

Le langage de modélisation SysML permet une description graphique des systèmes en utilisant un certain nombre de diagrammes et permet de représenter les composants et les flux de toutes natures dont notamment :

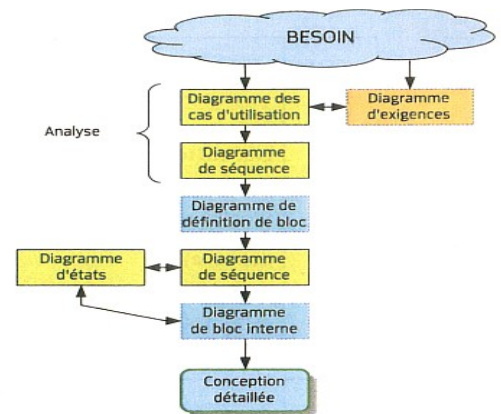
- les constituants du système ;
- les programmes informatiques ;
- les flux d'information ;
- les flux d'énergie.

Le langage SysML va permettre de décrire de façon abstraite à travers différents points de vue cohérents les systèmes afin d'en permettre la compréhension, l'analyse et la communication.

Présentation des différents diagrammes

Le SysML utilise neuf diagrammes pour décrire les systèmes, seuls 6 sont utilisés en STI2D. Ils permettent une description du système selon trois points de vue :

- une vue statique (indépendante du temps) dit « diagrammes de structure » : les diagrammes de définition de blocs et bloc interne ;
- une vue dynamique dit diagrammes de comportement : les diagrammes des cas d'utilisation, d'état, et de séquence ;
- et un diagramme transverse : le diagramme d'exigence.



Le cahier des charges

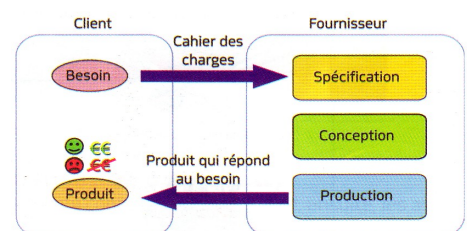
Un client exprime un besoin à travers un cahier des charges.

La première étape de l'équipe technique chargée du projet est de reformuler le besoin du client en définissant :

- les fonctionnalités attendues du système ;
- les contraintes matérielles, humaines, juridiques imposées au système ;
- les acteurs humains et non-humains qui vont utiliser le système ;
- les interactions entre les utilisateurs et le système.

Deux **diagrammes SysML** permettent d'exprimer le besoin dans un projet :

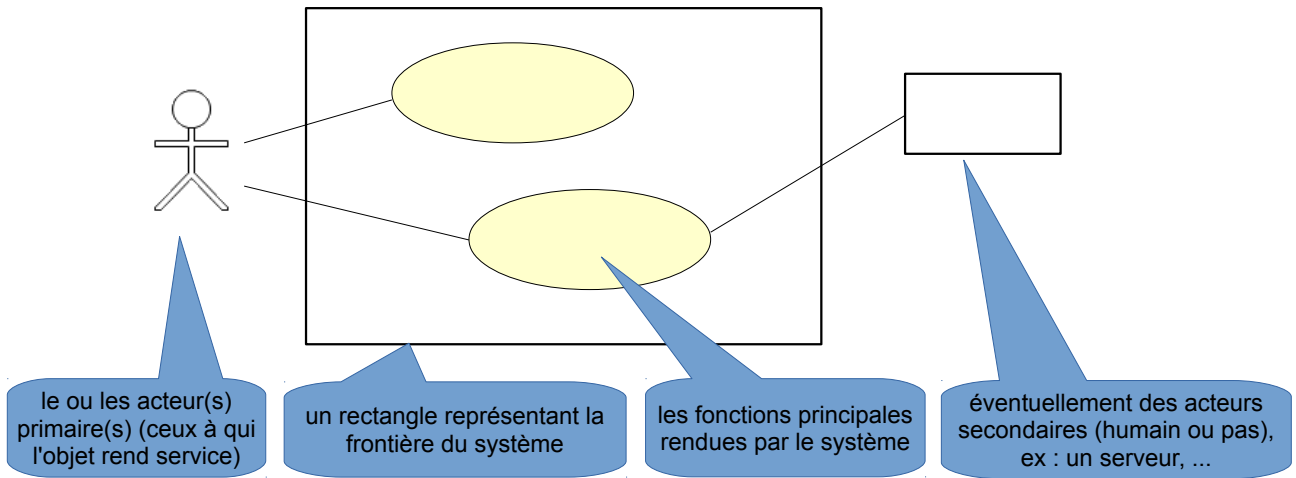
- le **diagramme des cas d'utilisation** ;
- le **diagramme des exigences**.



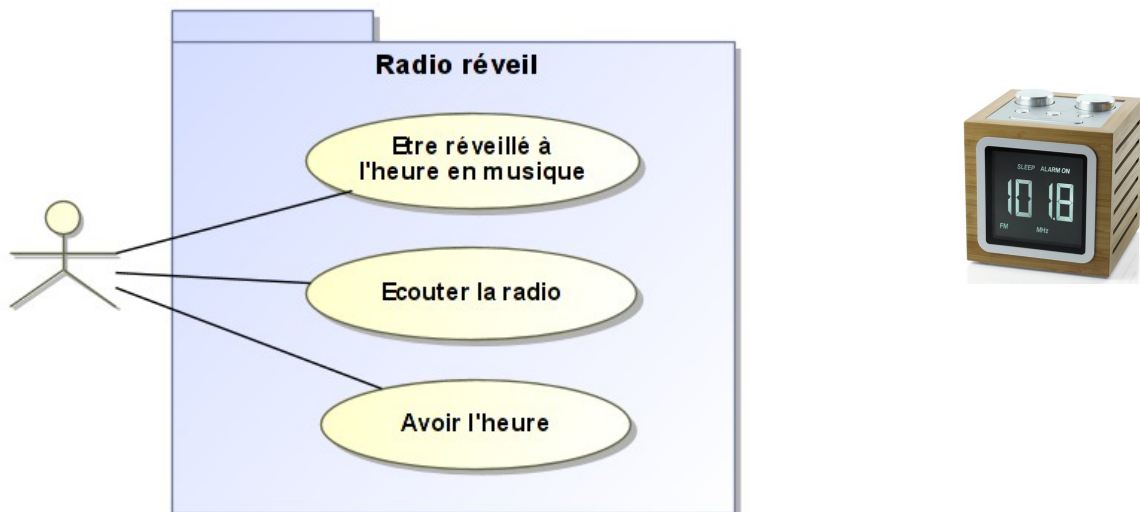
Le diagramme des cas d'utilisation

Il exprime uniquement les fonctionnalités visibles de l'extérieur. Il permet d'avoir un point de vue utilisateur du système. Il ne contient que des fonctions principales.

Le diagramme des cas d'utilisation est constitué de :



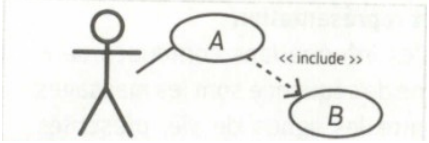
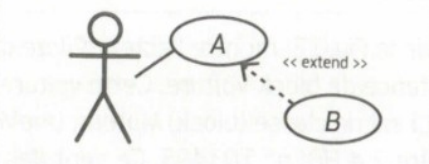
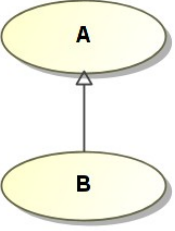
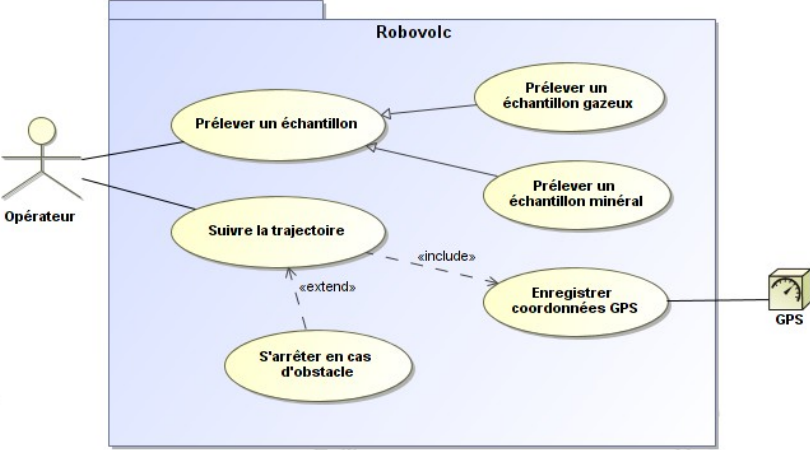
Exemple de diagramme des cas d'utilisation d'un radio-réveil



Autre exemple de diagramme des cas d'utilisation d'une balance électronique



Il existe 3 types de relation entre les différents cas d'utilisation :

Relations	Définitions
 <p style="text-align: center;">Include</p>	<p>Un cas A inclut le cas B, B est une sous tâche de A. Exemple pour la balance :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p style="text-align: center;">Extend</p>	<p>Un cas B est une extension de A si B est une option dans la réalisation de A. Exemple pour la balance :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
 <p style="text-align: center;">Généralisation</p>	<p>Un cas A est une généralisation de B si B est un cas particulier de A Exemple pour ROBOVOLC :</p> 

Le diagramme des exigences

Les **exigences** ont pour objectif d'assurer l'adéquation de la solution (système réalisé) avec le besoin, elles servent à établir un contrat entre le client et les réalisateurs du futur système.

Une exigence définit :

- Soit une **capacité** : une fonction devant être fournie par un système ;
 Ex : sur un lave-linge « la température de l'eau doit être programmable ».
- Soit une **condition** : par exemple de performance, que le système doit respecter.
 Ex : sur un lave-linge « la température de l'eau doit être paramétrable de 30°C à 90°C ».

Les exigences peuvent être formalisées :

- soit sous forme de tableau
- soit sous forme de diagramme :

Le diagramme des exigences permet de collecter et d'organiser toutes les exigences du système (pratique, fonctionnelles, légales, environnementales, techniques, économiques, énergétiques).

Exemple de diagramme des exigences :

- sous forme de tableau : une station météorologique

FS FC	description Fonction de Service de Contrainte	critère	niveau
FS1	Récupération des données météorologiques (tous les capteurs)	Données stockées dans un fichier texte (log)	Fréquence < minute
FS2	Stockage de l'ensemble des données dans une BdDR (Base de Données Relationnelle)	Données stockées dans la BdD, types cohérents	Complétude
FS3	WEB : Afficher les données triées par date (mode tableau)	Affichage sur 1 page web paramétrée	Oui /Non
FS4	WEB : Afficher les données sous forme de graphiques	Graphiques cohérents vis-à-vis des données texte	Oui /Non Depuis plusieurs clients web
FC1	Stocker l'ensemble des informations météo dans une BdD optimisée pour un stockage long (dimensionnement justifié par note de calcul)	Tous les champs présents dans le MCD	Stockage minimum 10 ans
FC2	Log (journalisation) des connexions utilisateur	Log visible par administrateur	Oui / Non
FC3	Respect des différents niveaux utilisateurs : Anonyme, Utilisateur authentifié, Administrateur	Respect des droits dans le site web	Oui / Non

- sous forme de diagramme : une machine à corder

Retrouver deux capacités dans ce diagramme des exigences :

Retrouver deux conditions dans ce diagramme des exigences :

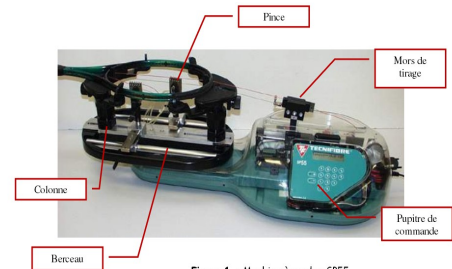
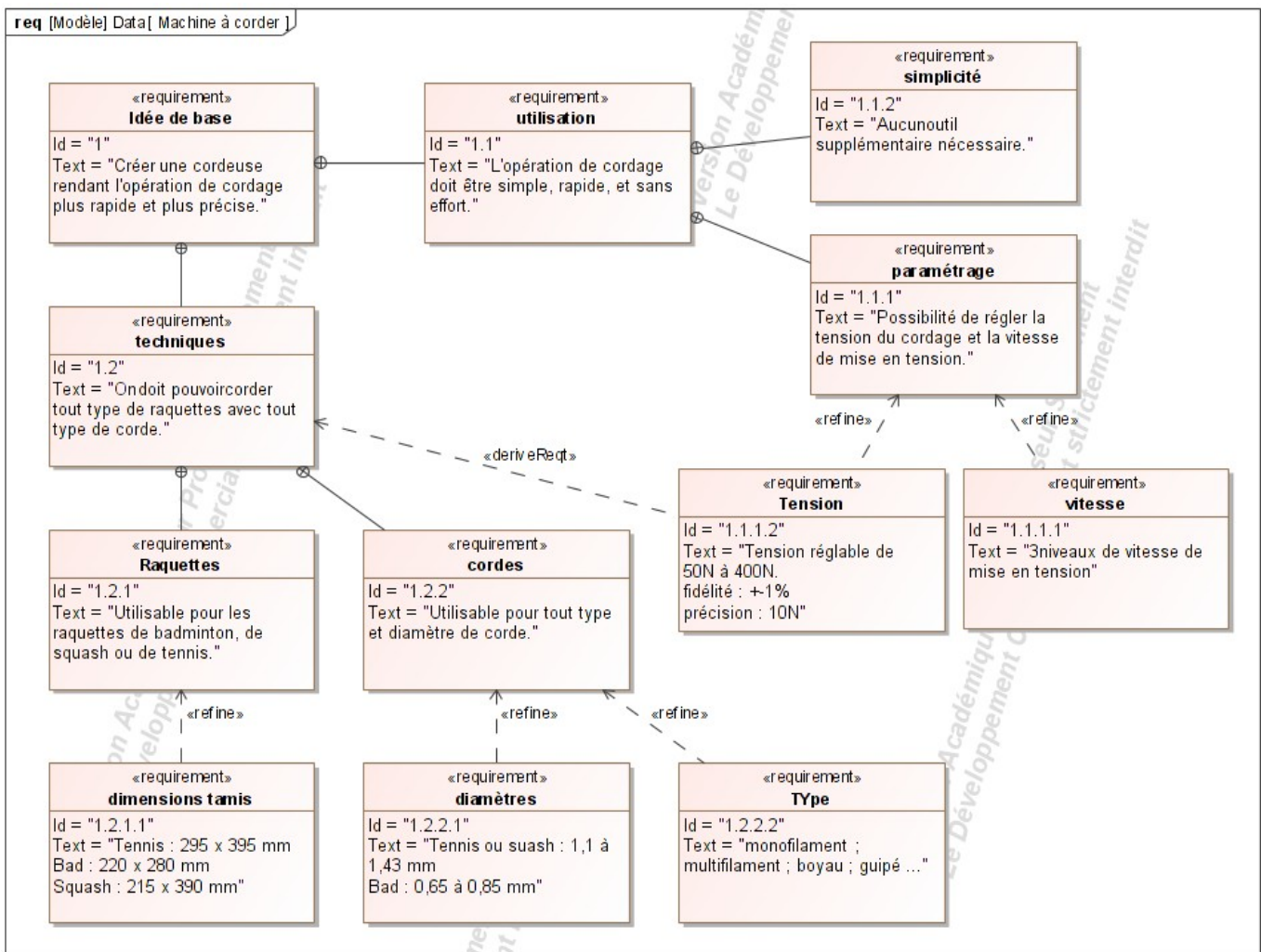


Figure 1 : Machine à corder SF55

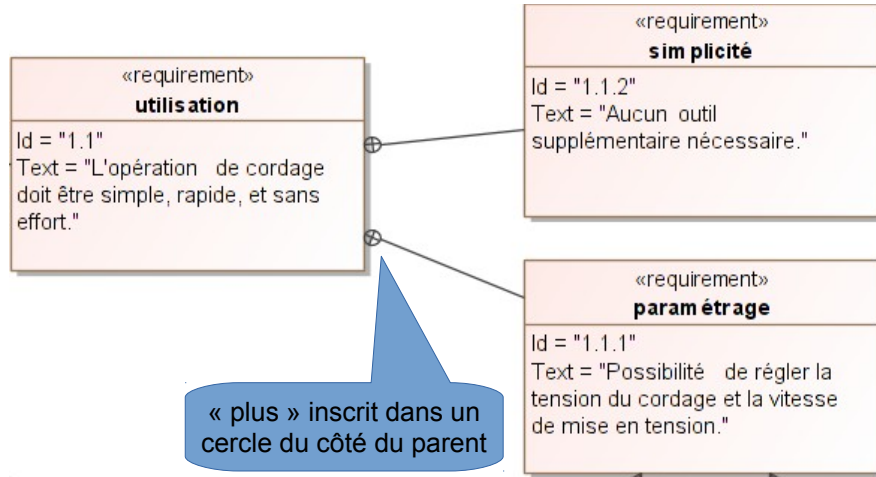


Relations entre les exigences

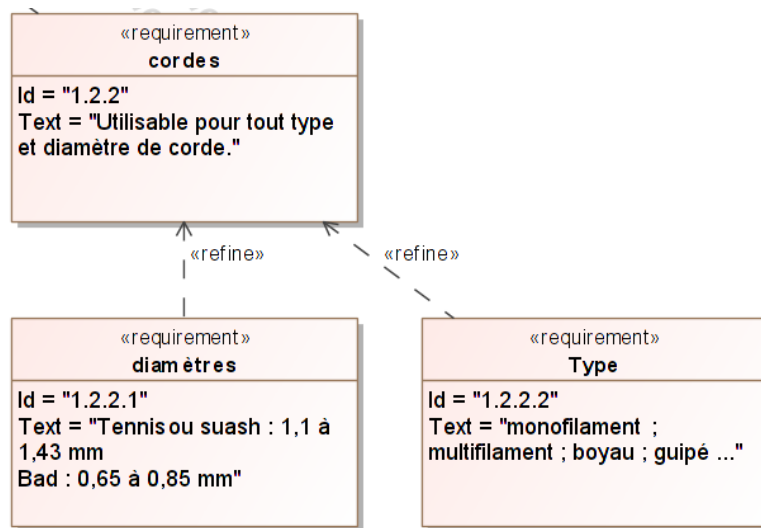
Les exigences peuvent être reliées entre elles par des relations. Il en existe 3 :

- La contenance : elle permet de décomposer une exigence « composite » en plusieurs exigences unitaires.

Dans l'exemple ci-dessous, « L'opération de cordage doit être simple, rapide, et sans effort. » se décline en deux sous exigences, ce sont des liens de contenance :



- La précision : (refinement) ajoute des précisions sur l'exigence parent. « Celle-ci précise celle-là ». lien accompagné du mot « Refine ».



- La dérivation: (derivement) c'est un lien logique de cohérence, d'implication. C'est à dire que cette exigence découle d'exigences diverses émises par le client. « Celle-ci est déduite de celle-la ». lien accompagné du mot « Derive Req ».

