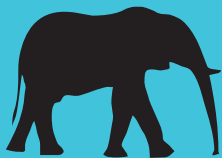


Cahier des charges informatique

2^e édition

Yves Constantinidis



EYROLLES



m e m e n t o



Démarche générale d'élaboration

Dans le choix, la mise en œuvre et la construction d'un logiciel, environ 75 % des erreurs sont dues à des exigences mal formulées ou à un cahier des charges mal construit. Or, une erreur commise lors de la phase d'exigences coûte moins cher à corriger (jusqu'à cent fois) si elle est décelée durant cette phase qu'en phase d'exploitation. Spécifier les besoins avec soin est donc un investissement très rentable, qui peut rapporter plus de cent fois ce qu'il aura coûté.

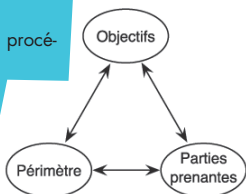
Étapes préparatoires

Définition du concept et des objectifs

Trois actions doivent être menées avant de procéder au recueil des besoins proprement dit :

- Déterminer les objectifs
- Définir le périmètre
- Analyser les parties prenantes

Fortement interdépendantes, ces actions doivent donc être menées en parallèle (voir page « Étape de recueil »).



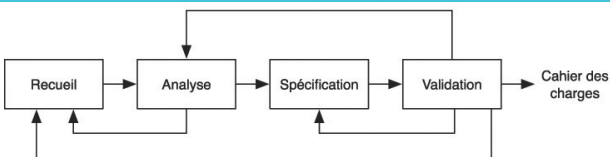
Planification

La planification du projet d'élaboration du cahier des charges fait suite à la définition des concepts et des objectifs. Elle consiste à préciser les détails de la méthodologie et à planifier les différentes actions à mener (voir page « Techniques de recueil »).

Processus global d'élaboration

Ce processus cyclique comporte quatre activités interdépendantes :

- **Recueil** : rechercher les besoins et favoriser leur expression
- **Analyse** : prioriser les exigences et maintenir leur cohérence
- **Spécification** : décrire formellement et documenter les exigences
- **Validation** : obtenir un accord formel sur les exigences spécifiées



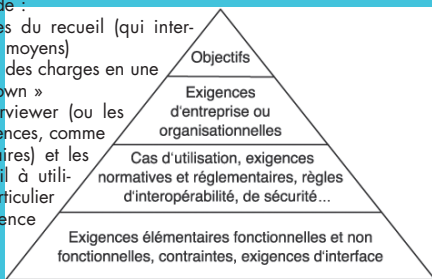
Hiérarchie des exigences

La notion de niveau d'exigence est fondamentale.

Elle permet à la fois de :

- Planifier les étapes du recueil (qui interviewer, avec quels moyens)
- Structurer le cahier des charges en une démarche « top down »

L'interlocuteur à interviewer (ou les autres sources d'exigences, comme les textes réglementaires) et les techniques de recueil à utiliser dépendent en particulier du niveau de l'exigence à exprimer.



À chaque niveau, les exigences seront recueillies auprès d'interlocuteurs divers, selon des techniques différentes : interview du directeur général pour les objectifs, analyse des procédures pour les exigences d'entreprise, groupes de travail pour les besoins utilisateur...



Définition du concept et des objectifs

Avant de procéder au recueil des besoins proprement dit, il est indispensable de définir les objectifs (à quoi servira le futur système ?), les parties prenantes (qui sera concerné ?) et le périmètre (les limites du système). Il est également utile de spécifier l'objectif du cahier des charges lui-même (développement spécifique, choix de progiciel, intégration ou autre).

Grille de cadrage

- Qui est à l'origine de la demande ?
- Qu'est-ce qui a motivé la demande ?
- Que veut-on obtenir ?
- Comment saura-t-on que l'objectif a été atteint ?
- Quels sont les bénéfices attendus ?
- Qui va utiliser, payer, exploiter ? Qui décide ?
- Que veut-on inclure, exclure ? Avec quelles contraintes ?
- Quelles fonctions veut-on décrire ?
- Quelle sera la portée du système : l'entreprise, un seul service... ?
- À quel niveau veut-on spécifier : stratégique, utilisateur, détaillé ?
- Quel est l'objectif du cahier des charges ?
- Qui a intérêt à quoi, avec quel pouvoir ?

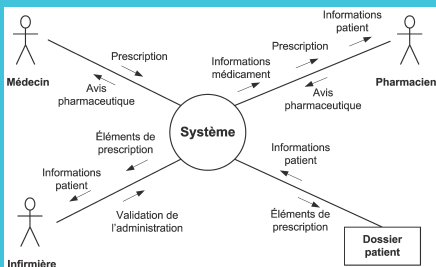
Déterminer l'objectif

L'objectif devra être présenté sur une page maximum et approuvé au plus haut niveau. Il pourra être multiple et formulé sous la forme :

- **Finalité** : ce qui est attendu du système (en un court paragraphe)
- **Avantages** : ce que le système apportera, la valeur ajoutée
- **Mesure** : l'indicateur permettant de s'assurer que l'objectif est atteint

Définir le périmètre

Le diagramme de contexte est un diagramme de flux élémentaire. Il permet de situer le système existant ou à venir dans ses interactions avec l'extérieur.

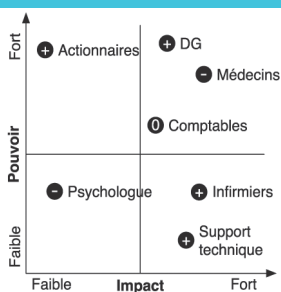


Analyser les parties prenantes

Partie prenante : il s'agit de toute personne, tout groupe de personnes ou toute organisation concernés par l'introduction du système ou susceptibles d'influencer son choix, son développement, son déploiement ou son exploitation.

Liste des parties prenantes : élaborée avec le plus grand soin et mise à jour périodiquement, elle se présente sous forme de tableau où l'on indique, pour chaque acteur, son rôle, ses objectifs, ses besoins particuliers et son domaine d'expertise.

Grille pouvoir-impact : elle permet de positionner les acteurs selon leur influence.



Check-list de cadrage

- Les objectifs ont été clairement spécifiés.
- On a identifié, analysé et formalisé la liste des parties prenantes.
- Les parties prenantes ont approuvé les objectifs spécifiés.
- On a analysé les risques du projet.
- Les objectifs sont réalistes en délais, charges, budget et risques.
- Il y a consensus entre parties prenantes sur le périmètre.
- Le périmètre a été approuvé par le donneur d'ordres.
- Les parties prenantes se sont engagées à participer.



Planification

L'élaboration d'un cahier des charges est un véritable projet. Il sera nécessaire d'en gérer les coûts, délais, qualité, ressources et risques.

Cadrer la méthodologie

- **Définir la stratégie d'élaboration**
- **Définir le processus global d'élaboration**
- **Déterminer les techniques** de gestion des exigences et les adapter
- **Choisir les modèles** de cas d'utilisation, de diagrammes...
- **Étudier les outils** de gestion des exigences et prévoir les formations
- **Élaborer les documents types** : modèle de compte-rendu, fiches...
- **Choisir le modèle de cahier des charges**, l'adapter et déterminer :
 - la structure définitive du document final
 - le niveau (granularité de la description, niveau de détail exigé)
 - la portée (toute l'organisation, un service en particulier, etc.)

Élaborer le plan projet

Comme tout projet, l'élaboration d'un cahier des charges doit être planifiée. Les actions à mener sont :

- Identifier les profils utilisateur
- Examiner les sources d'exigences
- Estimer les charges et les délais
- Identifier les ressources
- Identifier et analyser les risques

Le plan projet qui en découle vient compléter le document de cadrage.

EXEMPLE DE PLAN PROJET

Processus d'élaboration
Techniques de recueil
Modèles graphiques utilisés
Techniques et outils à utiliser
Documents types
Sources d'exigences
Groupes de travail
Formations
Ressources
Charges, délais, risques

Check-list de planification

- ☐ L'objectif du projet est clair, sans ambiguïté et sans langue de bois.
- ☐ L'atteinte de l'objectif est vérifiable et mesurable.
- ☐ Elle se traduit par un bénéfice pour l'entreprise ou l'organisation.
- ☐ On est assuré que l'objectif sera atteint avec les moyens alloués.
- ☐ Il y a un accord écrit sur le périmètre du projet.
- ☐ On a étudié les risques et on s'est assuré qu'ils sont raisonnables.
- ☐ On a estimé les coûts et on s'est assuré qu'ils sont raisonnables.
- ☐ Les parties prenantes sont impliquées.
- ☐ L'investissement prévu est justifié.
- ☐ On s'est assuré qu'il ne subsiste aucune zone d'ombre au processus.

Analyse de l'existant

L'utilité de procéder à l'analyse de l'existant varie selon l'entreprise, le projet et l'offre du marché. Cette analyse peut se faire avant, pendant ou après le cadrage.

Les actions à mener sont :

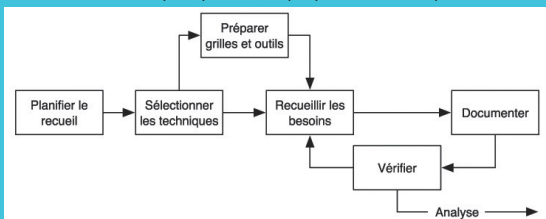
- Rassembler la documentation sur l'existant
- Analyser le cadre organisationnel
- Examiner les services concernés par le fonctionnement du système
- Si nécessaire, enrichir le diagramme de contexte de l'existant
- Si nécessaire, enrichir le tableau des parties prenantes
- Analyser les processus actuels
- Dresser un diagramme de flux du circuit d'information entre services
- Décrire les fonctions dans leur état actuel
- Dresser le bilan de la situation actuelle en termes de fonctions, d'attributs non fonctionnels et de service rendu
- Pour chaque système ou domaine, examiner ce qui est à conserver, à supprimer, à remplacer ou à modifier parmi :
 - les principes et méthodes
 - les processus et procédures
 - les facteurs de qualité
- Analyser l'existant en termes d'offre sur le marché
- Étudier les scénarios d'évolution (développement, progiciel, etc.)



Étape de recueil

Description du processus

L'activité de recueil est celle qui requiert le plus de qualités humaines. En effet, dans la majorité des cas, l'utilisateur n'exprimera pas spontanément un besoin. Raison de plus pour bien préparer cette étape.



Planifier dans le temps le recueil des besoins, à partir de la liste des sources d'exigences et du tableau des parties prenantes, et prévoir les ressources.

Outils en fonction des objectifs et de la granularité à atteindre : préparer des guides d'entretien ou de réunion et les envoyer aux participants ; élaborer les grilles de lecture des documents.

Recueillir et documenter les besoins, en utilisant la technique appropriée. Stocker, partager et cataloguer les informations.

Vérifier les informations au moyen d'un compte-rendu à valider.

LE PLAN DE RECUEIL

Il doit contenir les paragraphes suivants :

- Objectifs : informations recherchées et niveau de détail
- Livrables : contenu, structure et niveau de formalisme
- Méthodes et techniques de recueil choisies
- Risques induits, méthodes de contournement et d'atténuation
- Planification du recueil : coûts, dates, délais et ressources

Déterminer les profils utilisateur

Les profils utilisateur seront constitués à partir :

- Des fonctions du système auxquelles ils font appel
- Du niveau de sécurité requis pour accéder à certaines fonctions
- De leurs propres exigences de sécurité, de fiabilité ou d'ergonomie
- De leur fréquence d'utilisation du système
- De leur pratique de systèmes analogues
- De leur connaissance du domaine

LES BONNES PRATIQUES

- Recueillir les besoins au bon niveau (décideur, utilisateur...)
- Apporter un retour rapide (reformulation, compte-rendu)
- Parler le langage du client, utiliser son vocabulaire
- Lever les ambiguïtés au fil de l'eau, sans attendre les spécifications
- Veiller à la cohérence des exigences le plus en amont possible
- Recueillir les besoins, pas les solutions
- Recueillir aussi les besoins alternatifs et exceptionnels
- Recueillir les besoins positifs, mais aussi négatifs
- Écouter le silence pour laisser aux interlocuteurs le temps nécessaire
- Tester la validité des exigences au plus tôt

Check-list de recueil

- ☐ On a soigneusement établi la liste des parties prenantes.
- ☐ On a formalisé les attentes de chaque partie prenante.
- ☐ Toutes les parties prenantes sont représentées et actives.
- ☐ On a soigneusement établi la liste des sources d'exigences.
- ☐ Les exigences ont été recueillies chez les véritables utilisateurs.
- ☐ Toutes les catégories d'utilisateurs sont représentées.
- ☐ Toutes les catégories d'utilisateurs se sont exprimées.
- ☐ On a recueilli les exigences positives, mais aussi négatives.
- ☐ On a donné un feedback à tous les participants.
- ☐ Les participants ont relu ou revu les besoins exprimés.
- ☐ Les exigences dérivent des objectifs.
- ☐ On n'a retenu que les besoins, non des éléments de solution.



Techniques de recueil

Réunion d'un groupe de travail

C'est la technique « naturelle », consistant à réunir les futurs utilisateurs.

Durée : une demi-journée à trois jours

Animateurs : l'analyste et un secrétaire de séance

La réunion doit être préparée avec minutie et respecter certaines règles :

- Choisir avec soin un nombre limité de participants (six à huit)
- Grouper par profil(s) en fonction du but à atteindre
- Fixer un ordre du jour précis, avec une durée pour chaque point
- Faire respecter une bonne discipline de travail à tous les participants
- Rester aligné sur les objectifs qui ont été formalisés
- Maintenir la discussion au bon niveau de détail
- Si de nouvelles idées surgissent, les stocker pour traitement ultérieur
- Alimenter l'enthousiasme et prévoir des pauses

Interview structurée

Elle permet de recueillir ou de préciser des besoins conscients individuels des utilisateurs. Elle se focalise sur une partie d'un processus métier.

Durée : 45 min à 1 h 30

Une interview correctement menée comporte trois étapes :

1. Préparation
 - Collecte de documents
 - Préparation des questions
 - Planification de l'interview
 - Ordonnancement des questions
2. Interview sur le terrain
 - Ouverture : présentation, rappel de l'objectif et du temps imparti
 - Écoute : questions, réponses, reformulation, précisions, réitération
 - Clôture : rappel des points principaux, relecture et vérification
3. Finalisation
 - Relecture et structuration des informations
 - Rédaction du compte-rendu et validation par l'interviewé

Analyse de documents

Les sources potentielles sont nombreuses :

- Spécifications de produits similaires ou concurrents
- Normes : sources de règles de gestion et de contraintes techniques
- Procédures, descriptions partielles de processus métier
- Documents de travail, comptes-rendus de réunions
- Documentation technique : source de contraintes
- Documentation conceptuelle : source de spécifications innovantes
- Formulaire papier : source d'informations en entrées et sorties
- Fiches d'anomalies, demandes de modifications

Le mode opératoire est le suivant :

- Lister les documents existants
- Passer rapidement en revue les documents
- Faire examiner les documents par un ou plusieurs experts
- Trier les informations : à conserver, à retravailler, à jeter
- Dès que possible, valider les informations fournies
- Tenir à jour un tableau de la documentation existante

Autres techniques

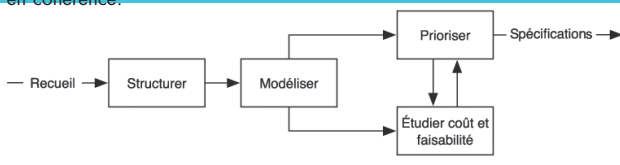
- **L'observation directe** est un moyen simple de connaître les besoins de l'utilisateur, et d'identifier ses difficultés et ses problèmes.
- **Le brainstorming**, utile en développement spécifique, permet de recueillir des besoins inconscients, de traiter un problème inhabituel.
- **Le diagramme des affinités** permet de classer les différents besoins. On expose le problème, on note les réponses sur des fiches, on les assemble par catégories et on réitère jusqu'au consensus.
- **Le questionnaire** est un moyen facile de recueillir massivement des opinions ou des données. Mais cette méthode n'encourage pas la créativité, ni l'émergence d'idées.
- **La réutilisation d'exigences** (voir page « Étape de spécification »).
- **L'analyse de produits existants** permet de découvrir des besoins implicites ou des fonctions dont les utilisateurs n'ont pas conscience.



Étape d'analyse

Description du processus

Il s'agit de trier et de classer les exigences recueillies, puis de les mettre en cohérence.



Structurer : classer par catégories

Les exigences doivent être classées par catégories, de préférence au fil de l'eau lors du recueil. Durant la spécification, on procédera à une classification plus précise qui dépendra du modèle de cahier des charges utilisé.

EXEMPLE DE CLASSIFICATION

Objectifs et exigences de haut niveau
Cas d'utilisation ou scénarios
Règles (règlements, règles métier)
Exigences fonctionnelles (comportementales)
Exigences de qualité
Exigences d'interface
Contraintes techniques
Exigences sur les formats de données
Autres

Prioriser

Questions à se poser pour définir les priorités

- ☐ Qui serait insatisfait si cette exigence n'était pas mise en œuvre ?
- ☐ Peut-on satisfaire cette exigence par d'autres moyens ?
- ☐ Comment se comporterait le système sans cette fonction ?
- ☐ Le système dans son ensemble serait-il mis en cause ?
- ☐ Quelle est la limite acceptable en termes de délais ? et de coûts ?
- ☐ Est-on prêt à assumer le risque de supprimer cette fonction ?

MÉTHODE DES CENT POINTS

1. Les participants dressent la liste des exigences à prioriser.
2. Chaque exigence aura un poids compris entre 1 et 4.
3. La somme des poids des exigences devra être égale à 100.
4. Les participants attribuent par consensus un poids à chaque exigence.
5. Les poids sont augmentés ou réduits jusqu'à ce que leur somme soit égale à 100, ce qui clôt le processus.

Techniques d'analyse

Les techniques d'analyse présentées ci-dessous procèdent toutes de la même logique : centraliser les exigences, en assurer la cohérence et présenter le problème sous différents angles.

- Établir un dictionnaire de données pour les centraliser et les structurer
- Réaliser une maquette papier ou un prototype pour vérifier la cohérence
- Utiliser la modélisation graphique pour visualiser les exigences
- Élaborer des cas de test pour mettre les exigences à l'épreuve
- Analyser les règles métier, les centraliser et maintenir leur cohérence
- Tester la faisabilité et le coût des exigences pour mieux les prioriser

Check-list d'analyse

- ☐ Les différents acteurs ont activement participé à l'analyse.
- ☐ On a revu, affiné, et si nécessaire, modifié le diagramme de contexte.
- ☐ Le dictionnaire de données a été créé et il est régulièrement enrichi.
- ☐ La décomposition des exigences reflète les besoins des utilisateurs.
- ☐ La décomposition des exigences est claire pour tout acteur.
- ☐ On n'a pas décomposé les exigences au-delà du strict nécessaire.
- ☐ Chaque cas d'utilisation a un acteur défini.
- ☐ Chaque fonction a un utilisateur défini.
- ☐ Il y a une traçabilité entre les exigences de différents niveaux.
- ☐ On a défini des priorités entre exigences.
- ☐ On a utilisé des modèles graphiques lorsque cela était nécessaire.
- ☐ On a utilisé la matrice CRUD (*Create, Retrieve, Update, Delete*).
- ☐ On a rempli la matrice RACI (*Réalise, Approuve, Consulté, Informé*).



Modélisation graphique

C'est une technique d'analyse, non une fin en soi. Les diagrammes les plus utiles dans le cadre d'un cahier des charges sont :

- **Le diagramme d'activités** : également appelé « carte de processus », c'est un outil généraliste qui peut être utilisé pour représenter un processus.
- **Le diagramme de flux de données** : il permet de représenter la manière dont les informations sont transférées et transformées.
- **Le diagramme de séquence** : il modélise les flux d'informations entre acteurs, ainsi que l'enchaînement des activités.
- **Le diagramme états-transitions** : il permet de représenter des processus de manière concise et précise.
- **Le diagramme de classes** : pas toujours indispensable, il est parfois utile pour représenter les relations entre les données du système.

Pour plus de détails, on pourra se reporter aux ouvrages sur UML.

Cas d'utilisation (C.U.)

C'est un contrat de comportement entre un (sous-)système et des acteurs (humains ou systèmes voisins). Il regroupe un ensemble de scénarios qui peuvent soit aboutir, soit échouer.

CONTENU D'UN CAS D'UTILISATION

Acteur principal	Personne qui interagit avec le système
Autres acteurs	Personnes impactées par l'exécution du C.U.
Portée de conception	Entreprise, système ou sous-système
Niveau d'objectif	Stratégique, utilisateur ou sous-fonction
Déclencheur	Événement qui déclenche le C.U.
Description	Description courte du déroulement du C.U.
Préconditions	Conditions pour que le C.U. démarre
Postconditions	État du système à la fin de l'exécution
Garanties minimales	État quelle que soit l'issue du C.U.
Scénario nominal	Alternance d'actions (flux normal)
Scénario alternatif	Séquence alternative du scénario
Exceptions	Séquence déclenchée par une anomalie
Cas inclus	Liste des C.U. inclus dans ce C.U.
Règles métier	Règles auxquelles ce cas est subordonné
Exigences particulières	Exigences non fonctionnelles, contraintes...
Notes et questions	Remarques particulières

Contraintes de formulation

- Un cas d'utilisation se rapporte à un objectif et à un seul.
- Il décrit un comportement utile à l'atteinte de cet objectif.
- Il prend le point de vue d'une (ou des) partie(s) prenante(s).
- Il comporte un acteur principal et un seul.
- Il débute par un événement déclencheur.
- Il se poursuit jusqu'à ce que l'objectif soit atteint ou abandonné.

Élaboration des C.U. à partir des objectifs

1. Recueillir les besoins de haut niveau auprès de la maîtrise d'ouvrage
2. En déduire les cas d'utilisation
3. Recueillir les besoins auprès de différentes sources
4. Compléter le recueil auprès de plusieurs utilisateurs
5. Consolider l'ensemble et dégager un ou plusieurs scénarios
6. Décrire ces scénarios au moyen d'un cas d'utilisation simple
7. Distribuer le cas d'utilisation aux participants d'un groupe de travail
8. Travailler en groupe sur le cas d'utilisation pour l'affiner
9. Si nécessaire, itérer sur les étapes précédentes

Création des C.U. à partir du diagramme de contexte

1. Chaque flèche du diagramme de contexte est un événement métier.
2. L'événement métier est formulé sous forme de phrase à l'infinitif.
3. L'événement métier devient la description du cas d'utilisation.
4. Une extrémité de la flèche pointe vers le système.
5. L'autre extrémité pointe sur l'acteur principal.
6. On peut travailler avec les utilisateurs pour écrire les scénarios.



Guide d'interview de recueil des besoins

Voici une liste de questions « à large spectre », utiles dans toute situation d'interview. À compléter par des questions spécifiques au système à l'étude et aux objectifs définis.

Questions de situation

- En quoi consiste votre activité actuelle ?
- Quel est votre rôle actuel ?
- Pouvez-vous décrire le fonctionnement actuel de votre service ?
- Comment utilisez-vous le système actuel ?
- Comment votre activité sera-t-elle affectée par le futur système ?

Questions de manque

- Que manque-t-il au système actuel ?
- Comment ce manque pourrait-il être comblé ?
- En quoi le système actuel est-il défaillant ?
- Qu'est-ce qui vous dérange le plus dans le système actuel ?
- Si une chose du système actuel devait vous déranger, ce serait quoi ?
- Qu'est-ce que le système actuel ne fait pas ?
- Peut-on dresser la liste des fonctions que le système actuel fait mal ?

Questions d'objectif

- Quel problème voulez-vous résoudre ?
- Qu'attendez-vous du futur système ?
- Que souhaitez-vous que le futur système fasse pour vous ?
- Une fois le système opérationnel, que va-t-il vous apporter ?
- Comment saurez-vous que l'objectif aura été atteint ?
- Quelles seront les retombées positives ?
- Quelles seront les conséquences négatives ?

Questions sur les données

- Quelles sont les données manipulées par le système ?
- Quelles données le système devra-t-il stocker ?
- Quelles sont les données contenues dans cette entité ?
- Quelles sont les relations entre ces deux entités A et B ?

Questions sur les états et transitions

- Quel est le cheminement du dossier X, de l'objet Y ?
- Dans quels états peut se trouver le dossier X, l'objet Y ?
- Quel événement va modifier le dossier X, l'objet Y ?
- Que se passe-t-il suite à cet événement E ?
- Que se passe-t-il si cet événement E n'a pas lieu ?

Questions de perspective

- Que voudriez-vous que le futur système fasse mieux que l'actuel ?
- En quoi le futur système va-t-il améliorer votre activité ?
- Qu'est-ce qui doit être amélioré par le futur système ?
- Pouvez-vous décrire le futur système, tel que vous l'imaginez ?

Questions de précision

- ... ? (Se taire et attendre que l'interviewé précise spontanément)
- Oui, et plus précisément ? (Éviter le « Oui, mais... »)
- X a exprimé le besoin Y. Quel est votre avis ?
- Comment faites-vous pour ... ? (Apporte du détail)
- Pourquoi... ? (Remonte à des exigences de plus haut niveau)

Questions de priorisation et de validation

- Comment saurez-vous que le futur système est satisfaisant ?
- Pouvez-vous désigner les trois fonctions indispensables du système ?
- Si vous ne deviez conserver que trois fonctions, ce serait lesquelles ?
- Qu'est-ce qui fera que vous serez satisfait par le futur système ?
- Quels critères prouveront que le système satisfait cette exigence ?
- En quoi cette exigence est-elle importante pour vous ?

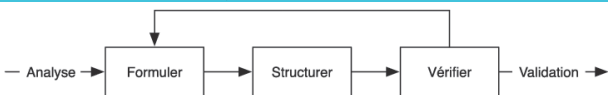


Étape de spécification

Description du processus

Spécifier les exigences, c'est les structurer par catégories, en les plaçant au paragraphe adéquat du cahier des charges.

Les activités de formulation, structuration et vérification sont itératives.



Formuler correctement est essentiel. Une exigence élémentaire correctement formulée doit répondre aux critères suivants :

- Elle est grammaticalement correcte.
- Elle est rédigée à la forme active : sujet, verbe, complément.
- Le sujet est un utilisateur, un système ou un attribut du système.
- Un même terme a la même signification pour tout lecteur potentiel.
- Les termes ambigus sont définis dans un glossaire.

Une exigence peut être décrite de différentes manières : cas d'utilisation, exigences élémentaires (atomic requirements) ou encore modélisation graphique, qui est un cas particulier de formulation.

Les exigences non fonctionnelles sont difficiles à formuler. Il faut spécifier la définition de la mesure, l'unité de mesure, la valeur minimale ou maximale tolérée, la méthode de mesure, la valeur optimale, la valeur nominale et la tolérance, ainsi que les valeurs admises par exception.

Structurer le document consiste à :

- Sélectionner le modèle de cahier des charges le plus adapté au but recherché (comme X50-151, IEEE 830 ou le modèle Volere)
- L'adapter à l'organisation (voir page suivante)
- Si nécessaire et si possible, l'affiner pour l'adapter au projet
- Placer chaque exigence dans le paragraphe correspondant à sa catégorie

Vérifier la conformité des exigences venant d'être rédigées (en particulier à l'aide de check-lists) est une activité qui fait partie intégrante de la spécification. Elle se distingue de l'étape ultérieure de validation, qui concerne tant le contenu que la structure et la formulation.

RECOMMANDATIONS POUR UNE BONNE FORMULATION

- Utiliser des phrases du type « Le logiciel doit... »
- Employer des phrases courtes et claires
- Éviter les phrases comportant des propositions relatives
- Éviter les phrases comportant des conjonctions de coordination
- Faire tenir chaque exigence dans une seule phrase
- Exprimer une seule exigence par phrase

Réutiliser les exigences

Une exigence bien formulée coûte cher. À long terme, il est donc beaucoup plus efficace de rédiger des exigences réutilisables d'un projet à l'autre, que de les réinventer et les reformuler. C'est en particulier le cas des exigences non fonctionnelles. En pratique, cela nécessite :

- D'avoir une base d'exigences correctement formulées
- D'avoir le moyen de les retrouver rapidement selon plusieurs critères
- De suivre leur évolution
- De répercuter les modifications sur plusieurs occurrences
- De gérer la traçabilité sur chaque occurrence d'une exigence

Check-list de spécification

- ☐ Le modèle de cahier des charges a été accepté par tous les acteurs.
- ☐ Le modèle de cahier des charges a été adapté à l'organisation.
- ☐ Le modèle de cahier des charges a été adapté au projet.
- ☐ Les modèles graphiques utilisés sont compréhensibles par tous.
- ☐ Chaque rubrique est remplie, ou laissée vide avec justification.
- ☐ La formulation de chaque exigence a été vérifiée par check-list.
- ☐ Telles que formulées, les exigences seront utiles à la réalisation.



Structure du cahier des charges

Déterminer les éléments du contenu

Le cahier des charges doit contenir toutes les rubriques nécessaires à la description et à la compréhension des exigences, et rien de plus.

Définir la structure

L'ordre d'apparition des paragraphes doit correspondre à l'ordre de lecture et, si possible, au processus d'élaboration du cahier des charges.

Choisir parmi les modèles existants

Il est important d'investir du temps à bien choisir le modèle adéquat de cahier des charges, à l'examiner et, si nécessaire, à l'adapter. Cet investissement correspond à une fraction minime de l'effort d'élaboration du cahier des charges.

Quelques modèles standards de cahiers des charges	
IEEE 830	Modèle orienté « arborescence fonctionnelle ». Fournit un squelette, une annexe informative et huit manières de structurer les exigences.
AFNOR X50-151	Donne une place importante au dialogue client-fournisseur. Peu adapté aux spécificités du logiciel.
Karl Wieggers (Processimpact)	Généraliste, simple et pragmatique, orienté vers le découpage fonctionnel. Peut être facilement enrichi.
Volere	Très complet, fortement orienté « développement spécifique ». Peut être adapté à tout projet.

Le modèle Volere est le plus complet : il a été utilisé sur des milliers de projets. On trouvera la version complète et commentée en anglais, ainsi qu'une traduction partielle en français, sur <http://www.volere.co.uk>.

LE MODÈLE VOLERE

Motivations du projet

1. Objet du projet
2. Clients et autres parties prenantes
3. Les utilisateurs du produit

Contraintes du projet

4. Contraintes obligatoires
5. Conventions de noms et définitions
6. Faits et hypothèses déterminants

Exigences fonctionnelles

7. Périmètre de l'œuvre
8. Périmètre de l'ouvrage
9. Exigences sur les fonctions et données

Exigences non fonctionnelles

10. Exigences d'interface utilisateur
11. Exigences d'utilisabilité

12. Exigences de performance
13. Exigences opérationnelles
14. Exigences de maintenabilité et support
15. Exigences de sécurité
16. Exigences culturelles et politiques
17. Exigences légales

Questions sur le projet

18. Questions ouvertes
19. Solutions sur étagère
20. Problèmes nouveaux
21. Tâches
22. Finalisation
23. Risques
24. Coûts
25. Documentation utilisateur et formation
26. Questions mises en attente
27. Idées de solutions

Adapter le modèle de cahier des charges

Construire son propre modèle consiste à adapter un modèle, par élimination de paragraphes inutiles, ou par un apport d'autres modèles.

1. Examiner les différents modèles parmi les plus « classiques »
2. Pour chacun, cocher les rubriques utiles au projet à traiter
3. Choisir le modèle le plus adapté au projet
4. Éliminer les paragraphes inutiles
5. Si nécessaire, ajouter paragraphes, repris sur d'autres modèles
6. Vérifier et assurer la cohérence de l'ensemble
7. Expérimenter le modèle, et le modifier si nécessaire
8. Faire valider les modifications



Exigences non fonctionnelles

Comme les exigences fonctionnelles, les exigences non fonctionnelles doivent être structurées selon leur typologie. On peut utiliser les normes relatives à la qualité ou à l'ergonomie du logiciel (voir ci-dessous).

Caractéristiques de qualité (ISO 25000)

La norme ISO/CEI 25000 (évolution de ISO/CEI 9126) définit la qualité du logiciel selon six caractéristiques, décomposées en sous-caractéristiques :

- **Capacité fonctionnelle** (fonctionnalité) : ensemble d'attributs portant sur l'existence d'un ensemble de fonctions et leurs propriétés données
- **Fiabilité** : ensemble d'attributs portant sur l'aptitude du logiciel à maintenir son niveau de service dans des conditions précises et pendant une période déterminée
- **Facilité d'utilisation** (utilisabilité) : ensemble d'attributs portant sur l'effort nécessaire pour l'utilisation et sur l'évaluation individuelle de cette utilisation par un ensemble défini ou implicite d'utilisateurs
- **Rendement** : ensemble d'attributs portant sur le niveau de service d'un logiciel et la quantité de ressources utilisées, dans des conditions déterminées
- **Maintenabilité** : ensemble d'attributs portant sur l'effort nécessaire pour effectuer des modifications données
- **Portabilité** : ensemble d'attributs portant sur l'aptitude du logiciel à être transféré d'un environnement à l'autre

Qualité du logiciel					
Capacité fonctionnelle	Fiabilité	Facilité d'utilisation	Rendement	Maintenabilité	Portabilité
Aptitude Exactitude Conformité réglementaire Inter-opérabilité Sécurité	Maturité Tolérance aux fautes Possibilité de récupération Conformité	Facilité de compréhension Facilité d'apprentissage Facilité d'exploitation Attractivité Conformité	Comportement vis-à-vis du temps Comportement vis-à-vis des ressources Conformité	Facilité d'analyse Facilité de modification Stabilité Testabilité Conformité	Facilité d'adaptation Facilité à l'installation Coexistence Interchangeabilité Conformité

ERGONOMIE (UTILISABILITÉ) SELON AFNOR Z-67-133-1

La norme définit l'ergonomie du logiciel au moyen de sept critères.

Compatibilité : s'intégrer dans l'activité des utilisateurs.

Guidage : orienter, informer et conduire l'utilisateur.

Homogénéité : conserver une logique d'usage constante.

Souplesse : s'adapter aux stratégies, habitudes et connaissances.

Contrôle explicite : maîtriser le déroulement des opérations.

Gestion des erreurs : éviter, réduire et corriger les erreurs.

Concision : réduire les activités de perception et de mémorisation.

Contraintes

Les exigences de projet et les contraintes techniques ne concernent pas le produit, mais sa mise en œuvre. La difficulté est de les décrire sous forme d'exigences et non de solutions.

Contraintes d'environnement

- Environnement matériel et logiciel
- Interfaces

Contraintes de projet

- Charges, coûts et délais
- Installation, mise en exploitation, recette
- Migration
- Environnement de développement

Services

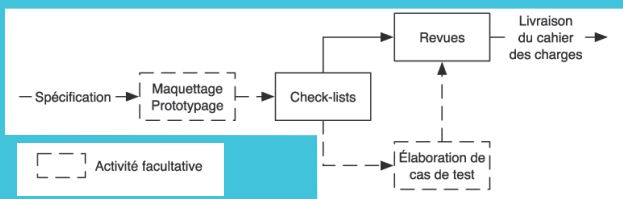
d'accompagnement

- Exigences d'intégration
- Support utilisateur, support technique
- Maintenance
- Documentation
- Formation des utilisateurs
- Environnement physique d'utilisation



Étape de validation

Description du processus



Vérification par check-lists

Les check-lists (voir page suivante) permettent de vérifier que les exigences sont bien formulées et correctement structurées.

Relecture simple

1. L'auteur fournit le document au lecteur.
2. Le lecteur lit le document et l'annote.
3. Le lecteur retourne le document annoté à l'auteur.
4. L'auteur prend en compte les remarques du lecteur.

Relecture croisée

1. L'auteur présente le document aux relecteurs.
2. Chaque relecteur lit et annote le document isolément.
3. Le document est examiné en réunion. Les remarques sont notées.
4. L'auteur apporte les corrections au document.

Revue formelle et inspection

Participants

- L'animateur (ou modérateur) de la revue
- L'auteur du document
- Les relecteurs
- Le secrétaire, de préférence différent de l'animateur

Vérifications préalables

- Le document est conforme au modèle.
- Les fautes d'orthographe les plus grossières ont été corrigées.
- La formulation est conforme aux règles de bonne présentation.
- On a préparé une liste des points à discuter en séance.
- Le document, relu par un tiers, ne contient pas de défauts majeurs.

Étapes de la revue

- **Planification.** On fixe les participants, durées et dates des réunions.
- **Présentation.** L'animateur présente le document et le but de la revue.
- **Lecture.** Chaque participant passe en revue le document.
- **Retour.** L'auteur prend en compte les remarques.
- **Réunion de revue.** Les participants discutent des points à éclaircir.
- **Modifications.** L'auteur effectue les modifications convenues.
- **Suivi.** Un participant vérifie la prise en compte des remarques.

Conditions d'arrêt

La revue peut s'arrêter si tous les points suivants sont vérifiés :

- Toutes les remarques ont été traitées.
- Le document modifié est correct sur la forme.
- Tous les points obscurs ont été levés.
- Le document est géré (nom et version, stockage).

Check-list de validation

- ☐ Le rédacteur a vérifié la formulation (voir check-list page suivante).
- ☐ Le rédacteur a vérifié la structuration (voir check-list page suivante).
- ☐ Une personne extérieure a relu les spécifications.
- ☐ Les différentes parties prenantes ont participé à la validation.
- ☐ Une revue au moins a été effectuée.
- ☐ Un consensus sur les exigences a été obtenu.
- ☐ Les exigences sont compréhensibles par les concepteurs.



Check-lists de formulation et de structuration

À l'étape de spécification

Surtout utile à l'étape de spécification, la check-list suivante regroupe les critères que doit remplir une exigence pour être intégrée au cahier des charges.

Check-list de bonne formulation d'une exigence

- **Élémentaire** (atomic). Ne comporte qu'un élément insécable.
- **Nécessaire**. Utile à au moins un utilisateur ou une partie prenante.
- **Mesurable**. Ou du moins vérifiable.
- **Concise**. Ne contient pas de mots inutiles.
- **Traçable**. Se rapporte à une exigence de plus haut niveau.
- **Réalisable et modifiable**. Peut faire l'objet d'un développement.
- **Autosuffisante**. Compréhensible indépendamment des autres.
- **Indépendante de la solution**. Décrit un besoin ou une contrainte.

Avant le passage en validation

À toute étape de l'élaboration, cette check-list générale peut être appliquée à une exigence pour en vérifier la qualité. En fin de spécification, tous les points doivent être vérifiés.

Spécification des exigences

- L'exigence est alignée sur un objectif ou un besoin validé.
- L'exigence décrit un besoin ou une contrainte, et non une solution.
- L'exigence satisfait au moins un besoin d'au moins un utilisateur.
- L'exigence émane d'une source reconnue et légitime.
- Les termes ambigus sont définis dans le glossaire.
- L'exigence est traçable vers les exigences qui lui sont liées.
- L'exigence est traçable quant à son origine et sa source.
- L'exigence n'entre pas en conflit avec une autre exigence.
- L'exigence est complète. Elle représente une fonction élémentaire.
- L'exigence est non ambiguë. Elle a une seule interprétation possible.
- L'exigence est concise, écrite simplement et sans mots inutiles.
- Toute exigence élémentaire est « atomique » (insécable).
- L'exigence est formulée selon le modèle en vigueur.
- L'exigence est spécifiée avec le niveau de détail adéquat.
- L'exigence est spécifiée avec le formalisme adéquat.
- L'exigence textuelle est grammaticalement correcte.
- L'exigence est rédigée sous la forme sujet, verbe, complément.
- L'exigence est vérifiable sans équivoque par un utilisateur.
- L'exigence est utile. Elle a été validée par au moins un utilisateur.
- L'exigence est réalisable. Elle a été validée par un expert technique.

La check-list suivante permet de vérifier le document dans sa globalité. Elle peut être utilisée préalablement à une revue formelle.

Check-list du cahier des charges

- **Complétude**. Le document couvre la totalité du problème.
- **Coherence**. Il n'y a ni conflit ni redondance entre deux exigences.
- **Traçabilité**. Toute exigence se rapporte à une exigence de plus haut niveau.
- **Maintenabilité**. La réécriture est possible sans perte de cohérence.
- **Priorisation**. Entre deux exigences, on peut déterminer celle qui est prioritaire.
- **Monosémie**. Tout terme a toujours le même sens pour tous.
- **Fonctions de persistance (CRUD)**. Toute entité peut être créée (C = create), consultée (R = read), mise à jour (U = update) et supprimée (D = delete). Sinon, l'absence de cette fonction doit être justifiée.

LA RÈGLE DES 5 C

Votre document est-il... ?

Correct (grammaire, lois, règlements...)

Complet (ni omissions ni sous-entendus)

Clair (pas de flou ni d'ambiguïtés)

Concis (pas de mots inutiles)

Cohérent (pas de conflits entre exigences)

Chez le même éditeur...

Expression des besoins pour le SI, 2^e édition.

Y. CONSTANTINIDIS

Code éditeur : G13887

ISBN : 978-2-212-13887-0

Conception : Nord Compo

