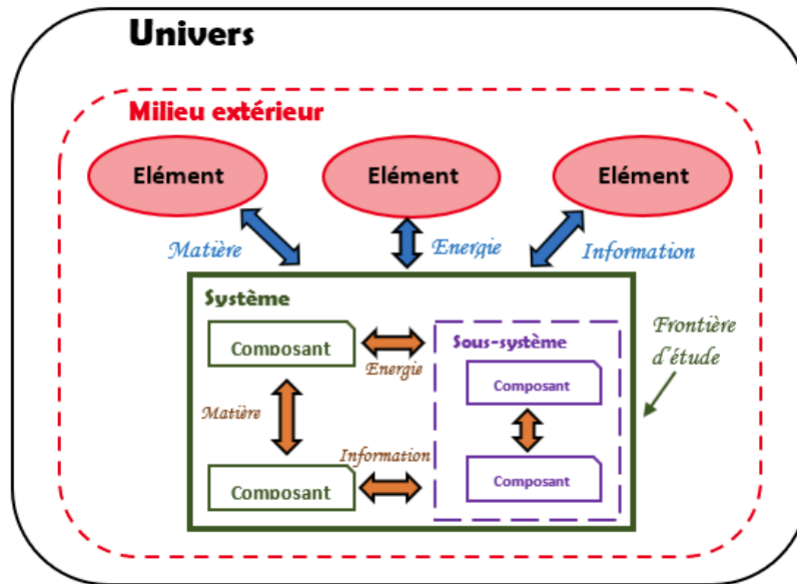


**Le langage SysML :**

Un système peut être assimilé à un objet qui possède une frontière : tout ce qui est à l'intérieur du système est dit **interne** au système, le reste appartient au **milieu extérieur**.



Un système est composé de plusieurs éléments qui interagissent entre eux. Ces interactions permettent de répondre **à un besoin**, qu'il soit interne ou externe au système.

La complexité des systèmes techniques actuels est telle que, sans outils de représentation performants et transversaux, les intervenants d'un projet auraient de nombreuses difficultés à se comprendre et à partager les tâches.

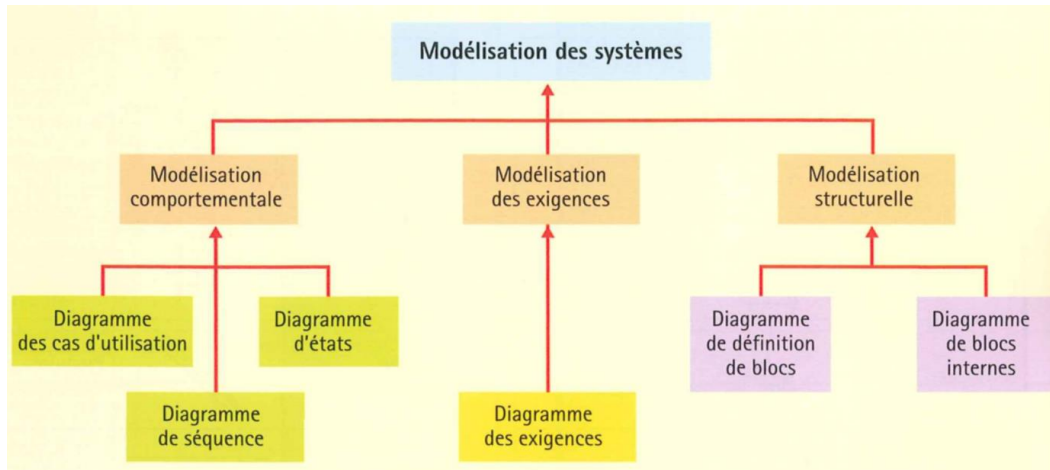
Le langage « SysML » (Systems Modeling Language) fait partie de ces outils dont le but est la communication. C'est un langage de modélisation graphique qui permet à tous ces acteurs de corps de métiers différents de collaborer autour d'un modèle commun pour définir un système.

SysML est fait pour :

- Spécifier les systèmes.
- Analyser la structure et le fonctionnement des systèmes.
- Décrire les systèmes et concevoir des systèmes composés de sous-systèmes.
- Vérifier et valider la faisabilité d'un système avant sa réalisation.

La description de ou des parties du système que l'on souhaite aborder se réalise à l'aide de diagrammes.

Ces diagrammes sont répartis en 3 catégories comme le montre la figure ci-dessous :



#### **La modélisation comportementale :**

Les diagrammes appartenant à cette catégorie traitent du **fonctionnement** du système.

#### **La modélisation structurelle :**

Les diagrammes appartenant à cette catégorie s'intéressent à la **structure** du système.

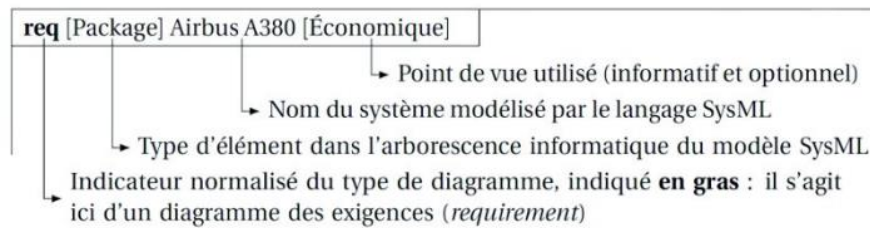
#### **La modélisation fonctionnelle :**

Il n'y a qu'un seul diagramme appartenant à cette catégorie qui s'occupe de décrire les **performances attendues** : c'est le diagramme des exigences.

Tous les diagrammes comportent un cartouche dans lequel sont indiqués divers éléments dont :

- Le type du diagramme : uc, req, bdd,...
- La nature de l'élément concerné (c'est souvent l'arborescence informatique du modèle SysML) (entre crochets)
- Le « contexte », c'est-à-dire le nom du diagramme (entre crochets)

Exemple :



Dans ces diagrammes, on trouve des blocs reliés entre eux par différents types de relations qui expriment les dépendances entre ces blocs. Certaines relations sont communes à plusieurs diagrammes, d'autre sont unique à un type de diagramme.

Principales relations entre les blocs :

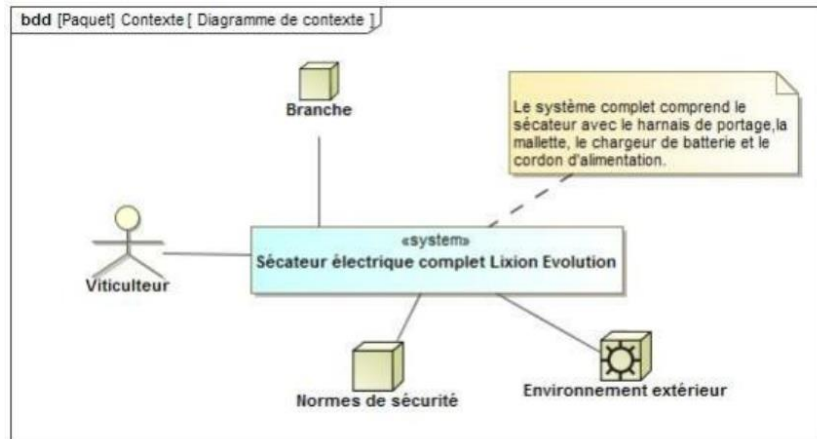
- A —> B    **Association** : relation d'égal à égal entre deux éléments  
**A utilise B**  
 Est utilisé dans 2 diagrammes : cas d'utilisation, définition de blocs
- .....->    **Dépendance** : 2 items distincts mais dont l'un dépend de l'autre  
**A dépend de B**  
 Est utilisé dans 3 diagrammes : exigences, cas d'utilisation, définition de blocs
- ◇    **Agrégation** : un élément est une composante facultative de l'autre  
**A entre dans la composition de B sans être indispensable à son fonctionnement**  
 Est utilisé dans 2 diagrammes : exigences, définition de blocs
- ◆    **Composition** : un élément est une composante obligatoire de l'autre  
**A entre dans la composition de B et lui est indispensable**  
 Est utilisé dans 2 diagrammes : exigences, définition de blocs
- ▷    **Généralisation** : dépendance de type « filiation » entre 2 items  
**A est une sorte de B**  
 Est utilisé dans 2 diagrammes : cas d'utilisation, définition de blocs
- ⊕    **Conteneur** : relation d'inclusion entre 2 items  
**B contient A**  
 Est utilisé dans 3 diagrammes : exigences, cas d'utilisation, définition de blocs

### Les différents diagrammes SysML :

#### Le diagramme de contexte :

Il définit **les frontières de l'étude** et la phase du cycle de vie dans laquelle on situe l'étude. Il permet de préciser les acteurs et éléments environnants au système étudié.

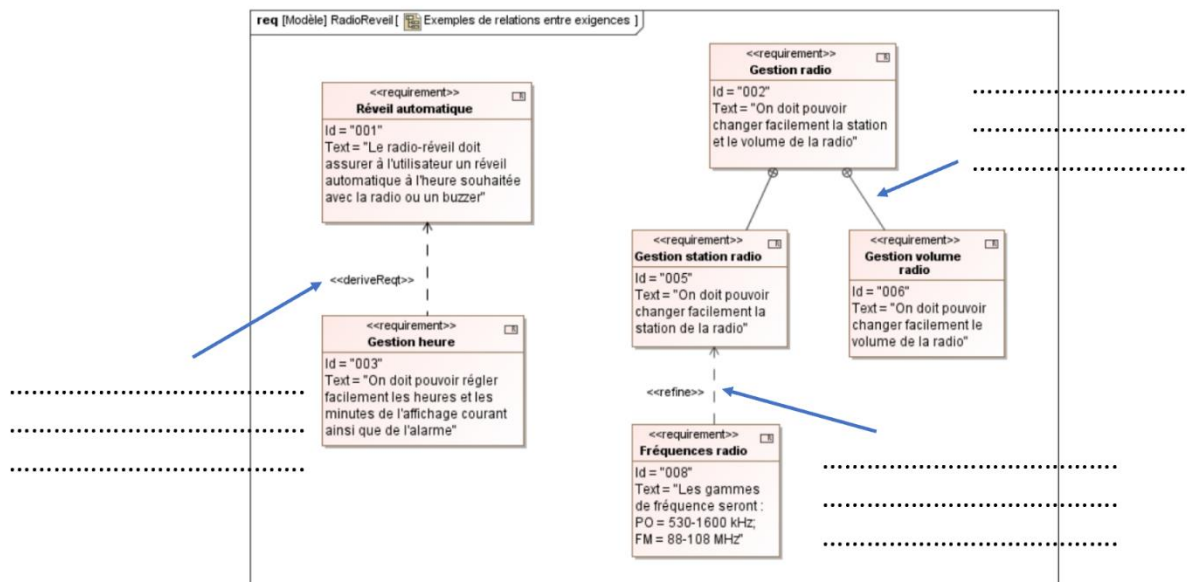
Exemple d'un diagramme de contexte pour un sècheur :



## Le diagramme d'exigences (Requirements diagram (req))

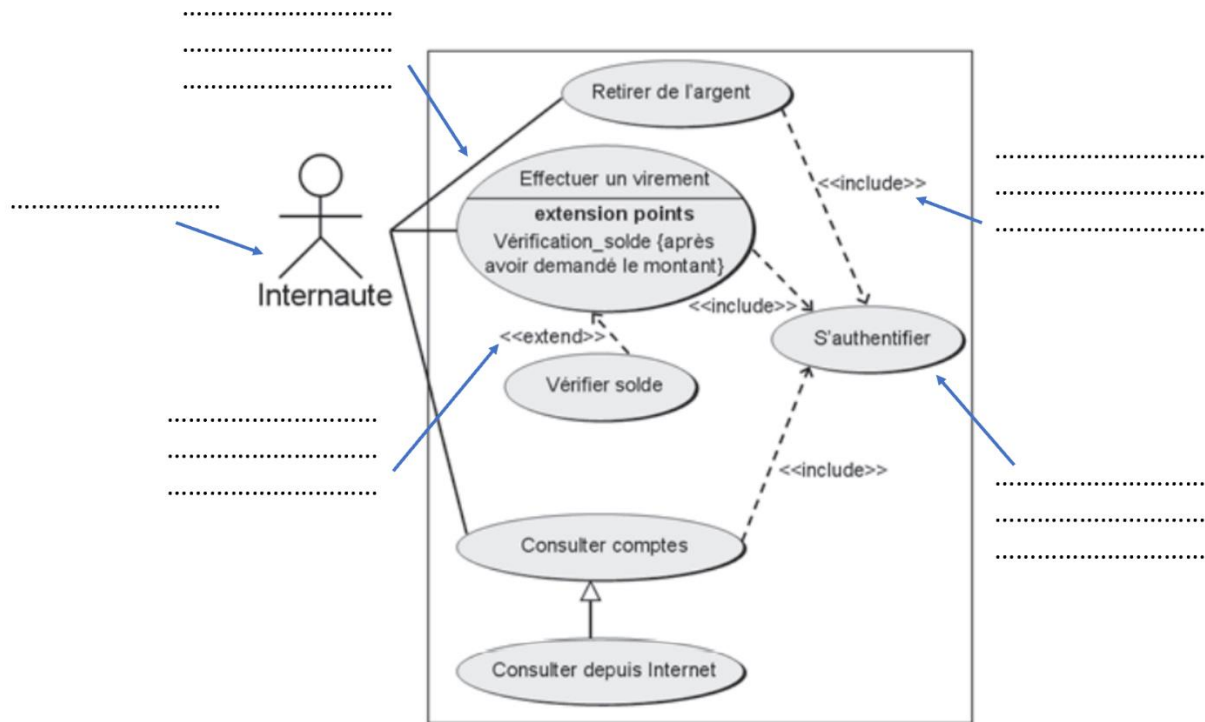
<p>Diagramme des exigences</p>	<p>Il permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>répertorier et d'analyser <b><u>les contraintes et les performances du système.</u></b></li> <li>de <b><u>structurer les besoins</u></b></li> </ul>
--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Exemple : le radio réveil



## Le diagramme cas d'utilisation (Use case diagram (uc))

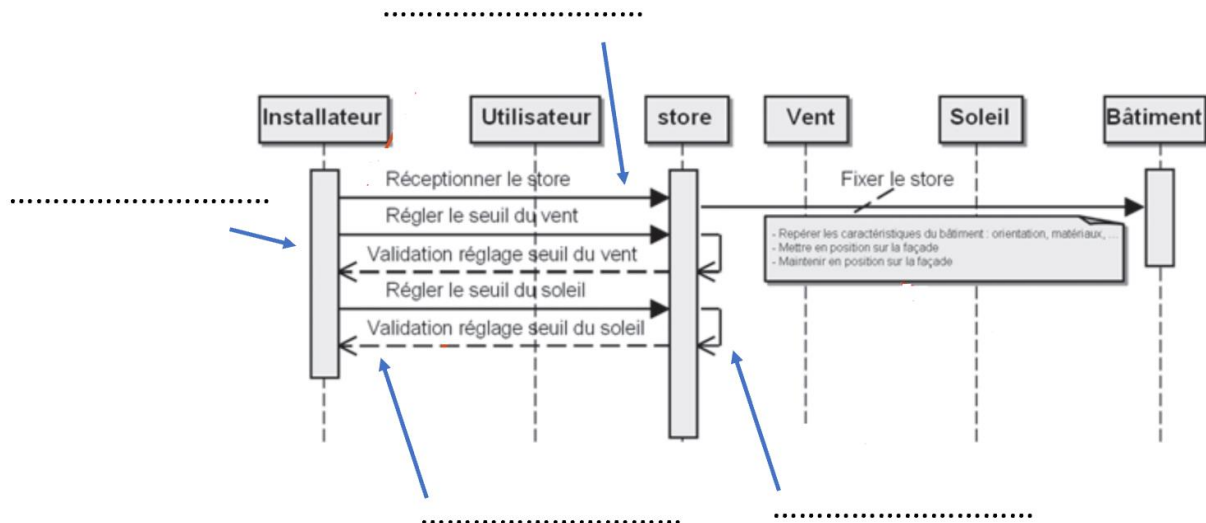
<p>Diagramme des cas d'utilisation</p>	<p>Il décrit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le comportement du système (action/réaction)</li> <li>les relations entre le système et l'environnement.</li> </ul>
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## Le diagramme de séquences (Sequence Diagram (sd))

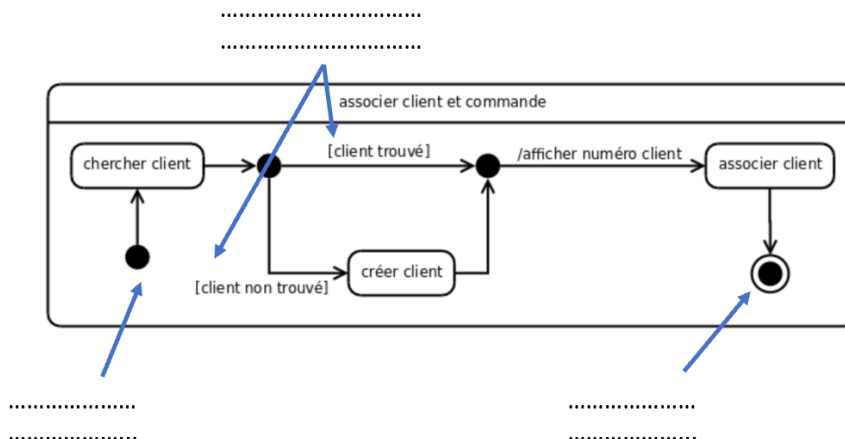
<p>Diagramme de séquence</p>	<p>Il décrit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le scénario des interactions dans le temps entre les acteurs et les objets.</li> <li>la chronologie des échanges issus d'un cas d'utilisation</li> </ul>
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Exemple : store automatique



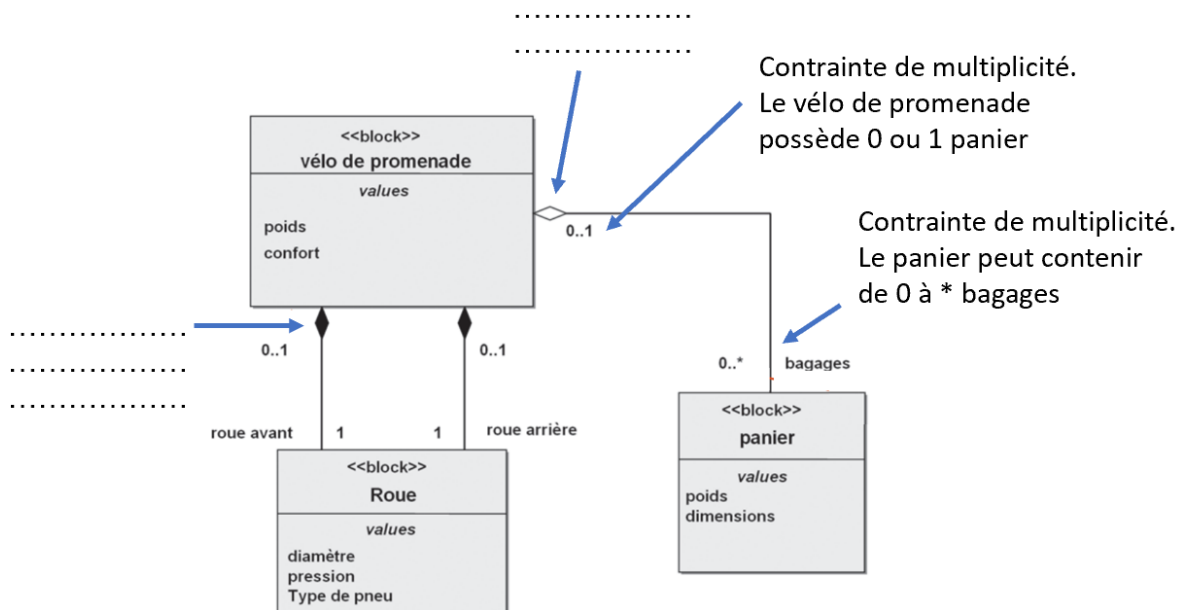
## Le diagramme d'états-transitions (stm)

Diagramme d'états	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il décrit les états successifs d'un « objet » en réaction à des « évènements ».</li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## Le diagramme de définition de blocs (Block Definition Diagram (bdd))

Diagramme de définition de blocs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il décrit le système via des blocs.</li> <li>Il permet une modélisation de l'architecture du système.</li> </ul>
----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Multiplicité :

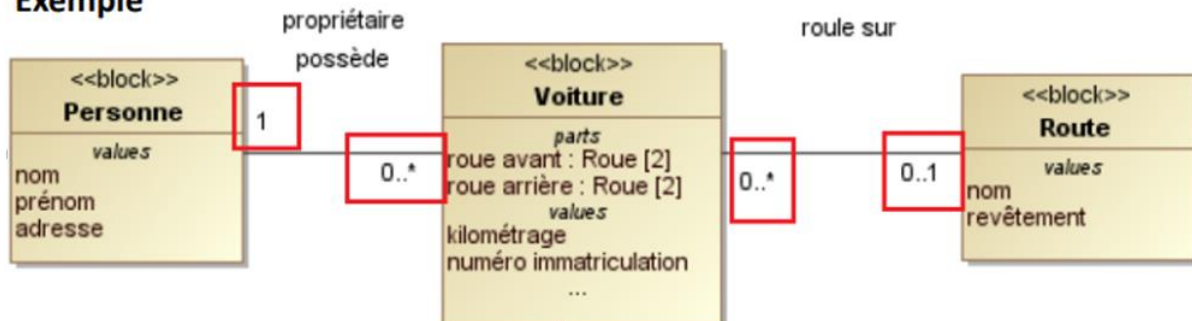
Aux deux extrémités d'une association, on doit faire figurer une indication de **multiplicité**. Elle spécifie sous la forme d'un intervalle **le nombre d'instances** d'un bloc qui peuvent participer à une relation avec une instance de l'autre bloc.

Une multiplicité est un intervalle avec une borne inférieure et une borne supérieure :

- la borne inférieure peut-être 0 (optionnelle) ou n'importe quel entier positif ;
- la borne supérieure peut être 1, plusieurs (noté \*), ou un entier positif.

La multiplicité est notée entre crochets. Si les bornes sont égales, on n'écrit qu'une valeur et la valeur par défaut en SysML est [1].

### Exemple

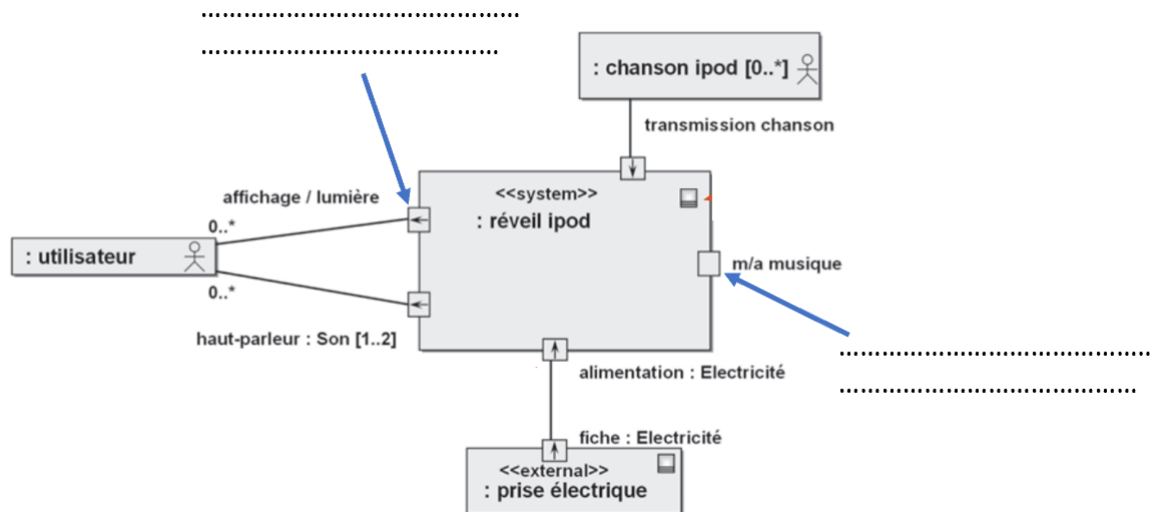




### Le diagramme de blocs internes (ibd)



Diagramme de blocs internes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il décrit les échanges internes entre ses éléments ou avec l'extérieur. Ces échanges peuvent être des flux ou de l'information.</li> </ul>
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Exemple d'un réveil Ipod :



Un port symbolise ce qui peut entrer/sortir d'un block.

On en distingue 2 types de port :

- Le port de flux (flow port)  qui correspond à l'entrée/sortie d'un flux. Le sens de circulation peut être précisé par une flèche (unidirectionnelle ou bidirectionnelle).
- Le port standard  qui représente un point de communication lié à un service :
  - ❖ une entrée/sortie véhiculant des informations (ou des ordres) logiques/numériques comme l'état d'un bouton poussoir ;
  - ❖ Une communication plus élaborée entre 2 ports via un réseau.