



# Introduction à SysML

Langage de modélisation graphique de système

*En collaboration avec l'équipe de formateurs de l'académie de ROUEN,*

# Pourquoi utilise-t-on Sysml?

Les systèmes sont devenus plus complexes et pluritechniques, un besoin de langage transversal et unifié apparaît.

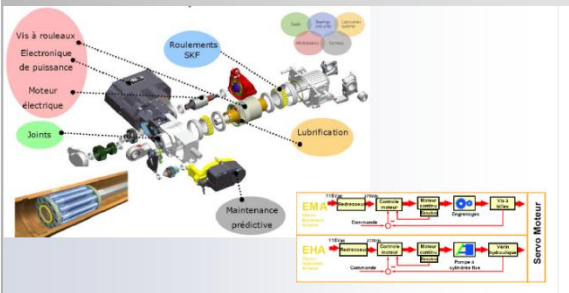
Sysml doit permettre ainsi à des acteurs de corps de métiers différents de collaborer autour d'un modèle commun pour définir un système.

On favorise la création de bibliothèques de systèmes et sous-systèmes standardisés, permettant un gain de productivité.

## Qui aujourd'hui utilise Sysml?



**BOMBARDIER**



# SYSML dans les Enseignements Transversaux

## 2. Outils et méthodes d'analyse et de description des systèmes

*Objectif général de formation : identifier les éléments influents d'un système, décoder son organisation et utiliser un modèle de comportement pour prédire ou valider ses performances.*

2.2.2 Représentations symboliques				<p>L'enseignement sur les schémas se limite au mode lecture et interprétation sur des systèmes ou sous-systèmes simples.</p> <p>Le schéma cinématique n'est pas obligatoirement le schéma minimal mais celui qui correspond le mieux à la description fonctionnelle du mécanisme étudié.</p> <p>Le schéma architectural permet de décrire l'organisation structurelle d'un produit industriel de manière non normalisée, il fait apparaître les composants et constituants (choix techniques).</p>
Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : diagrammes adaptés SysML, graphe de flux d'énergie, schéma cinématique, schéma électrique, schéma fluidique.		1 <sup>re</sup> /T	3	
Schéma architectural (mécanique, énergétique, informationnel)		1 <sup>re</sup> /T	3	
Représentations des répartitions et de l'évolution des grandeurs énergétiques (diagramme, vidéo, image)		1 <sup>re</sup> /T	3	
Représentations associées au codage de l'information : variables, encapsulation des données		1 <sup>re</sup> /T	2	

Que fait le professeur?

Il spécifie le produit en SYSML

Que fait l'élève?

Il lit et interprète la description du produit en SYSML.

# SYSML dans les Enseignements de spécialités : SIN



Objectifs de formation		Compétences attendues			
<b>O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin</b>		CO7.sin1. Exprimer le principe de fonctionnement d'un système à partir des diagrammes SysML pertinents. Repérer les constituants de la chaîne d'énergie et d'information			
1.3 Description et représentation	ETC	1 <sup>re</sup> /T	Tax	Commentaires	
Décodage d'un cahier des charges fonctionnel décrivant un besoin exprimé	*	1 <sup>re</sup>	3	À partir d'un système défini par un cahier des charges, l'élève élabore une approche fonctionnelle et une décomposition en fonctions permettant de mettre en évidence la circulation des différents flux : chaîne d'information et chaîne d'énergie.	
Identification des fonctions définies par l'expression du besoin. Caractérisation de leurs performances à partir de mesures, conclusions sur leur conformité au regard du cahier des charges		1 <sup>re</sup>	2		
Propositions d'évolutions pour chaque fonction caractérisée à partir d'un schéma de principe relatif à son fonctionnement, en repérant les constituants des chaînes d'énergie et d'information		1 <sup>re</sup>	3		
Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme SysML)	*	1 <sup>re</sup>	3		
Représentation du comportement des constituants (dans les domaines temporel et/ou fréquentiel)	*	1 <sup>re</sup> /T	3		

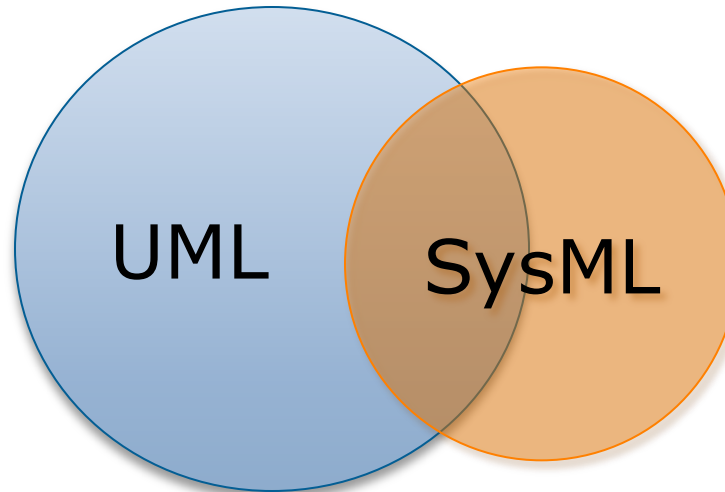
Que fait le professeur?

Il fournit le cdcf partiel du produit en SYSML.

Que fait l'élève?

Il complète la description en SYSML.

# SysML ?



SysML est un langage de modélisation graphique dérivé d'UML

Ce langage va bien au delà des problématiques de l'informatique.

Comme UML, SysML n'est pas une méthode.

# SYSML, l'ensemble des 9 diagrammes



Diagramme  
d'exigences

Diagramme  
d'activité

Diagramme  
d'état

Diagramme  
de  
séquence

Diagramme  
de cas  
d'utilisation

Diagrammes  
comportementaux

Diagramme  
de définition  
de bloc

Diagramme  
de bloc  
interne

Diagramme  
de package

Diagramme  
paramétrique

Diagrammes  
structurels

# Ce qui est retenu en STI2D: 6 diagrammes



Diagramme  
d'exigences

Diagramme  
d'activité

Diagramme  
d'état

Diagramme  
de  
séquence

Diagramme  
de cas  
d'utilisation

Diagramme  
comportemental

Diagramme  
de définition  
de bloc

Diagramme  
de bloc  
interne

Diagramme  
de package

Diagramme  
paramétrique

Diagramme  
structurel

# Le diagramme d'exigence



## Diagramme d'exigences

Diagramme d'activité

Diagramme d'état

Diagramme de séquence

Diagramme de cas d'utilisation

Diagramme comportemental

Diagramme de définition de bloc

Diagramme de bloc interne

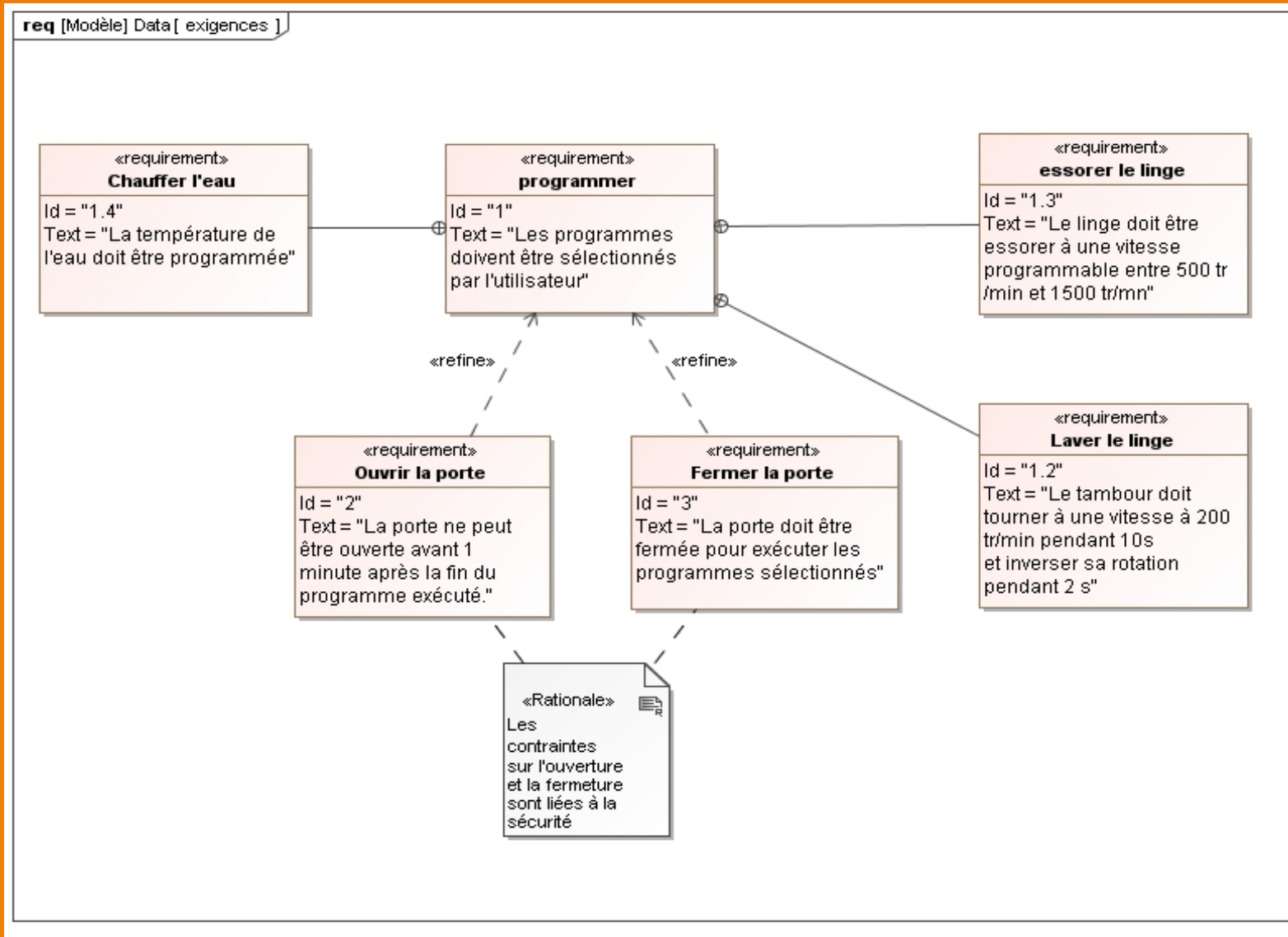
Diagramme de package

Diagramme paramétrique

Diagramme structurel



# Le Diagramme des exigences d'un lave linge



# Diagramme de cas d'utilisation,



Diagramme  
d'exigences

Diagramme  
d'activité

Diagramme  
d'état

Diagramme  
de  
séquence

Diagramme  
de cas  
d'utilisation

Diagramme  
comportemental

Diagramme  
de définition  
de bloc

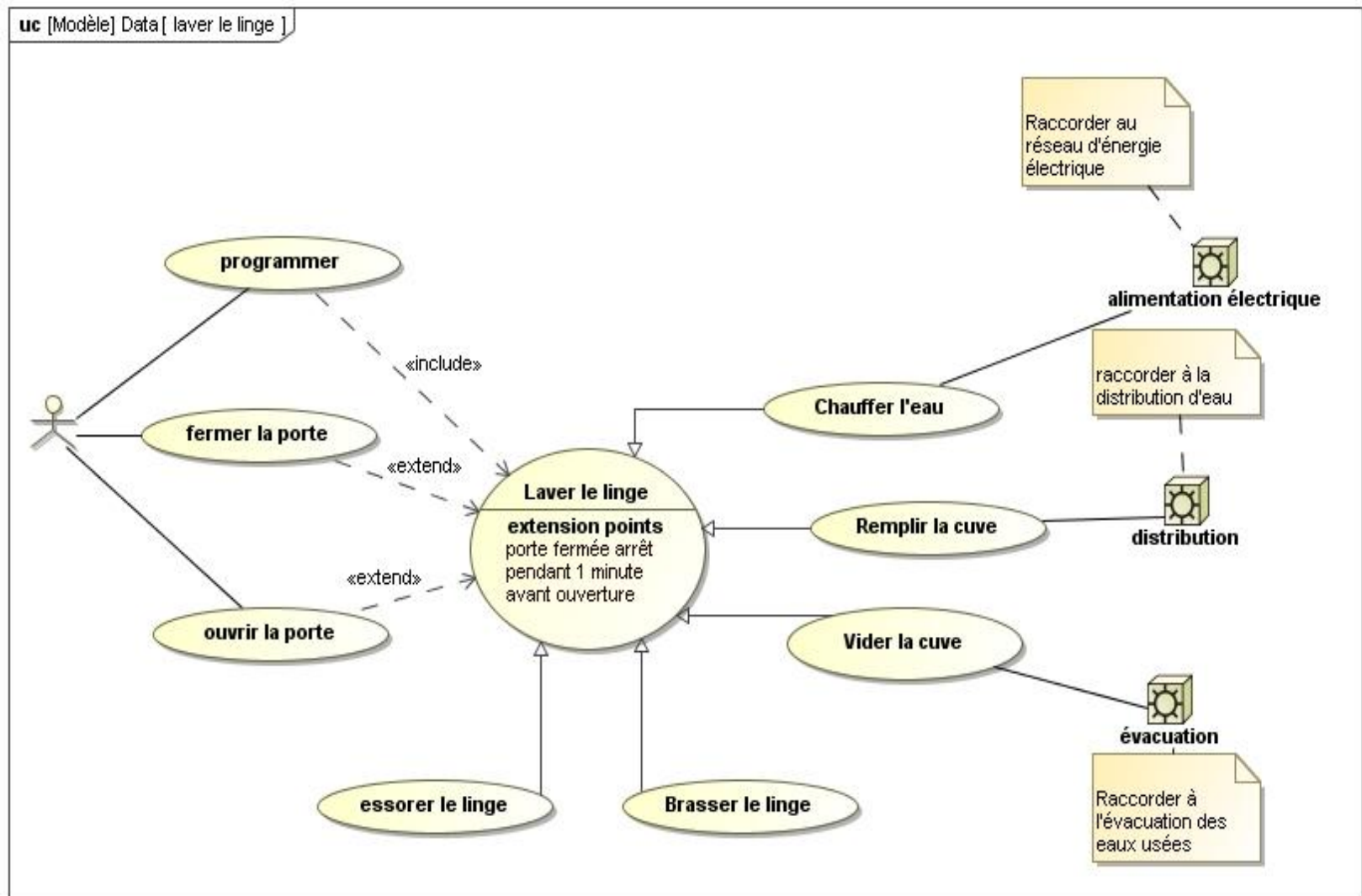
Diagramme  
de bloc  
interne

Diagramme  
de package

Diagramme  
paramétrique

Diagramme  
structurel

## Cas d'utilisation du lavage sur différents programmes



# Diagramme de séquence



## Diagramme Sysml

Diagramme  
d'exigence

Diagramme  
d'activité

Diagramme  
d'état

**Diagramme  
de  
séquence**

Diagramme  
de cas  
d'utilisation

Diagramme  
comportemental

Diagramme  
de définition  
de bloc

Diagramme  
de bloc  
interne

Diagramme  
de package

Diagramme  
paramétrique

Diagramme  
structurel

```
sequenceDiagram
    participant start
    participant programmer
    participant ouvrir
    participant fermer
    participant brasser
    participant essorer
    participant remplir
    participant vider
    participant chauffer

    alt [ ]
        programmer->>ouvrir: 1:
        ouvrir-->>programmer: 2:
    else [else]
        programmer->>ouvrir: 3:
        programmer->>ouvrir: 4:
    end
    programmer->>ouvrir: 5:

    ouvrir->>fermer: 6:
    ouvrir->>fermer: 7:

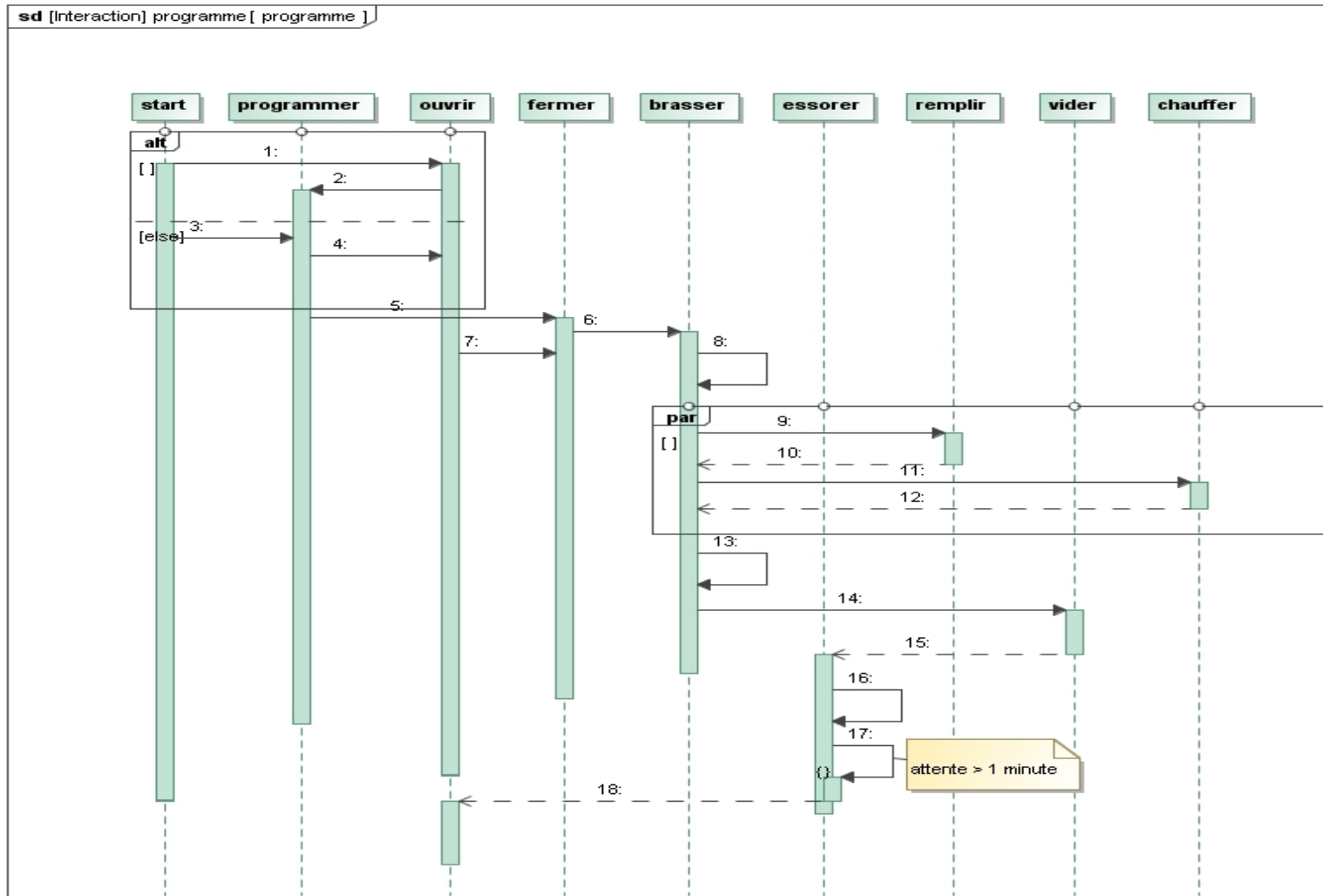
    fermer->>brasser: 8:
    brasser-->>fermer: 

    brasser->>par: 
    par: 
        brasser->>remplir: 9:
        remplir-->>brasser: 10:
        brasser->>chauffer: 11:
        chauffer-->>brasser: 12:
    end
    brasser-->>brasser: 13:

    brasser->>vider: 14:
    vider-->>brasser: 15:

    vider->>essorer: 16:
    essorer-->>vider: 17:
    essorer->>essorer: ()
    essorer-->>ouvrir: 18:

    note over essorer: attente > 1 minute
```



# Diagramme de définition de bloc (bdd)



## Diagramme Sysml

Diagramme d'exigence

Diagramme d'activité

Diagramme d'état

Diagramme de séquence

Diagramme de cas d'utilisation

Diagramme comportemental

**Diagramme de définition de bloc**

Diagramme de bloc interne

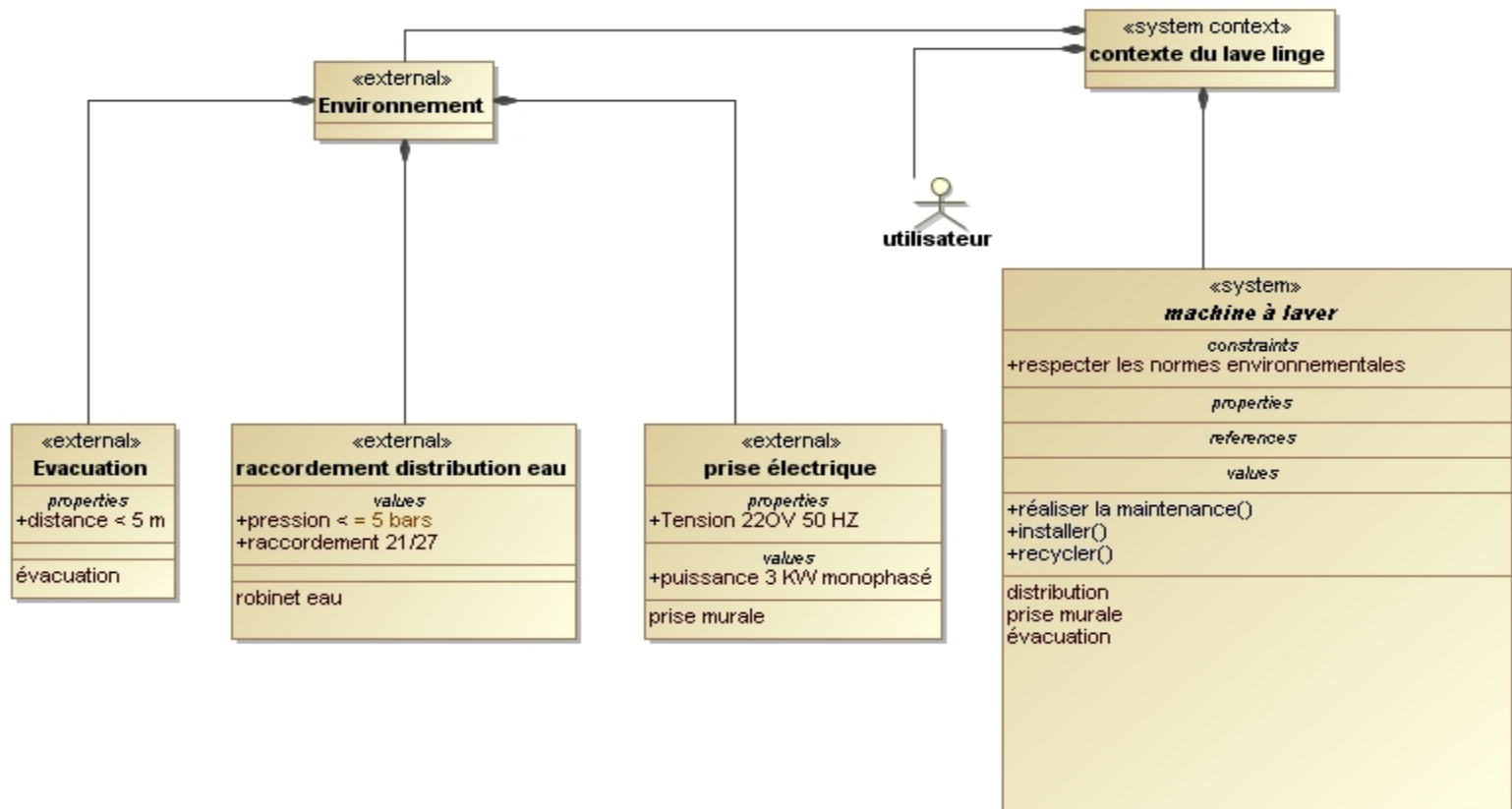
Diagramme de package

Diagramme paramétrique

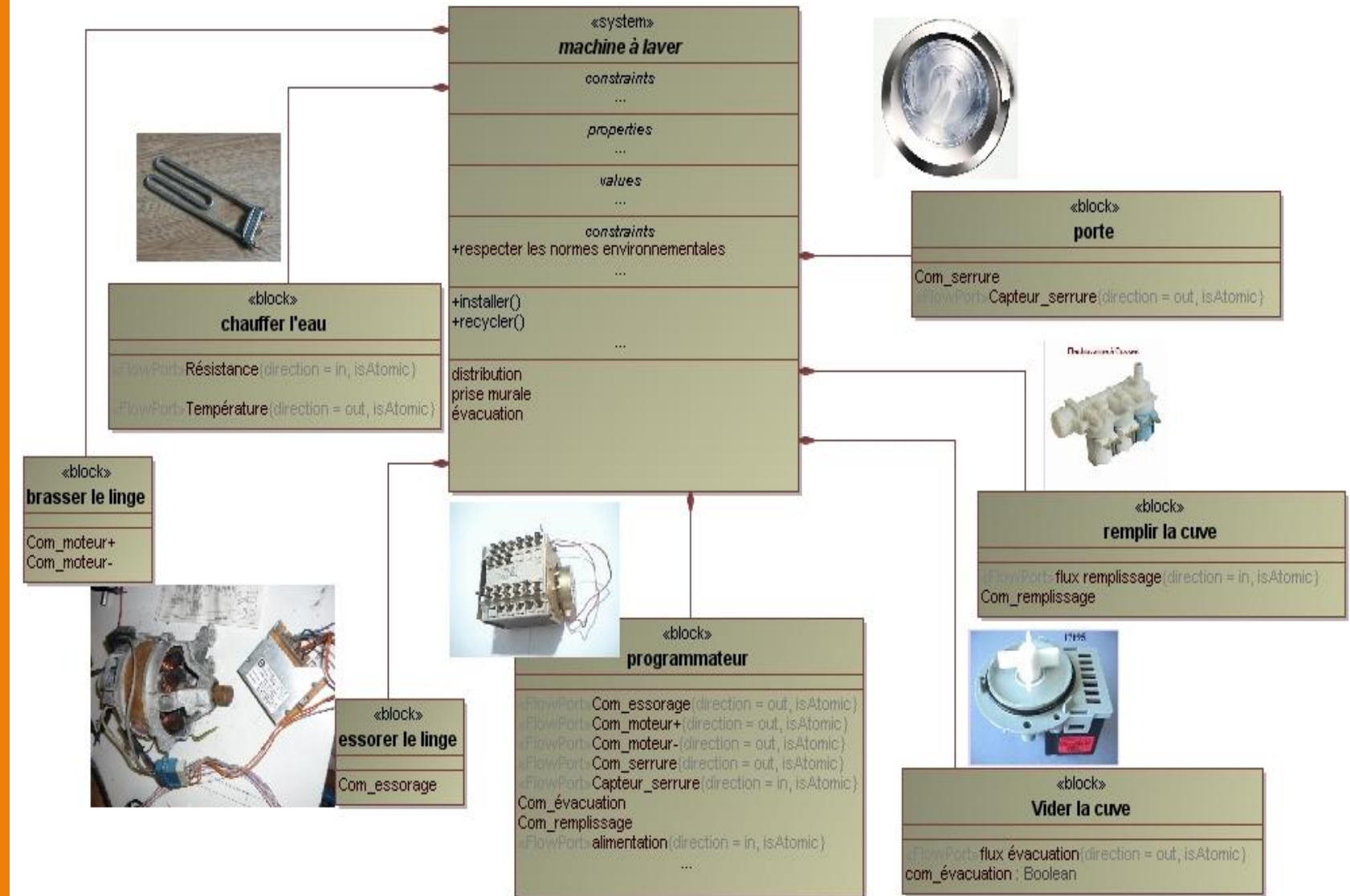
Diagramme structurel

# Diagramme de définition de Bloc

bdd [Block] programmer [ BDD env ]



# Diagramme de définition de Bloc





# Diagramme de bloc interne (ibd)



## Diagramme Sysml

Diagramme d'exigence

Diagramme d'activité

Diagramme d'état

Diagramme de séquence

Diagramme de cas d'utilisation

Diagramme comportemental

Diagramme de définition de bloc

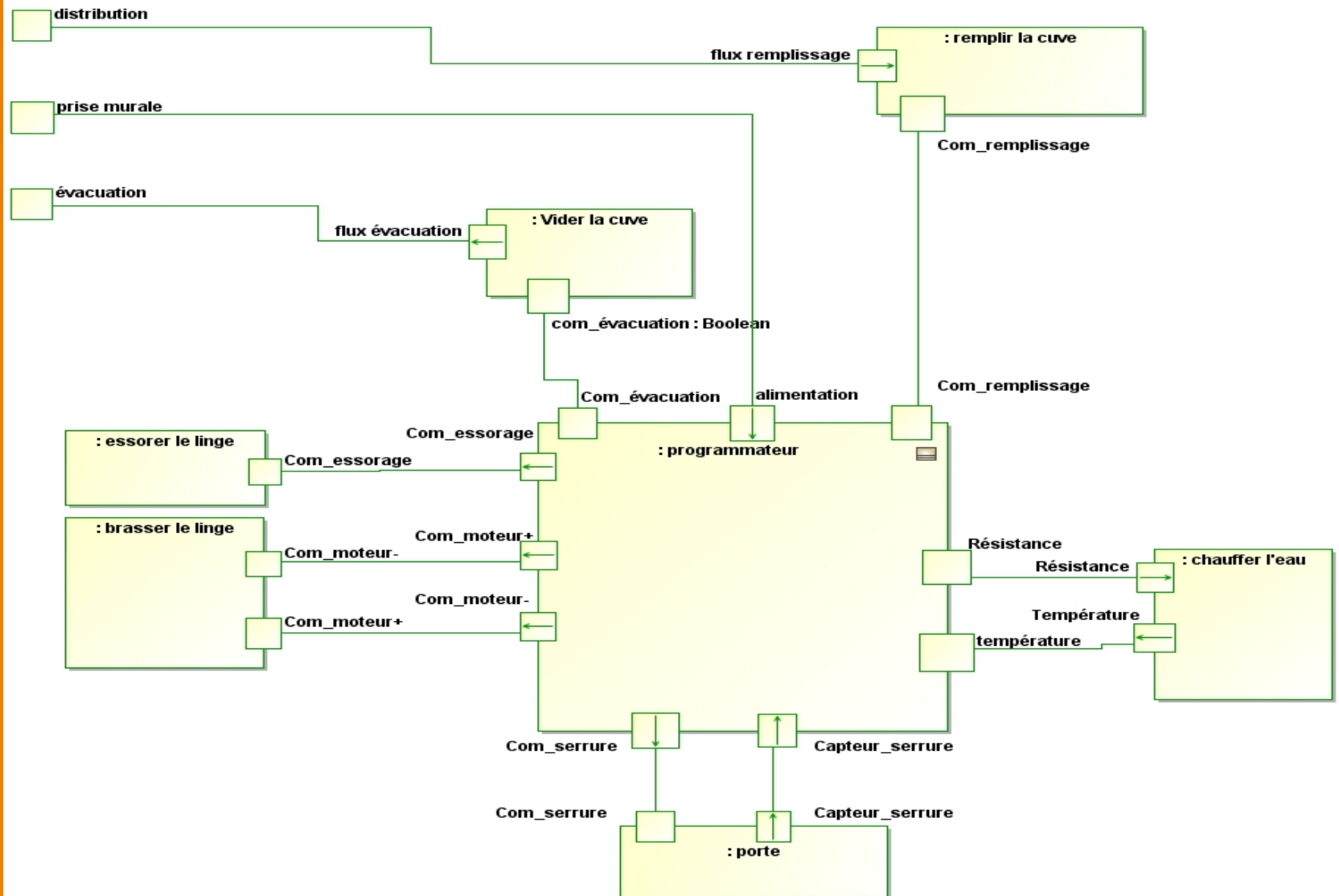
**Diagramme de bloc interne**

Diagramme de package

Diagramme paramétrique

Diagramme structurel

# Diagramme de Bloc Interne



# Diagramme d'états-transitions



Diagramme  
d'exigence

Diagramme  
d'activité

**Diagramme  
d'états**

Diagramme  
de  
séquence

Diagramme  
de cas  
d'utilisation

Diagramme  
comportemental

Diagramme  
de définition  
de bloc

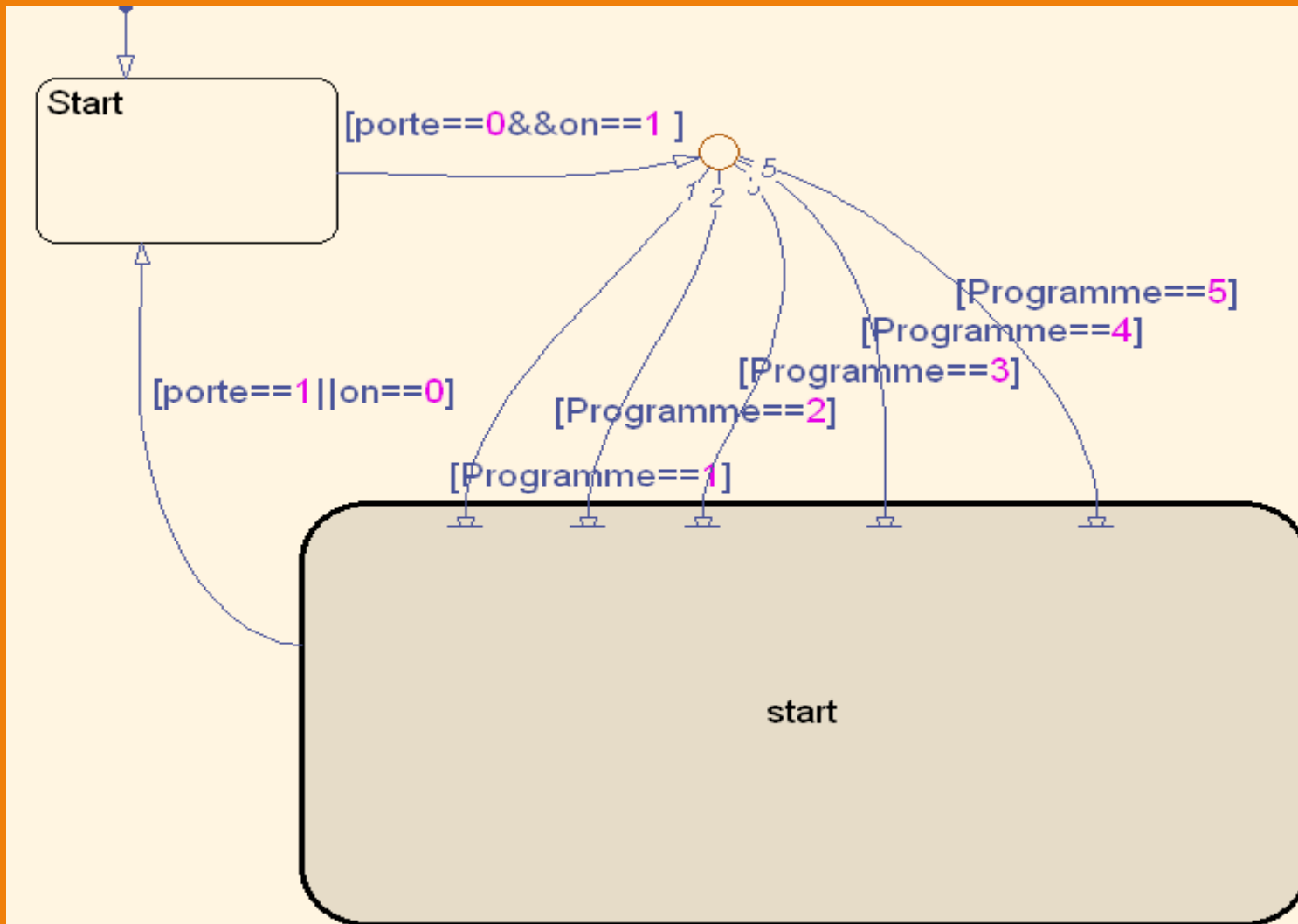
Diagramme  
de bloc  
interne

Diagramme  
de package

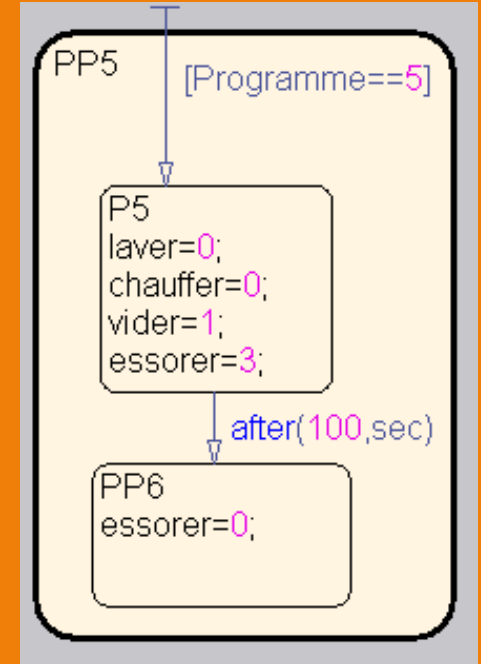
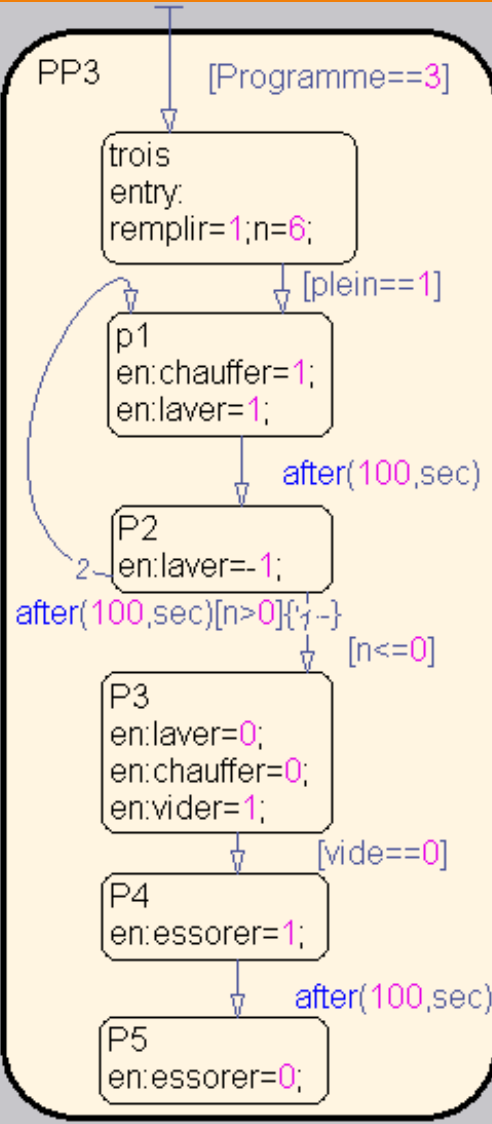
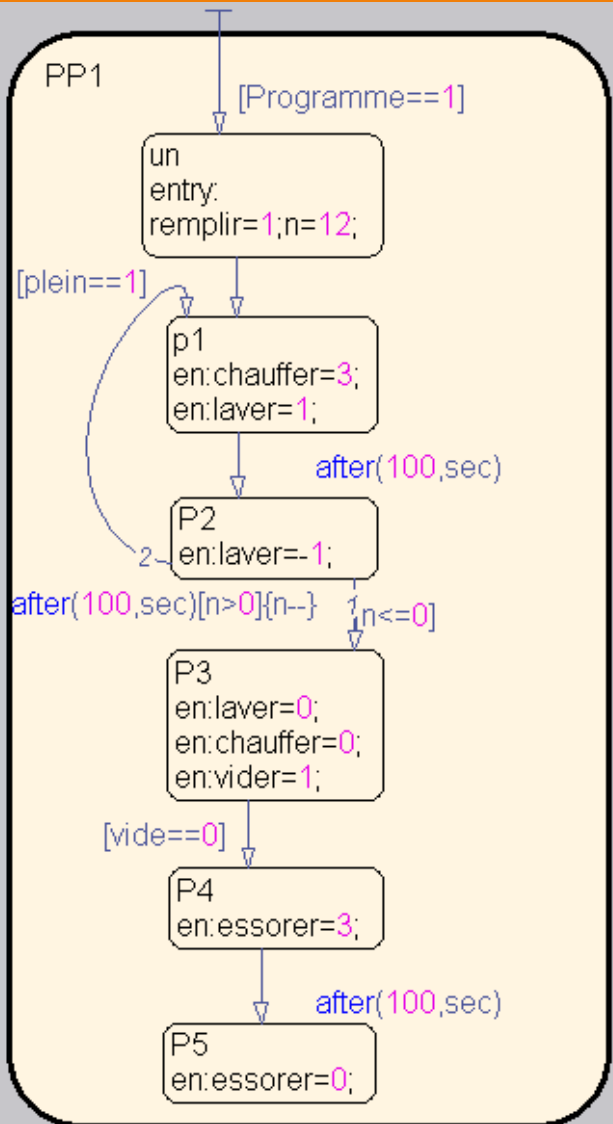
Diagramme  
paramétrique

Diagramme  
structurel

## Programme d'états 1<sup>er</sup> niveau



## Diagramme d'états des programme 1, 3 et 5



# SYNOPTIQUE de la spécification d'un système en langage Sysml



*Entrées possibles*

*Limite de la spécification  
avec Sysml en STI2D*

Diagramme  
des cas  
d'utilisation

Diagramme  
d'exigences

Diagramme  
de séquence

*Black box*

Diagramme  
de définition  
de bloc

Diagramme  
d'états

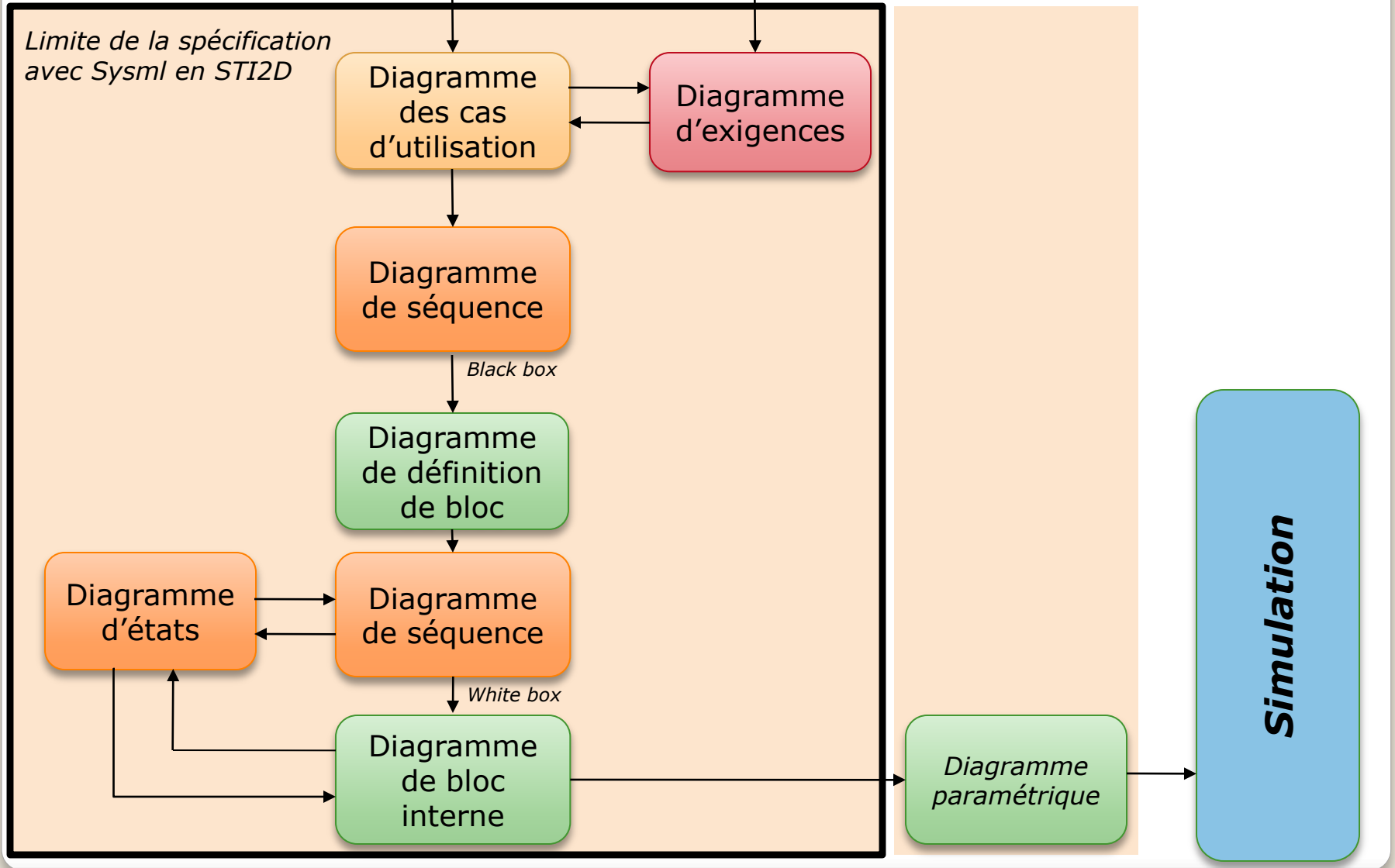
Diagramme  
de séquence

*White box*

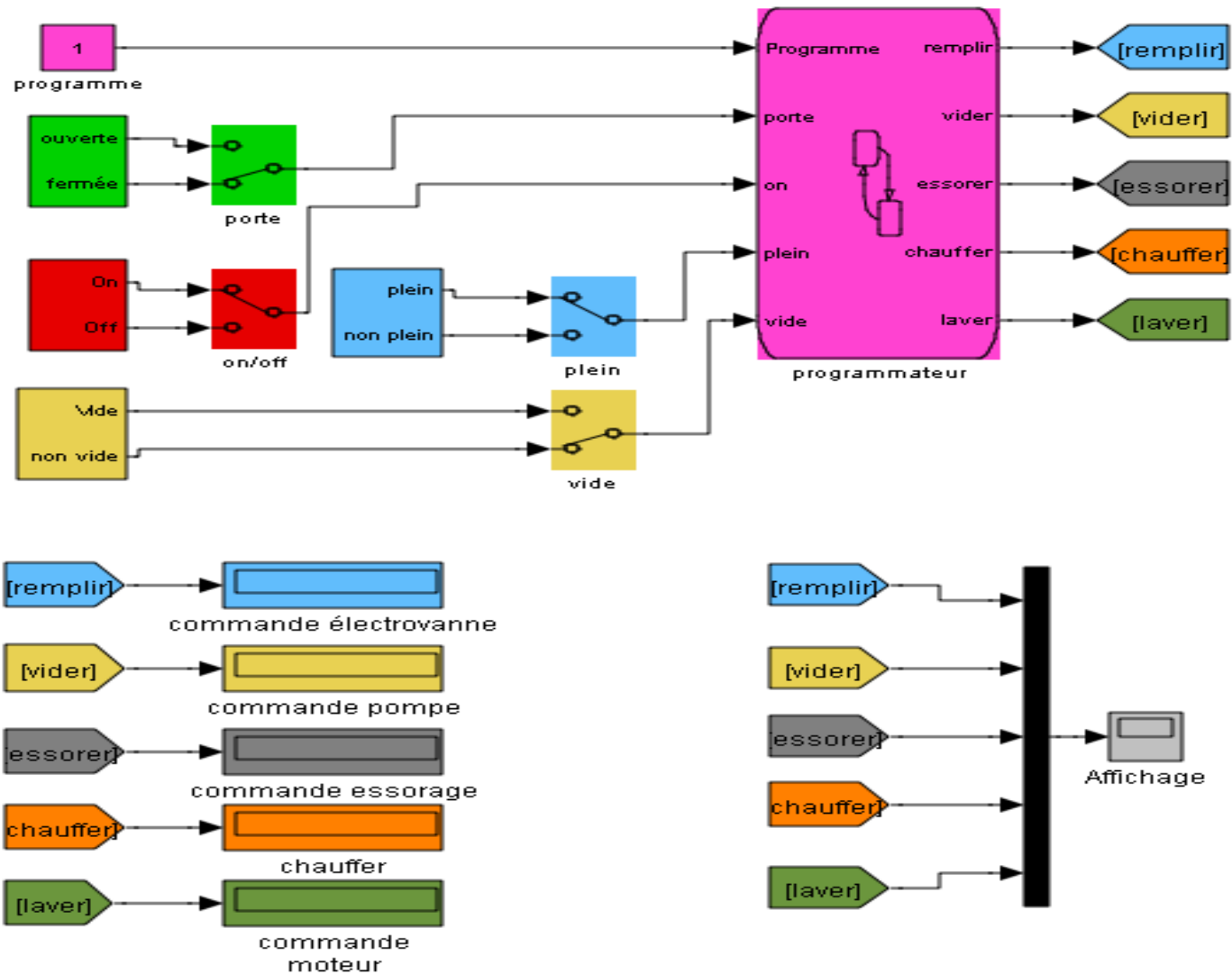
Diagramme  
de bloc  
interne

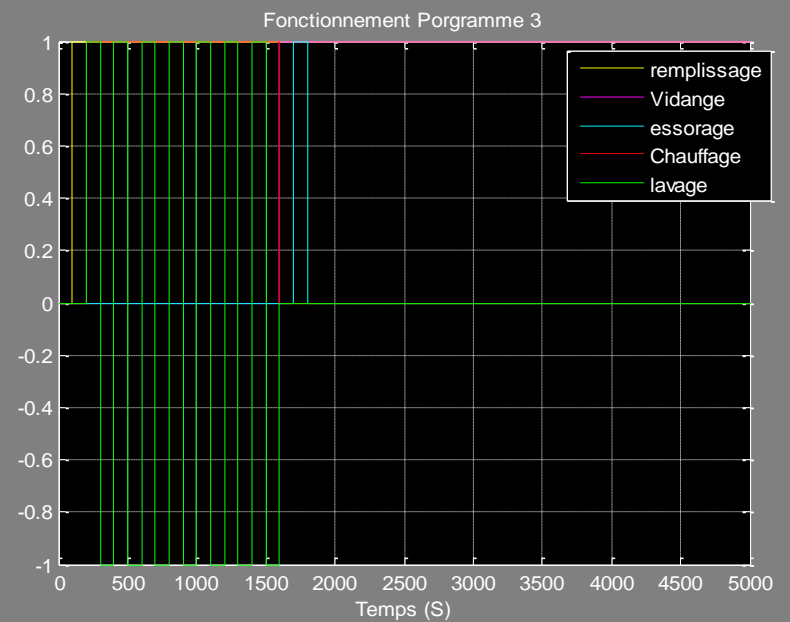
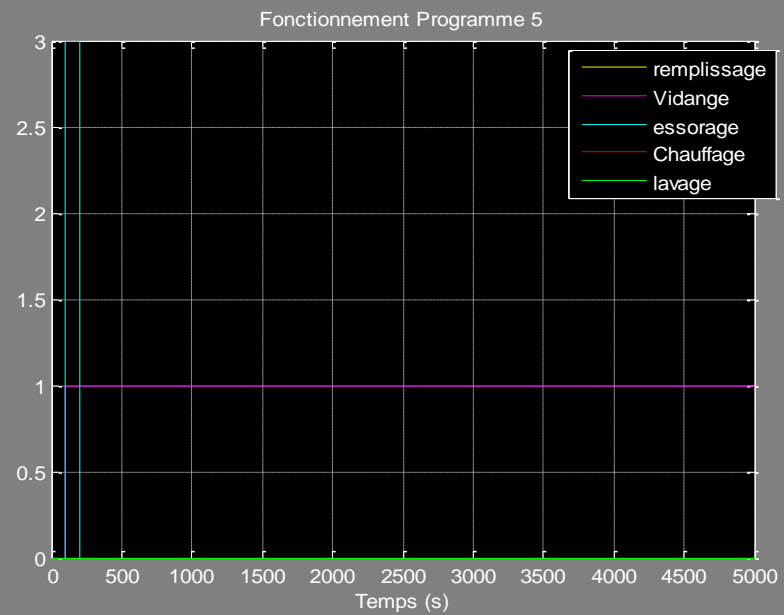
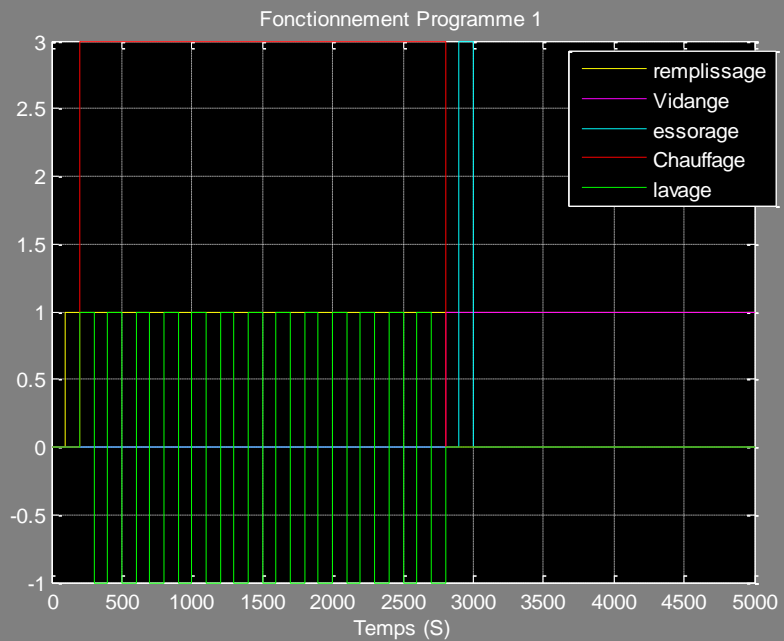
*Diagramme  
paramétrique*

**Simulation**



# Résultats des Simulations de la partie Programmation







## Livre(s) en français



### **SysML par l'exemple** **Pascal Roques** **Eyrolles**

En Ebook



### **SysML : un profil UML2 pour** **l'ingénierie système Hubert** **Kadima** **Eyrolles** Épuisé ....