

## 1. Conception ou évolution de produits

Un produit est ce qui est fourni à un utilisateur pour répondre à un besoin. Le besoin est la nécessité ou le désir éprouvé par un utilisateur.  
Lors de la conception de nouveaux produits, il est parfois nécessaire d'imaginer de quoi les utilisateurs pourraient avoir besoin.



## 2. Traduire le besoin du client

Pour traduire le besoin du client, on fait une analyse fonctionnelle

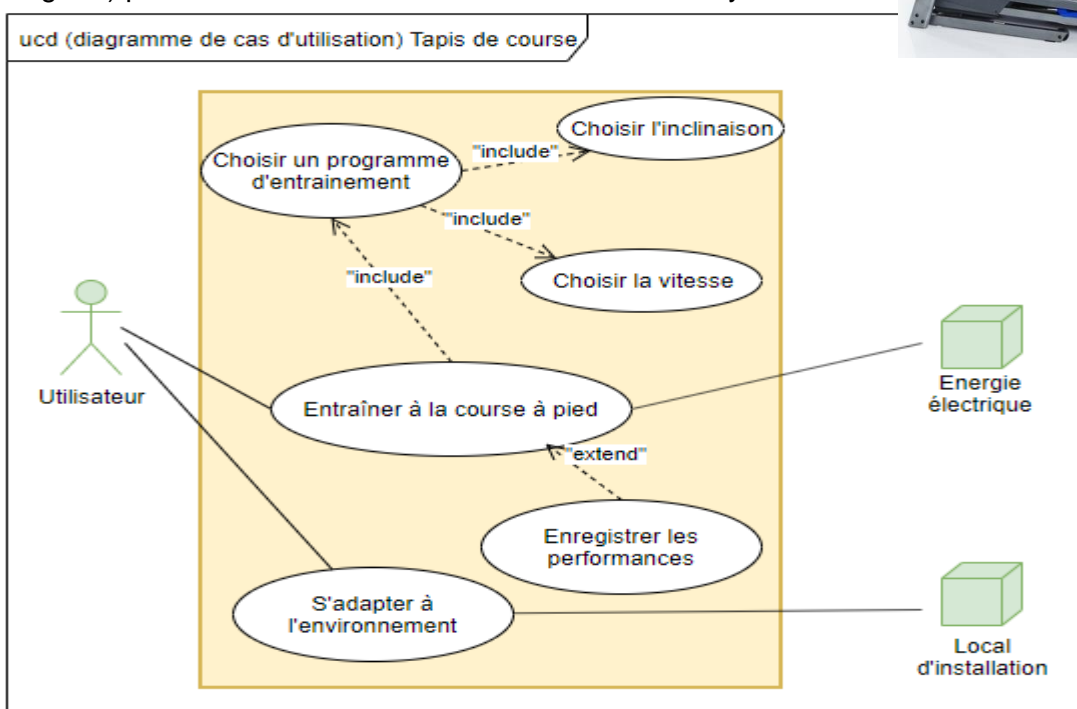
**Exemple :** un tapis de course pour salle de gym

Fonctions:

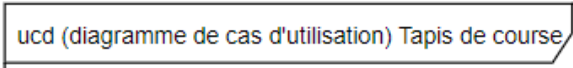


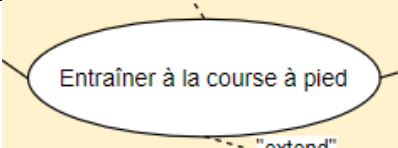
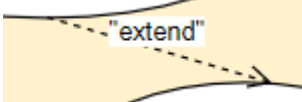
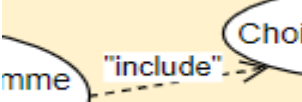
1. Permettre un entrainement à différentes vitesses
2. Permettre un entrainement avec différentes inclinaisons
3. Permettre à l'utilisateur d'enregistrer ses performances s'il le souhaite.



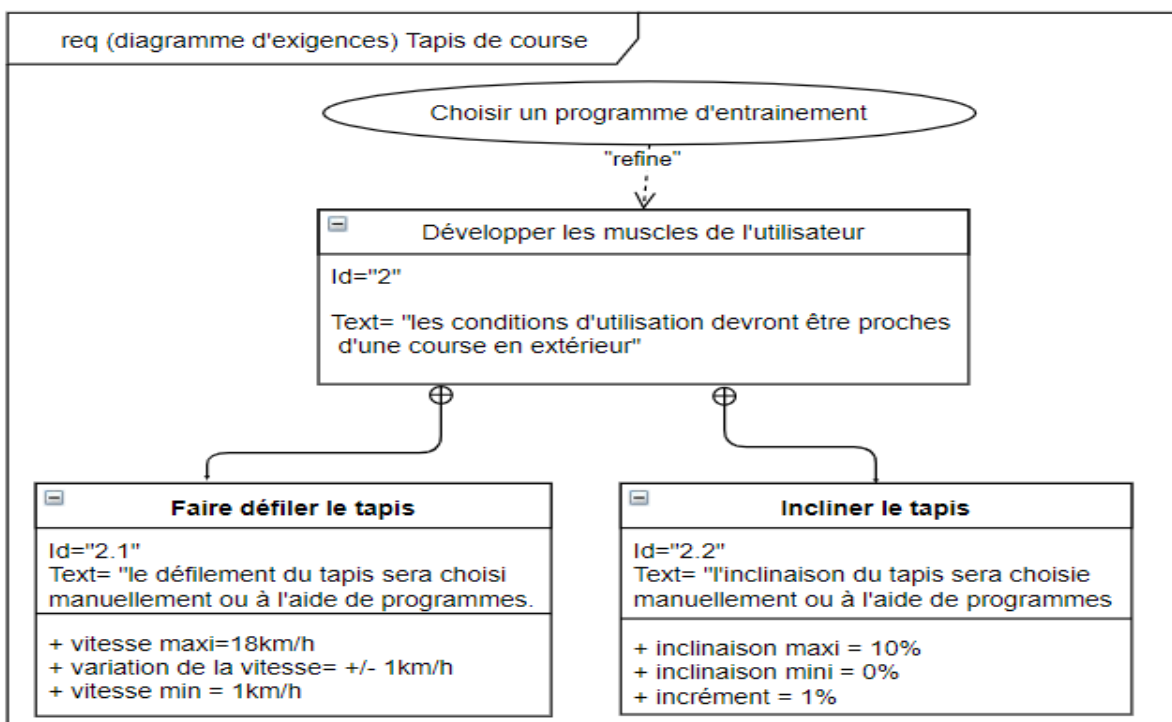
Un diagramme des cas d'utilisation : « **ucd** » (Use Case Diagram) permet de décrire les fonctions attendues du système :



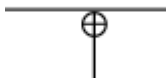
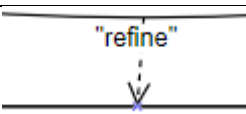
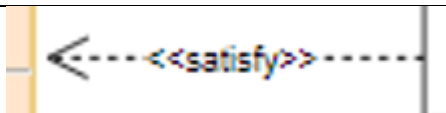
Sur un diagramme des cas d'utilisation, on trouve les éléments suivants:

Eléments du diagramme	Signification	
	Le système	
	Les acteurs humains	Les acteurs principaux sont représentés à gauche du système et les acteurs secondaires à droite
	Les "choses" en interaction avec le système	
	Les cas d'utilisation, c'est à dire les actions pouvant être accomplies par le système	
	"extend": signifie que la fonction pointée n'est pas indispensable à la réalisation de la fonction principale du système	
	"include": signifie que la fonction pointée est indispensable à la réalisation de la fonction principale	

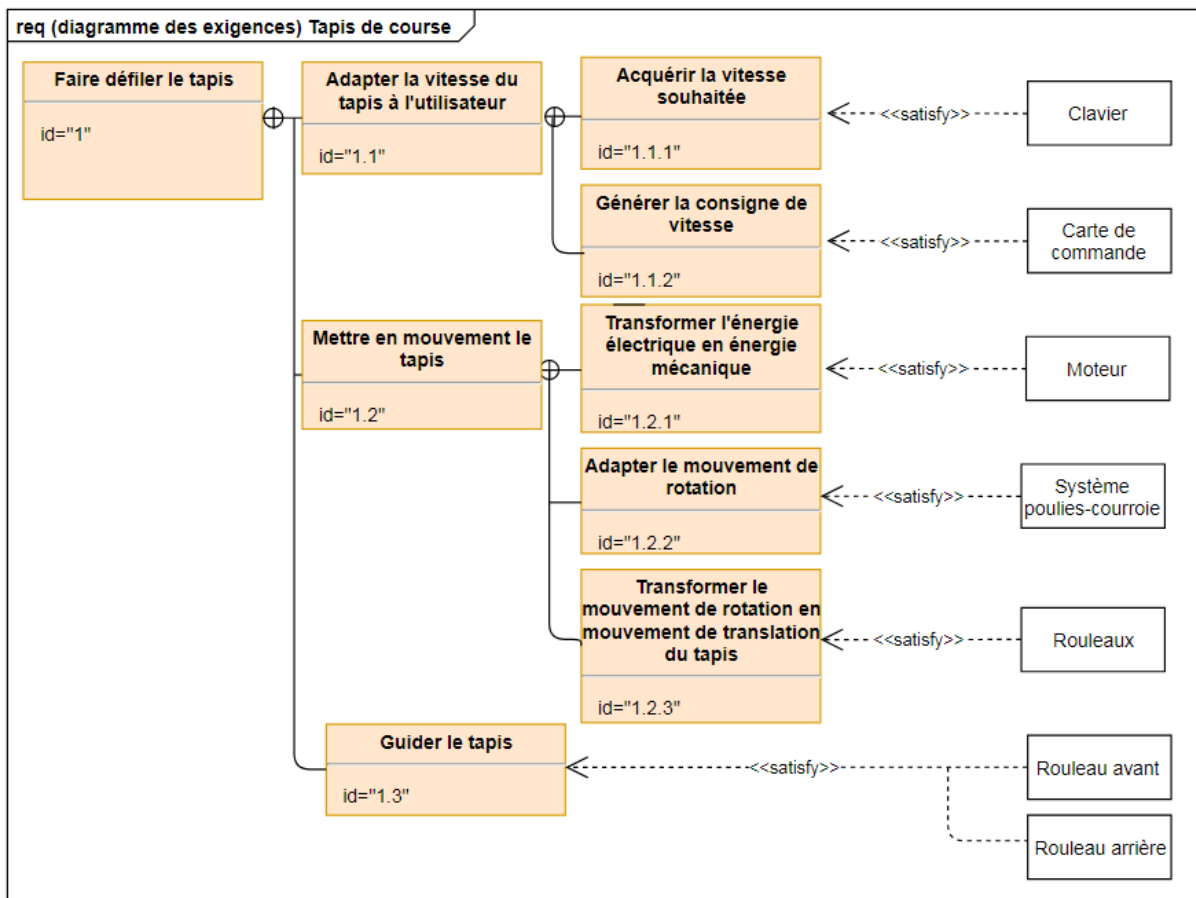
Chaque fonction (cas d'utilisation) est ensuite décrite plus précisément, en termes de performances grâce au **diagramme d'exigences** : « req » (Requirement diagram) :



Sur un diagramme d'exigences, on trouve:

Eléments du diagramme	Signification
	Indique qu'une exigence générale est constituée d'un ensemble d'exigences plus détaillées
	Ajoute des précisions sur l'élément pointé
	Répond à la demande formulée par l'exigence pointée (souvent le nom d'un objet)

On va ensuite définir la structure du système en identifiant les composants à utiliser et leur organisation au sein du système.



## 3. Analyser les flux d'énergie et d'information dans le système

### L'énergie

Pour fonctionner, un système a besoin d'énergie.

L'énergie peut s'exprimer en Joules (J) ou en Watt.heure (W.h)

### La puissance

La puissance correspond à un débit d'énergie : deux systèmes de puissances différentes pourront fournir le même travail (la même énergie), mais le système le plus puissant sera le plus rapide.

L'unité de la puissance est le Watt

$1W = 1 \text{ joule/seconde}$

La puissance échangée entre deux composants est le produit de deux types de grandeurs :

- une grandeur d'effort
- une grandeur de flux

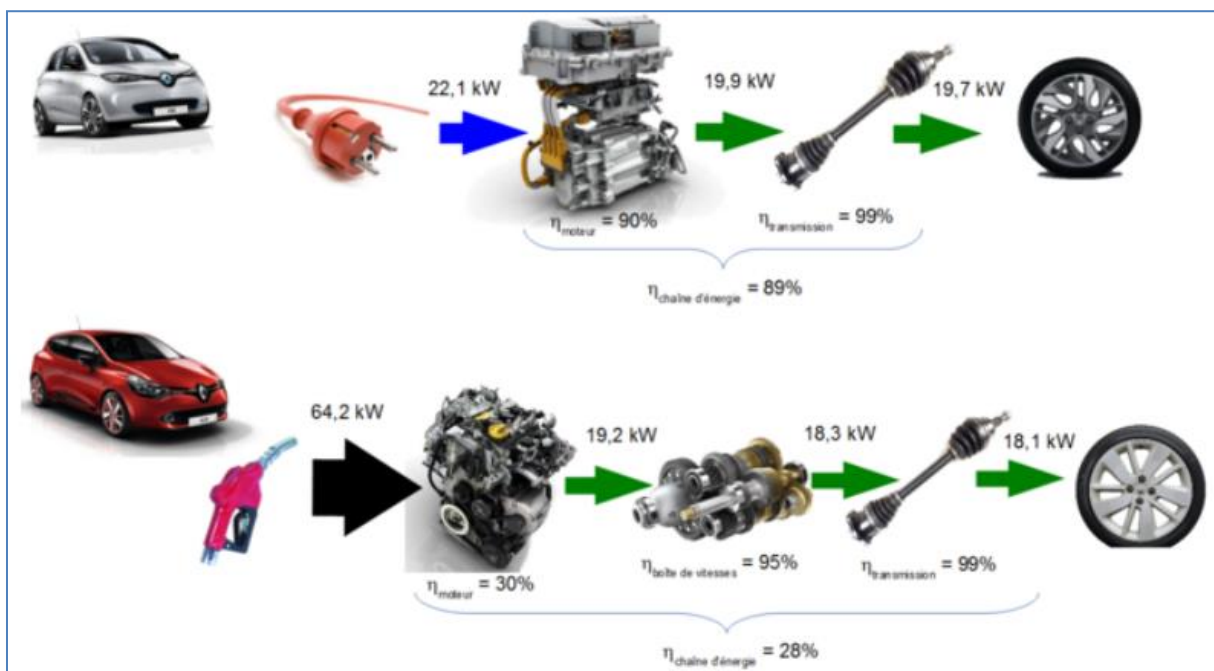
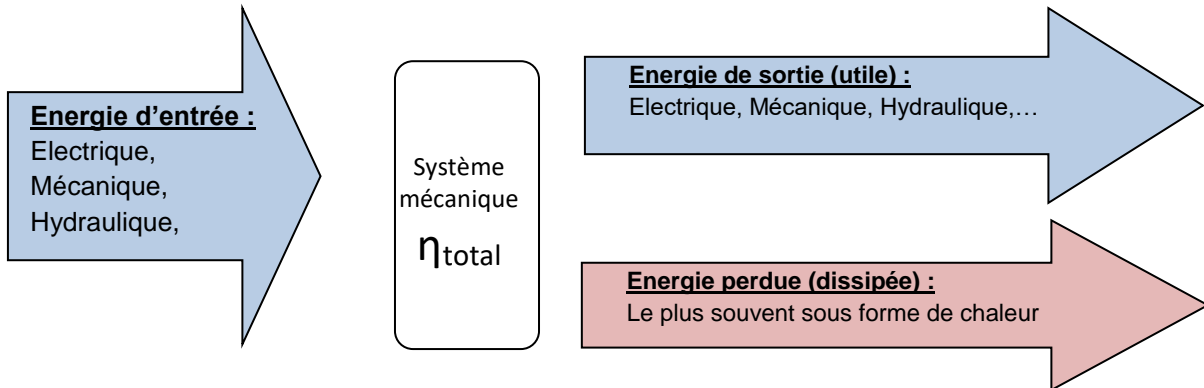
Le tableau suivant traduit ces mêmes grandeurs pour différents domaines :

Domaine	Grandeur de flux <i>f</i>	Grandeur d'effort <i>e</i>	Puissance échangée <i>P = e x f</i>
Electrique	Intensité I en Ampères	Tension U en Volts	
Mécanique (translation)	Vitesse v en $m.s^{-1}$	Force F en Newtons	
Mécanique (rotation)	Vitesse angulaire $\omega$ en $rad.s^{-1}$	Couple C en Newton.mètre (N.m)	
Hydraulique	Débit Q en $m^3.s^{-1}$	Pression p en Pascals	

### Le rendement

Lorsque l'on parle d'énergie et de puissance, on cherche souvent à évaluer l'efficacité énergétique d'un composant. On définit alors le rendement comme :

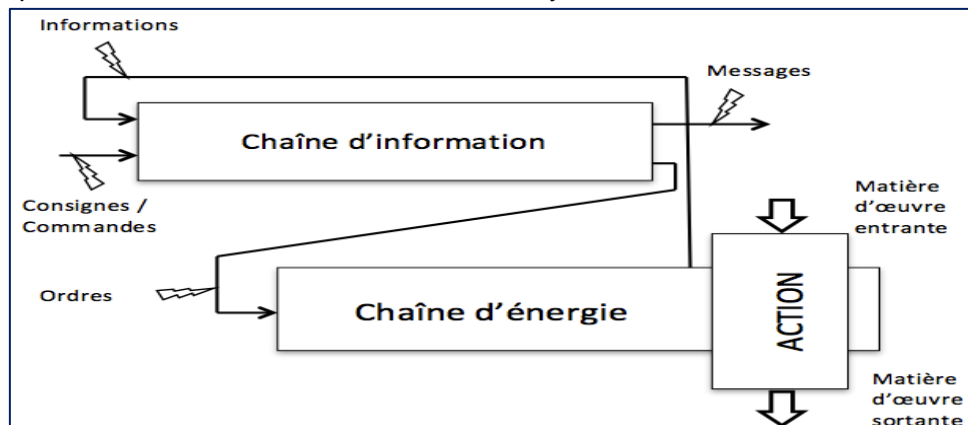
Cette grandeur est comprise entre 0 et 1 et souvent exprimée en pour-cent...Exemple : un rendement de 0.85 signifie que l'on dispose en sortie de 85% de la puissance d'entrée et donc que 15% de l'énergie d'entrée s'est dissipée en chaleur, vibrations, ....

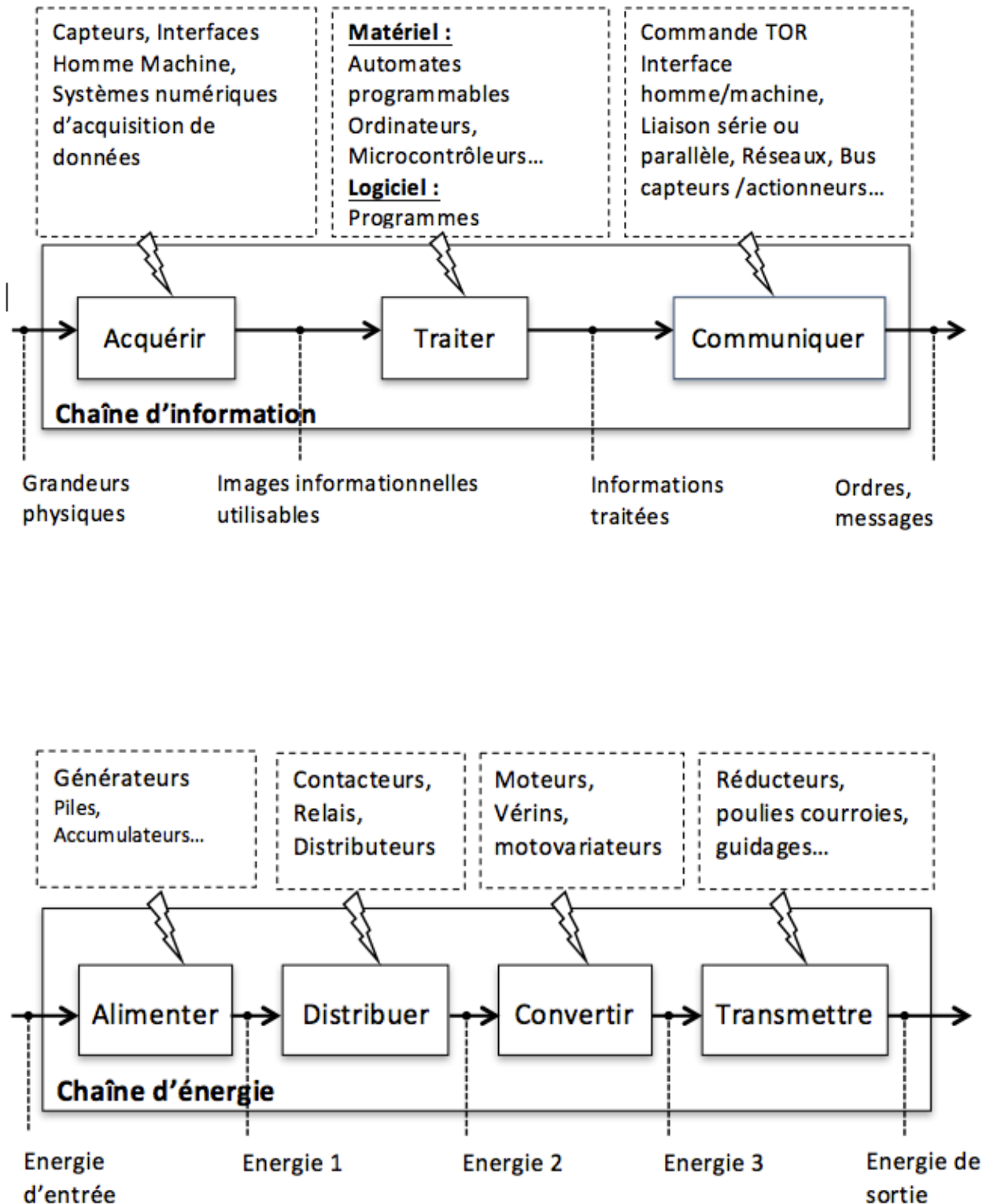


Le rendement global est le produit des rendements intermédiaires.

$$\eta_{global} = \eta_1 \times \eta_2 \times \dots \times \eta_n$$

Pour analyser les flux d'énergie et d'information circulant à travers le système, il peut être utile de représenter les chaînes fonctionnelles du système :





On peut représenter les flux sur un **diagramme de blocs internes: "ibd" (Internal Block Diagram)**

Sur un diagramme de blocs internes, on trouve les éléments suivants:

Eléments du diagramme	Exemple
	Le nom du diagramme
	Les flux de matière, d'information, d'énergie, souvent représentés de couleur différente. La nature du flux peut être indiquée au-dessus de la ligne.
	Les ports de flux entrant
	Les ports de flux sortant
	Les ports de flux permettant l'échange dans les deux directions
	Les composants ("part")

Sur le diagramme ibd du tapis de course, repasser:

- en vert, le flux d'information,
- en rouge, le flux d'énergie électrique
- en bleu, le flux d'énergie mécanique

