

Introduction de SysML au lycée

Christophe REVY

**Professeur d'informatique lycée Catherine & Raymond JANOT SENS
Membre du groupe de formateurs de l'académie de DIJON**

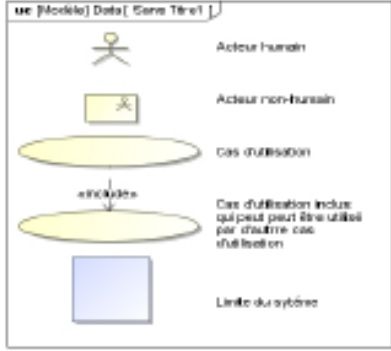
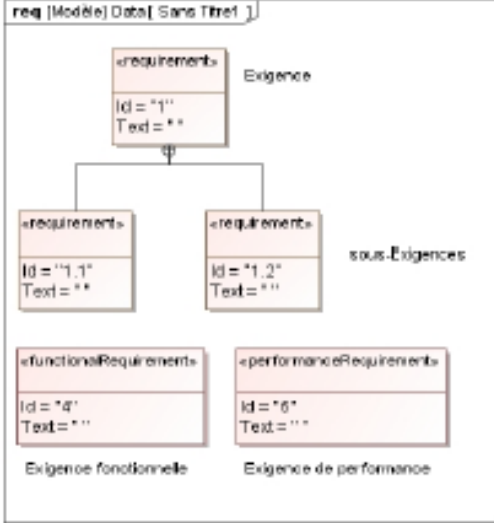
Pré-forum AFIS 2012, le 28 novembre au Centre des Arts et Métiers, Boulevard de l'Hôpital à Paris

Sommaire

- bac STI2D : les diagrammes SysML utilisés
- Exemple d'utilisation de SysML dans une séquence de première
- Exemple d'utilisation de SysML dans une séquence de Terminale
- Ressenti des élèves
- Du côté des professeurs

SysML avec les élèves

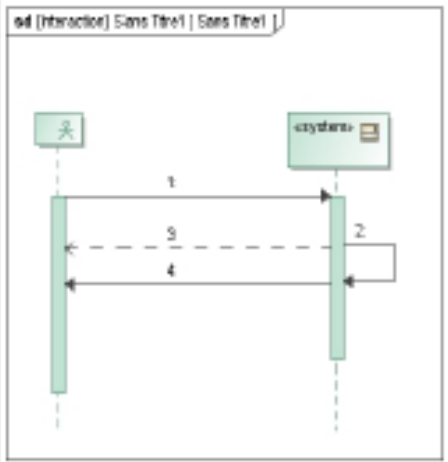
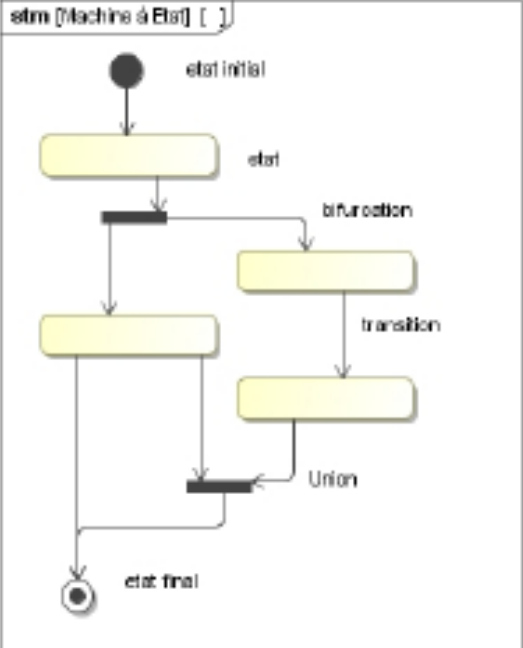
- SysML sera traité au niveau de l'enseignement transversal et des enseignements spécifiques de spécialités et se limitera à la lecture et à l'interprétation des diagrammes suivants :
- diagramme des cas d'utilisation (Use Case Diagram) ;
 - diagramme des exigences (Requirement Diagram) ;
 - diagramme de séquences (Sequence Diagram) ;
 - diagramme de définitions de blocs (Definition Block Diagram) ;
 - diagramme de blocs interne (Internal Block Diagram) ;
 - diagramme d'états (State Diagram).
- Activités répondant à :
- des problématiques visant une approche « fonctionnelle »
 - des problématiques visant une approche « structurelle »
 - des problématiques visant une approche « comportementale »
- SysML est l'outil nécessaire pour que les élèves acquièrent une culture technologique avec une approche multi physique.

Objectifs de la description	Diagrammes SysML	Conventions graphiques retenues																					
Utilisation et acteurs extérieurs	Cas d'utilisation (uc : use case diagram)	 <p>uc [Modèle] Data [Sans Titre]</p> <ul style="list-style-type: none"> Acteur humain Acteur non-humain Cas d'utilisation Cas d'utilisation inclus qui peut être utilisé par d'autres cas d'utilisation Limite du système 																					
Fonctionnelle	Spécifications du cahier des charges	<p>Forme graphique</p>  <p>req [Modèle] Data [Sans Titre]</p> <ul style="list-style-type: none"> Exigence sous-Exigences Exigence fonctionnelle Exigence de performance <p>Forme tabulaire</p> <table border="1" data-bbox="1122 1196 1734 1300"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>ID</th> <th>Nom</th> <th>Text</th> <th>Critère</th> <th>Modèle</th> <th>Niveau</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Filtration</td> <td>Efficacité de 99,5% à 0,1µm 99,9% (test Penetration Particle Size)</td> <td>Filtration</td> <td>F1</td> <td>HEPA 12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>Vitesse de l'air</td> <td>La vitesse doit être au minimum de 900 km/h</td> <td>vitesse</td> <td>F1</td> <td>640 km/h</td> </tr> </tbody> </table>	#	ID	Nom	Text	Critère	Modèle	Niveau	1	1	Filtration	Efficacité de 99,5% à 0,1µm 99,9% (test Penetration Particle Size)	Filtration	F1	HEPA 12	2	1	Vitesse de l'air	La vitesse doit être au minimum de 900 km/h	vitesse	F1	640 km/h
	#	ID	Nom	Text	Critère	Modèle	Niveau																
1	1	Filtration	Efficacité de 99,5% à 0,1µm 99,9% (test Penetration Particle Size)	Filtration	F1	HEPA 12																	
2	1	Vitesse de l'air	La vitesse doit être au minimum de 900 km/h	vitesse	F1	640 km/h																	
Exigences (req : requirement diagram)																							

Source:

Enseignements technologiques transversaux et enseignements spécifiques (série STI2D)

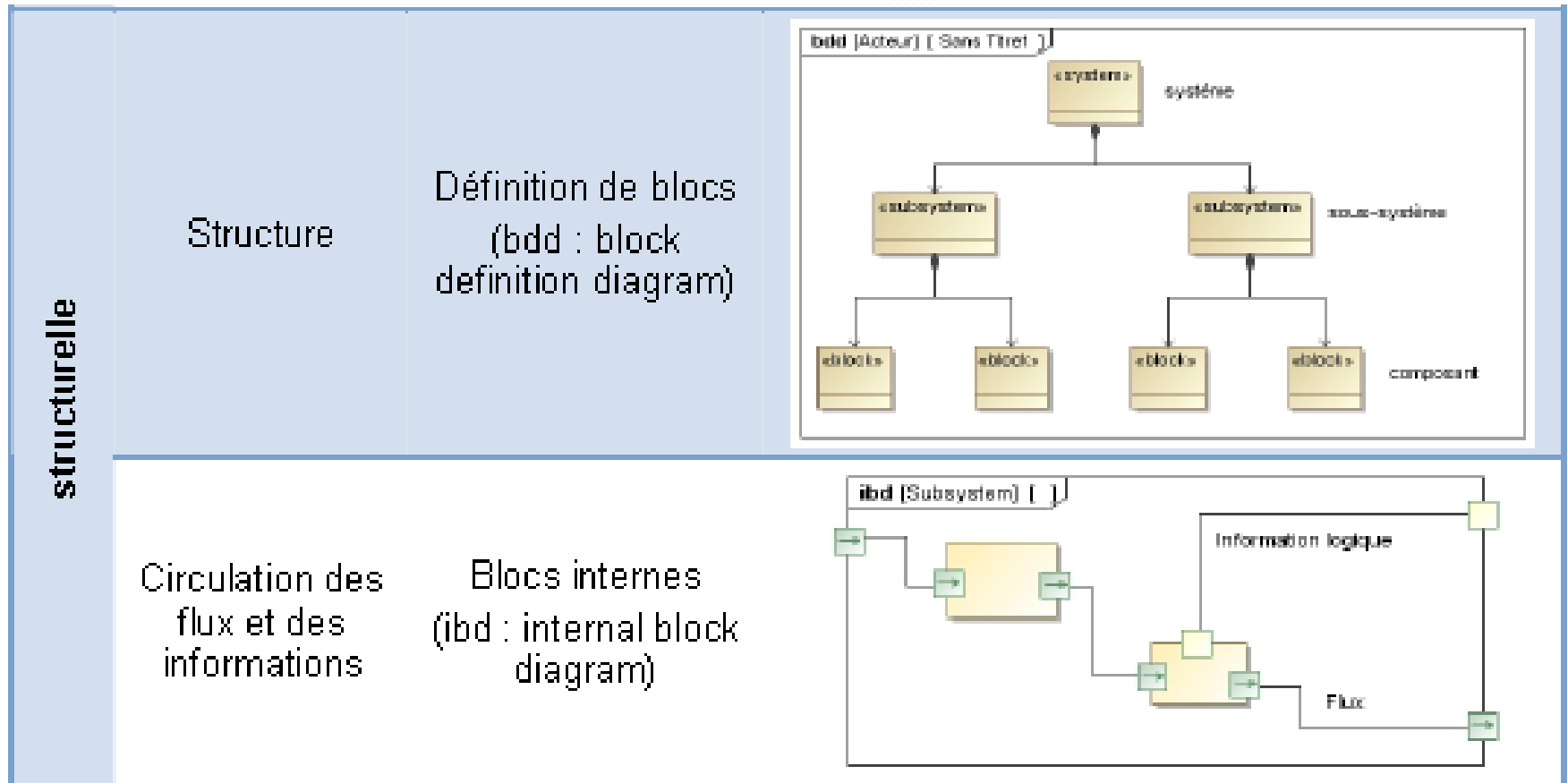
© MENJVA/DGESCO

	Objectifs de la description	Diagrammes SysML	Conventions graphiques retenues
Comportementale	Scénario d'interactions	Séquences (sd : sequence diagram)	
	Comportement séquentiel	Etats (stm : state machine diagram)	

Source:

Enseignements technologiques transversaux et enseignements spécifiques (série STI2D)

© MENJVA/DGESCO



Source:

Enseignements technologiques transversaux et enseignements spécifiques
(série STI2D)

© MENJVA/DGESCO

SysML est un langage et ne propose pas de méthode.
Il est néanmoins possible d'établir un ordre pour établir la description d'un système.

1. Établir un diagramme pour situer le contexte du système: <ul style="list-style-type: none"> • Acteurs ; • Milieu extérieur ; • 		(bdd)
2. Définir les exigences qui peuvent être du type fonctionnelle, physique, technique, de performance, ... Ceci peut se faire suivant différentes méthodes (brainstorming)		(req)
3.1 Définir les cas d'utilisation	(uc)	3.2 Définir l'architecture du système
3.1.1 Établir les interactions entre acteurs et systèmes pour les cas d'utilisation	(seq)	3.1.2 Définir l'enchaînement des différents états pour les cas d'utilisation
	(stm)	3.2.1 Définir les flux et les informations logiques entre les composants
		(ibd)

Source: Enseignements technologiques transversaux et enseignements spécifiques (série STI2D)

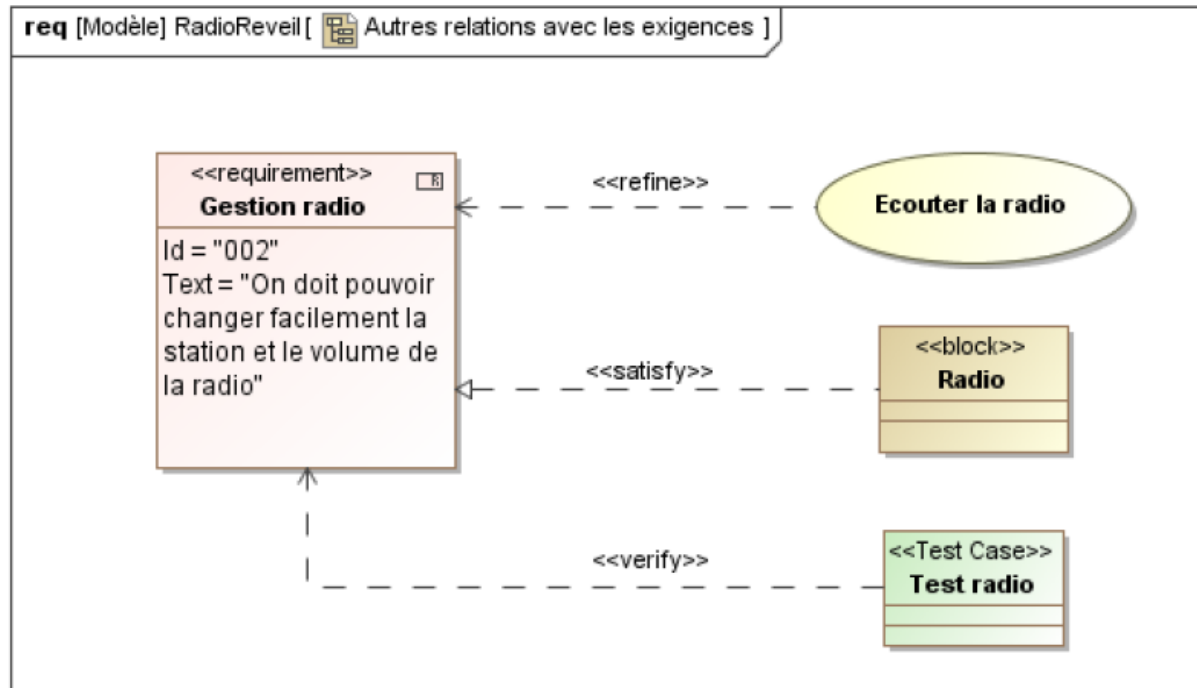
En phase de synthèse :

utilisation du **diagramme transverse** ou **diagramme des exigences renseigné**.

- lier une exigence avec des blocs pour établir le lien fonctions – solutions ;
- lier une exigence à un cas d'utilisation pour établir le lien fonctions-performances
- lier une exigence à un test : permet de mettre en œuvre le cycle en Vé (conception / plan de test)

Source :

Pascal
ROQUES :
SysML par
l'exemple :
Eyrolles

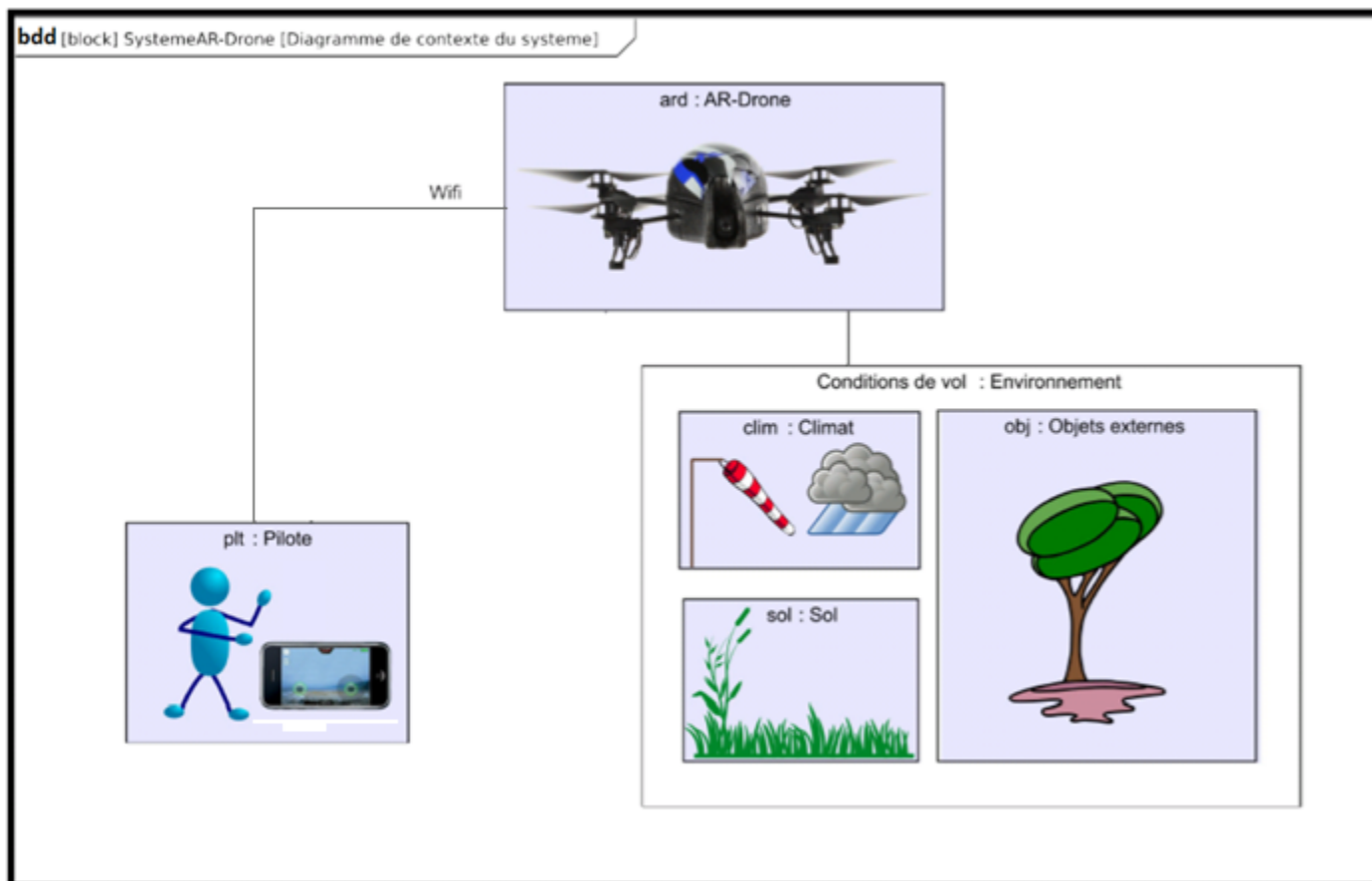


Il est possible de conserver la traçabilité des éléments dans les différents diagrammes, par exemple :

- lier des états avec les blocs pour établir le lien entre les actions et les composants qui les réalisent ;
- lier les cas d'utilisation avec les scénarii des diagrammes de séquences.

Démarche d'éco-conception : Analyse de cycle de vie du Drone PARROT

Diagramme de contexte du Drone



Démarche d'éco-conception : Analyse de cycle de vie du Drone PARROT

Proposition d'une approche « Matière » :

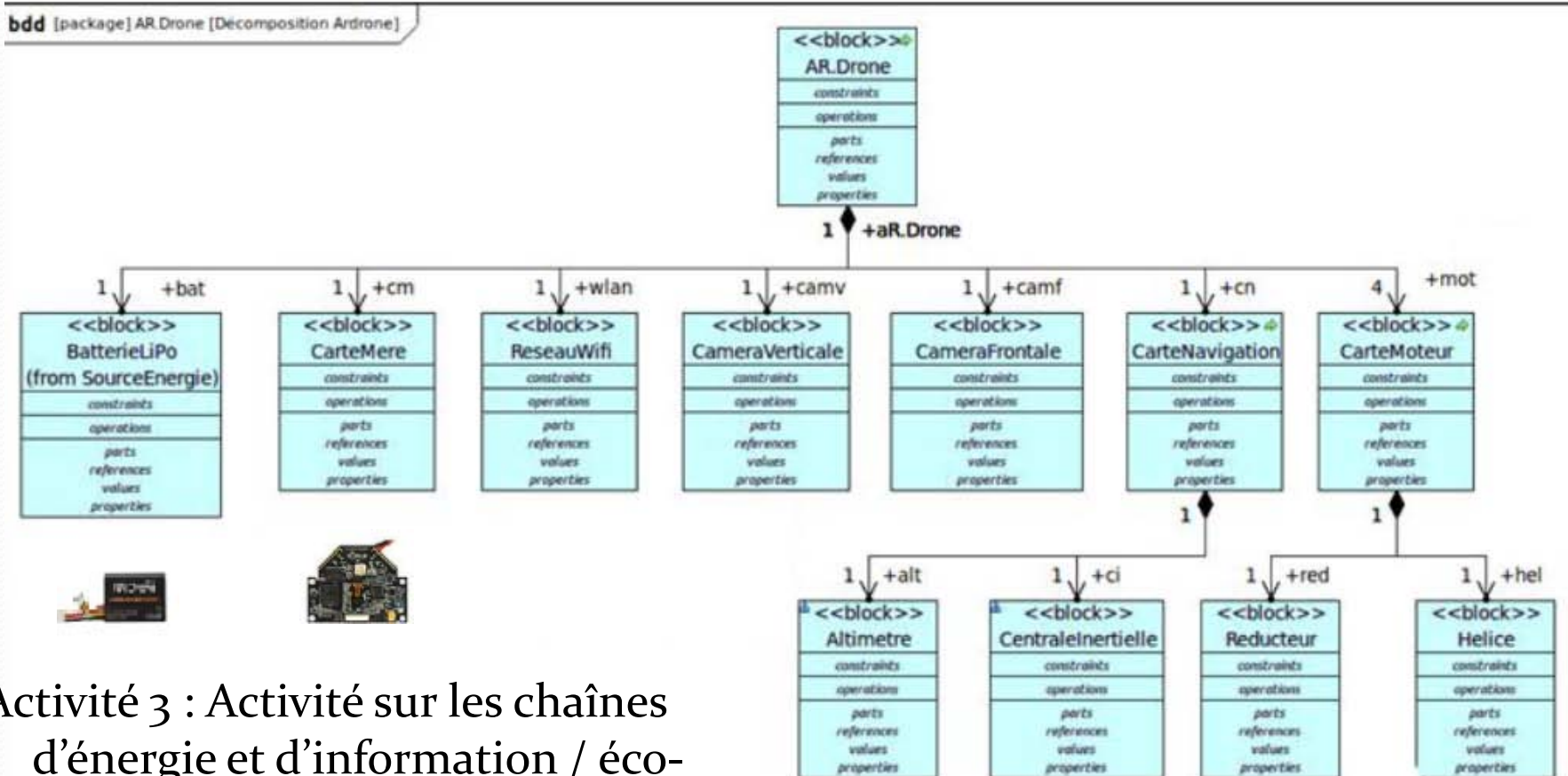
Activité 1 : questionnement / matière des constituants.



Exemple de séquence 1^{ère} STI2D lycée JANOT SENS

Démarche d'éco-conception : Analyse de cycle de vie du Drone PARROT

Activité 2 : a partir des pièces, reconstituer le drone en collant les photos des différentes pièces sur le Diagramme de définition de bloc.



Activité 3 : Activité sur les chaînes d'énergie et d'information / éco-conception.....

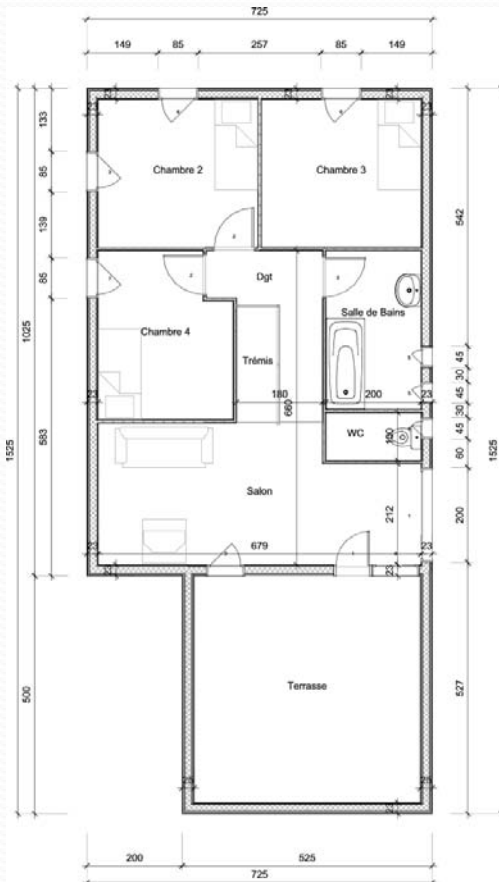
Bac STI2D

Exemple de séquence Terminale STI2D lycée JANOT SENS

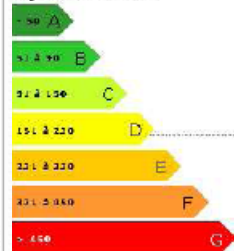
Energies & Habitat : Etude d'une maison BBC et de son chauffage au gaz de ville.



Activité 1 : Architecture et découverte des principes de base du BBC



Logement économe



➤ moins de 80 kWh/m²/an

Bâtiment économe

➤ 80 à 150 kWh/m²/an

Bâtiment RT 2005

Renforcer la performance de l'enveloppe

➤ 150 à 250 kWh/m²/an

Bâtiment peu économe

Isolation des parois

➤ plus de 250 kWh/m²/an

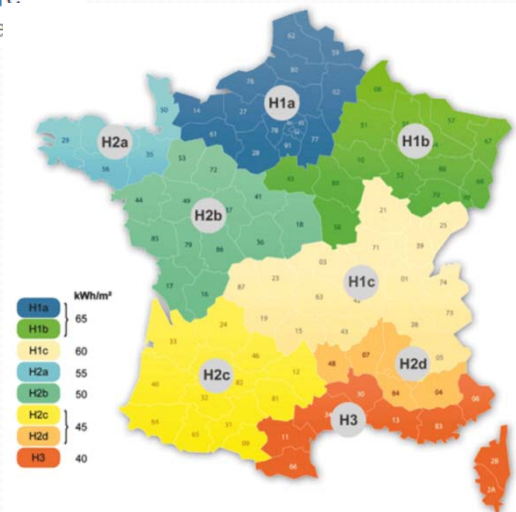
Bâtiment énergivore

Rénovation thermique globale

Logement énergivore

Etiquette énergétique

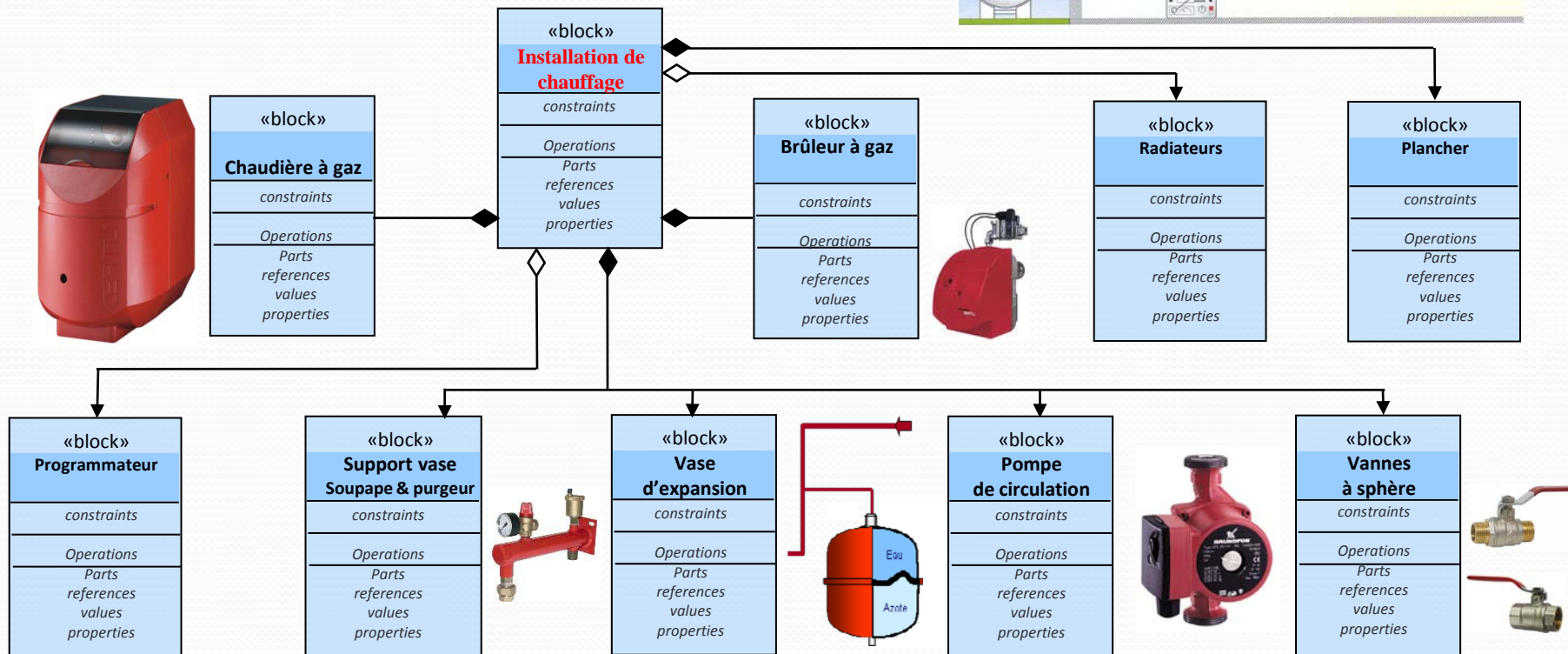
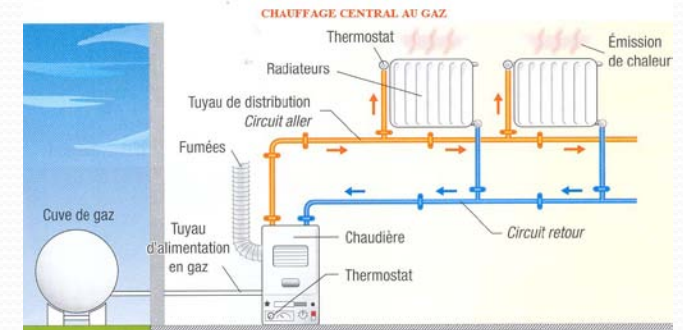
Les indices de base



Exemple de séquence Terminale STI2D lycée JANOT SENS

Energies & Habitat : Etude d'une maison BBC et de son chauffage au gaz de ville.

Activité 2 : Etude du chauffage Diagramme de définition de bloc



Exemple de séquence Terminale STI2D lycée JANOT SENS

Energies & Habitat : Etude d'une maison BBC et de son chauffage au gaz de ville.

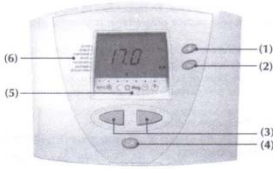


Activité 3 : Etude de la commande à distance de la chaudière à gaz et la configuration du boîtier en observant le diagramme de séquences.

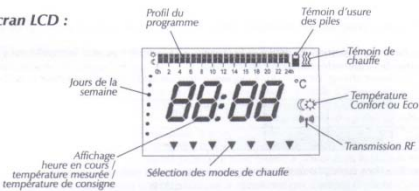
1/ DESCRIPTION

• Thermostat :

- (1) Bouton de réglage +
- (2) Bouton de réglage -
- (3) Boutons directionnelles gauche / droite
- (4) Bouton OK
- (5) Menu de sélection des modes de chauffe
- (6) Jours de la semaine



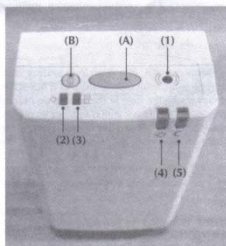
• Ecran LCD :



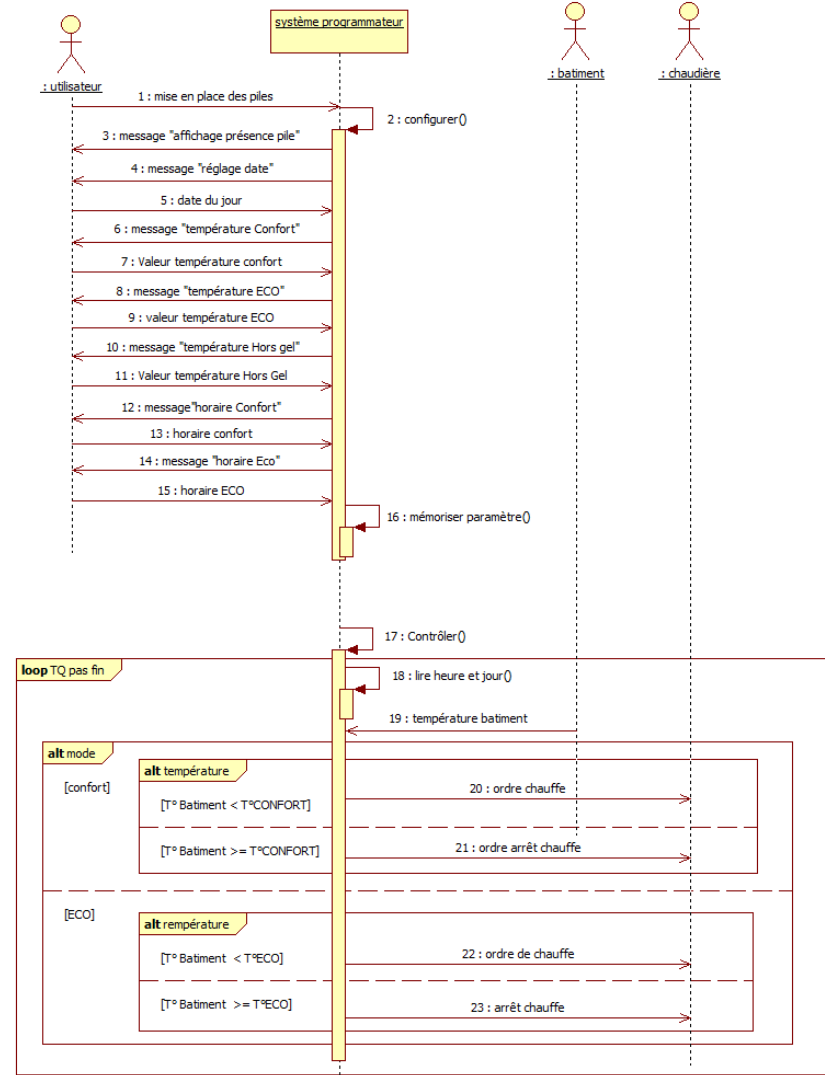
• Récepteur RF :

Bouton (A) : Marche / Arrêt
Appuyez sur ce bouton pour mettre le récepteur en marche. Appuyez sur ce même bouton pour l'éteindre.

Bouton HF (B) : En maintenant ce bouton appuyé pendant 3 secondes, le récepteur recevra le signal du thermostat et fonctionnera selon la programmation définie.



- LED (1) : témoin de réception du signal RF
- LED (2) : témoin de fonctionnement du récepteur
- LED (3) : témoin de chauffe (commutation du relais)
- LED (4) : témoin d'activation du mode Confort
- LED (5) : témoin d'activation du mode Eco



Exemple de séquence Terminale STI2D lycée JANOT SENS

Energies & Habitat : Etude d'une maison BBC et de son chauffage au gaz de ville.

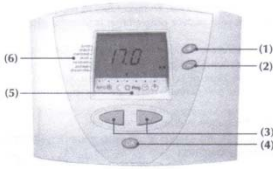


Activité 3 : Etude de la commande à distance de la chaudière à gaz et la configuration du boîtier en observant le diagramme de séquences.

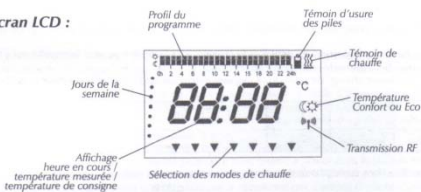
1/ DESCRIPTION

• Thermostat :

- (1) Bouton de réglage +
- (2) Bouton de réglage -
- (3) Boutons directionnelles gauche / droite
- (4) Bouton OK
- (5) Menu de sélection des modes de chauffe
- (6) Jours de la semaine



• Ecran LCD :

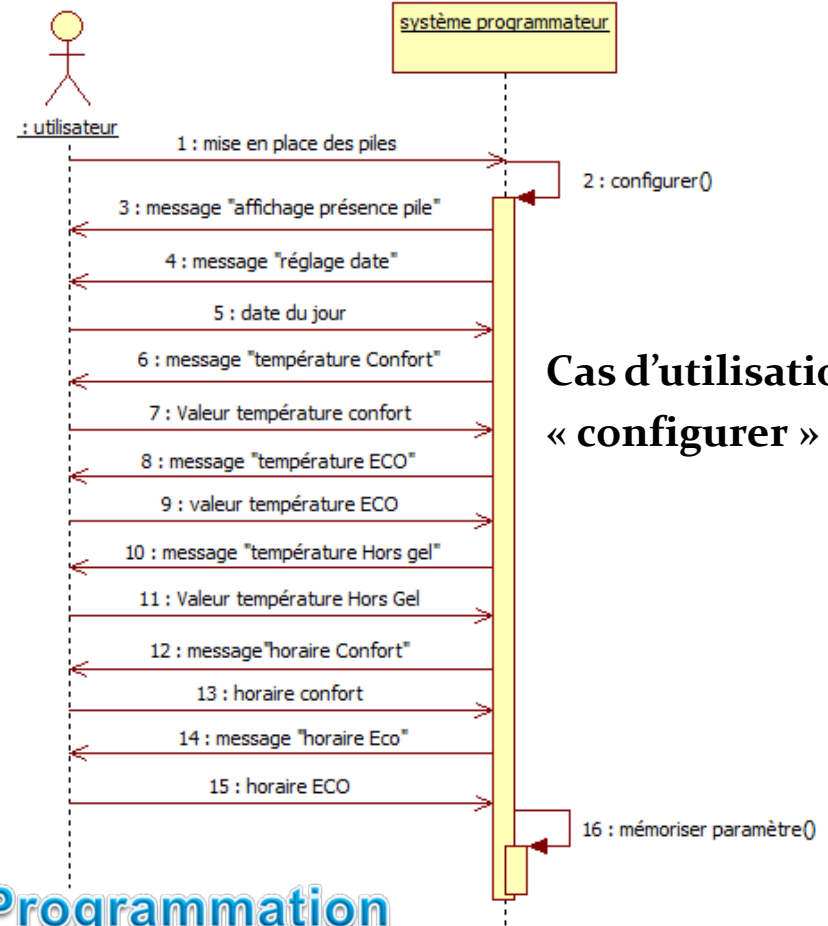
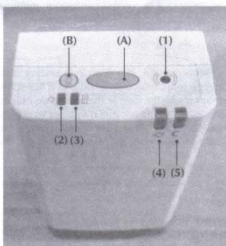


• Récepteur RF :

Bouton (A) : Marche / Arrêt
Appuyez sur ce bouton pour mettre le récepteur en marche. Appuyez sur ce même bouton pour l'éteindre.

Bouton HF (B) : En maintenant ce bouton appuyé pendant 3 secondes, le récepteur recevra le signal du thermostat et fonctionnera selon la programmation définie.

- LED (1) : témoin de réception du signal RF
- LED (2) : témoin de fonctionnement du récepteur
- LED (3) : témoin de chauffe (commutation du relais)
- LED (4) : témoin d'activation du mode Confort
- LED (5) : témoin d'activation du mode Eco



Cas d'utilisation
« configurer »

Programmation
Du boîtier

Exemple de séquence Terminale STI2D lycée JANOT SENS

Energies & Habitat : Etude d'une maison BBC et de son chauffage au gaz de ville.



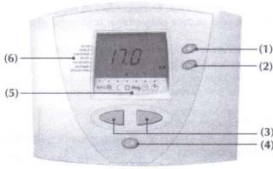
Activité 3 : Etude de la commande à distance de la chaudière à gaz et la configuration du boîtier en observant le diagramme de séquences.

Cas d'utilisation:
« contrôler »

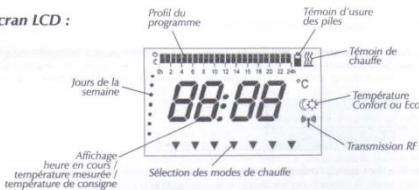
1/ DESCRIPTION

• Thermostat :

- (1) Bouton de réglage +
- (2) Bouton de réglage -
- (3) Boutons directionnelles gauche / droite
- (4) Bouton OK
- (5) Menu de sélection des modes de chauffe
- (6) Jours de la semaine



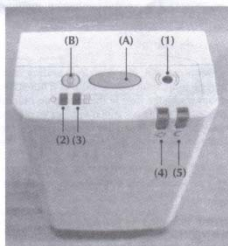
• Ecran LCD :



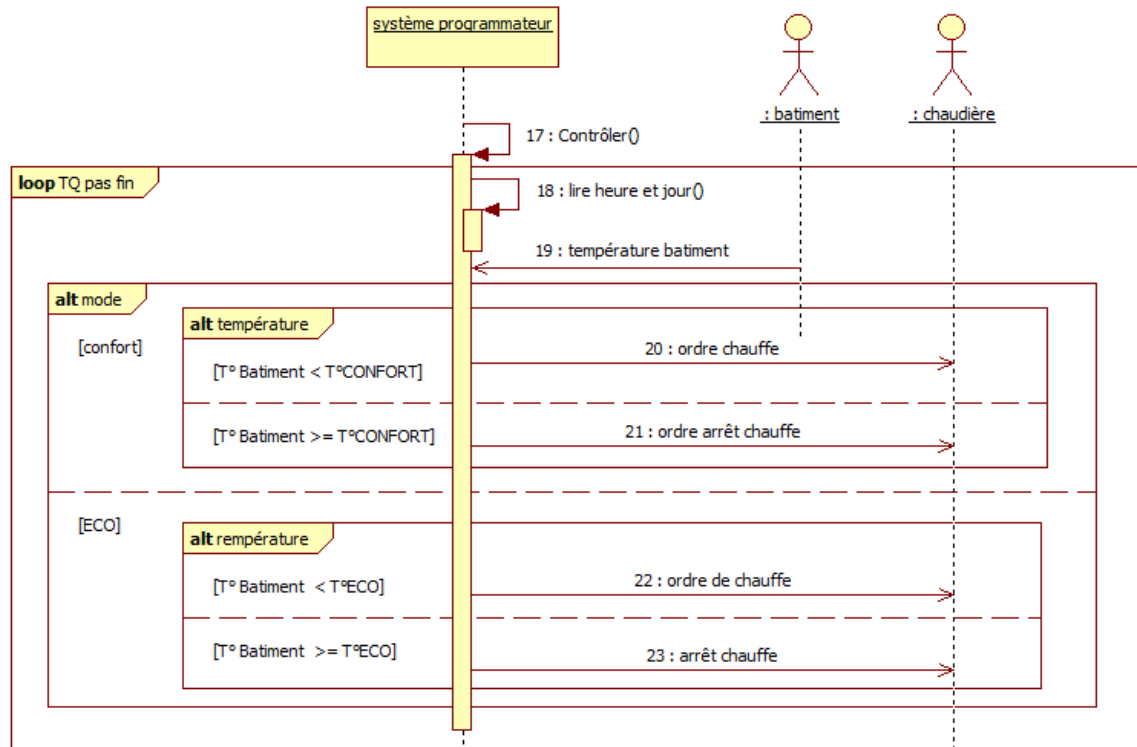
• Récepteur RF :

Bouton (A) : Marche / Arrêt
Appuyez sur ce bouton pour mettre le récepteur en marche. Appuyez sur ce même bouton pour l'éteindre.

Bouton HF (B) : En maintenant ce bouton appuyé pendant 3 secondes, le récepteur recevra le signal du thermostat et fonctionnera selon la programmation définie.



- LED (1) : témoin de réception du signal RF
- LED (2) : témoin de fonctionnement du récepteur
- LED (3) : témoin de chauffe (commutation du relais)
- LED (4) : témoin d'activation du mode Confort
- LED (5) : témoin d'activation du mode Eco



Vérification du comportement du boîtier

Ressenti élèves

- Les élèves ne connaissant pas d'autres descripteurs, la découverte des diagrammes SysML se fait bien.
- L'utilisation des diagrammes reste simplifiée : dans une séquence, il n'y a pas la présence de tous les diagrammes :
choix diagramme / activité.
- Utilisation des diagrammes partiels : le diagramme complet est occulté dans une première phase (première) afin de ne pas « noyer » les élèves.
- Progression dans la complexité des diagrammes.
- Poursuite de l'utilisation des diagrammes dans les spécialités
 - Architecture et construction(AC),
 - Energies et environnement (EE)
 - Innovation technologique et éco-conception (ITEC).
 - Systèmes d'information et numérique(SIN).

Du côté des Enseignants

Mise en place d'un plan de formation pour les professeurs chargés de cet enseignement :

- formation à la description et l'analyse des systèmes par SysML.
- formation dans les autres disciplines permettant une évolution des compétences des enseignants d'une monoculture technologique à une culture pluri-technologiques.

Synthèse avec nos anciennes pratiques

Génie électrique

- Diagramme sagittal + les relations
- Les performances
- SF niveau I et FG
- SF niveau II et FU
- Algorigrammes de fonctionnement
- SF degré 1
- SF degré 2

SysML

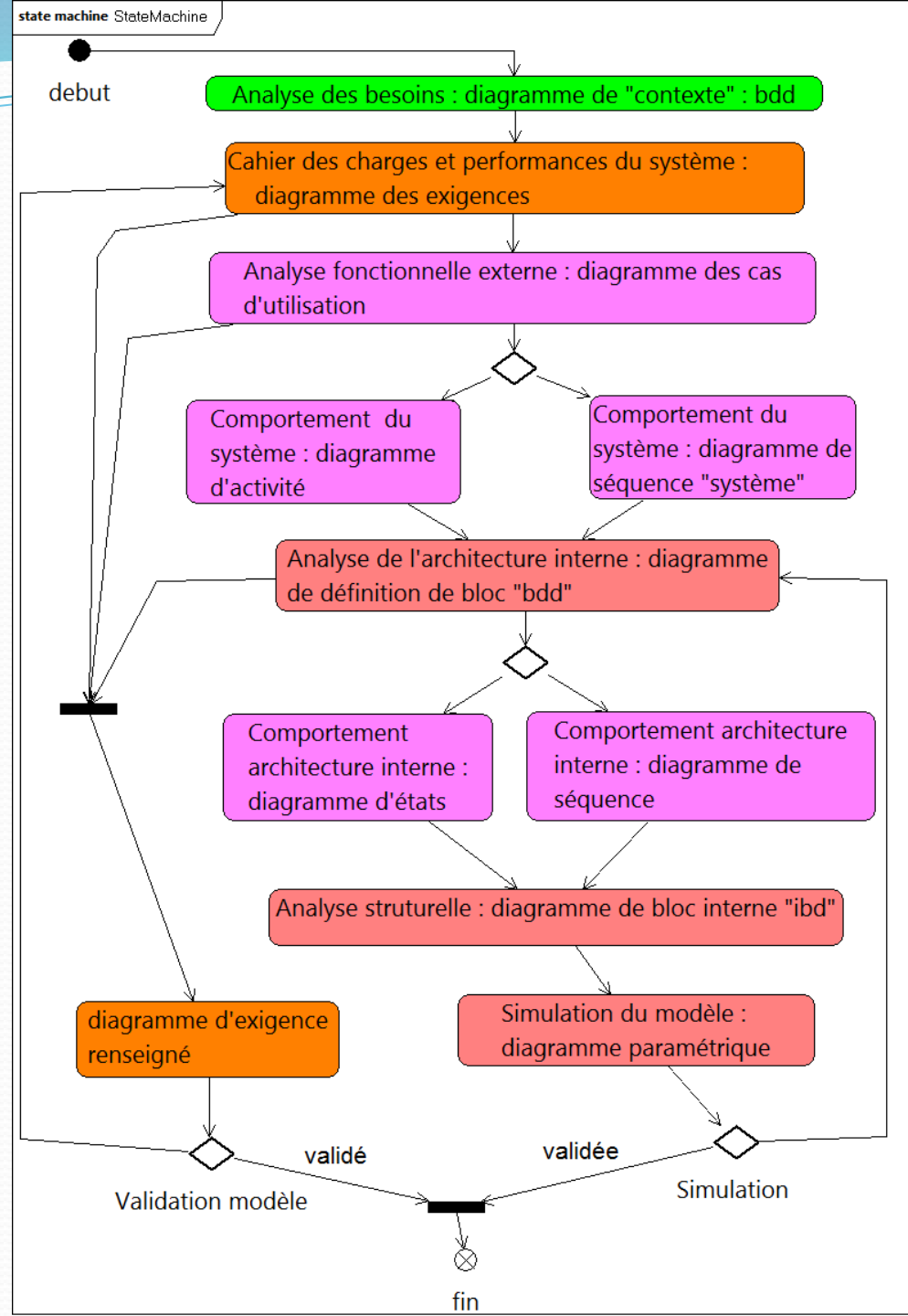
- Diagramme de contexte
- Diagramme d'exigence
- Diagramme des cas d'utilisation
- Diagramme d'activité
- Diagramme de définition de blocs et diag. d'états
- Diagramme interne de bloc et diag. séquence
- Diagramme paramétrique

Génie Mécanique

- Bête à corne
- Diagramme pieuvre
- Rédaction FP et FC
- Les performances
- Analyse fonctionnelle externe : FS
- Analyse fonctionnelle interne : FT
- Les composants

Synthèse de l'analyse et la description d'un système sous forme diagramme d'état

©C.REVY





Merci à l'équipe pédagogique
STI2D du lycée JANOT SENS

Merci de votre attention

Des questions