

Enseignements Technologiques Communs

Chapitre	2. Outils et méthodes d'analyse et de description des systèmes
Objectif général de formation	<ul style="list-style-type: none">• identifier les éléments influents d'un système,• décoder son organisation,• utiliser un modèle de comportement pour prédire ou valider ses performances.
Paragraphe	2.3 Approche comportementale
Sous paragraphe	2.3.6 Comportements informationnels des systèmes
Connaissances	Modèles de description en statique et en dynamique
Niveau d'enseignement	Première Terminale
Niveau taxonomique	3. Le contenu est relatif à la maîtrise d'outils d'étude ou d'action : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, des démarches formalisées en vue d'un résultat à atteindre.
Commentaire	<i>Activités pratiques liées à la mise en œuvre d'un produit industriel ou d'un système permettant l'application des différents modèles de description de l'information (en statique et en dynamique) et la caractérisation des entrées-sorties de ses différents constituants. Les modèles de comportement sont étudiés autour d'un point de fonctionnement. Au niveau de l'expression de l'information on se limite aux grandeurs statistiques usuelles (moyenne et écart type)</i>
Liens	

Les diagrammes comportementaux SysML

Le **comportement** des systèmes est décrit par SysML au moyen de 4 types de diagrammes :

- diagramme de cas d'utilisation
- diagramme de séquence
- diagramme d'activité
- diagramme d'état

Le premier (cas d'utilisation) est un diagramme statique, qui décrit l'aspect fonctionnel.

Les trois autres sont des diagrammes qui décrivent l'aspect dynamique du comportement du système.

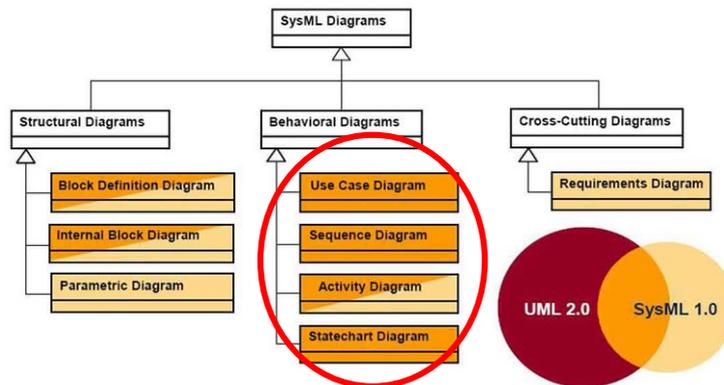


Figure 1 - Les diagrammes comportementaux de SysML (source [1])

Diagramme de cas d'utilisation

D'après [6] :

- Les cas d'utilisation permettent de décrire **ce que fait le système**, sans spécifier comment il le fait
- Un acteur est un utilisateur humain ou un d'autre système qui interagit directement avec le système étudié
- Un cas d'utilisation (use case, ou UC) représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.
- Les cas d'utilisation peuvent être reliés par des relations :
 - D'inclusion
 - D'extension
 - De généralisation

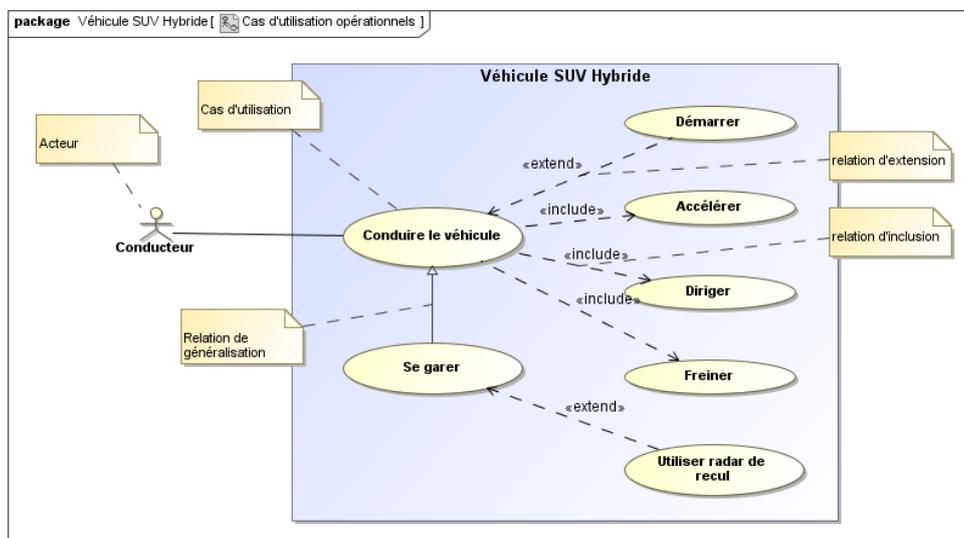


Figure 2 : cas d'utilisation opérationnels du véhicule SUV Hybride

Diagramme de séquence

D'après [6] :

- Le diagramme de séquence montre la séquence verticale des **messages** passés entre **éléments** (lignes de vie) au sein d'une interaction
- La **ligne de vie** représente l'existence d'un élément participant dans un diagramme de séquence
- Un **message**, représenté par une flèche, déclenche une **activité** dans le destinataire

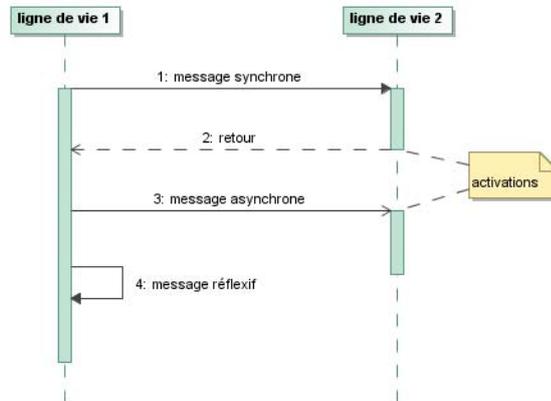


Figure 3 : Notation de base du diagramme de séquence (source [6])

Les diagrammes de séquence peuvent inclure des « **fragments combinés** ». Les fragments combinés permettent notamment :

- Des références à d'autres séquences (type « ref »)
- Des alternatives (type « alt »)
- Des exécutions parallèles (type « par »)

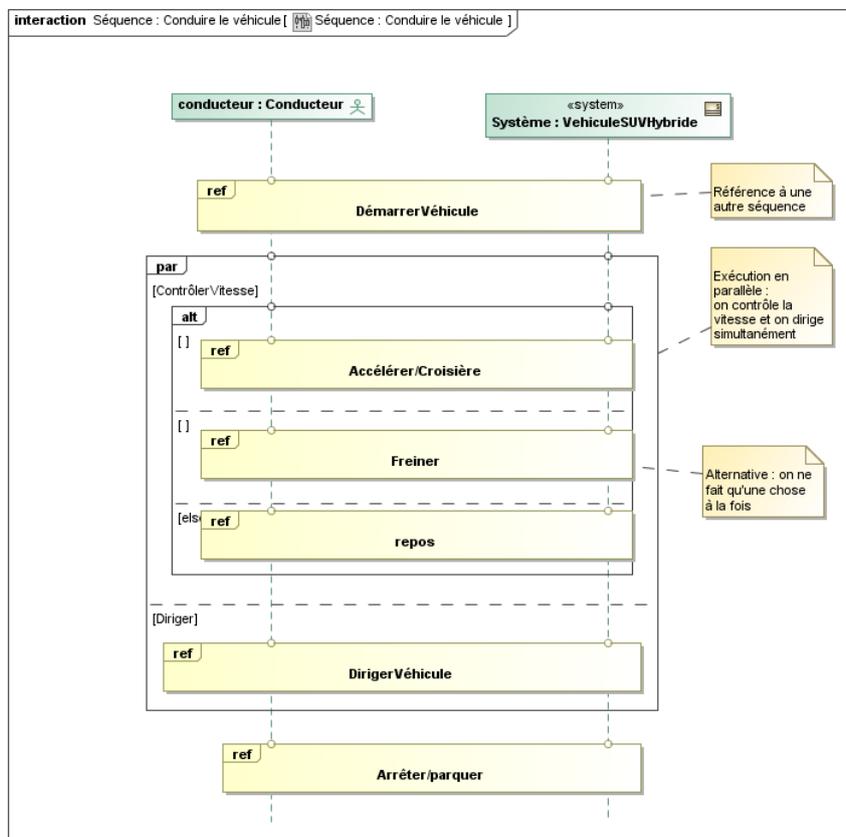


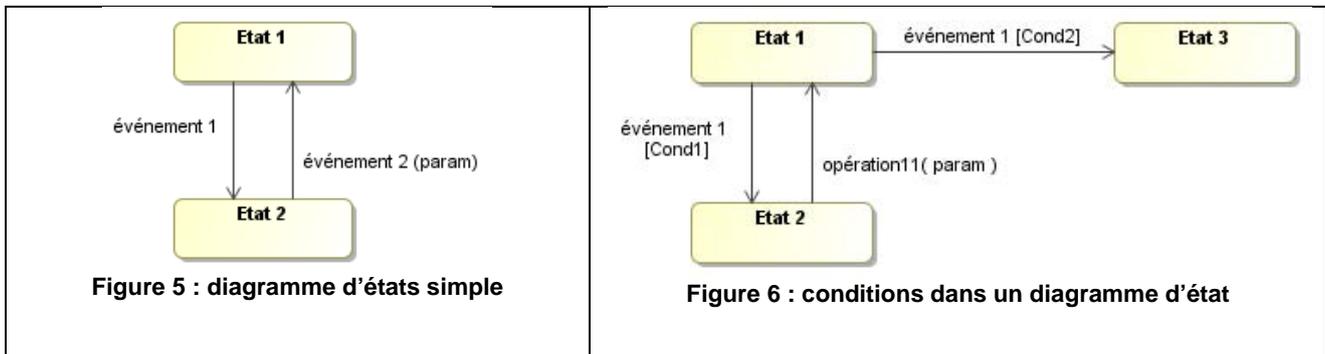
Figure 4 : Diagramme de séquence utilisant des fragments combinés

Diagramme d'état

D'après [6] :

Le diagramme d'état décrit comment un **bloc** réagit à des **événements** en fonction de son **état** courant et comment il passe dans un nouvel état.

- Un **état** représente une situation durant la vie d'un **bloc** pendant laquelle :
 - il satisfait une certaine condition
 - il exécute une certaine activité
 - ou bien il attend un certain événement.
- Une **transition** décrit la réaction d'un bloc lorsqu'un **événement** se produit



- Une **condition** (ou condition de garde) est une expression booléenne qui doit être vraie lorsque l'événement arrive pour que la transition soit déclenchée
- En plus de la succession d'états « normaux » correspondant au cycle de vie d'un bloc, le diagramme d'états comprend également deux pseudo-états :
 - l'**état initial** du diagramme d'états correspond à la création d'une instance ;
 - l'**état final** du diagramme d'états correspond à la destruction de l'instance.
- Un **état composite** (aussi appelé super-état) permet d'englober plusieurs sous-états exclusifs.

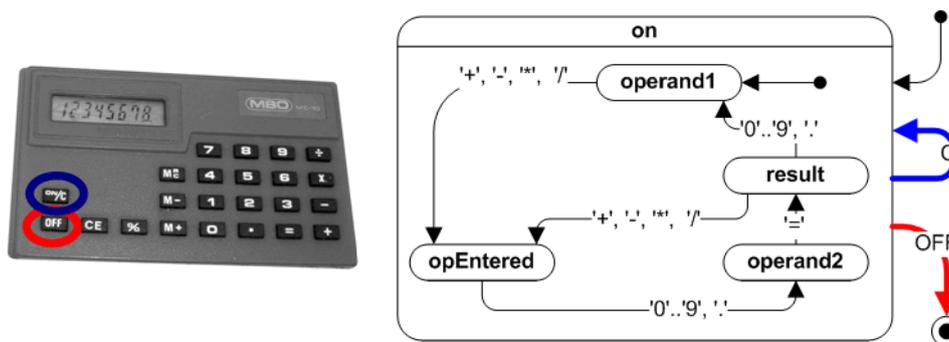


Figure 7 : diagramme d'état d'une calculatrice – utilisation d'un état composite ON (source [4])

Diagramme d'activité

Le diagramme d'activité ressemble au diagramme d'états (D.E.), mais au lieu d'états il organise des activités, ou actions.

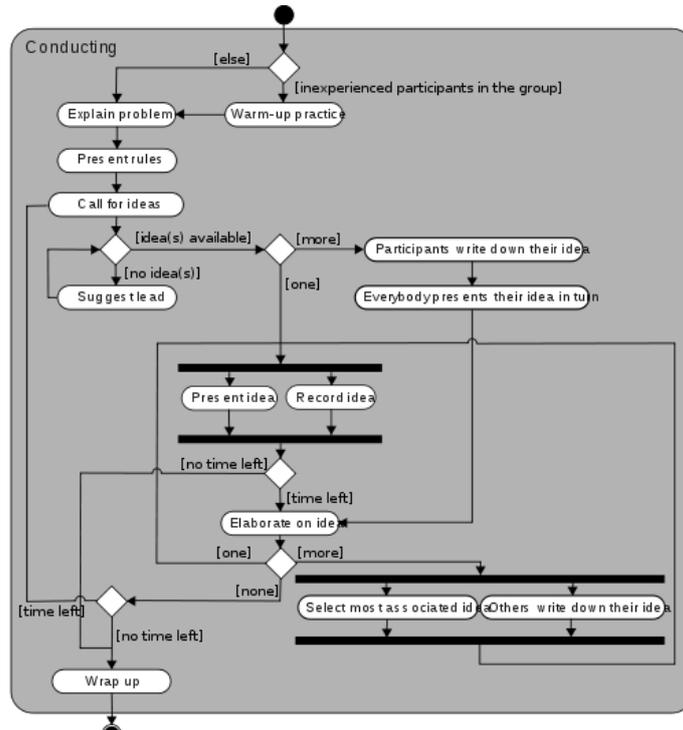


Figure 8 – Diagramme d'activité (source [5])

Utilisation en Sti2D

- Outils de modélisation :
 - En général beaucoup trop complexes pour envisager une utilisation par les élèves. Bien que le niveau taxonomique soit 3, les outils existants nous semblent inadaptés.
- Diagramme de cas d'utilisation :
 - Le choix des C.U. effectué l'analyste système est subjectif. A ce niveau, les élèves doivent être uniquement lecteurs.
 - Un travers fréquent est de faire de la décomposition fonctionnelle avec les C.U. (attention à rester centré sur les besoins et non sur les fonctionnalités internes).
- Diagramme de séquence :
 - L'utilisation des fragments combinés est déconseillée en première approche.
 - Considérer qu'un diagramme représente uniquement un scénario possible, et ne pas chercher à représenter tous les scénarios sur un unique diagramme
- Diagrammes d'activités :
 - la richesse de la syntaxe est très importante. Se limiter à des enchaînements simples de tâches.
 - Risque fort de confusion avec le diagramme d'état. A éviter si possible (préférer le diagramme d'état).

Références

- [1] OMG SyML - <http://www.omg.sysml.org/>
- [2] SyML France - <http://www.sysml-france.fr/>
- [3] Introduction à SysML – Olivier Servat – Académie d'Orléans-Tours
http://www.jampez.net/index.php?option=com_content&view=article&id=66:intro-sysml&catid=43:category-modelisation&Itemid=28
- [4] Wikipedia – UML state machine (en Anglais) : http://en.wikipedia.org/wiki/UML_state_machine
- [5] Wikipedia – UML activity diagram : http://en.wikipedia.org/wiki/UML_activity_diagram
- [6] SysML par l'exemple – Pascal Roques – Ed. Eyrolles 2009 - ISBN : 978-2-212-85006-2