



## *Chapitre 3*

# *Établir les fondations de projet*



**Le contenu est adapté de Richard E. Fairley (2009):**  
Managing and Leading Software Projects, annotated edition,  
Wiley-IEEE Computer Society

*Préparé par:*  
**Mazen El-Masri , PMP, M.Sc, ABD**

<http://ca.linkedin.com/in/mazenmasri>

*Révisé par:*  
Jean-Marc Desharnais, ÉTS

# Chapitre 3 - sujets

---

- Acquisition du logiciel
- Exigences en ingénierie
- Exigences pour le développement
- Analyse des exigences
- Spécifications techniques
- Vérification des exigences
- Gestion des exigences
- Fondements du processus
- Spécifier l'envergure de votre projet
- Ententes contractuelles



# Start coding

---



You lot start coding...  
...I'll go and see what they want.



# Objectifs

---

- Après avoir lu et complété les exercices, vous devriez comprendre:
  - la nature des exigences en ingénierie
  - comment documenter l'envergure d'un projet, et
  - établir une entente contractuelle



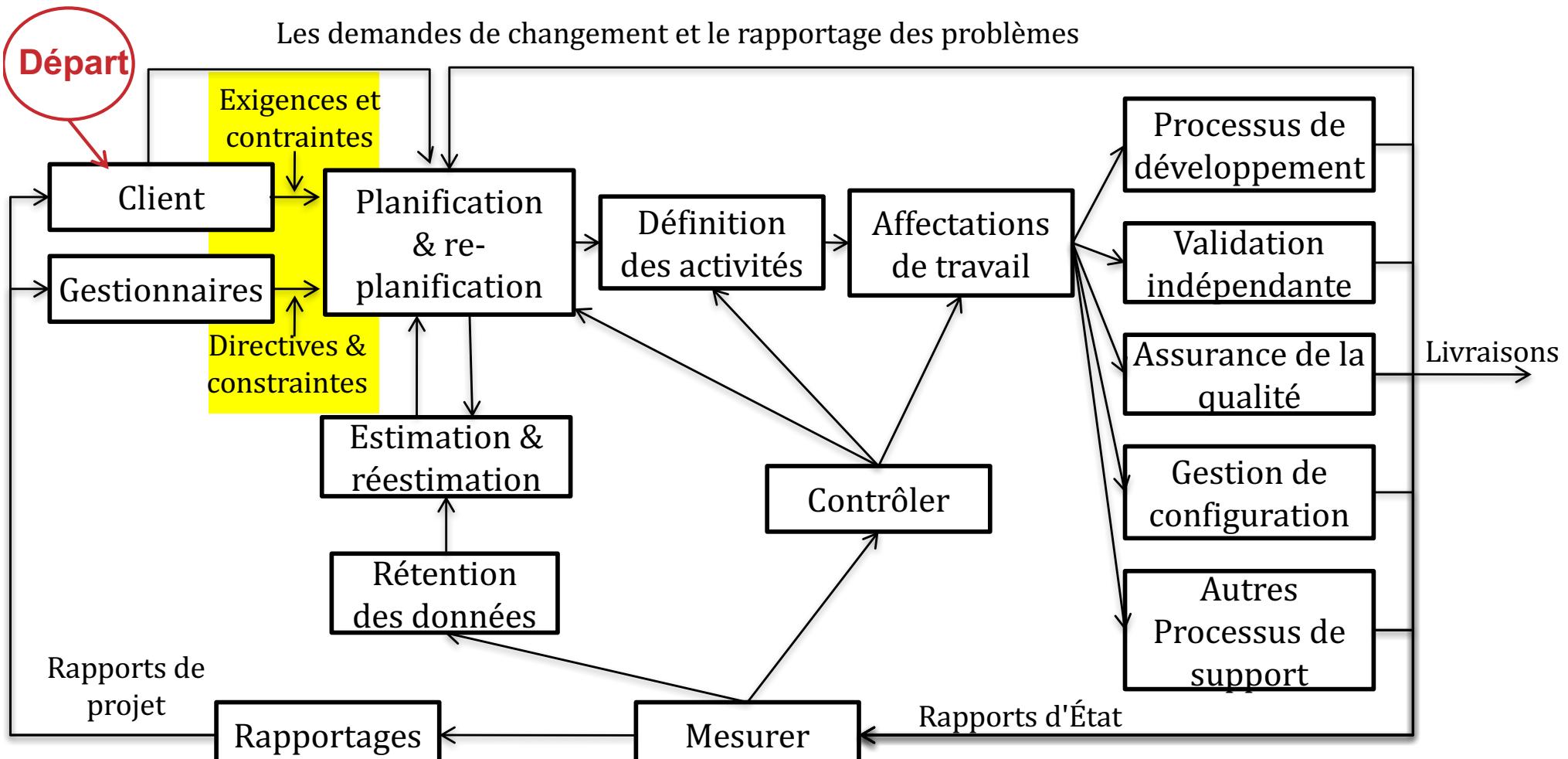
# Fondations du projet logiciel

Fondations de produit	Description	Chapitre
Exigences opérationnelles	Vue externe du système par l'utilisateur	3
Exigences du système et de l'architecture	Matériels, logiciels, personnel	3,5
Contraintes de conception	Décisions de conception prédéterminé	3
Les exigences de logiciels	Spécifications techniques internes	3

# Fondations du projet logiciel

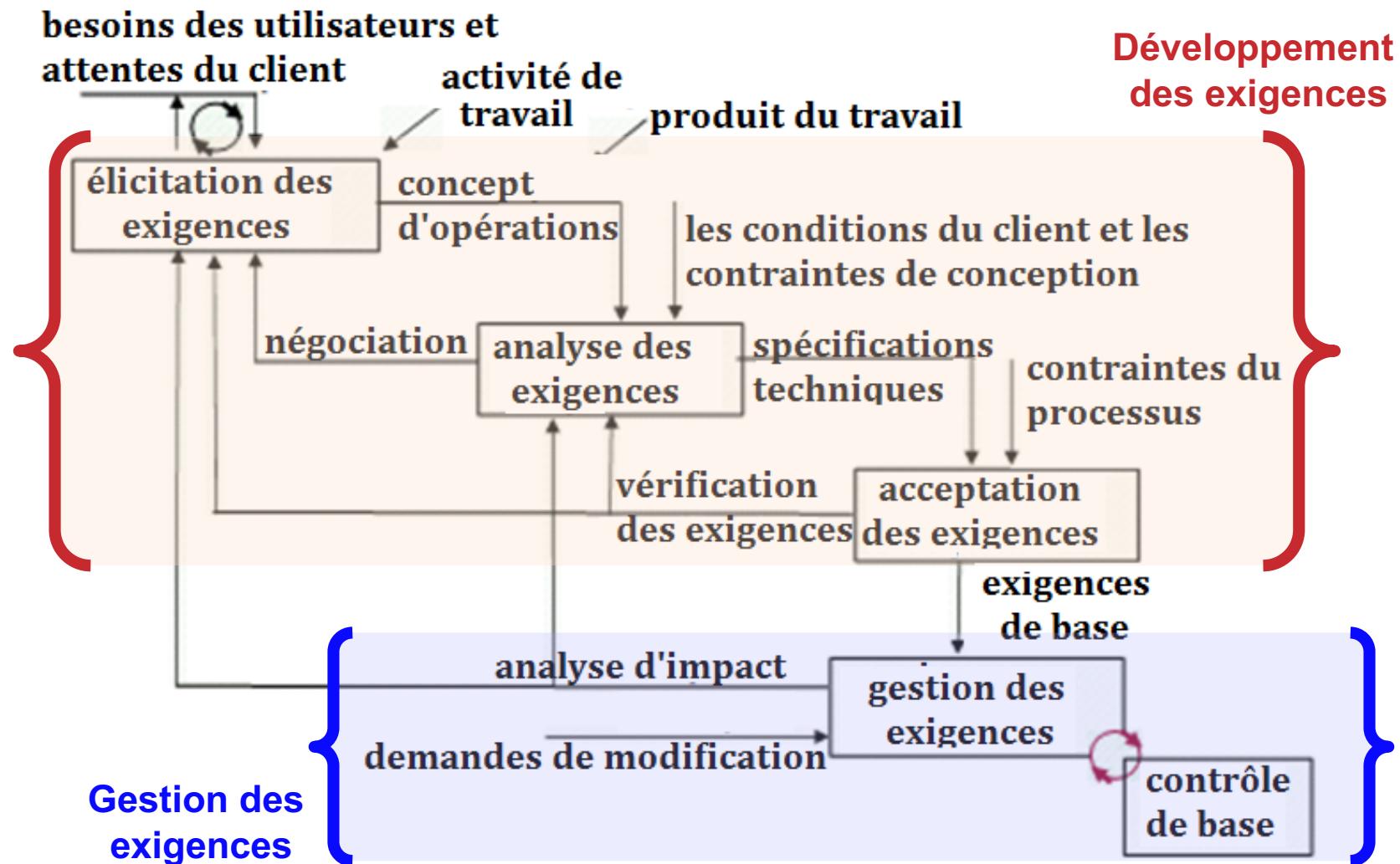
Fondations des processus	Description	Chapitre
Modèle de flux	Les activités de gestion et les produits du travail	1
Modèle de développement	Activités de travail technique et les produits du travail	2
Entente contractuelle	Le protocole d'entente entre les développeurs et acquéreurs	3
Plan du projet	Le calendrier de lancement (roadmap) de projet	4

# Les exigences du produit



Adapté de Fairley (2009)

# Ingénierie des exigences



# L'ingénierie des exigences

---

- L'ingénierie des exigences est la suivante:
  - le développement des exigences et
  - gestion des exigences
- Les activités de base du développement des exigences est:
  - l'élicitation des exigences opérationnelles,
  - l'analyse des exigences et la transformation en spécifications techniques, et
  - l'acceptation de base des spécifications techniques
- La gestion des exigences est lié au contrôle de base des exigences:
  - et au maintient de la cohérence entre les exigences, l'effort, l'échéancier, le budget, et la technologie



# L'ingénierie des exigences

---

- **Élicitation:** la compréhension des besoins des utilisateurs et des attentes
- **Analyse:** la traduction des besoins et attentes en spécifications techniques comprenant du matériel, logiciels et des gens
- **Vérification:** déterminer que les spécifications techniques sont corrects, complets et conformes au concept d'opérations
- **Négociation:** parvenir à un consensus avec les parties prenantes
- **Acceptation:** commettre le exigences de base qui représente les contraintes du projet
- **Gestion:** gérer l'évolution des exigences de base durant le développement

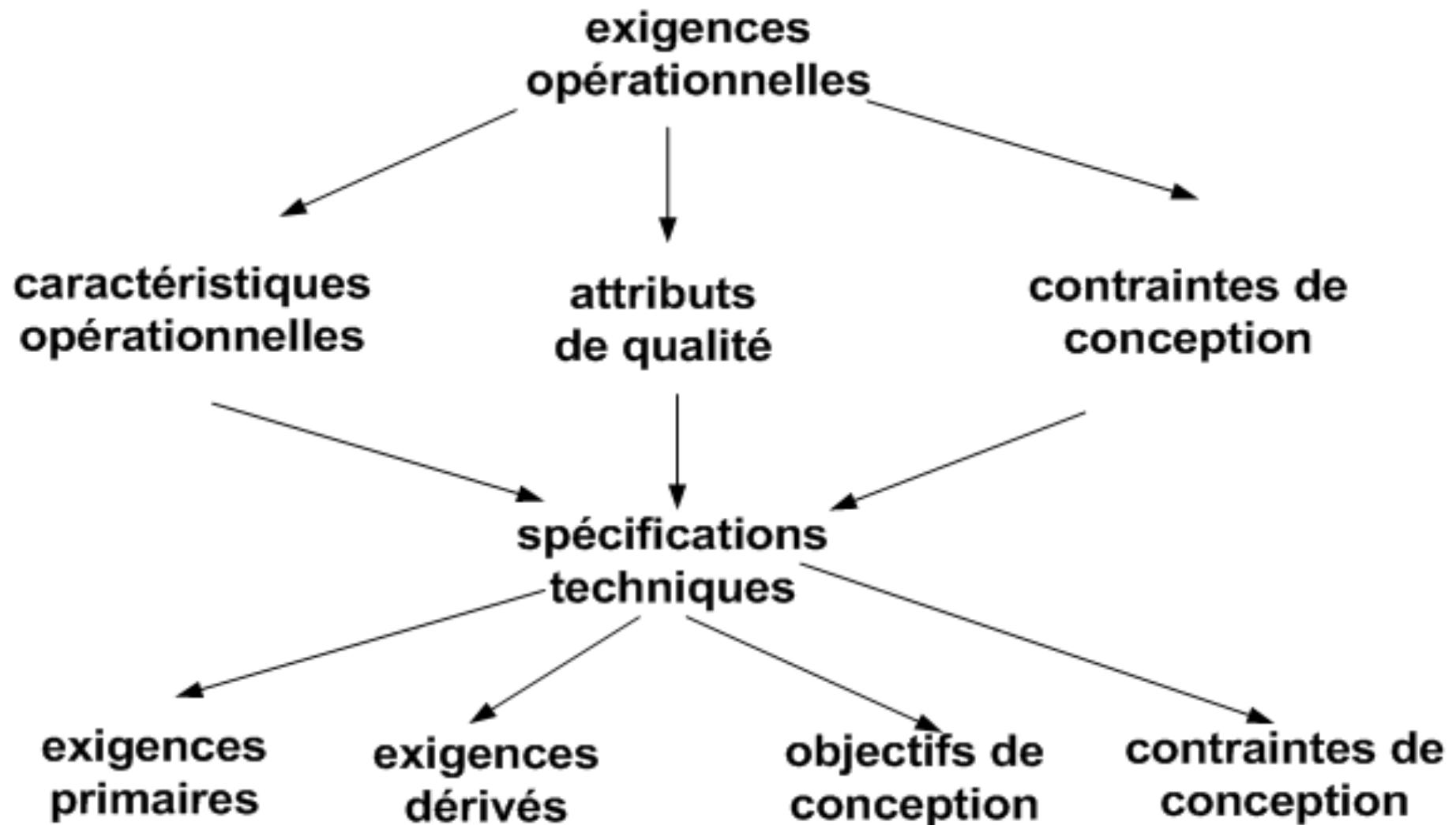


# Exigences opérationnelles

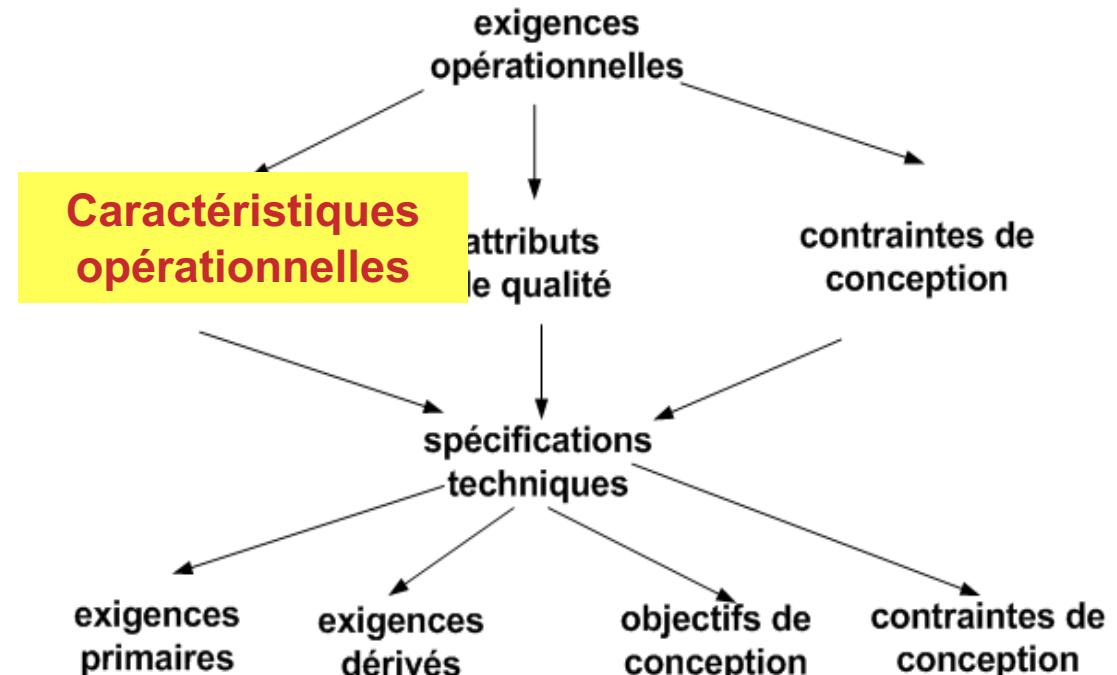
Fondations de produit	Description	Chapitre
Exigences opérationnelles	Compréhension de l'utilisateur du système	3
Exigences du système et de l'architecture	Matériels, logiciels, personnel	3,5
Contraintes de conception	Décisions de conception prédéterminé	3
Les exigences de logiciels	Spécifications techniques internes	3

# Taxonomie des exigences logicielles

---

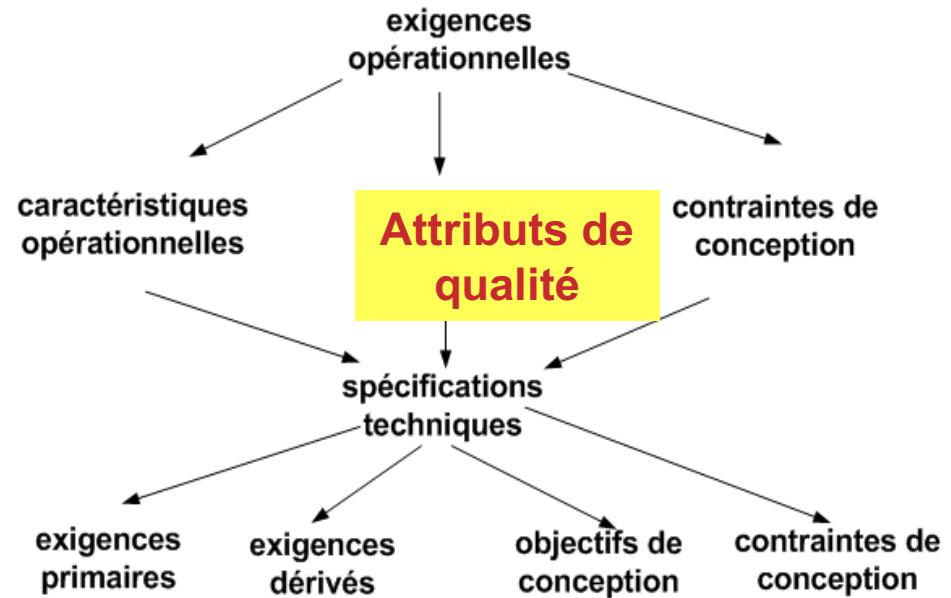


# Exigences opérationnelles



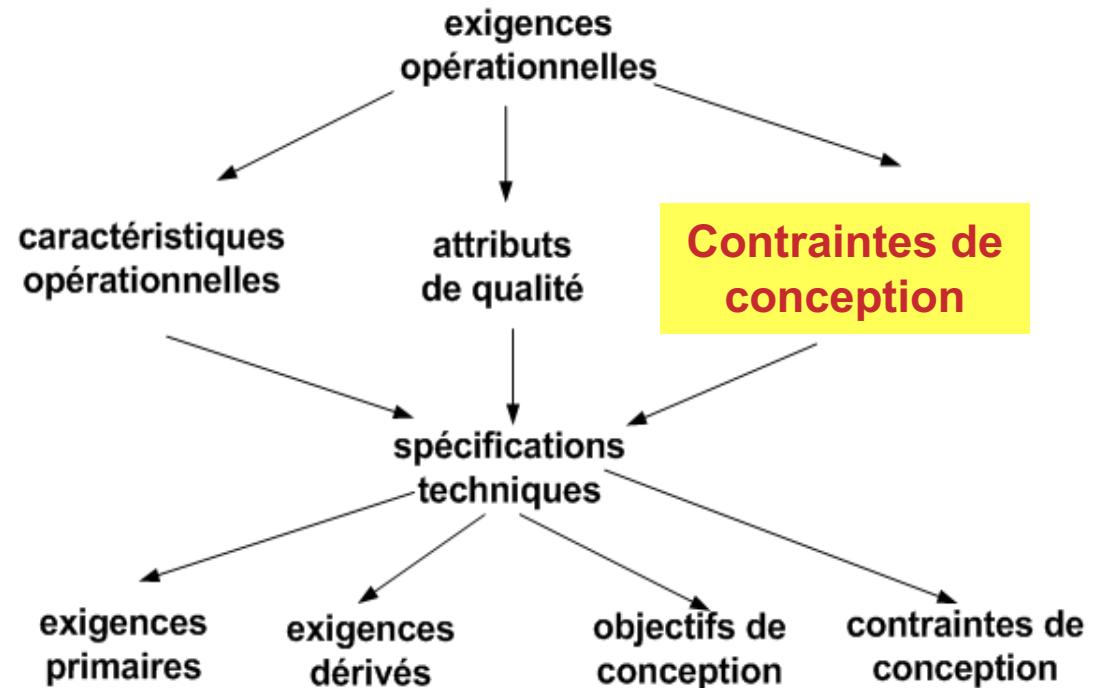
- **Caractéristiques opérationnelles** : vue externe (utilisateur) du système
  - Les exigences fonctionnelles (ce que le système doit faire?)
  - Stimulus → réponse relations
  - Priorisés selon trois catégories: essentiel, souhaitable, et optionnel
  - Éléments du système exclusivement assigné

# Exigences opérationnelles



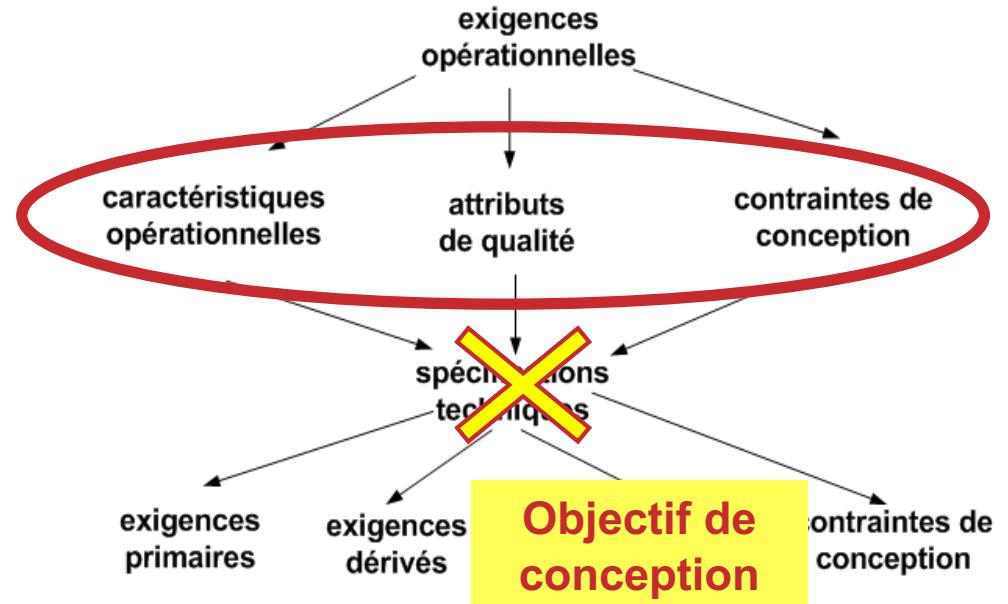
- **Attributs de qualité:** (comment le système doit performer)
  - Sûreté, sécurité, fiabilité, performance, débit, capacité
  - Peuvent être priorisés (p. ex., sécurité versus performances)
  - S'appliquent habituellement à de multiples (et peut-être la totalité des) éléments du système

# Exigences opérationnelles



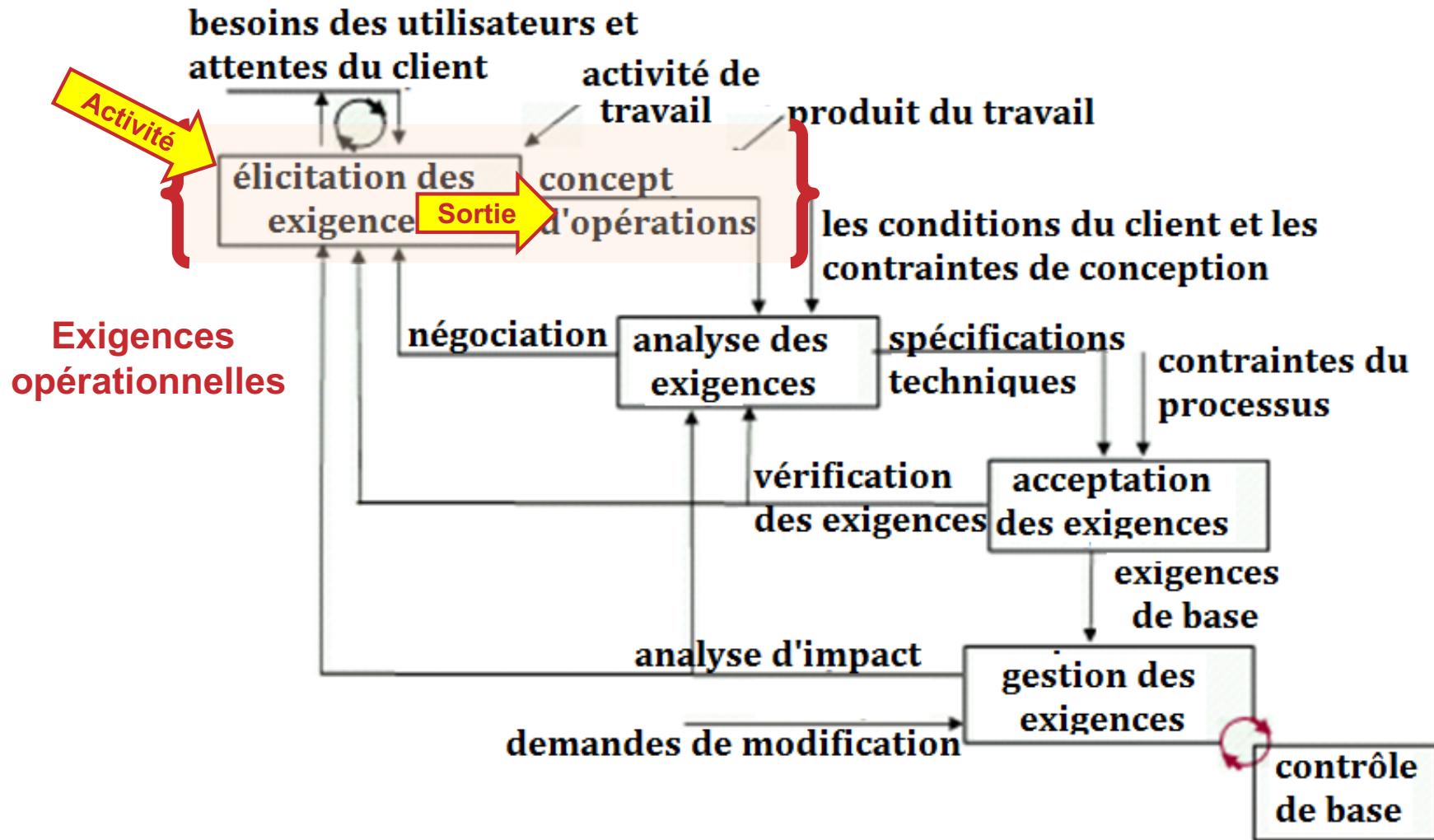
- **Contraintes de conception:** ne permettent aucune flexibilité dans la conception et/ou le développement (sauvegarde DB)

# Exigences opérationnelles



- Les exigences peuvent être classées comme:
  - « valide » (avec critères de validation objective)
  - « objectif de conception » [par exemple: attrayant, cool]
  - « objectif de conception » (habituellement pas traduisible aux spécifications techniques)

# Développement des exigences: Exigences opérationnelles



# Élicitation des exigences

---

- 
- 1. Introspection** : ce que j'aimerais avoir/besoin/désir si j'étais un utilisateur
  - 2. Remue-méninges**: générer des idées librement
  - 3. Post-its & tableau blanc** : créer, modifier, grouper, & réarranger des besoins et désirs.
  - 4. Prototypes papier et de story-boards (scénarios)**: construire des interfaces utilisateur et les scénarios opérationnels
  - 5. Questionnaires**: Laquelle des caractéristiques suivantes avez-vous besoin / désir?
  - 6. Observation**: Regarder les gens faire leurs tâches de travail
  - 7. Démonstrations**: comment trouvez-vous cette interface?
- 

# Élicitation des exigences (Cont'd)

---

- 
7. **Entrevues ouvertes:** dites-moi comment vous pouvez utiliser le système proposé?
  8. **Les groupes de discussion:** S'il vous plaît nous dire ce que vous voulez / devez / désir
  9. **Impact opérationnel:** élaborer des scénarios en interaction avec les utilisateurs
  10. **Analyse de protocole:** Documenter les tâches que les utilisateurs effectuer et les fonctionnalités ils ont besoin
  11. **Analyse de rentabilité:** fonctionnalités nécessaires pour soutenir les opérations commerciales
  12. **Séances JAD** (développement conjoint d'application) : réunions avec les utilisateurs
- 

# Exercice: élicitation des exigences

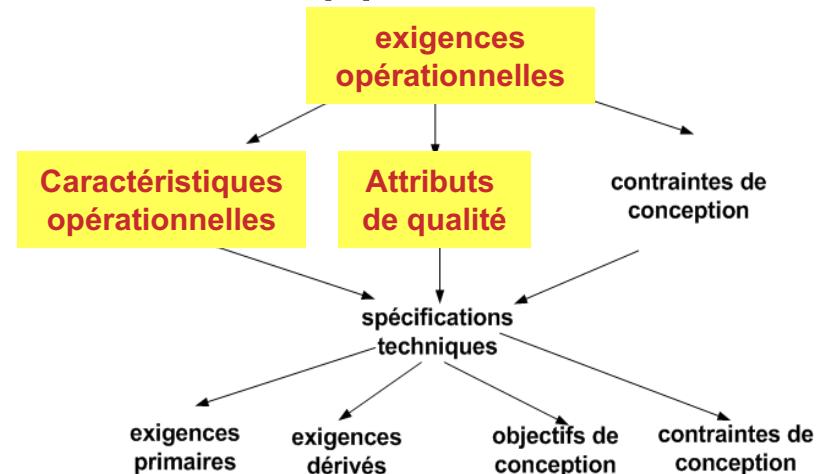
---

- Chaque équipe prend un exemple d'élicitation des exigences et donne trois raisons pour l'utiliser
- 15 minutes



# Concept d'opérations

- Le besoins et attentes qui motivent le développement
- Vision opérationnelle
- Les exigences opérationnelles
- Attributs de qualité
- Scénarios opérationnels
- Fonctionnalités du système priorisés
- Les classes d'utilisateurs et ces caractéristiques
- Modes de fonctionnement (par exemple: en ligne / sur place, l'employé / superviseur)
- Impact du système sur l'environnement de développement



# Scénarios opérationnels

---

- Décrivent étape par étape, les interactions entre un agent extérieur (utilisateurs) et les éléments internes du système.
- Scénarios des opérations normales (effectuées par les utilisateurs)  
Autres scénarios pour la gestion des exceptions, des réponses dégradants, l'entretien, les générations rapport ...
- Techniques:
  - Les diagrammes de séquence
  - diagrammes d'états
  - **Les cas d'utilisation**

# Scénarios opérationnels: gabarit de cas d'utilisation

---

**ID:** ATM #34

**Nom:** User Logon

**Acteur qui initie le cas d'utilisation:** Bank customer

**D'autres acteurs:** none

**Énoncé de l'objet:** customers log onto an ATM

**Conditions préalables** (doit être vrai avant ce cas d'utilisation peut être «exécuté»):  
client dispose d'une carte bancaire valide et le code PIN

**Scénario principal** (décrire l'activité principale de le cas d'utilisation): peuvent être documentés à l'aide d'un diagramme de séquence, diagramme d'État ou texte

**Post-conditions** (ce qui doit être vrai après "exécuter"): client connecté

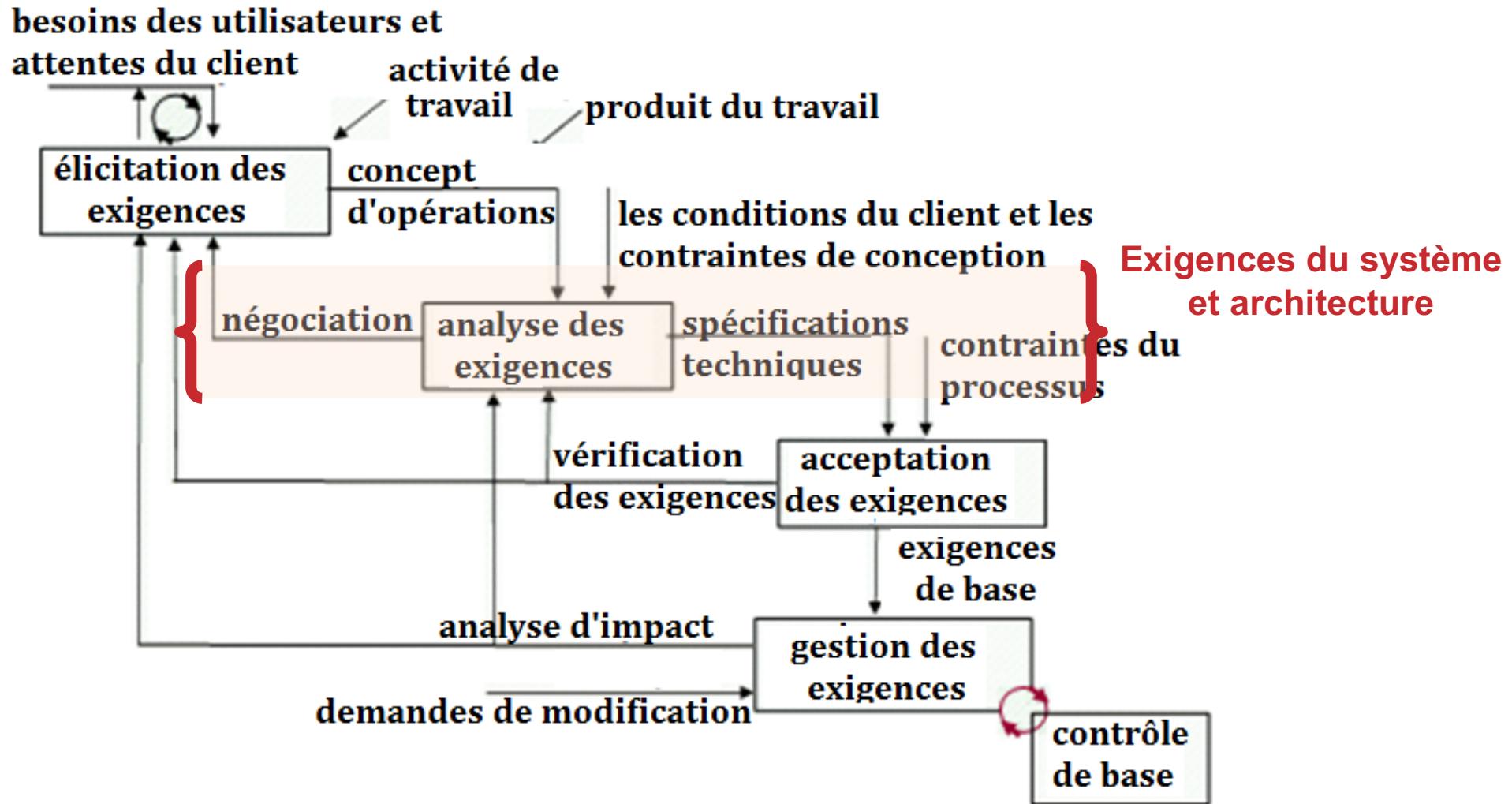
**Des scénarios alternatifs** (gestion des exceptions): carte ou PIN non valide

**Commentaires** : ce cas d'utilisation appartient à initier complétés

# Exigences du système et architecture

Fondations de produit	Description	Chapitre
Exigences opérationnelles	Compréhension de l'utilisateur du système	3
Exigences du système et de l'architecture	Matériels, logiciels, de gens	3,5
Contraintes de conception	Décisions de conception prédéterminé	3
Les exigences de logiciels	Spécifications techniques internes	3

# Développement des exigences: l'architecture du système



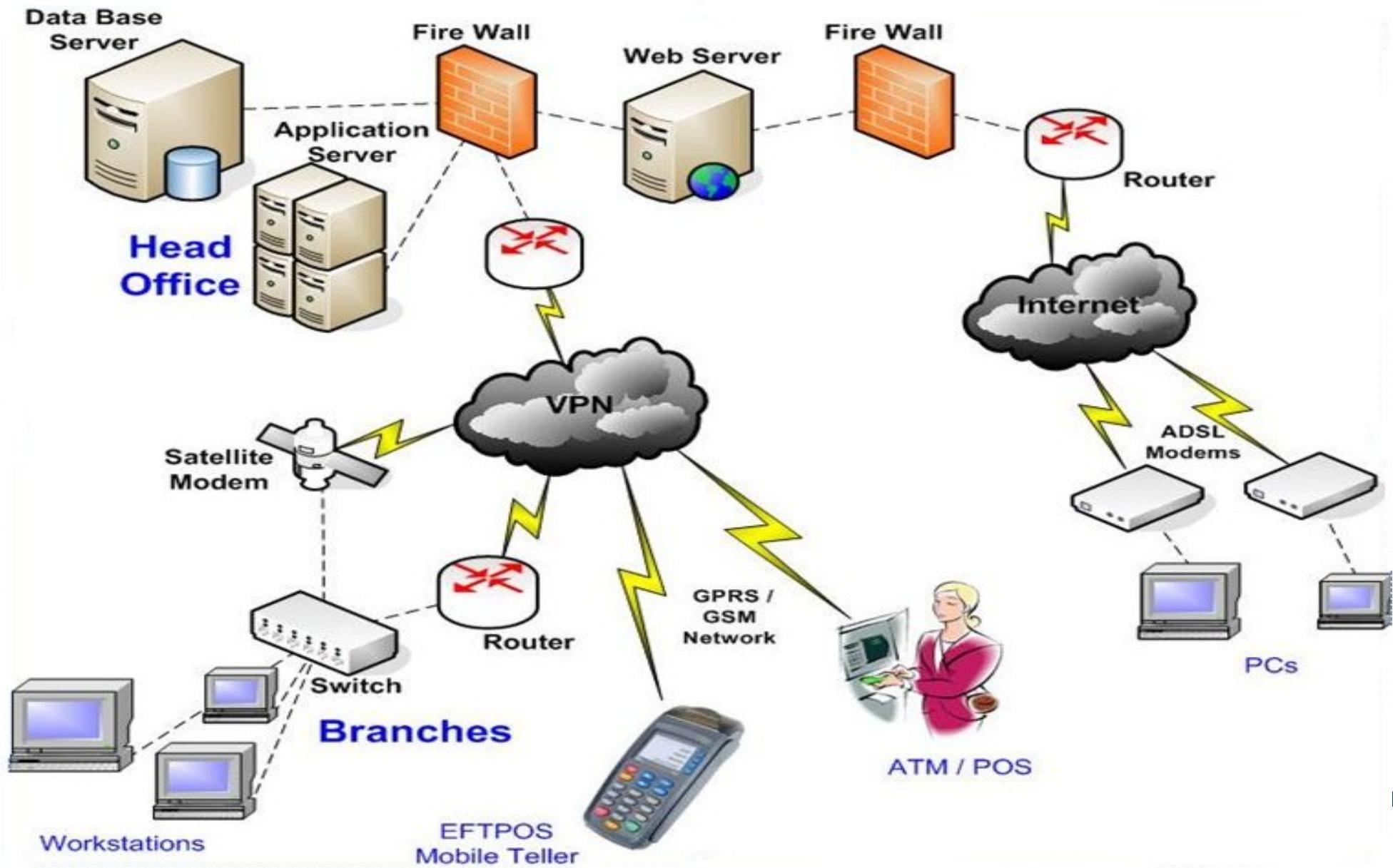
# Exigences du système et architecture

---

- La structure fondamentale du produit logiciel, incarnée dans ses composantes, leurs relations entre eux et l'environnement, et les principes de sa conception et son évolution (ANSI / IEEE 1471-2000).
- Le plus important, haut niveau inventions et les décisions stratégiques et de leurs justifications sur la structure globale
- Peut être représenté à l'aide d'un modèle conceptuel



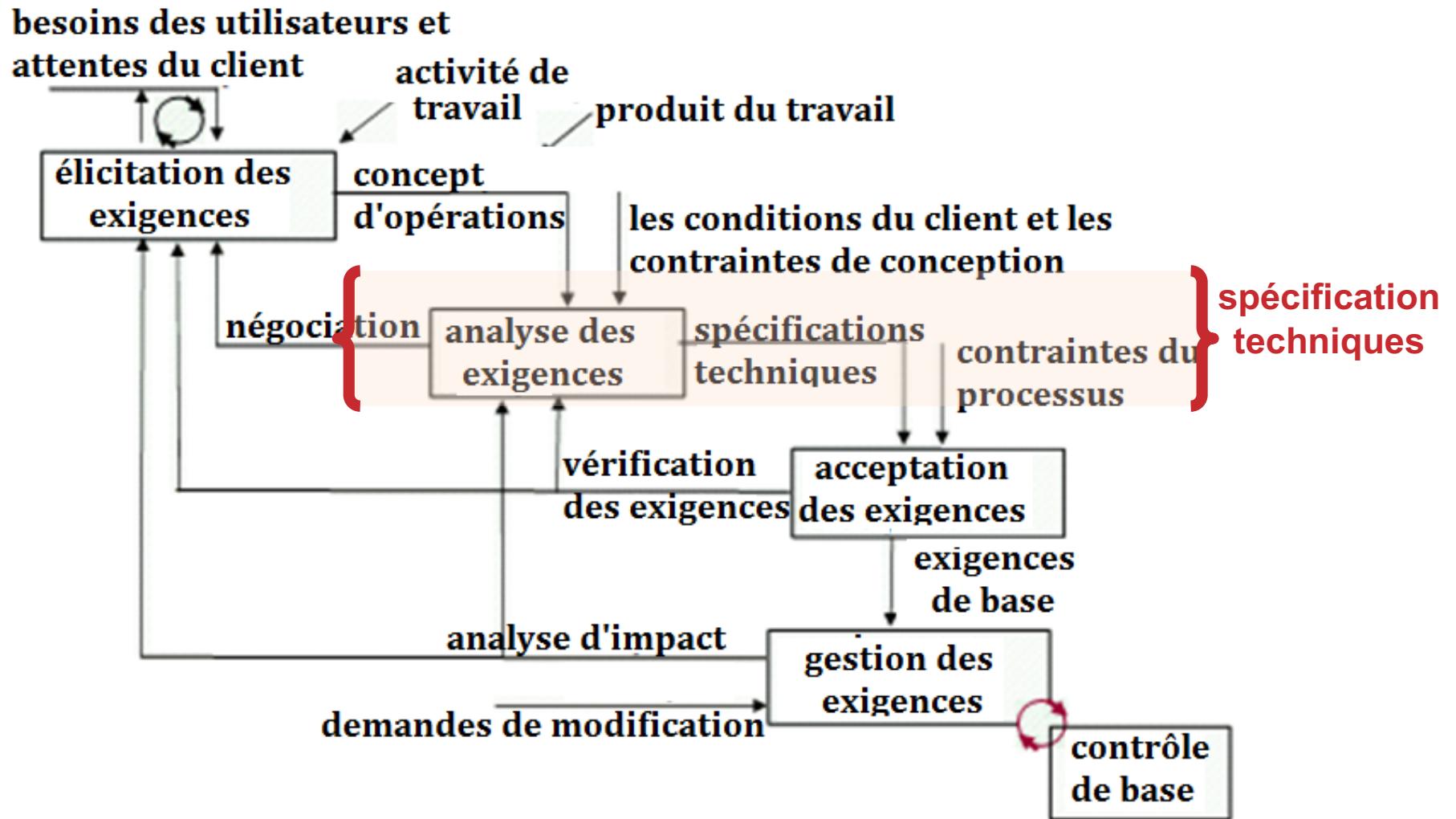
# Architecture de système – exemple



# Exigences de logiciel (spécification techniques)

Fondations de produit	Description	Chapitre
Exigences opérationnelles	Compréhension de l'utilisateur du système	3
Exigences du système et de l'architecture	Matériels, logiciels, de gens	3,5
Contraintes de conception	Décisions de conception prédéterminé	3
Les exigences de logiciels	Spécifications techniques internes	3

# Exigences de logiciel: spécification techniques



# Exigences opérationnelles et Exigences du système



Exigences opérationnelles	Exigences du système
---------------------------	----------------------

Qualitative	Quantitative
-------------	--------------



# Exigences opérationnelles et Exigences du système



Exigences opérationnelles	Exigences du système
Qualitative	Quantitative
Moins précis	Plus précis



# Exigences opérationnelles et Exigences du système



Exigences opérationnelles	Exigences du système
Qualitative	Quantitative
Moins précis	Plus précis
Tacit	Explicite



# Exigences opérationnelles et Exigences du système



Exigences opérationnelles	Exigences du système
Qualitative	Quantitative
Moins précises	Plus précises
Tacites	Explicites
Proviennent de l'utilisateur/client	Proviennent de l'ingénieur système



# Exigences opérationnelles et Exigences du système



Exigences opérationnelles	Exigences du système
Qualitative	Quantitative
Moins précises	Plus précises
Tacites	Explicites
Proviennent de l'utilisateur/client	Proviennent de l'ingénieur système
"Le système devrait répondre dans des temps adéquats"	"Le temps de réponse doit être moins de 1 sec pour des requêtes de type A et de moins de 5 secondes pour les requêtes de type B lorsque le système fonctionne à capacité de charge de 70%"



# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel

# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel
Fonctions	Actions prises lors du traitement des entrées de données et lors de la génération des états de sortie

# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel
Fonctions	Actions prises lors du traitement des entrées de données et lors de la génération des états de sortie
Exigences de performance	Exigences numériques (statiques et dynamiques)

# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel
Fonctions	Actions prises lors du traitement des entrées de données et lors de la génération des états de sortie
Exigences de performance	Exigences numériques (statiques et dynamiques)
Exigences base de données logique	Exigences requises pour qu'une information appartienne à la base de données

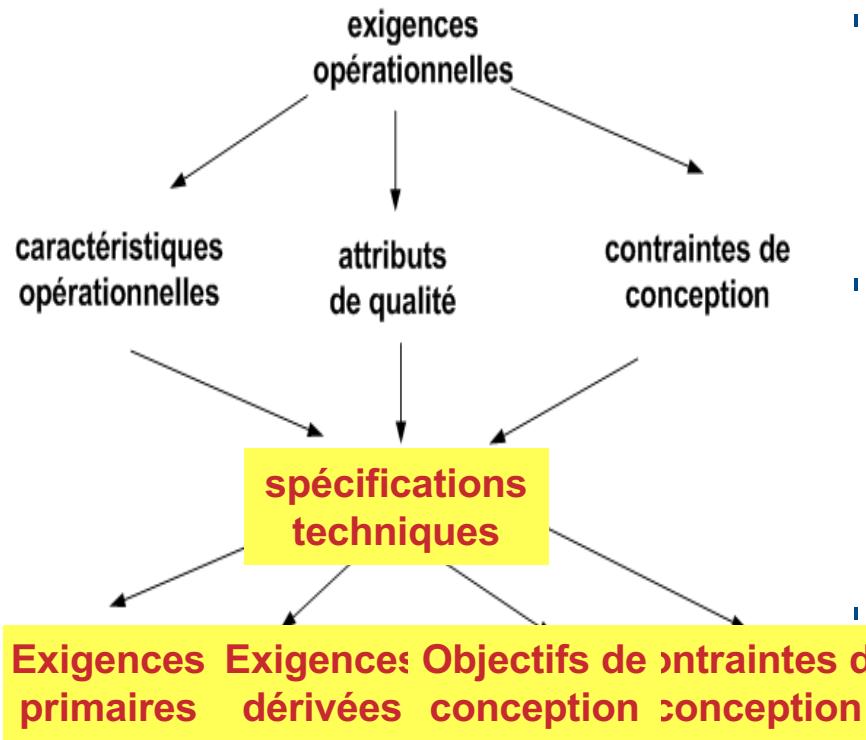
# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel
Fonctions	Actions prises lors du traitement des entrées de données et lors de la génération des états de sortie
Exigences de performance	Exigences numériques (statiques et dynamiques)
Exigences base de données logique	Exigences requises pour qu'une information appartienne à la base de données
Contraintes de conception	Contraintes imposées par les normes de conformité, les limites matérielles, etc.

# Spécifications techniques

Exigences particulières	Description
Interfaces externes	Entrées et sorties du système logiciel
Fonctions	Actions prises lors du traitement des entrées de données et lors de la génération des états de sortie
Exigences de performance	Exigences numériques (statiques et dynamiques)
Exigences base de données logique	Exigences requises pour qu'une information appartienne à la base de données
Contraintes de conception	Contraintes imposées par les normes de conformité, les limites matérielles, etc.
Attributs du système logiciel	Fiabilité, disponibilité, sécurité, maintenabilité, portabilité

# Spécifications techniques



- **Spécifications techniques:** Vue interne qui constituent le fondement de la conception, développement et de vérification.
- **Exigences primaires:** caractéristiques opérationnelles qui comprennent les exigences fonctionnelles et de qualité transformés en spécifications objectives
- **Exigences dérivées:** invisible aux utilisateurs, mais nécessaire pour soutenir leurs besoins opérationnels

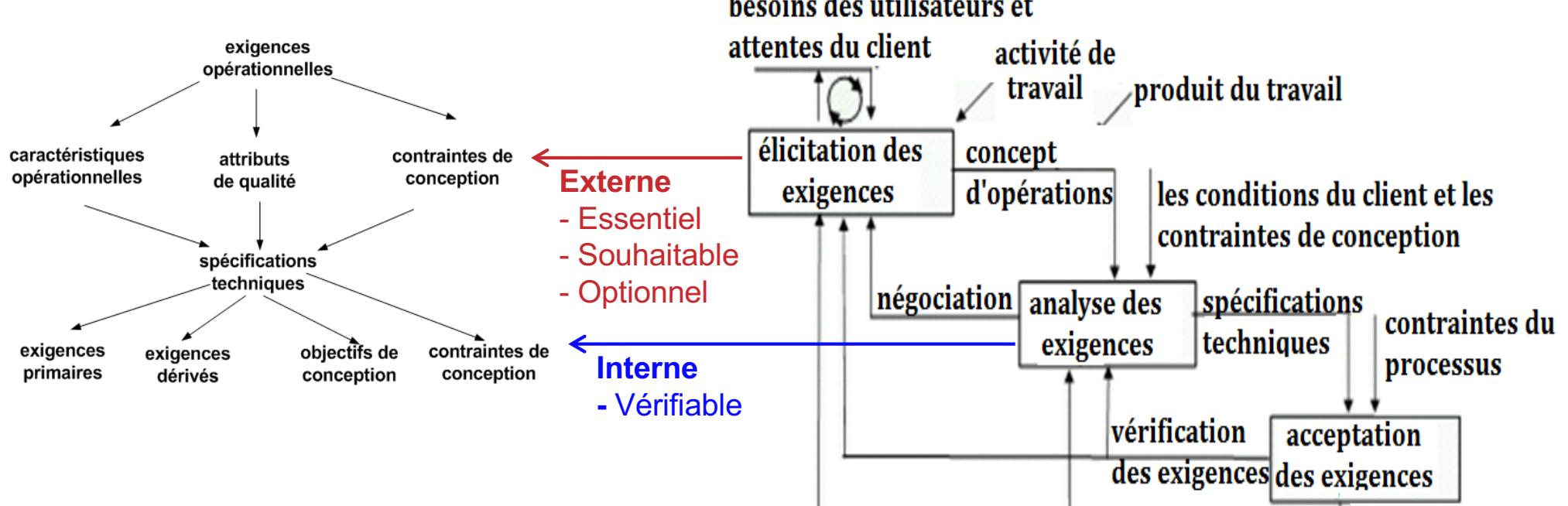
- **Contraintes de conception:** les décisions de conception indiqué dans les exigences
- **Objectifs de conception:** les exigences qui ne peuvent pas transformer en spécifications objectives

# Contraintes de conception

---

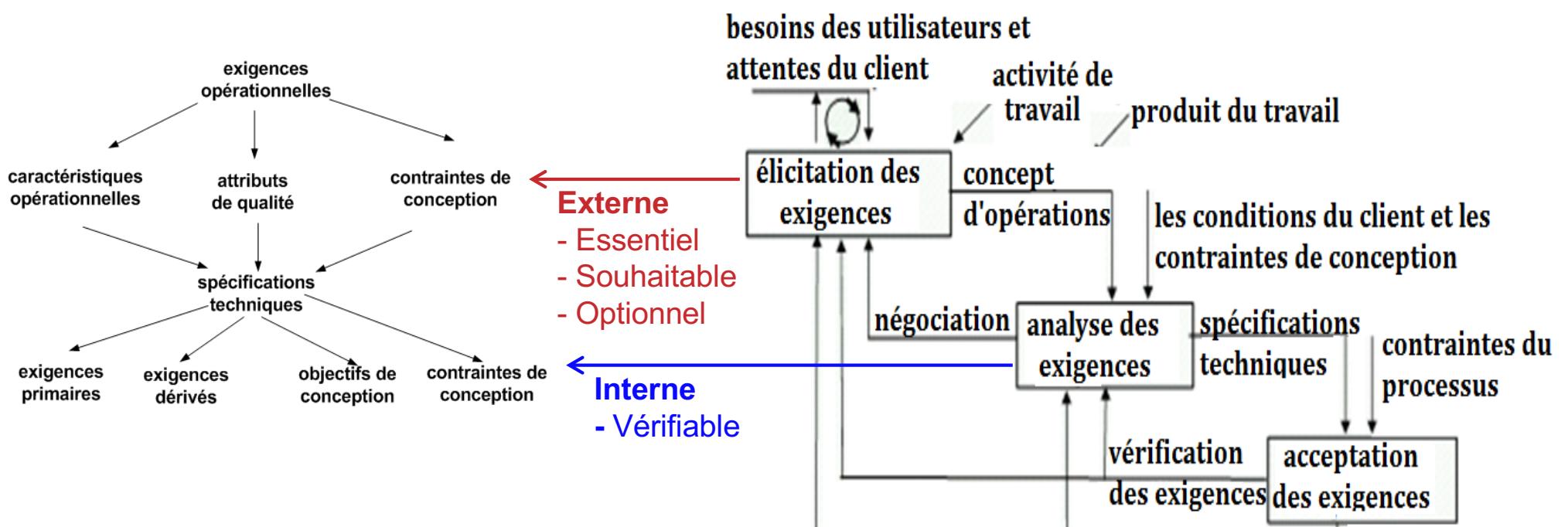
- les décisions de conception indiqué dans les exigences pour lesquelles aucune flexibilité dans la conception ou la développement est autorisé
- Peut entraîner une conception sous-optimale
- Peut spécifier les opérations que le système ne doit pas faire
- Doit être redéfini objectivement dans la spécifications des exigences
- Restreint l'espace de conception disponibles pour les concepteurs
- Par exemple: les contraintes matérielles, l'interopérabilité avec d'autres systèmes.

# Vérification des exigences



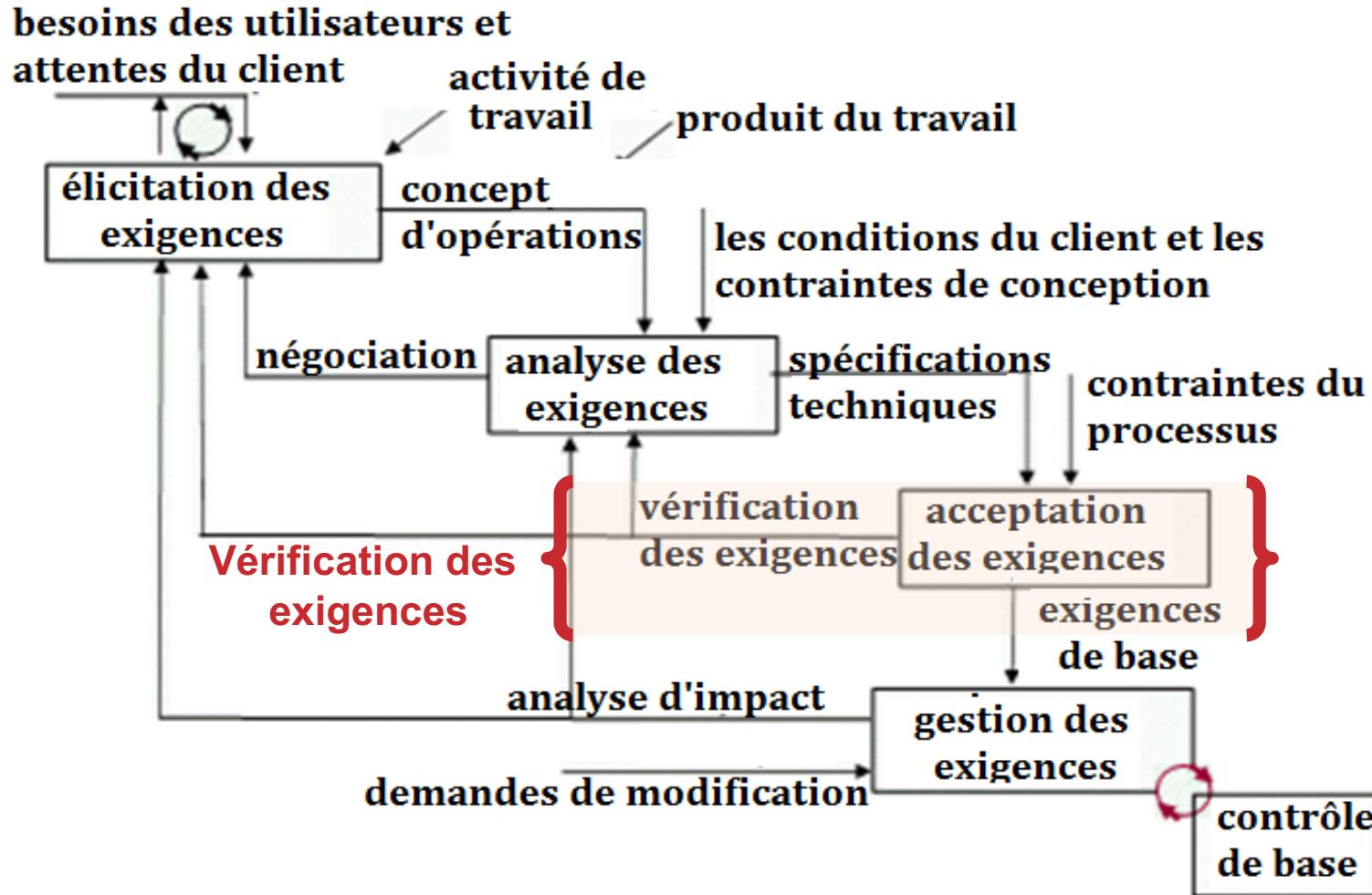
- Exigence opérationnelle se transforme en plus d'une exigence primaire
- La transformation nécessite temps et efforts (recherche, analyse, prototypage, étude de faisabilité)

# Vérification des exigences (suite)



- Est la détermination du degré de complétude, d'exactitude et de conformité des exigences opérationnelles aux spécifications techniques et aux autres exigences opérationnelles
  - Ainsi que la complétude, l'exactitude et la conformité aux plans/scénarios de tests

# Développement des exigences: Vérification



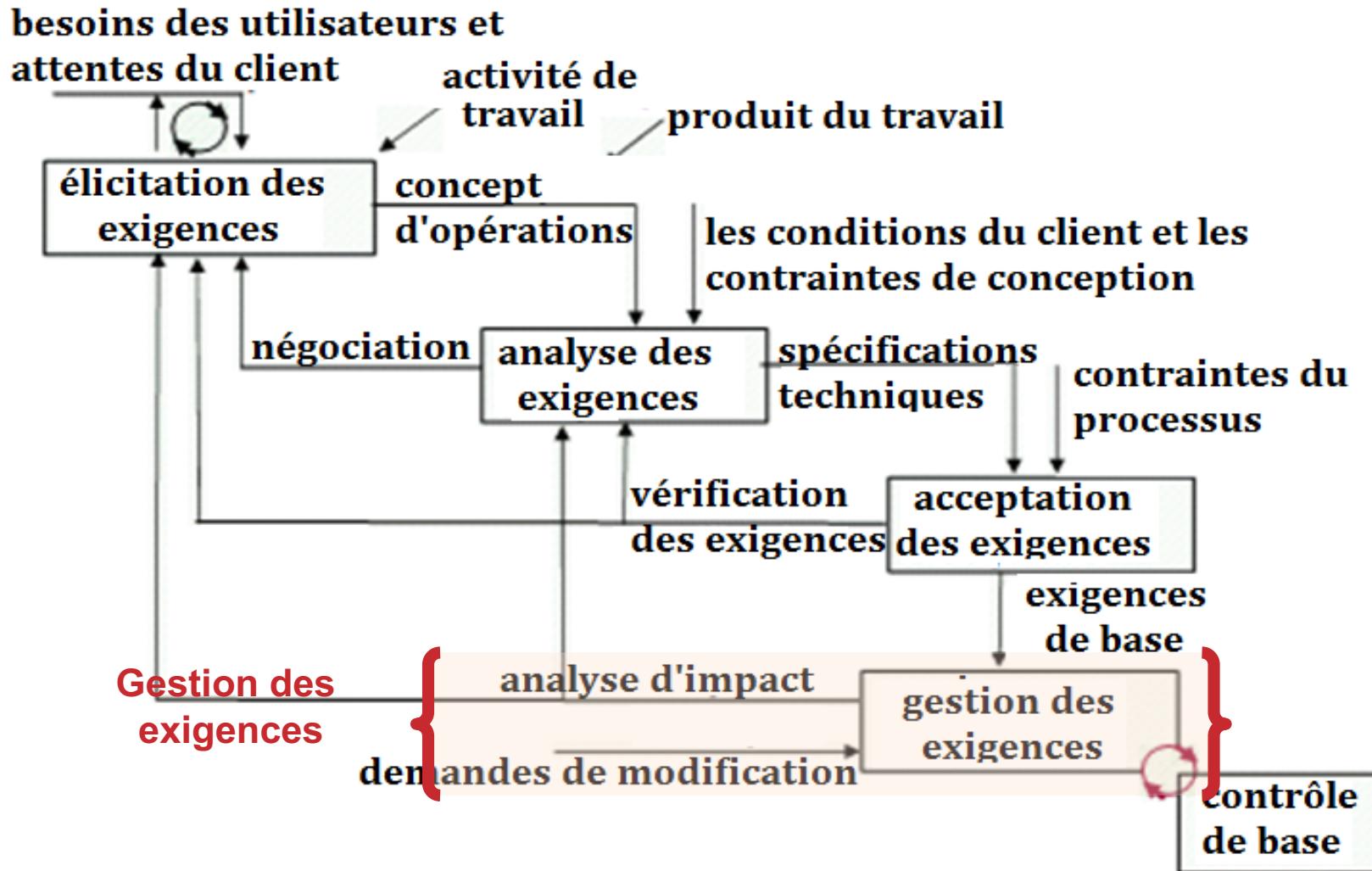
**Techniques:** l'analyse, révisions, « walkthroughs », et la traçabilité

# Matrice de traçabilité des exigences

Exigences primaires	→					
Caractéristiques opérationnelles ↓	[P1]	[P2]	[P3]	[P4]	[P5]	[P6]
[E1]	X					
[E2]			X			
[E3]				X		
[E4]						
[D1]					X	
[D2]		X				
[D3]						
[D4]						X

- Traçabilité: Technique pour établir la complétude, l'exactitude et la conformité entre les quatre documents: (1) *les exigences opérationnelles*, (2) *spécification technique*, (3) *les plans de vérification* du produit final, et (4) *plans de validation* du produit final

# Gestion des exigences



# Gestion des exigences

---

- Le développement des exigences a atteint une base de référence des besoins opérationnels et les spécifications techniques.
- Une fois acceptés, les premiers ensemble de exigences doivent être gérée selon cette référence approuvé.
- Une base de référence est un produit du travail qui est placé sous le contrôle de version et ne peut être modifié, sauf avec l'approbation d'un CCC (comité de contrôle des changements).
- Les changements doivent être accompagnées d'une analyse d'impact (budget, échéancier, ressources, les attributs de qualité, de technologie, etc)

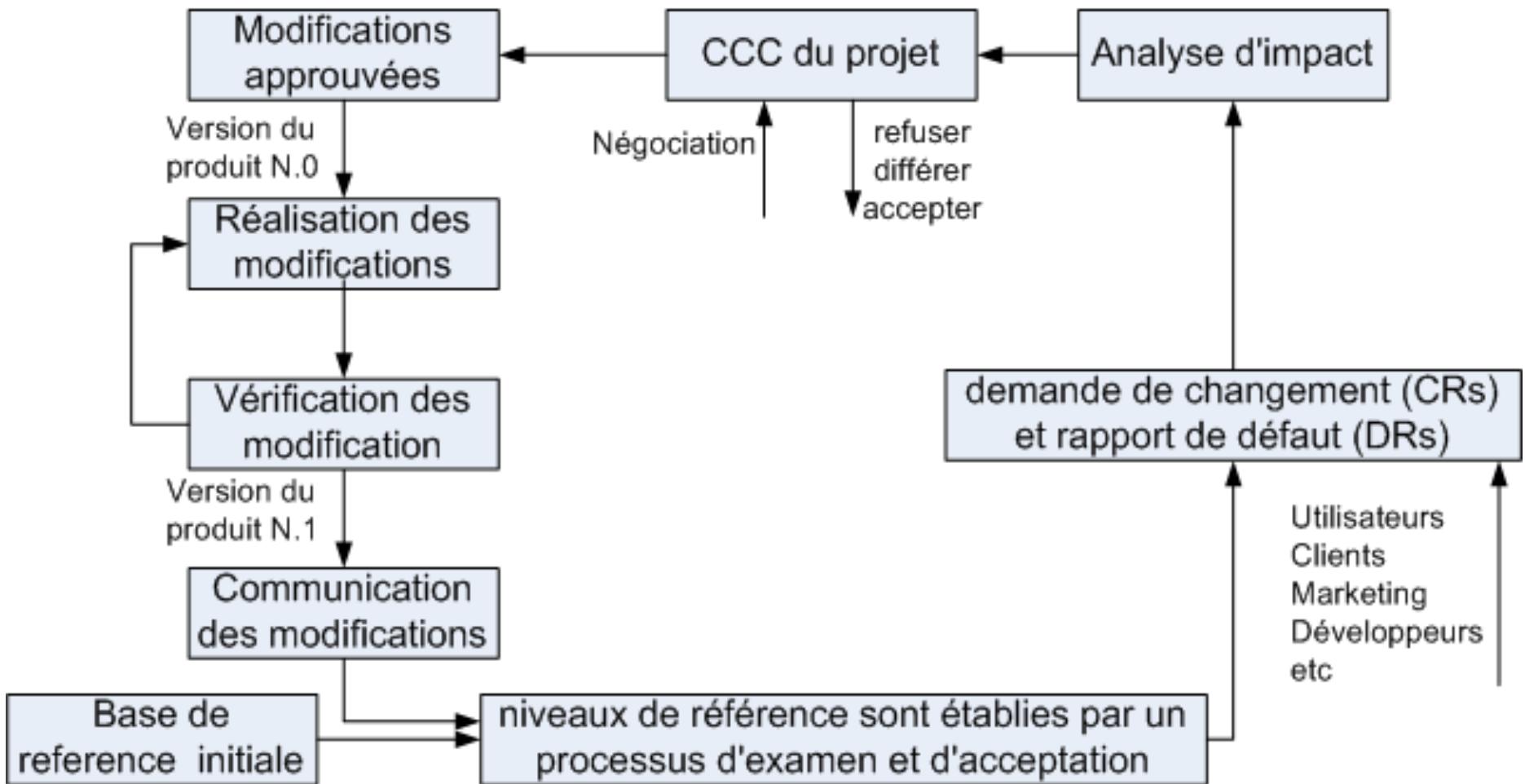
# Comité de contrôle des changements

---

- Est un groupe d'individus qui ont le pouvoir de faire des changements et faire les ajustements correspondant à échéancier, budget, ressources, les attributs de qualité, technologie, etc.
- Le contrôle des changements peut faire une grande différence entre l'échec ou le succès d'un projet. La force des individus compte pour 80% du succès d'un projet.

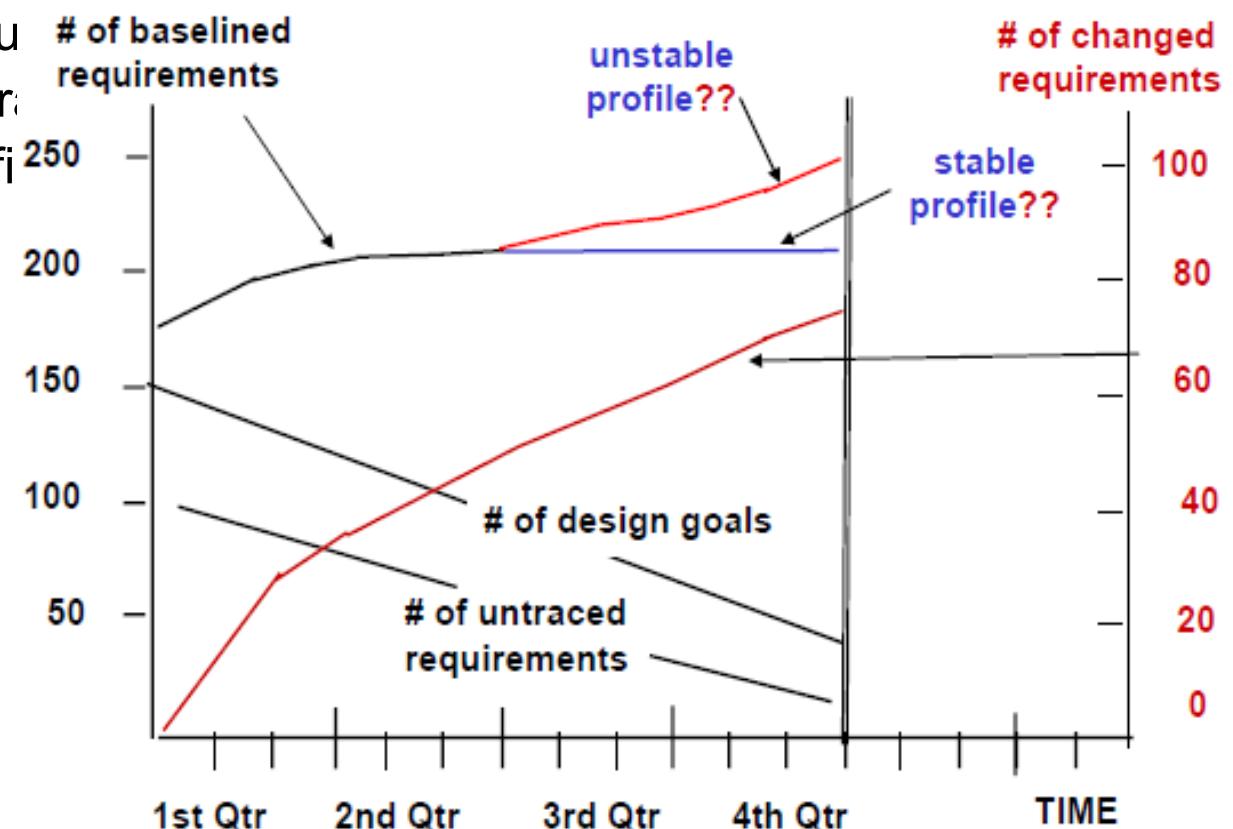


# Gestion des exigences et Comité de contrôle des changements



# Gestion des exigences et Comité de contrôle des changements

- **Comité de contrôle des changements (CCB)**: repose sur un processus de gestion de la configuration (CM) qui utilise un outil de contrôle de version pour:
  - Maintenir les versions cou
  - protéger les produits du tra
  - Fournir les audits de confi
- Exemple d'un rapport de tendances:



# Fondations processus de projets logiciels

Fondations processus	Description	Chapitre
Modèle de flux	Les activités de gestion et les produits du travail	1
Modèle de développement	Activités de travail technique et les produits du travail	2
<b>Entente contractuelle</b>	<b>Le protocole d'entente entre les développeurs et acquéreur</b>	3
Project plan	Le calendrier de lancement (roadmap) de projet	4

# Entente contractuelle

---

- Protocole d'entente entre deux parties.
- Formel ou informel
  - **Entente formelle** (Statement of Work – SOW): contrat légal entre une organisation ‘fournisseur’ et une organisation ‘acquéreur’
  - **Entente informelle** (Memo of understanding – MOU): protocole d'entente entre un gestionnaire de projet et un client interne.



# Entente contractuelle

---

Une entente contractuelle pour un projet devrait préciser :

- Étendue des travaux effectués
- Produits de travail livrable
- Date(s) de livraison
- Calendrier d'évaluation (clients-utilisateurs-développeurs)
- Les procédures de demande de changement
- Contraintes de conception
- Contraintes de développement
- Critères d'acceptation de produit
- Calendrier de formation (tel que nécessaire)
- Prix et calendrier de paiement (tel que nécessaire)



## Entente contractuelle (suite)

---

- Un contrat spécifie également les clauses légales telles que les responsabilité et les pénalités pour rupture de contrat.
- Il comprend également un accord de propriété intellectuelle [*code objet, le code source, des documents ...*]
- Il existe plusieurs types de contrats:
  - Prix fixe
  - Temps et matériaux
  - Coût plus honoraires fixes
  - Coût plus incitatifs



# Exercice: durée versus dates du calendrier

---

- Vous savez déjà la différence entre durée et effort.
- Quelle différence voyez-vous entre la durée et l'utilisation des dates du calendrier?
- Dans un projet lequel est préférable?
  
- 3 minutes de réflexion



# Exercice: durée versus dates du calendrier

---

- Quelle différence voyez-vous entre la durée et l'utilisation des dates du calendrier?

Durée: un nombre indiquant le temps total d'un projet à partir d'une date normalement (ex: 3 mois à partir du début janvier)

Date de calendrier: indique la date de début et la date de fin.

- Dans un projet lequel est préférable?

Subjectif, mais pour certain une date de fin paraît plus définitif.

