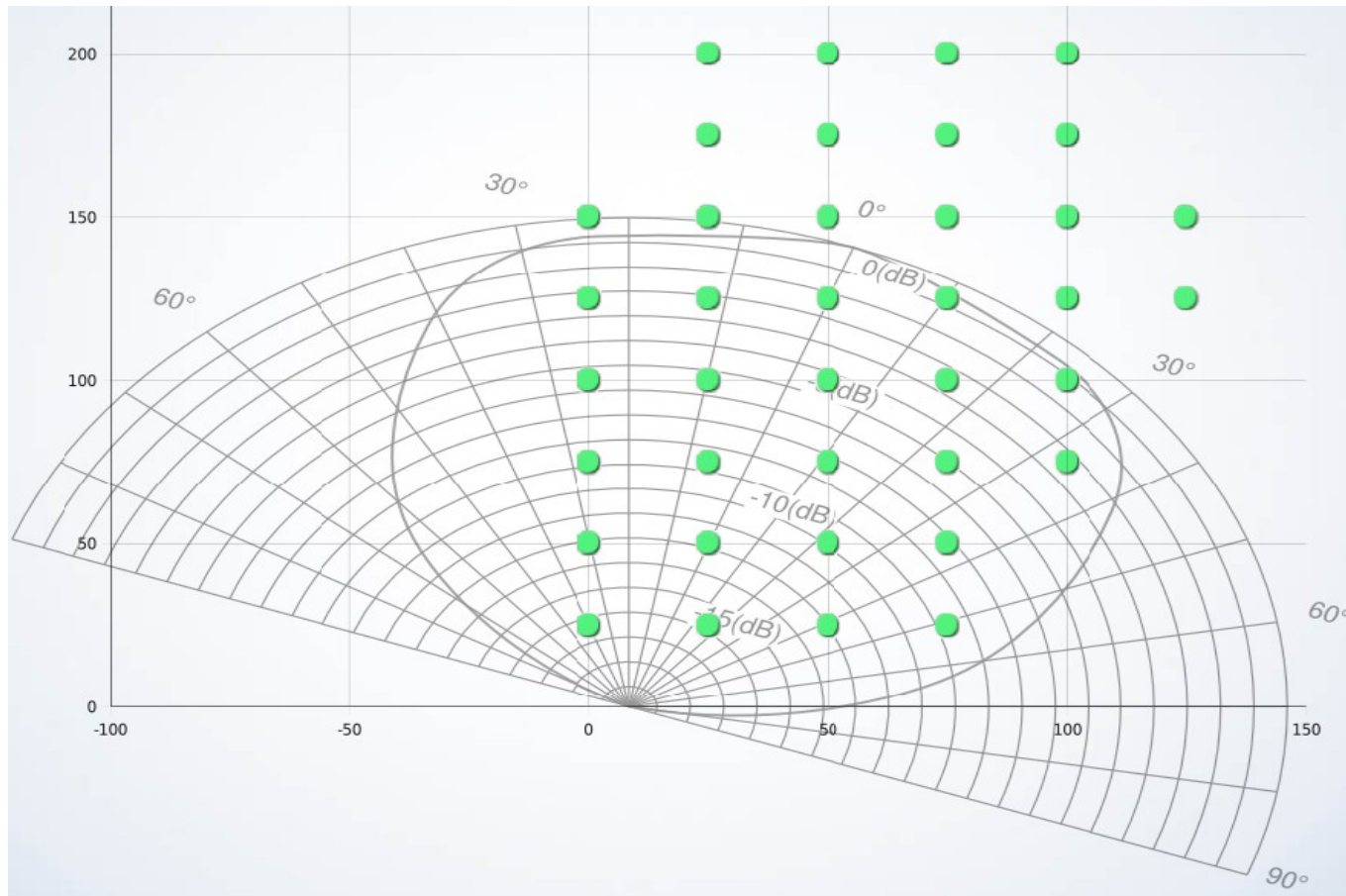
# Sonars : émetteur et récepteur

- **2\* Sonars**
  - Possibilité de demander une émission d'une salve.
  - *Mode automatique*
  - Fourni jusqu'à 10 échos multiples

**Attention aux bras qui peuvent gêner**



# Example of sonars detection



Vu de haut du robot placé en 0,0. Diagramme d'antenne constructeur du récepteur ultrason, placé sur la droite du robot. Les points vert représentent un cylindre de 5cm de diamètre placé en divers points que le capteur US a vu (sinon il n'y a pas de point vert).

# Capteur lié à la batterie

- **Charge**

Capacité en % de la charge

- **Courant**

Raffraichissement toutes les 40ms (en A)

- **Tension sur les cellules**

Information concernant chaque cellule : Min and max

- **Status général**

Voir documentation DCM

