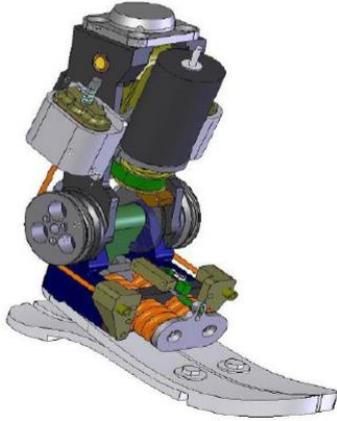


## Décrire un système par une chaîne fonctionnelle

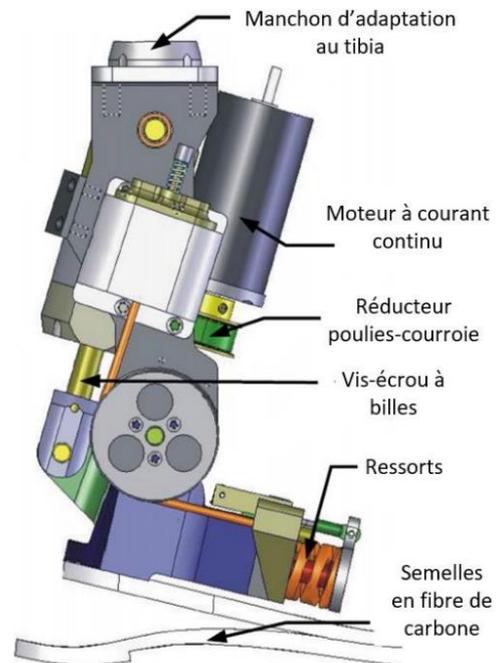
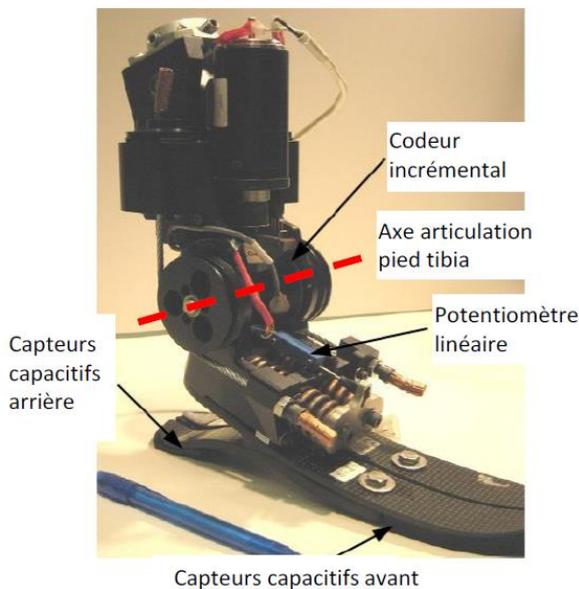
### Exercice 1 : Prothèse transtubiale active



La majorité des prothèses transtubiales (pour une amputation en dessous du genou) utilisées aujourd'hui sont purement passive. En effet, leurs propriétés mécaniques restent fixes pendant la marche. Ces prothèses sont constituées, en général, de semelles ressorts en fibre de carbone conçues pour emmagasiner et restituer l'énergie mécanique de la marche par déformation.

On s'intéresse ici à un prototype mis au point par des ingénieurs du MIT qui a permis la mise au point d'une nouvelle génération de prothèse, dite active. Cette prothèse est capable de proposer un comportement similaire à celui des membres non amputés.

Un moteur à courant continu est alimenté par une batterie rechargeable de 16 Volts à travers un hacheur. La puissance mécanique est transférée à un réducteur poulies-courroie suivi d'un système vis écrou. Des ressorts permettent d'accumuler de l'énergie et d'ajuster la souplesse du pied artificiel.



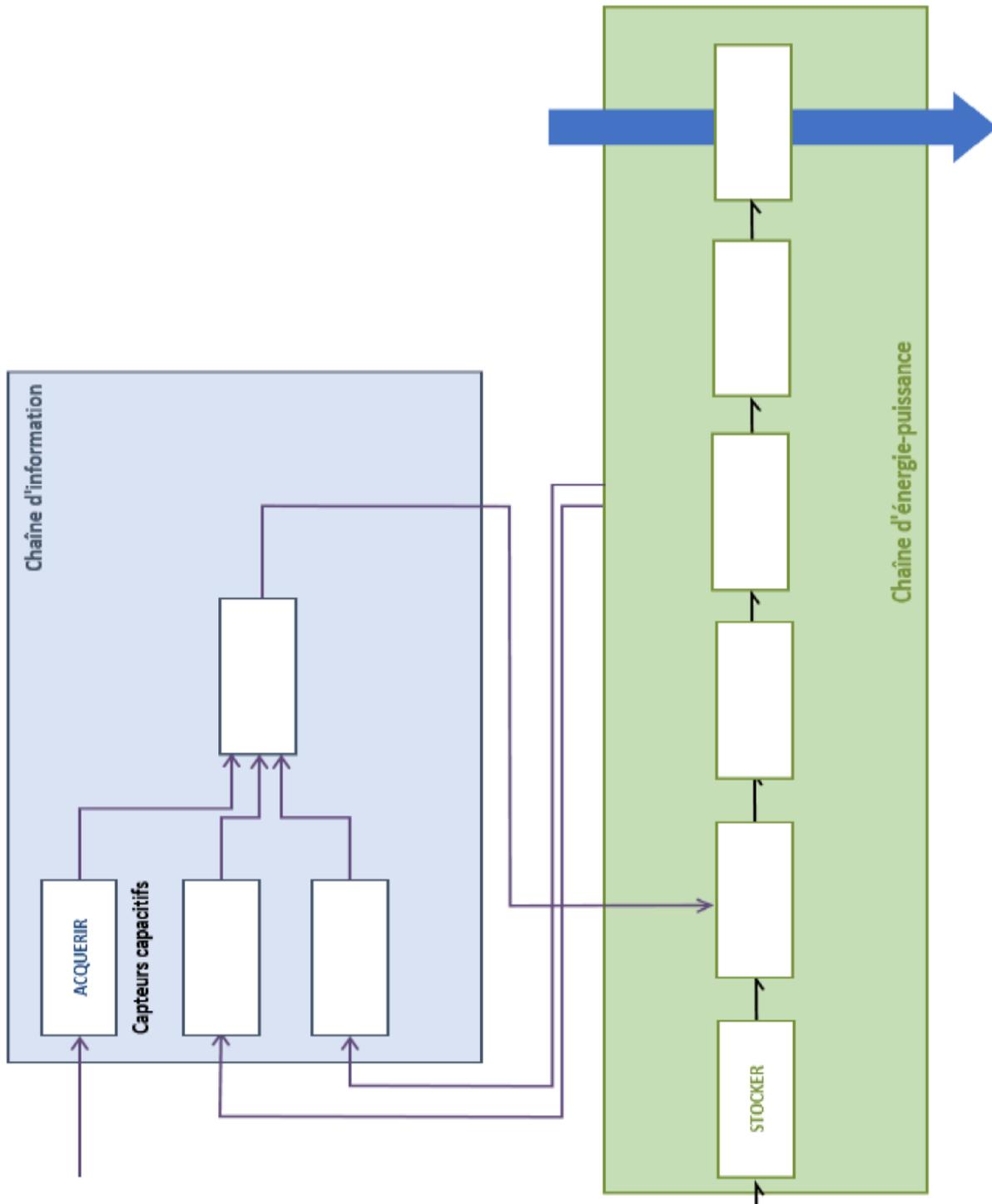
Les informations délivrées par les capteurs sont traitées par un ordinateur qui élabore la commande du moteur. Le système comprend un potentiomètre linéaire qui mesure l'écrasement des ressorts, un codeur incrémental qui mesure la position angulaire au niveau de l'articulation pied/tibia, ainsi que plusieurs capteurs capacitifs disposés sous la semelle du pied au niveau du talon (2 capteurs) et à l'avant du pied (4 capteurs), qui détectent les différents contacts pied/sol.

**Question 1 :** Lister les composants de la chaîne d'information et les composants de la chaîne d'énergie-puissance (le ressort ne sera pas pris en compte).

**Question 2 :** Déterminer la matière d'œuvre modifiée ainsi que l'effecteur.

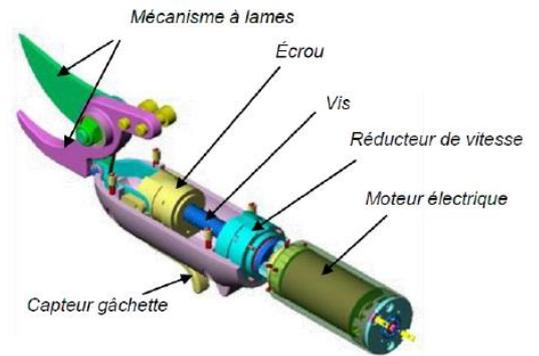
**Question 3 :** Identifier le composant transmettant une commande à la chaîne d'énergie-puissance et le composant de la chaîne d'énergie-puissance recevant cette commande. Identifier leur fonction.

**Question 4 :** Compléter le diagramme ci-dessous.

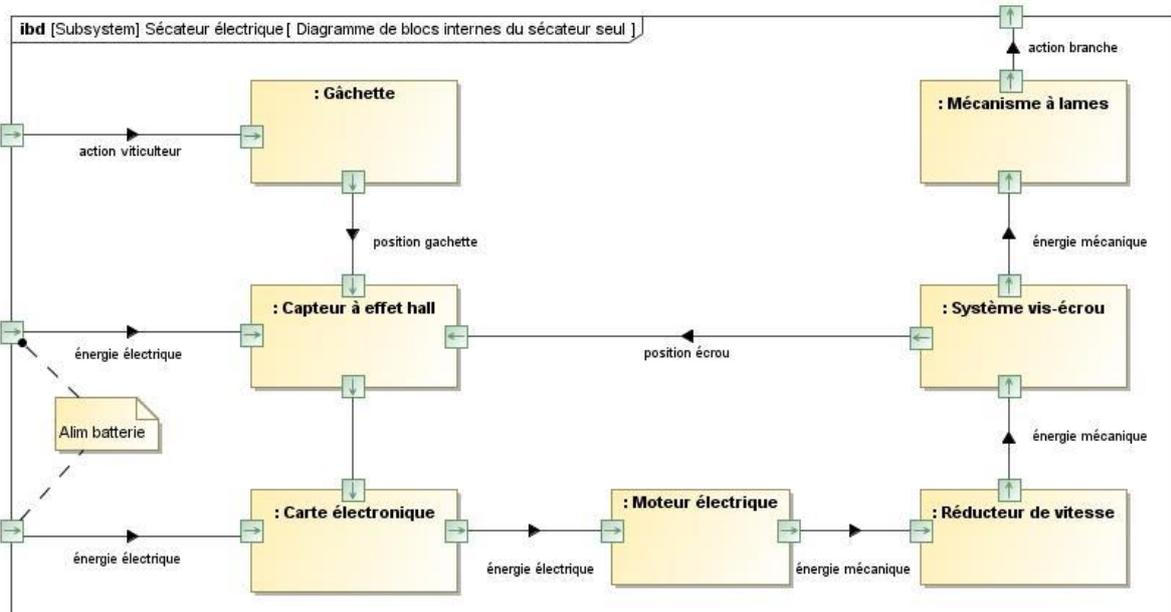
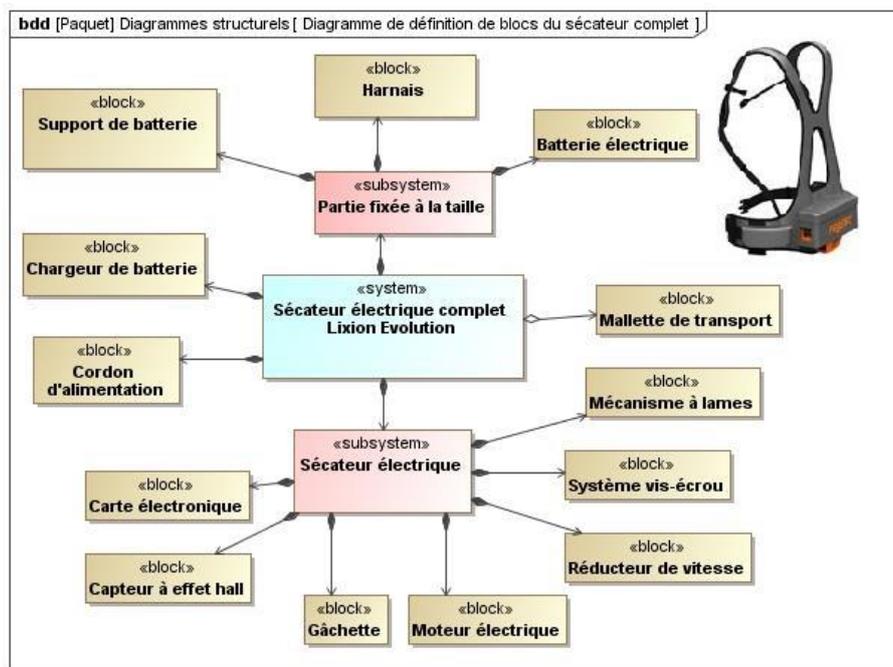


## Exercice 2 : Sécateur électrique Pellenc

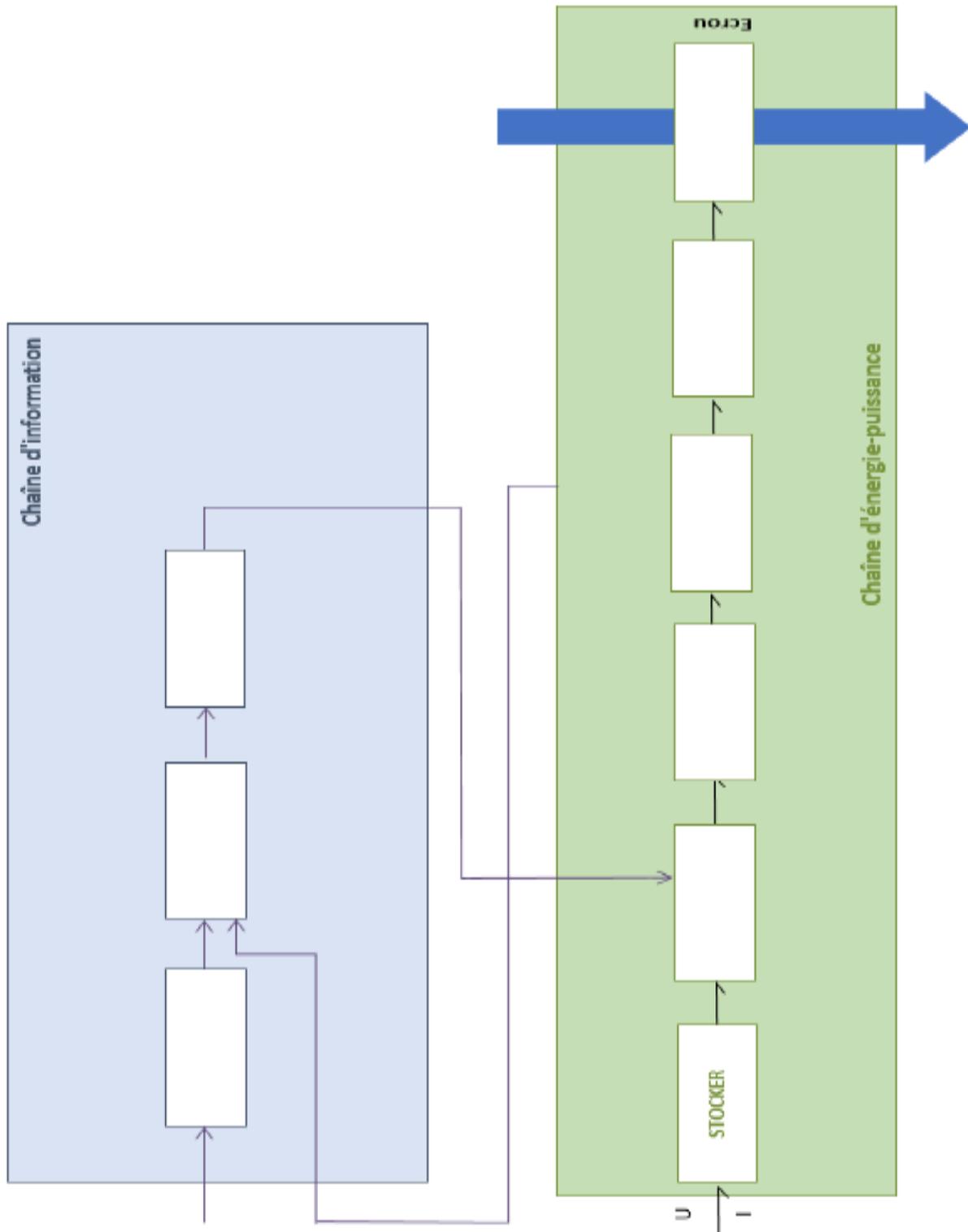
La période de la taille de la vigne dure environ 2 mois. Les viticulteurs coupent 8 à 10 heures par jour. Pour réduire la fatigue de la main et du bras, la société PELLENC



commercialise un sécateur. Ce système se compose d'une batterie (portée à l'aide d'un harnais par l'utilisateur) alimentant un sécateur par un câble. Le diagramme de définition de blocs et le diagramme de blocs internes ci-dessous décrivent le système complet :



**Question 1 :** Élaborer la chaîne d'information et la chaîne d'énergie-puissance de l'activité « sectionner une branche ». Indiquer les grandeurs efforts et flux de chacune des puissances transmises.

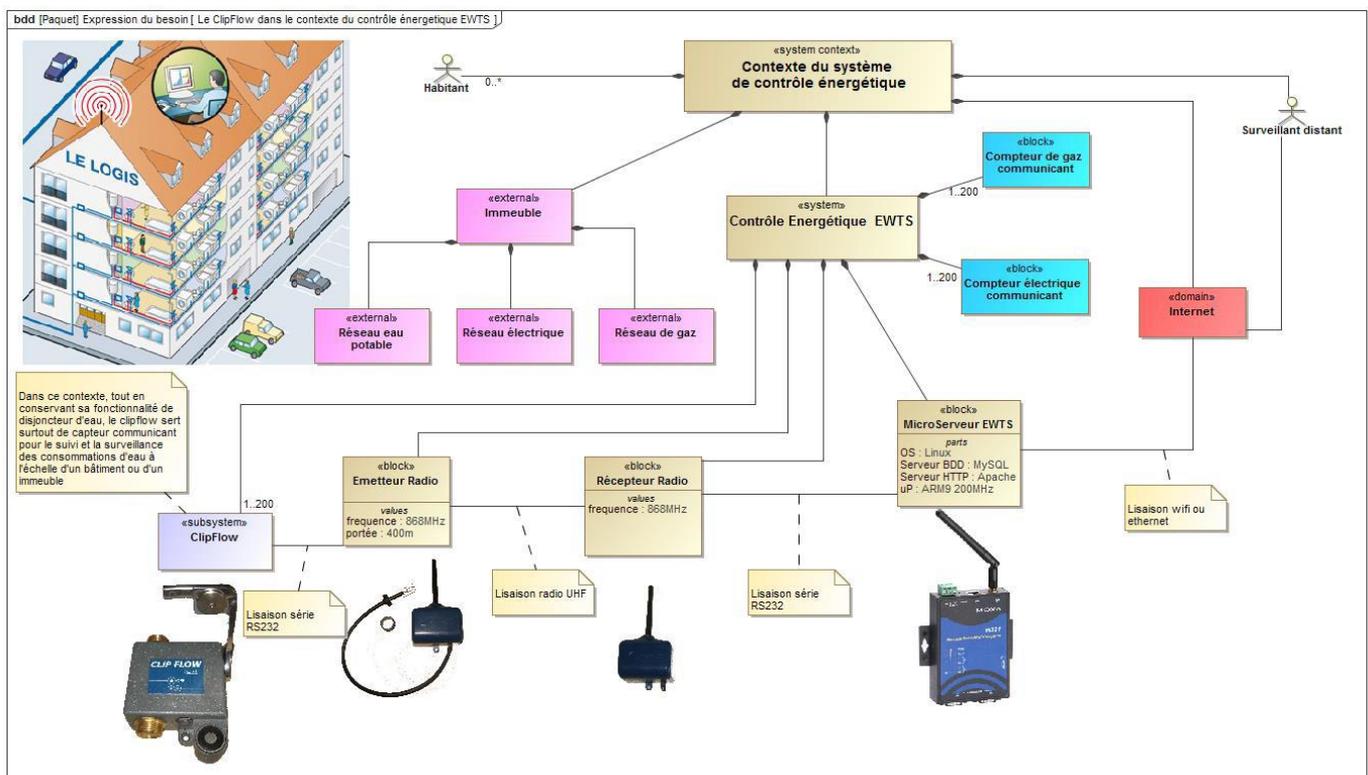
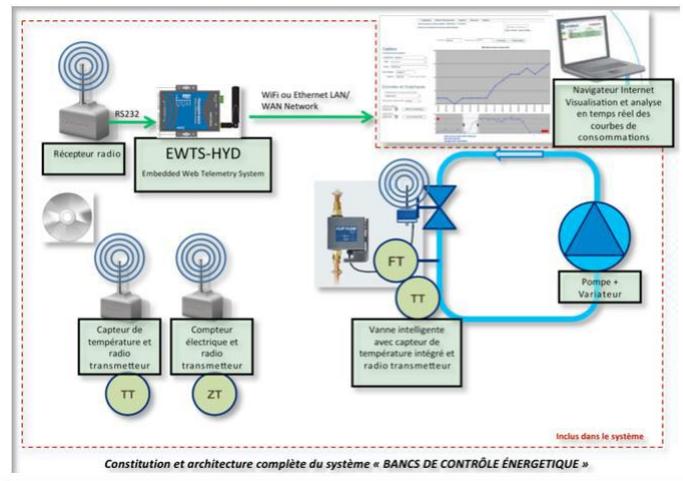


### Exercice 3 : Système ClipFlow

Afin de réduire les consommations d'énergie et d'eau d'un bâtiment, le système EWTS, développé par la société TechNext, permet de mesurer les consommations d'électricité, d'eau et de gaz grâce à un réseau de capteurs communicants sans fil et autonomes. Les données de ces capteurs sont collectées et stockées par un microserveur, qui les rend accessibles aux utilisateurs par un réseau local grâce à sa connexion sans fil (Wi-Fi).

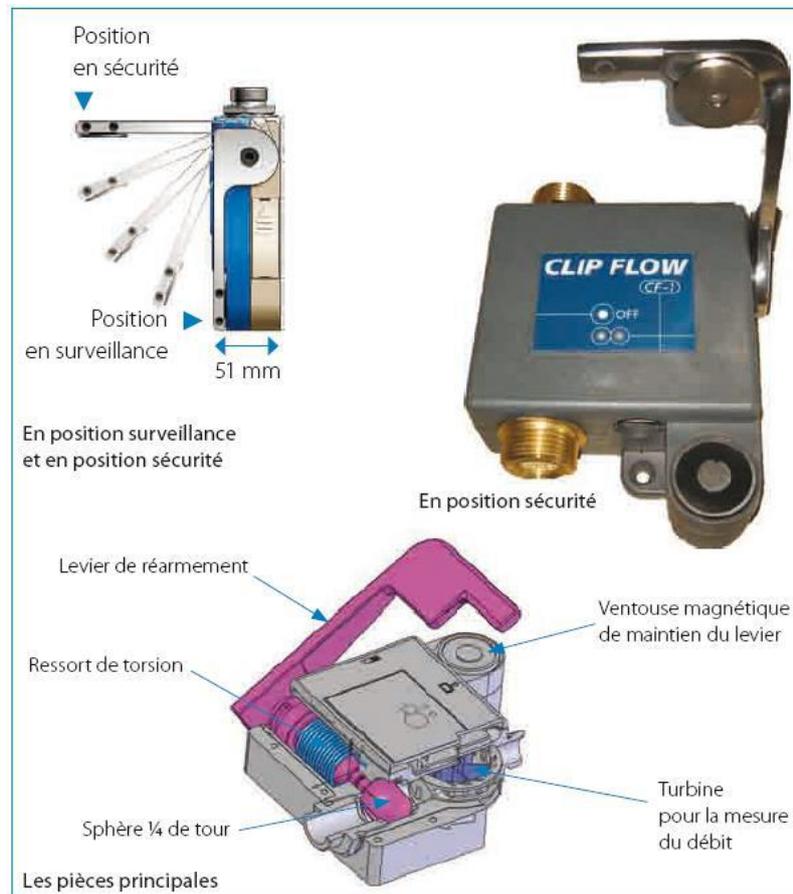
L'analyse des données permet de mettre en évidence les consommations récurrentes, excessives, voire anormales (fuite d'eau, appareil électrique en veille, pic de consommation...).

Pour l'eau, le capteur utilisé est le ClipFlow. Il permet de mesurer : le débit d'eau instantané, la consommation d'eau et la température de l'eau. Un diagramme de définition de blocs du CLipFlow dans son contexte d'utilisation est proposé ci-dessous :



Le ClipFlow se distingue des autres capteurs par sa fonction de disjoncteur coupant automatiquement l'arrivée d'eau lors d'une détection de fuite ou d'une rupture de canalisation. En position de fonctionnement normal, le levier est « collé » sur la ventouse et la sphère ¼ de

tour permet l'arrivée de l'eau (voir image ci-dessous). Lorsqu'une fuite est détectée, un ordre est envoyé à la ventouse magnétique afin de libérer le levier de réarmement. Sous l'effet du ressort de torsion, le levier effectue un quart de tour en 0,1 sec. L'arrivée d'eau est alors coupée par la sphère  $\frac{1}{4}$  de tour. La remise en service du circuit d'eau se fera en agissant manuellement sur le levier de réarmement.



**Question 1 :** Compléter, en s'appuyant sur le diagramme de blocs internes, le diagramme chaîne d'information / chaîne d'énergie-puissance de la page suivante liée à l'activité : ouvrir/fermer arrivée d'eau.

