

Spécifications

MASTER I
AGITEL FORMATION

FORMATEUR : THIERRY MPOULI

Qu'est-ce qu'une spécification

La spécification établit ce que le système doit faire (le QUOI) et les contraintes sous lesquelles il doit opérer.

L'ingénierie de la spécification consiste donc à établir une communication entre les clients et les concepteurs du système.

Comme tout processus de communication, il s'agit donc d'un échange d'informations ayant pour support un canal de communication entre plusieurs entités.

Types de spécifications

- ▶ **Spécifications des besoins** : Une description de haut niveau d'abstraction des services que doit rendre le système et les contraintes sous lesquelles il opère.
- ▶ **Spécification du système** : une description la plus précise possible du système qui doit être réalisé.

Spécification des besoins

- ▶ Pour vous, que voulez-vous que votre application apporte ?
- ▶ Quel besoin désirez-vous combler ?
- ▶ Comment souhaitez-vous que l'utilisateur profite de votre application ?
- ▶ Est-ce que votre application marche sur Internet ?
- ▶ Est-ce que votre application peut être utilisée sur un téléphone ?
- ▶ Pensez-vous que votre application puisse être autonome ?
- ▶

Spécification du système

Les 3 grandes catégories

Spécifications fonctionnelles

- On définit les services du système en termes de relation entre les sorties et les entrées

Spécifications non fonctionnelles

- Ce sont les contraintes et les propriétés remplies par le système dans son intégralité, comme, par exemple, l'efficacité, la robustesse, la sécurité, ...

Spécifications liées aux domaines d'activité

- Ce sont des spécifications, fonctionnelles ou non fonctionnelles, qui définissent des informations ou des contraintes liées aux règles qui régissent certains domaines.

Spécifications du système

- ▶ La spécification système des utilisateurs : c'est un contrat entre les concepteurs et les utilisateurs qui fixent, de la manière la plus précise possible, ce que l'on attend du système en vue de répondre aux besoins spécifiés plus tôt.
- ▶ La spécification de l'architecture : c'est un contrat entre les concepteurs et les développeurs qui établit le partitionnement modulaire du système.
- ▶ La spécification technique: c'est un contrat entre les développeurs qui établit une interface entre les composants logiciels développés indépendamment.

Spécification du système

Notation

- ▶ Langage naturel structuré
- ▶ Description algorithmique
- ▶ Notation graphique
- ▶ Spécification mathématique

Spécification du système

Notation : Langage naturel structuré

On fixe des patrons, des modèles de fiche, et des formulations, dont le sens est explicité de la façon la moins ambiguë possible dans une partie liminaire de la spécification. La suite de la spécification doit s'appuyer uniquement sur ces constructions.

Spécification du système

Notation : Langage naturel structuré

Fonctionnalité

- ▶ **Titre** : Vérification de la validité d'une action de l'utilisateur
- ▶ **Description** : Analyse de la validité d'une action en fonction du module concerné
- ▶ **Entrée**: une commande
- ▶ **Précondition**: être bien formée
- ▶ **Résultat**: Un booléen
- ▶ **Postcondition** : Le résultat est vrai si la commande est valide

Propriété

- ▶ **Titre** : Bien formée
- ▶ **Description** : une commande est bien formée si c'est un triplet de:
 - ▶ Une action définir
 - ▶ Un ensemble d'objets définis appelé acteurs
 - ▶ Un ensemble d'objets définis appelé cibles
- ▶ **Domaine** : Une commande

Spécification du système

Notation : Description algorithmique

Un langage de programmation abstrait est utilisé pour donner une vision opérationnelle du système. Si la sémantique de ce langage est formalisée, alors une telle notation à l'avantage d'être formelle et pertinente en vue de l'implémentation.

Spécification du système

Notation : Notation graphique

- ▶ En remplacement du langage naturel, le système est représenté par des diagrammes, annotés généralement par du texte en langage structuré.
- ▶ Ces notations sont particulièrement pratiques pour fournir une vue d'ensemble, statique ou dynamique, d'un système ou d'un sous-système. Cependant, leur sémantique doit être précisée.

Spécification du système

Notation : Spécification mathématique

Le système se définit par des formules ou des objets mathématiques en s'appuyant sur des théories dont les axiomes sont explicités.

Ex : Automate de Moore

Le cahier de charges

- ▶ Le cahier de charges est le document contractuel décrivant la spécification.
- ▶ La norme IEEE/ANSI 830-1998 définit un plan standard de cahier des charges *Guidelines for Software Requirements Specifications (SRS)*

Le cahier de charges

Plan

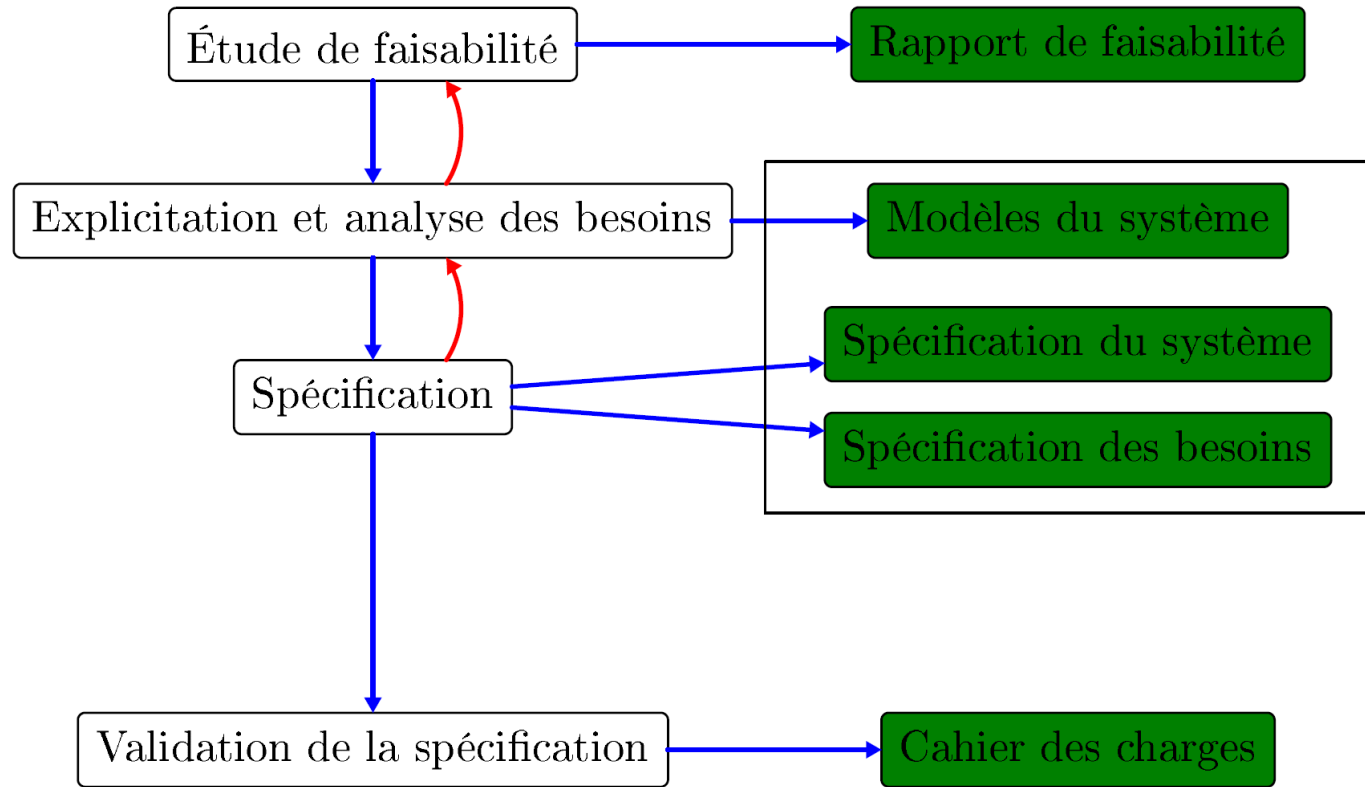
- ▶ **Préface**
- ▶ **Introduction** (objectif et portée du produit)
- ▶ **Glossaire** (définitions, acronymes, ...)
- ▶ **Spécifications des besoins**
- ▶ **Architecture du système** (répartition de fonctionnalités sur les modules, annotation, ...)
- ▶ **Spécification du système**
- ▶ **Modèles du système** (relation entre sous-systèmes, composants et systèmes externes, ...)
- ▶ **Evolution du système**
- ▶ **Appendices**
- ▶ **Index**

Le cahier de charges

A qui est destiné le cahier de charges ?

- ▶ Spécifications des besoins
 - ▶ Décideurs du client, utilisateurs finaux, ingénieurs du client, gestionnaires de contrats, chefs de projet du client, architectes de système.
- ▶ Architecture
 - ▶ Utilisateurs finaux, ingénieurs du client, chefs de projet du client, développeurs internes
- ▶ Spécification du système , Modèles du système, Evolution du système
 - ▶ Utilisateurs finaux, ingénieurs du client, chefs de projet du client, développeurs internes

Comment définir des spécifications ?



Comment définir des spécifications?

Etude de faisabilité

- ▶ L'étude de faisabilité dresse une vue d'ensemble du rôle du système dans son éventuel environnement d'utilisation en vue d'évaluer sa pertinence.
 - ▶ Le rapport obtenu sert à décider si l'étude du système mérite un approfondissement ou si elle doit être suspendue.
 - ▶ Cette étude est courte et se focalise sur trois questions clés
- ▶ Est-ce que le système contribue aux objectifs essentiels de l'environnement d'utilisation?
 - ▶ Est-ce que le système peut être implémenté à l'aide des technologies existantes et dans le cadre budgétaire et les contraintes temporelles fixées?
 - ▶ Est-ce que le système pourra être intégré aux autres systèmes déjà en place?

Comment définir des spécifications?

Analyse des besoins

- ▶ L'analyse des besoins a lieu une fois que l'étude de faisabilité a reçu une réponse positive.
- ▶ La tâche consiste donc à expliciter et analyser les besoins

Il est nécessaire de :

- ▶ Définir les personnes affectées par le système
- ▶ Évaluer leurs besoins par ordre d'importance

Comment définir des spécifications?

Analyse des besoins

Les difficultés de l'interaction avec les personnes affectées par le système sont multiples :

- ▶ Elles sont pour la plupart étrangères à l'informatique et décrivent donc leur interaction avec le système en utilisant des termes imprécis ou exotiques.
- ▶ Elles n'ont pas de notion de ce qui est réalisable ou non.
- ▶ Elles n'ont pas conscience de la connaissance implicite sur leur travail qu'elle véhicule dans leur discours. Pourtant, c'est exactement la connaissance que vous devez extraire !
- ▶ Les différentes *stakeholders* ont des besoins et des points de vue différents, parfois même conflictuels, sur le système et la hiérarchisation des fonctionnalités.
- ▶ Des considérations politiques peuvent rentrer en jeu.
- ▶ L'environnement économique, par définition changeant, joue un rôle important sur l'évolution possible du système.

Comment définir des spécifications?

Analyse des besoins

Il est essentiel d'expliciter les besoins les plus importants en premier lieu.

Dans le cas contraire, on prend le risque de manquer une fonctionnalité importante et de reprendre à zéro sa compréhension du système dans son ensemble.

On peut décomposer cette étape en sous-étapes :

- ▶ Explicitation des besoins
- ▶ Classification et organisation des besoins
- ▶ Définition des priorités et négociation (pour résoudre les conflits)
- ▶ Documentation des besoins.

Comment définir des spécifications?

Analyse des besoins

Il faut définir ses interlocuteurs. Chacun d'eux définit un point de vue sur le système.

On peut classer ses points de vue en trois catégories :

- ▶ Celui des personnes qui interagissent avec le système (utilisateurs) ;
- ▶ Celui des personnes qui ont une relation indirecte avec le système ;
- ▶ Celui, plus général, lié au domaine d'application.

En fonction de ses points de vue, différentes formes de besoins apparaissent.

Pour classer à nouveau ces « sous-points de vue », on peut essayer d'identifier des points de vue plus spécifiques :

- ▶ Des fournisseurs de services et de ceux les utilisant ;
- ▶ Des systèmes devant s'interfacer avec le système à spécifier ;
- ▶ Des règles et des lois régissant le cadre d'utilisation du système ;
- ▶ Des ingénieurs qui développeront et feront la maintenance ;
- ▶ Du marketing et des autres points de vue liés à l'image du système.

Comment définir des spécifications?

Extraction de connaissances

L'extraction de connaissances est un exercice difficile qui doit être préparé.

Les interviews sont des outils très puissants pour l'extraction de connaissance (mais ils faut absolument les préparer):

- ▶ Préparer un ensemble de questions précises
- ▶ Rester ouvert d'esprit et être à l'écoute de son interlocuteur, sans préjugés
- ▶ Faire preuve de qualité de communication
- ▶ Poser des problèmes concrets

Comment définir des spécifications?

Extraction de connaissances - Scénario

Une projection de votre interlocuteur comme utilisateur du futur système facilite énormément la discussion, l'interview.

Ce scénario peut se composer de :

- ▶ Une description du contexte
- ▶ Une description du flot normal des événements
- ▶ Une description de ce qui peut mal se dérouler et de la façon dont se passe la résolution du problème
- ▶ Des informations sur les activités qui peuvent se dérouler de façon concurrente
- ▶ Une description de l'état du système à la fin du scénario (Ex: Use Case)

Comment définir des spécifications?

Validation de la spécification

Valider c'est :

- ▶ Montrer que les besoins explicités correspondent effectivement à ceux des utilisateurs du système
- ▶ Débusquer les erreurs dans le cahier des charges (une erreur vite détectée, coûte moins cher)

Clin d'œil au modèle en cascade

Détecter une erreur dans la spécification après que la conception, l'implémentation et la validation soient terminées impliquent une nouvelle passe sur toutes les phases (pour les autres plusieurs phases)

Comment définir des spécifications?

Points de vérification

- ▶ Vérification de la validité : après avoir exprimé ses besoins, un acteur peut revenir sur ses déclarations et réexprimer ses besoins différemment.
- ▶ Vérification de la cohérence : les besoins exprimés dans le cahier de charges ne doivent pas être contradictoires
- ▶ Vérification de la complétude : le cahier de charges doit, tant que possible, contenir la totalité des besoins des acteurs
- ▶ Vérification du réalisme : il est important que les besoins puissent être effectivement satisfaits à l'aide de la technologie existante et en respectant le budget et les délais
- ▶ Vérifiabilité : les besoins sont exprimés sous une forme vérifiable, avec le moins d'ambiguïtés possibles, de façon à ce que le document puisse faire office de contrat.

Comment définir des spécifications?

Procédés de vérification

- ▶ Relecture systématique du cahier de charges par un ou plusieurs tiers
- ▶ Ecriture d'un prototype
- ▶ Génération de cas de tests exécutables

Comment définir des spécifications?

Gestion d'une spécification

- ▶ Un cahier de charges fait la plupart du temps l'objet de plusieurs révisions
- ▶ Définir une spécification est un développement en soi
- ▶ Garder une trace de l'évolution d'une spécification est essentiel car elle peut servir à justifier les choix qui ont été pris
- ▶ Maintenir une dépendance entre les différentes parties de la spécification permet de déterminer rapidement les parties impactées par une modification ou la prise en compte d'une meilleure compréhension d'un point donné
- ▶ Lorsqu'une modification de la spécification est issue d'une évolution du logiciel, on peut évaluer les coûts et les conséquences en terme de modification de l'implémentation plus efficacement.

Comment modéliser un logiciel?

- ▶ La modélisation du logiciel est l'activité la plus scientifique de la rédaction du cahier des charges
- ▶ Les modèles logiques utilisés par la spécification doivent être le plus précis et le moins ambigu possible.
- ▶ On peut modéliser selon différents points de vue
 - ▶ Externe [environnement et contexte d'utilisation]
 - ▶ Comportemental [fonctionnement observable du système]
 - ▶ Structurel [architecture du système et données traitées]

Comment modéliser un logiciel?

- ▶ Modèle de flot de données
- ▶ Modèle de composition
- ▶ Modèle architectural
- ▶ Modèle de classification
- ▶ Modèle réactif
- ▶ ...

Que retenir sur la spécification ?

- ▶ La notion de spécification recouvre différents aspects en fonction du point de vue adopté sur le système.
- ▶ Définir une spécification, c'est expliciter des besoins de la façon la plus méthodique, complète et cohérente possible.
- ▶ Une spécification se développe, se vérifie, et évolue.
- ▶ La spécification est matérialisée sous la forme d'un cahier des charges qui dirige la conception du système et sert de contrat entre les différentes parties.