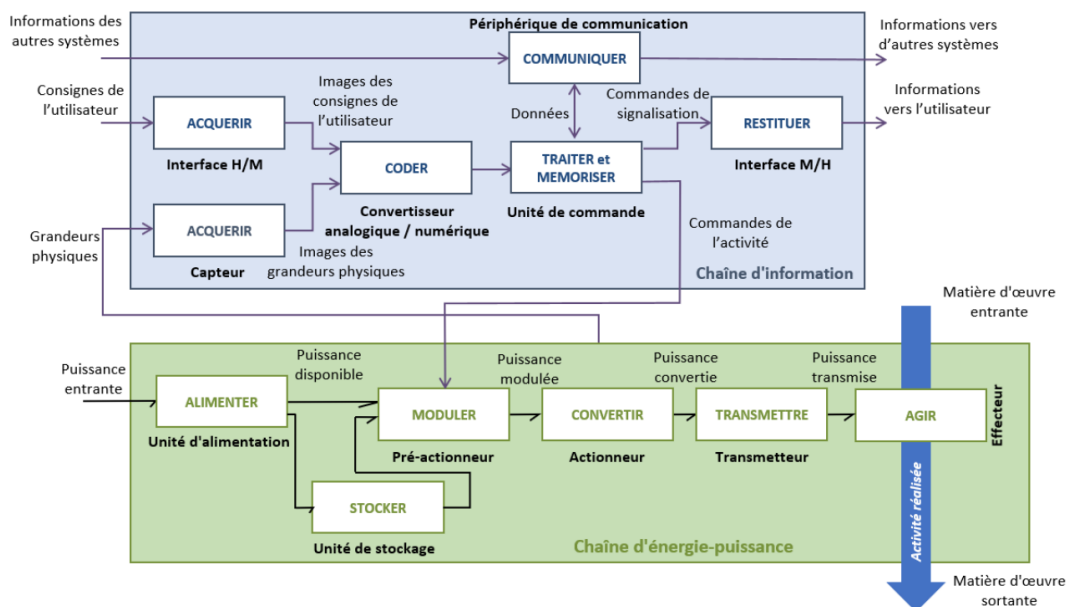


Documents disponibles sur sciencesdelingenieur.fr ▶ menu ressources pédagogiques ▶ Spécialité Sciences de l'Ingénieur

I - La chaîne fonctionnelle

La chaîne fonctionnelle (ou chaîne d'information – chaîne de puissance) est un formalisme permettant de représenter de manière synthétique les architectures fonctionnelles et physiques. Elle représente les principales fonctionnalités préalablement identifiées et établies (auxquelles tout système peut se conformer), et les échanges au sein du système en termes de flux MEI.

Ce « patron de conception » permet de déterminer les principales fonctions que peut contenir un système. Certaines fonctions peuvent ne pas exister et d'autres peuvent être démultipliées.



On y retrouve trois types de lien :



Lien d'information : Un lien d'information véhicule une information. Il s'agit généralement de signaux électriques sous un format Tout ou Rien (TOR) ou de données numériques.



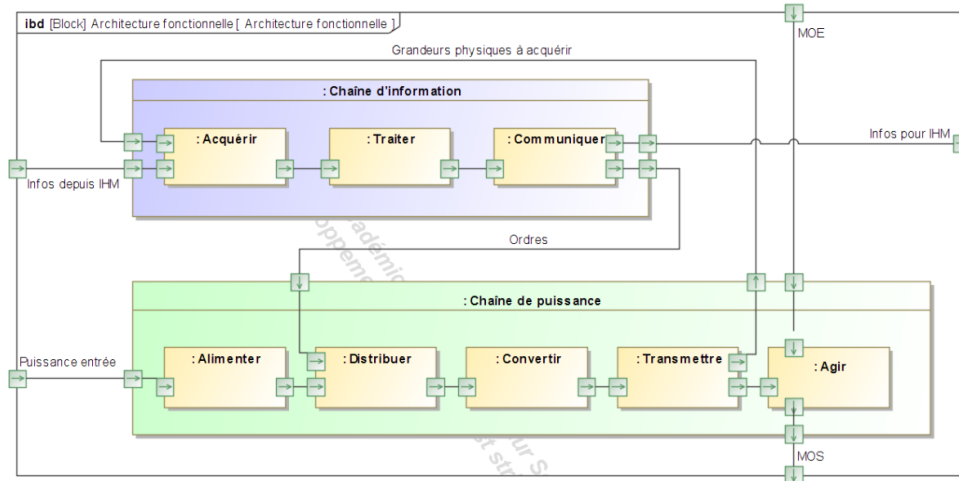
Lien de puissance (ou d'énergie) : Un lien de puissance véhicule une grandeur de type **effort** et une grandeur de type **flux**. Le produit de ces deux grandeurs est une puissance. Quelques exemples :

Domaine	Effort	Flux
Électrotechnique	Tension (U en V)	Courant (I en A)
Mécanique de translation	Force (F en N)	Vitesse (V en $m \cdot s^{-1}$)
Mécanique de rotation	Couple (C en $N \cdot m$)	Fréquence de rotation (ω en $rad \cdot s^{-1}$)
Hydraulique – Pneumatique	Pression (P en Pa)	Débit volumique (q en $m^3 \cdot s^{-1}$)



Le lien de matière modifié par l'effecteur du système sur la matière d'œuvre.

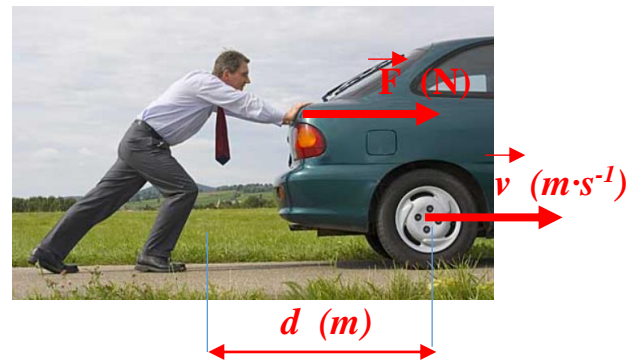
Ceci peut être représenté aussi sous SysML par un *diagramme interne de bloc* (ibd) mais l'usage dans notre discipline consiste plutôt de le renseigner à part.



III- Rappel sur les grandeurs physiques liées à l'énergie et à la puissance.

3.1 Cas d'un mouvement linéaire

Pour déplacer la voiture sur une distance d , il faut fournir une certaine **quantité d'énergie** E (ou un certain **travail** W que l'on exprime en **joule (J)**). Cette quantité d'énergie à fournir est la même quelle que soit la vitesse de déplacement.



La **puissance** correspond à la vitesse à laquelle l'énergie est fournie. En d'autres termes, c'est la quantité d'énergie développée par unité de temps ou encore le flux d'énergie. Cette grandeur est proportionnelle à la vitesse de déplacement. Son unité dans le système international est le **watt (W)** ($1\text{ W} = 1\text{ J}\cdot\text{s}^{-1}$).

Formules usuelles : $W = F \cdot d$

$W = P \cdot t$

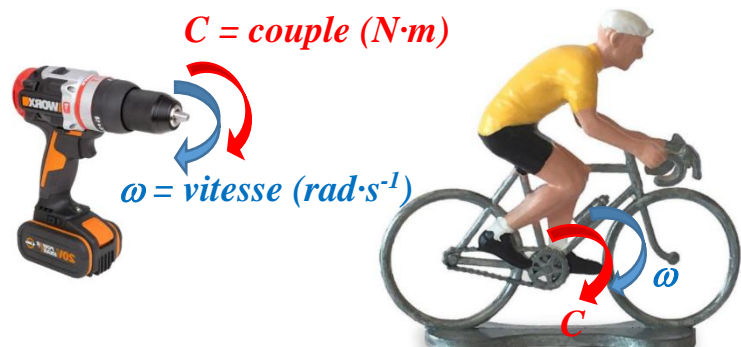
$P = F \cdot v$

3.2 Cas d'un mouvement de rotation

La puissance mise en jeu est définie par le produit du couple, en Newton mètre ($\text{N}\cdot\text{m}$), et de la vitesse angulaire ω en radian par seconde ($\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$).

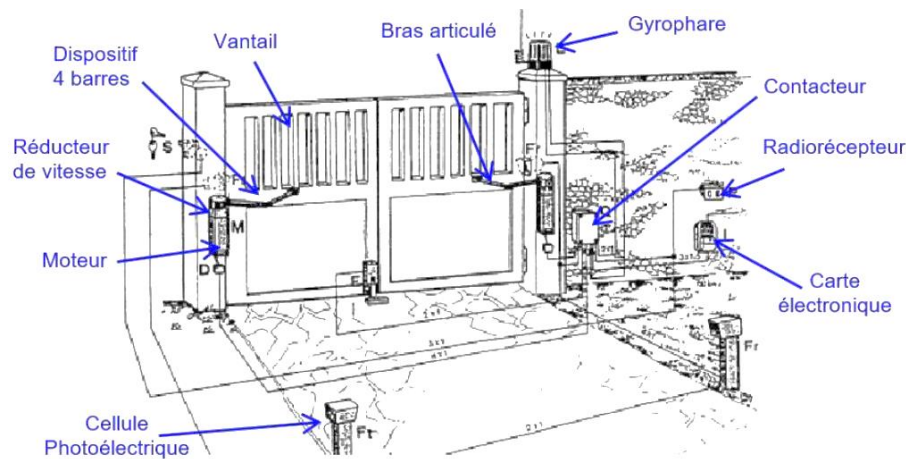
Formule usuelle :

$P = C \cdot \omega$ avec $\omega = \frac{2\pi N}{60}$



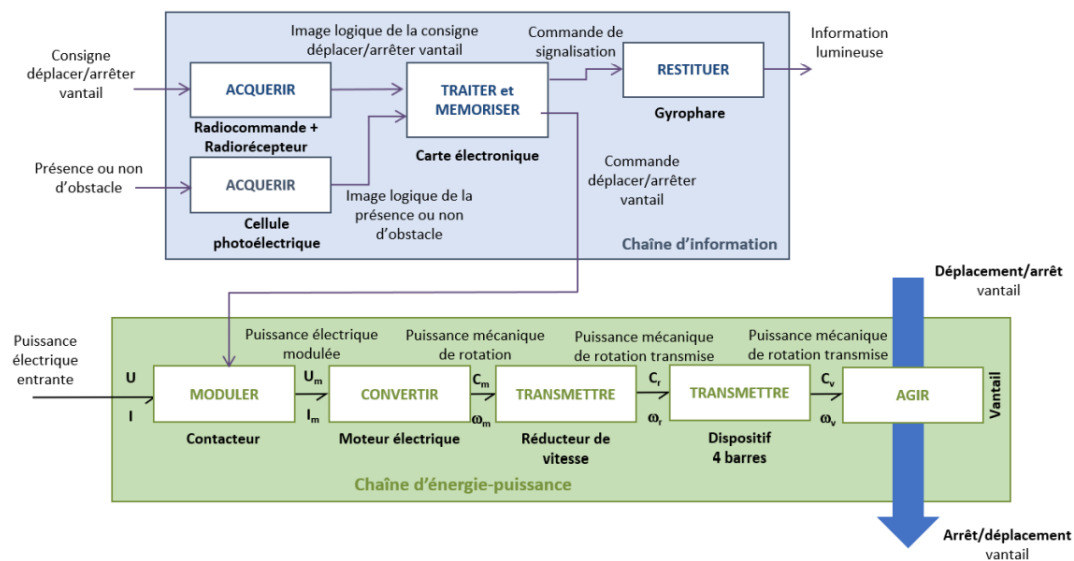
III- Applications

Cas d'un portail automatique.



Description de fonctionnement : À la réception de la consigne de déplacement ou d'arrêt en provenance du radiorécepteur associé à une radiocommande, et à condition qu'aucune information de présence d'un obstacle ne provienne de la cellule photoélectrique, la carte électronique commande un relais de puissance afin d'alimenter des moteurs. Ces derniers transmettent leur puissance mécanique aux vantaux par l'intermédiaire de réducteurs de vitesse et de bras articulés.

Ce qui donne dans un système MEI :



Donner la chaîne fonctionnelle associée à l'activité « déplacer / arrêter le vantail ».

- Quelle est le type de puissance entrante ?
- Quel constituant convertit cette puissance ?
- Quels constituants transmet cette puissance ?
- Quel constituant acquiert la consigne de l'utilisateur ?
- Quel constituant acquiert la présence d'obstacle ?
- Quel constituant traite l'information ?
- Quel constituant restitue une information à l'utilisateur ?