

Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans la conduite des projets informatiques

Définitions Maîtrise d'œuvre MOE

- **Maître d'œuvre *Prime Contractor***
- Personne morale (entreprise, direction etc.) garant de la bonne réalisation technique des solutions. Il a un devoir de conseil vis-à-vis du Maître d'ouvrage. En cas de pluralité de fournitures, il veille à leur cohérence et à la qualité des interfaces. Il coordonne l'action des fournisseurs en optimisant la qualité technique, en minimisant les risques et en assurant le respect des délais fixés par le Maître d'ouvrage. Il valide la recette technique des solutions.

Définition Maîtrise D'ouvrage MOA

- **Maître d'ouvrage *Customer***
- Personne morale (entreprise, direction etc.) chargée d'une mission. Le maître d'ouvrage est responsable de l'efficacité de son organisation, de ses méthodes de travail et de son système d'information. Il fait appel à des maîtres d'œuvre* pour obtenir les solutions qui lui permettent de réaliser sa mission. Il leur fournit les spécifications fonctionnelles, et valide la recette fonctionnelle de ces solutions.
- Les fonctions du maître d'ouvrage sont remplies par des personnes ou des équipes : le maître d'ouvrage stratégique* est le patron de la personne morale considérée ; le maître d'ouvrage délégué* est l'expert qui assiste le maître d'ouvrage stratégique pour lui permettre d'exercer ses responsabilités ; le maître d'ouvrage opérationnel est un expert spécialisé dans l'automatisation d'un processus (Voir ci-dessous les définitions).

Définition Maîtrise d'ouvrage délégué

- **Maître d'ouvrage délégué *Business Technologist***
- Le maître d'ouvrage délégué (MOAD) est une personne, soit seule, soit à la tête d'une équipe, qui veille à la qualité du SI de l'entité tant du point de vue de la conception que de la façon dont il est utilisé. Il assiste le maître d'ouvrage stratégique en lui fournissant les éléments nécessaires à la décision et à l'alignement stratégique du SI.
- Ses interlocuteurs naturels au sein de l'entité sont les chefs de service et les maîtres d'ouvrage opérationnels. Son interlocuteur naturel au sein de la direction informatique est le responsable de domaine

Définition Maîtrise d'ouvrage opérationnel

- **Maître d'ouvrage opérationnel**
- Le maître d'ouvrage opérationnel (MOAO) est, dans l'entité, un expert qui connaît à fond l'un des grands processus du métier. Il recueille les demandes des utilisateurs et établit ou supervise les spécifications générales. Il a pour interlocuteur naturel à la direction informatique le chef de projet maîtrise d'œuvre*.

Définition Maîtrise d'ouvrage stratégique

- **Maître d'ouvrage stratégique**
- Le maître d'ouvrage stratégique (MOAS) du SI d'une entité est le dirigeant de cette entité : PDG ou DG pour l'entreprise, DGA ou directeur pour une direction de l'entreprise, chef de service pour les unités qui constituent la direction etc. Le SI étant à la fois la concrétisation de la stratégie et la condition de sa mise en œuvre, le MOAS prend les décisions essentielles concernant la maîtrise d'ouvrage (notamment pour le lancement des grands projets). Il arbitre les différends entre ses collaborateurs et signe le contrat avec la maîtrise d'œuvre.
- Le MOAS n'est pas, en général, un expert en matière de SI. Il se fait assister par un maître d'ouvrage délégué (MOAD) auquel il *délègue* (c'est le sens même de l'expression) l'expertise en matière de SI.

Missions de la maîtrise d'ouvrage

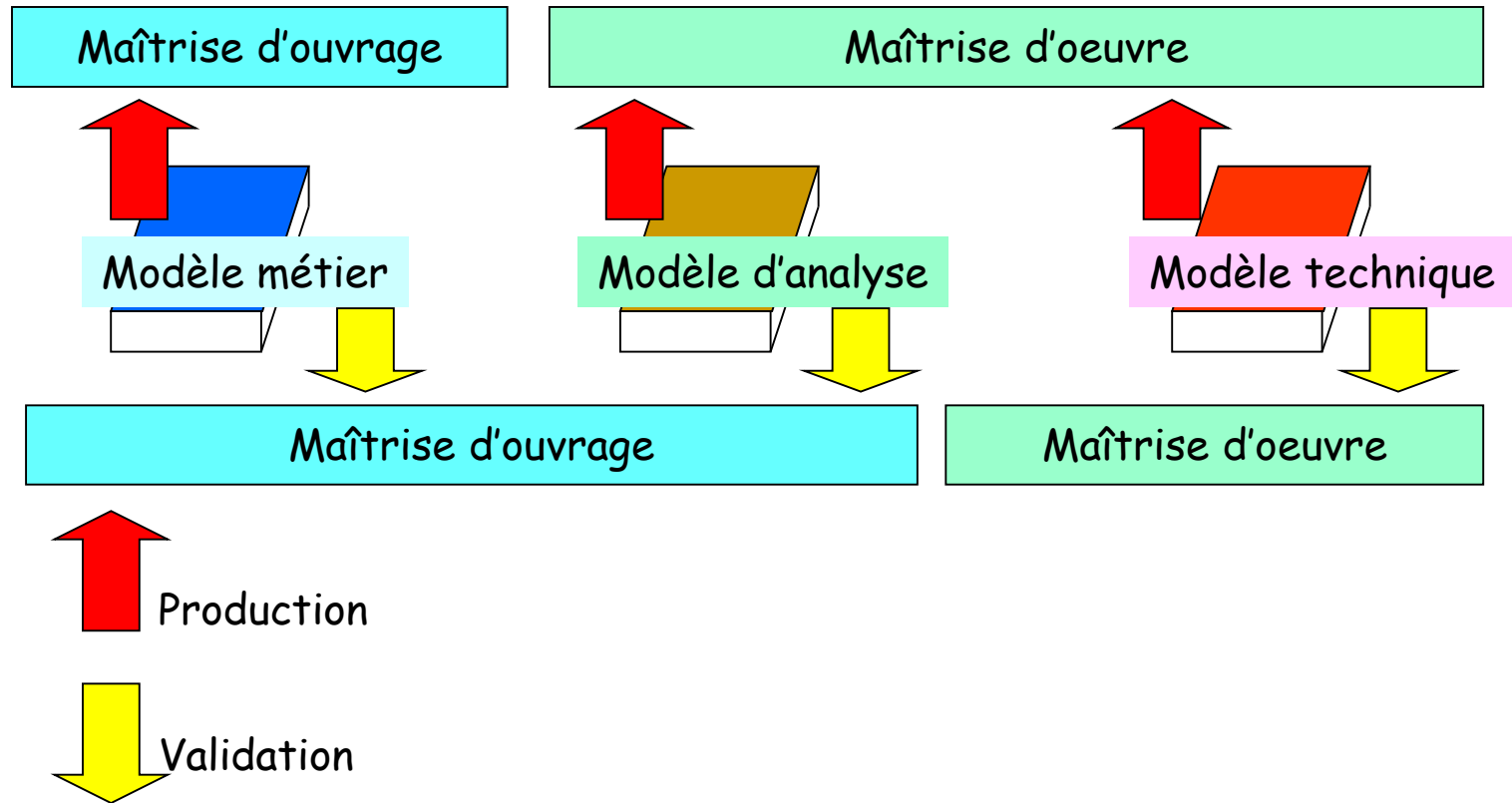
- Assurer la pertinence du SI en regard des priorités du métier, de la « stratégie »
 - Suivi et contrôle de la mise en œuvre du SI
 - Spécification fonctionnelle des évolutions et suivi des projets
 - Déploiement et formation des utilisateurs
-

Missions de la maîtrise d'œuvre

- Assurer l'exploitation de la plate-forme informatique
 - Performance, disponibilité, support aux utilisateurs
 - Assurer l'évolution du SI
 - Qualité des développements, recette, mise en exploitation
-

Spécifications

- Spécifications générales (modèle métier)
 - Responsable : MOA
 - Spécifications détaillées (modèle d'analyse)
 - Responsable : MOE, validée par MOA
 - Spécifications techniques (modèle technique)
 - Responsable : MOE
-



MOA / MOE

MOA MOE

J'ai un *Problème*
J'achète une **Application**
Je veux la Qualité

Je propose une *Solution*
Je dois réaliser un **Projet**
Je veux la Réussite

ICI

qui
doivent

Périmètre	=	Périmètre
Prix	=	Prix
Délais	=	Délais
Visibilité	=	Visibilité

se
rencontrer

Je dois spécifier-valider
et **vérifier** avec des
mesures précises

Je dois **produire**
fiable avec des
techniques performantes

Nouvelles relations entre
maîtrise d'ouvrage et maîtrise
d'œuvre

Nouveaux rôles

- L'entreprise s'organise autour des processus et des composants
- Les métiers modélisent leur système d'information
- Le système d'information s'ajuste pour équiper les processus des métiers
- Émergence de la « maîtrise d'ouvrage »
Organisation et sémantique : des règles simples aux applications diversifiées
- Professionnalisation de la maîtrise d'ouvrage et de l'informatique

Nouveaux rôles

- Généralisation de l'assisté par ordinateur
 - Articulation de l'homme organisé et de l'automate programmable
- Un nouveau professionnalisme de la MOA...
 - Équiper la stratégie d'entreprise
 - Élucider les processus des métiers
 - Veille SI
- ... en relation avec celui de l'informatique
 - Solide plate-forme technique
 - Maîtrise des coûts
 - Veille techno : langages, middleware, solutions,
 - Maîtrise des fournisseurs

Principes de la MOA

■ Axes fondamentaux

- ❑ Sobriété
- ❑ Fermeté et disponibilité
- ❑ Esprit de coopération

■ Méthodes

- ❑ Spécifications, validations, qualité de la validation
 - ❑ recettes, déploiement
-

Problèmes essentiels

- Priorité : « domaines » ou « projets » ?
 - Frontière de l'externalisation
 - Maîtrise de la diversification des compétences techniques
 - Vers un nouveau type d'entreprise
-

Relation entre la maîtrise d'ouvrage et ses utilisateurs

Relation MOA - utilisateurs

- 2 utilisateurs : « terrain » et « concepteur »
- étapes de la relation :
 - ❑ expression des besoins,
 - ❑ recette fonctionnelle,
 - ❑ formation,
 - ❑ déploiement,
 - ❑ conduite du changement,
 - ❑ aide aux utilisateurs,
 - ❑ exploitation technique de proximité

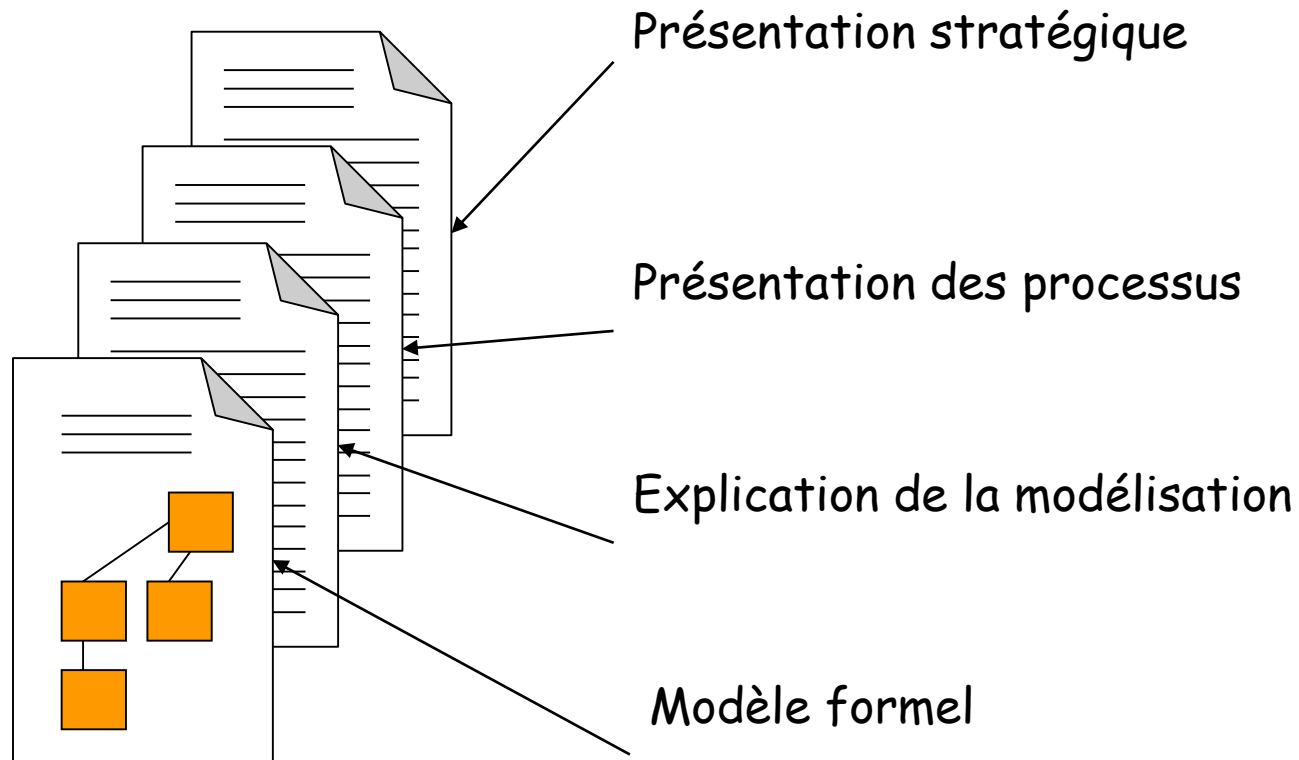
Étapes de l'expression des besoins

- Expression informelle
 - Validation par les responsables
 - Formalisation du besoin
 - Convergence MOA
 - Convergence MOA-MOE
-

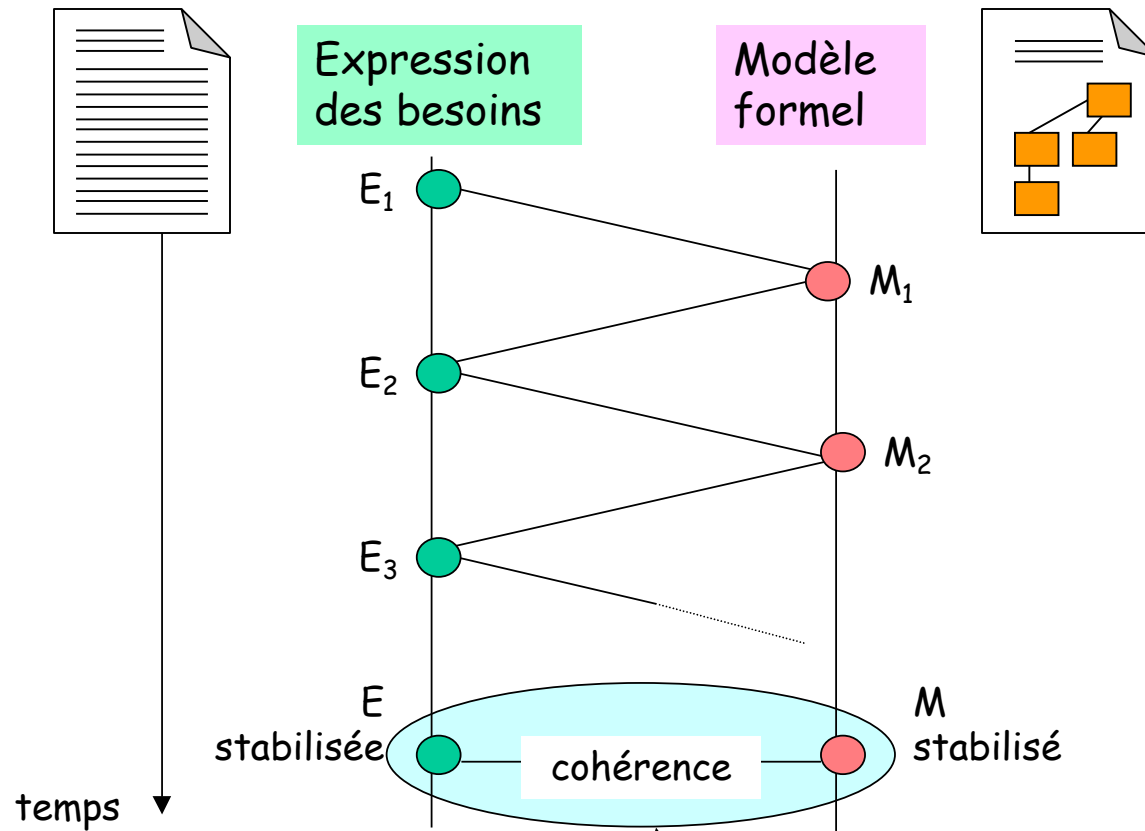
Formalisation du besoin

- vers la modélisation métier
- professionnalisation du maître d'ouvrage
- transcription de la stratégie de l'entreprise dans le système d'information

Modèle UML



Convergence MOA



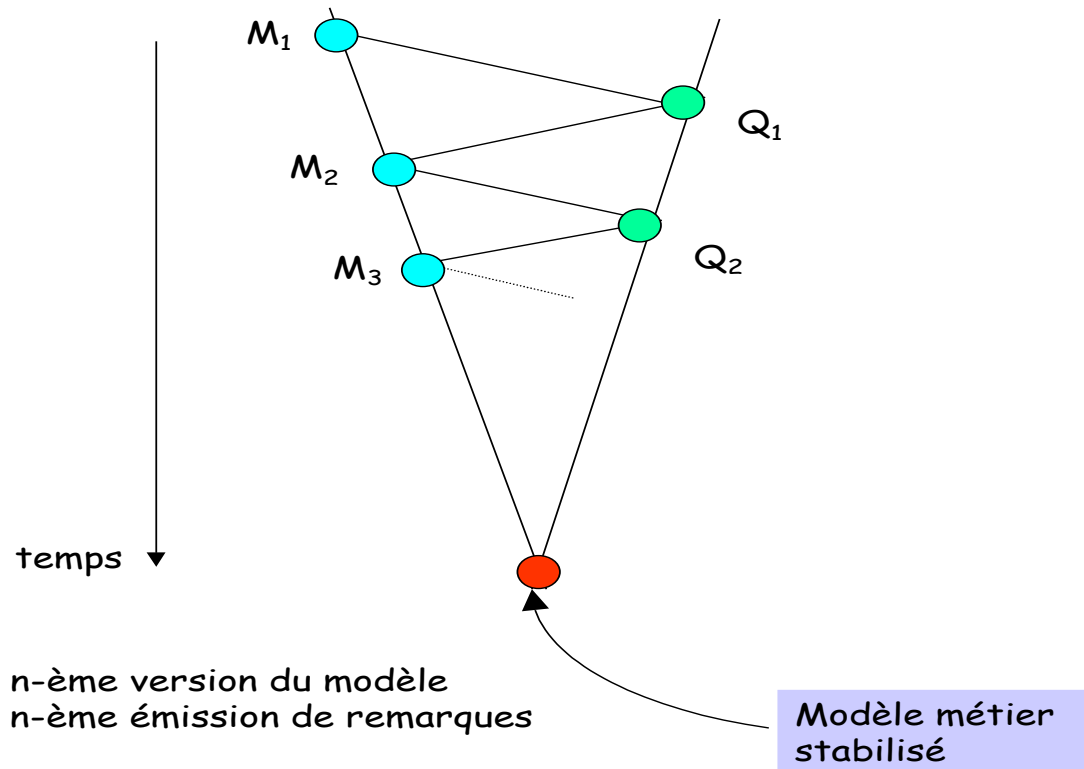
E_n : n-ème expression des besoins
 M_n : n-ème version du modèle formel

Premier modèle
métier livrable

Convergence MOA-MOE

Maîtrise d'ouvrage

Maîtrise d'œuvre



Suite de l 'histoire

- modèle métier -> modèle d 'analyse
 - (spécifications générales -> spécifications détaillées)
- modèle d 'analyse -> modèle technique
 - (specs détaillées -> specs techniques)
- specs techniques -> développement
- etc.

Qualité Logiciel

- AFNOR X50-151 : Cahier des charges Fonctionnel
- ISO9001/**ISO 12207** : Cycle de vie du Logiciel
- ISO15504 : **L'assurance qualité**

Qualité Logiciel

- ***La maîtrise de la qualité a pour objectifs pratiques de réduire les coûts par la réduction des dysfonctionnements et par la même de garantir une régularité de production. La maîtrise de la qualité implique en premier lieu la maîtrise des processus d'ingénierie du logiciel. Celle-ci se base désormais sur la normalisation ISO 15504 ou CMM qui représente actuellement l'état de l'art***

ISO 15504

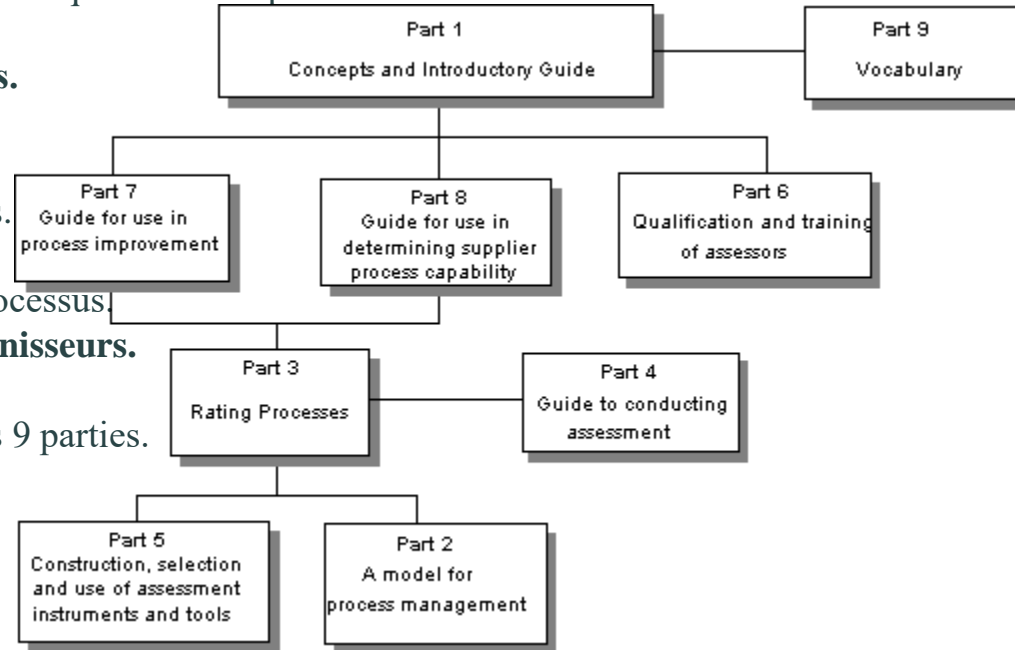
- **L'assurance qualité « ISO 15504 - CMM »**
- Dans une organisation impliquée dans la normalisation de sa chaîne de production de logiciel, la notion de Plan Qualité s'applique à l'organisation. La notion de Plan d'assurance Qualité s'applique toujours au projet et correspond à un document décrivant le protocole du projet en incluant les points suivants :
 - la formalisation des Exigences et des contraintes du projet,
 - l'organisation de la communication,
 - la précision de la méthodes et du processus de production,
 - la description des livrables et des conditions de recette à chaque étape,
 - la planification de contrôles systématiques de qualité appliqués aux livrables.

ISO 15504

La documentation ISO 15504 se compose de 9 parties auxquelles correspondent autant de documents :

- 1 - Introduction aux concepts fondamentaux.
- 2 - **Modèle de gestion de l'ingénierie des processus.**
- 3 - Processus d'évaluation du niveau d'aptitude.
- 4 - Guide de conduite de l'évaluation.
- 5 - Modèle d'évaluation, guide des indicateurs, outils.
- 6 - Guide pour la qualification des évaluateurs.
- 7 - Guide de mise en œuvre de l'amélioration des processus.
- 8 - **Guide de détermination des aptitudes des fournisseurs.**
- 9 - Dictionnaire, vocabulaire et terminologie.

La figure suivante décrit les principes d'interaction des 9 parties.



A ces 9 parties s'ajoute un fascicule de documentation, élaboré en France, dont l'objet est de présenter de manière synthétique l'utilisation de la norme.

Critères qualité d'un Logiciel

- l'**adaptabilité** mesure l'aptitude du logiciel à faciliter l'adjonction de nouvelles fonctionnalités ou la modification de fonctionnalités existantes (cet aspect couvre la correction des défauts provenant d'une mauvaise expression des besoins),
- la **confidentialité** mesure l'aptitude d'un logiciel à être protégé contre tout accès non autorisé ,
- la **correction** mesure le degré de conformité par rapport aux spécifications,
- la **couplabilité** mesure l'aptitude d'un logiciel à être intégré dans un ensemble plus vaste,
- l'**efficacité** mesure l'aptitude d'un logiciel à minimiser la consommation des ressources qu'il utilise,
- l'**ergonomie** mesure l'aptitude d'un logiciel à être d'une utilisation agréable et facile pour l'utilisateur à qui il est destiné,
- la **maintenabilité** mesure l'aptitude d'un logiciel à faciliter la localisation et la correction d'erreurs résiduelles (il s'agit bien là de correction de défauts de non-conformité par rapport aux spécifications et non de défauts provenant d'une mauvaise expression des besoins),
- la **portabilité** mesure l'aptitude du logiciel à minimiser les conséquences d'un changement d'environnement technique,
- la **réutilisabilité** mesure l'aptitude du logiciel à une réutilisation de tout ou partie de ses composants dans le cadre d'un autre projet,
- la **robustesse** mesure l'aptitude du logiciel à conserver un comportement conforme aux besoins dans le cas d'événements imprévus,
- la **testabilité** mesure l'aptitude d'un logiciel à faciliter la vérification de son comportement par rapport à des critères de test et de recette.

Qualité Logiciel

- L'assurance qualité regroupe l'ensemble de ces préoccupations dans un cadre générique dont l'aboutissement opérationnel peut s'exprimer par la production d'un document spécifique à un projet particulier : le plan d'assurance qualité. Ce plan est constitué de la description systématique des conditions d'exécution du projet et du pilotage permanent des processus. L'adaptation permanente de ces deux activités s'effectue dynamiquement par l'élimination des défauts ou des déviations mis en évidence lors de leur exécution. Une responsabilité formelle doit être chargée des activités d'assurance qualité.-
-

Assurance Qualité

- **Qualité applicative et qualité technique**

En termes de qualité de la production, il importe de dissocier la qualité applicative de la qualité technique.

- La **qualité applicative** se mesure par le degré de satisfaction de l'utilisateur à l'égard :
 - de la couverture fonctionnelle de ses besoins réels,
 - de l'ergonomie générale et des facilités d'appropriation,
 - des temps de réponse de l'application,
 - De divers autres facteurs d'appréciation.
- La **qualité technique** est un ensemble de critères qui couvre :
 - le nombre de « bugs » résiduels,
 - la lisibilité du code et sa documentation,
 - la concision des modules programmés,
 - l'unicité et la hiérarchisation des fonctions internes,
 - la non-redondance des appels de fonctions,
 - la réduction des parties d'interfaces similaires,
 - la généralisation et la sécurité des procédures d'erreur.

Assurance Qualité

- Une direction des études informatiques soucieuse de sa performance s'attache à définir, préalablement à chaque projet, son niveau de besoin en terme de suivi et de qualité. Cette notion de « niveaux de services » recouvre entre autres :
 - le niveau de conduite de projet,
 - le niveau de levée des risques,
 - le niveau de qualité documentaire,
 - le niveau de qualité applicative.
- Les deux liste suivantes présentent un exemple plus détaillé de cette vision « à la carte » de la rigueur « juste nécessaire » que requiert la qualité assujettie à des conditions de performance économique.

Assurance Qualité

1. Niveau de service « projet »

- Planification et suivi de l'avancement.
 - Planification et suivi des risques.
 - Planification et suivi de la sécurité.
 - Formalisation des activités de conduite de projet.
 - Formalisation de la gestion des changements.
 - Formalisation de la gestion de la configuration.
 - Formalisation de la gestion des tests.
-

Assurance Qualité

2. Niveau de service « application »

- Production de l'application, qualité technique.
 - Production de l'application, qualité fonctionnelle.
 - Production de la documentation technique.
 - Production de la documentation d'utilisation.
-

ISO 12207

- La norme **ISO 12207** établit un référentiel pour les processus associés au cycle de vie des produits logiciels et ceci avec une terminologie bien définie, pour l'industrie du logiciel. La norme contient des processus, activités et tâches qui se doivent d'être appliqué lors de l'acquisition d'un système contenant des composantes logiciels, d'un produit logiciel ainsi que lors des services informatiques pour les étapes d'approvisionnement, de développement, de mise à disposition et de maintenance des ces produits logiciels. La norme propose également un processus afin de définir, contrôler et améliorer les processus du cycle de vie des produits logiciels.

ISO 12207

- La norme présente trois groupes de processus qui sont requis durant le cycle de vie des produits logiciels. Pour chacun des processus, un ensemble d'activités y est décrit et pour chaque activité, un ensemble de tâches. Voici maintenant une courte description des trois groupes:
- Le premier groupe constitue les processus primaires du cycle de vie et contient les processus suivants : acquisition, approvisionnement, développement, mise à disposition et maintenance.
- Le deuxième groupe comprend les processus de support qui sont: la documentation, la gestion de la configuration, l'assurance qualité, la vérification, la validation, les revues conjointes, les audits et la résolution des problèmes.
- Finalement, le troisième groupe contient les processus organisationnels qui sont: gestion, organisation, amélioration et formation.
- La norme est applicable pour l'acquisition de systèmes, de produits et de services logiciels qui peut comprendre les étapes d'approvisionnement, de développement, de mise à disposition et finalement de maintenance, autant à effectuer au sein de l'entreprise qu'à l'extérieur.

ISO 12207

- **Quels sont les avantages?**
- **La norme ISO 12207 permet de sélectionner les processus, les activités et les tâches qui sont applicables pour des projets spécifiques. Elle permet la mise en place et l'amélioration continue des processus nécessaires, au sein de l'entreprise ainsi qu'à l'extérieur de l'entreprise, pour les différentes étapes de développement et de maintenance des produits logiciels.**
- **Quelles sont les limites?**
- **La norme ISO 12207 définit une architecture des processus requis mais ne spécifie pas les détails d'implantation ou d'exécution des activités et des tâches qui sont incluses dans les processus. Elle ne prescrit pas le nom, le format et de façon explicite le contenu des documents à produire et ne prescrit pas un modèle de cycle de vie ou de méthodologie de développement.**
- **Quels sont les coûts associés?**
- **Les coûts de formation sont estimés à \$ 1,5K par personne pour une formation d'une durée de trois jours. L'élaboration des processus peut prendre de 40 à 100 heures par processus. Sans oublier les frais reliés au support externe, qui peuvent atteindre entre \$ 30K et \$ 75K.**

Traçabilité

- La traçabilité est une procédure visant à suivre automatiquement un produit ou un service depuis sa naissance jusqu'à sa valorisation finale
- L'objectif premier de la traçabilité est de pouvoir identifier un produit, un lot de produits ou encore un service afin de pouvoir le retirer très rapidement et avec un maximum de sécurité en cas de non conformité, de danger.
- La traçabilité offre également l'avantage de pouvoir intervenir en amont de la distribution en permettant par exemple de contrôler la qualité du produit depuis l'origine des ses matières premières. Ce qui autorise une nette diminution des coûts de non qualité intervenant traditionnellement sur les produits finis.
- De nombreuses statistiques peuvent ressortir d'une traçabilité, très utile pour un service S.A.V. ou un service marketing. Les flux de matières premières, de produits finis sont également mieux identifiés.
- En résumé, la traçabilité permet d'améliorer la qualité, le service et l'efficacité globale d'une entreprise.

Maintenance

Maintenance Préventive

La maintenance préventive est axée sur la correction des défauts des applications, en vue de minimiser le risque d'une répétition des problèmes.

La maintenance corrective apporte des solutions ponctuelles pour garder les applications en fonction, tandis que la maintenance préventive fait l'analyse détaillée des problèmes récurrents et s'attaque aux « causes profondes ».

Les interventions de maintenance préventive comprennent la restructuration des codes sources, la réorganisation des bases de données et la réécriture des programmes. Maintenance pour l'amélioration

La maintenance pour l'amélioration est un processus d'amélioration continue qui a pour but d'optimiser le rendement d'une application. Ce genre de maintenance produit une application à haute performance, stable, qui procure un degré élevé de satisfaction des utilisateurs.

Maintenance Corrective

La maintenance corrective consiste à réparer les défauts qui empêchent une application de traiter correctement les données ou de produire des résultats exacts. Elle consiste à régler des problèmes opérationnels ou à corriger des anomalies qui entravent l'exécution d'un processus. La maintenance corrective exige un soutien 7 jours/24 heures, afin de maintenir les applications à leur efficacité maximale.

Maintenance Adaptative

La maintenance adaptative a pour but d'améliorer constamment les applications selon l'évolution des besoins de l'entreprise. Les améliorations peuvent prendre diverses formes : les mises à niveau logicielles, les modifications exigées par la réglementation, l'intégration de systèmes, etc. La maintenance adaptative s'assure que les applications progressent au rythme des changements constants qui surviennent, que ceux-ci soient d'origine commerciale, technologique ou réglementaire.

Récapitulatif de Méthodes de gestion de projets informatique

- 1. Les origines
 - 2. Notion de projet et caractéristiques d'un projet
 - 3. Lancement d'un projet et évaluation d'un projet
 - 4. Les causes d'échecs et la perte de contrôle
 - 5. Le triangle projet : les objectifs, les délais, les moyens
 - 6. Parmi les moyens : les acteurs
 - 7. Le contexte psychologique, motiver l'équipe de projet
-

Les origines

- années 1950 : réflexion pour les grands projets industriels (aéronautique, armement, travaux public)
 - aujourd'hui : projets de plus en plus importants
 - besoin de méthode : constat d'échec et situation de crise (coûts, délais, non-fiabilité...)
 - influence organisationnelle : certaines organisations se structurent en mode projet
-

Outils de gestion de projets informatique

- 1. Le contexte de la gestion de projet
 - 2. Découper pour estimer
 - 3. Estimer pour planifier
 - 4. La planification du projet
 - 5. Le suivi et le contrôle
-

Caractéristiques d'un projet

- une action unique et ponctuelle, non répétitive
- limité dans le temps : dates de début et de fin
- une démarche spécifique : atteindre l'objectif en maîtrisant la qualité du produit fini, les coûts et les délais grâce à des étapes et des jalons
- mobilise des compétences multiples et complémentaires

Lancement d'un Projet

- Avant acceptation ou lancement, se poser des questions :
 - Toute difficulté identifiée devra faire l'objet d'un dialogue approfondi avec le demandeur pour soit annuler, infléchir ou différer le projet soit négocier des moyens de réussite à la hauteur des enjeux et des conditions de réussite identifiées.
-

Evaluer un projet

- Évaluer sous différents angles :
- Evaluer par le résultat attendu et les enjeux générateur de résultats économiques ?
- initiateur de changements dans les structures et comportements ?
- Evaluer par la pertinence de la demande : est t-elle mûre ?
- identifier le demandeur (initiateur, décideur, destinataire)
- cerner la demande : demande énoncée clairement, nature de la demande, cadre de la demande, les délais
- Evaluer par la cohérence du projet dans le contexte de l'organisation
- Evaluer par la conduite de projet

Causes des Echeecs

- Côté utilisateur
 - l'incapacité à dialoguer entre partenaires
 - la mauvaise déinition des objectifs
 - l'absence d'implication des utilisateurs
 - le manque de qualité du produit livré
 - l'absence de calcul des risques
-

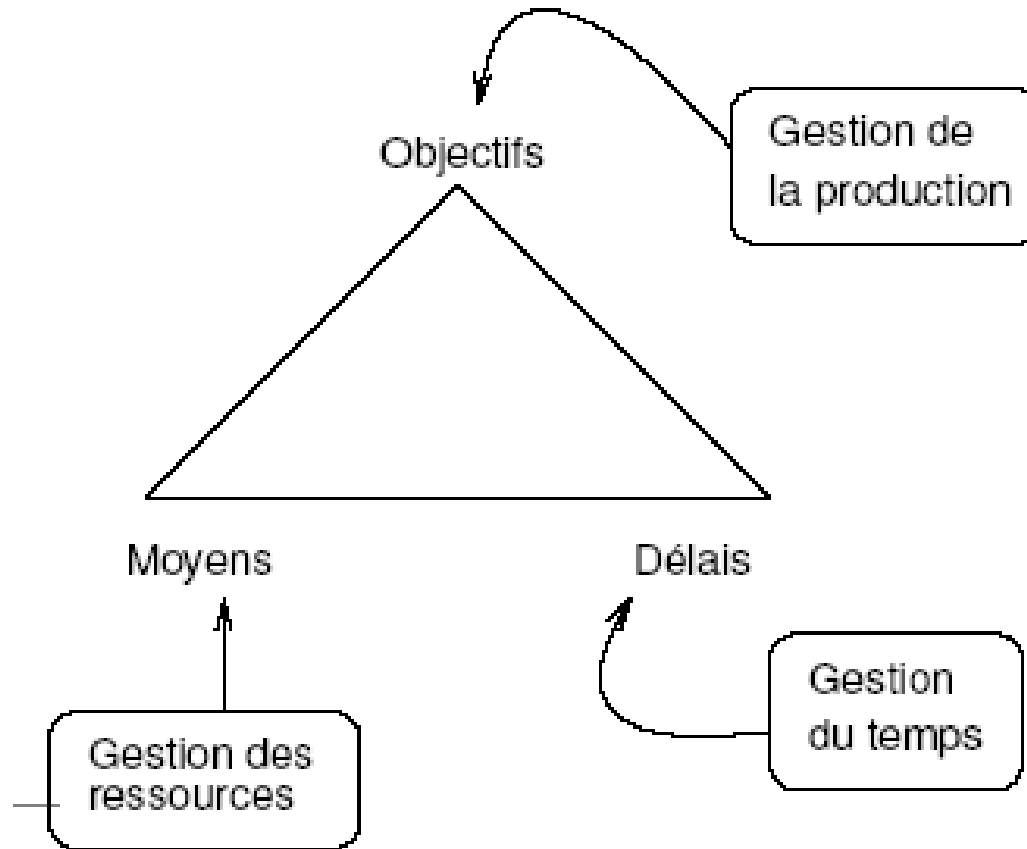
Causes des Echeecs

- ❑ Côté fournisseur
 - mise en oeuvre de moyens inadaptés
 - contraintes de délais, charges et coûts
 - démotivation de l'équipe
 - absence d'outils
-

Perte de contrôle

- Quelques symptômes :
 - perte de contrôle sur certains responsables
 - on ne peut plus s'engager sur la date de livraison
 - la qualité du produit en développement est incertaine
 - non-détection à temps des écarts de délai, de coûts ou de conformité aux spécifications
-

Triangle Projet



Les Acteurs

Diversité d'acteurs et d'intérêts :
parmi les clients :

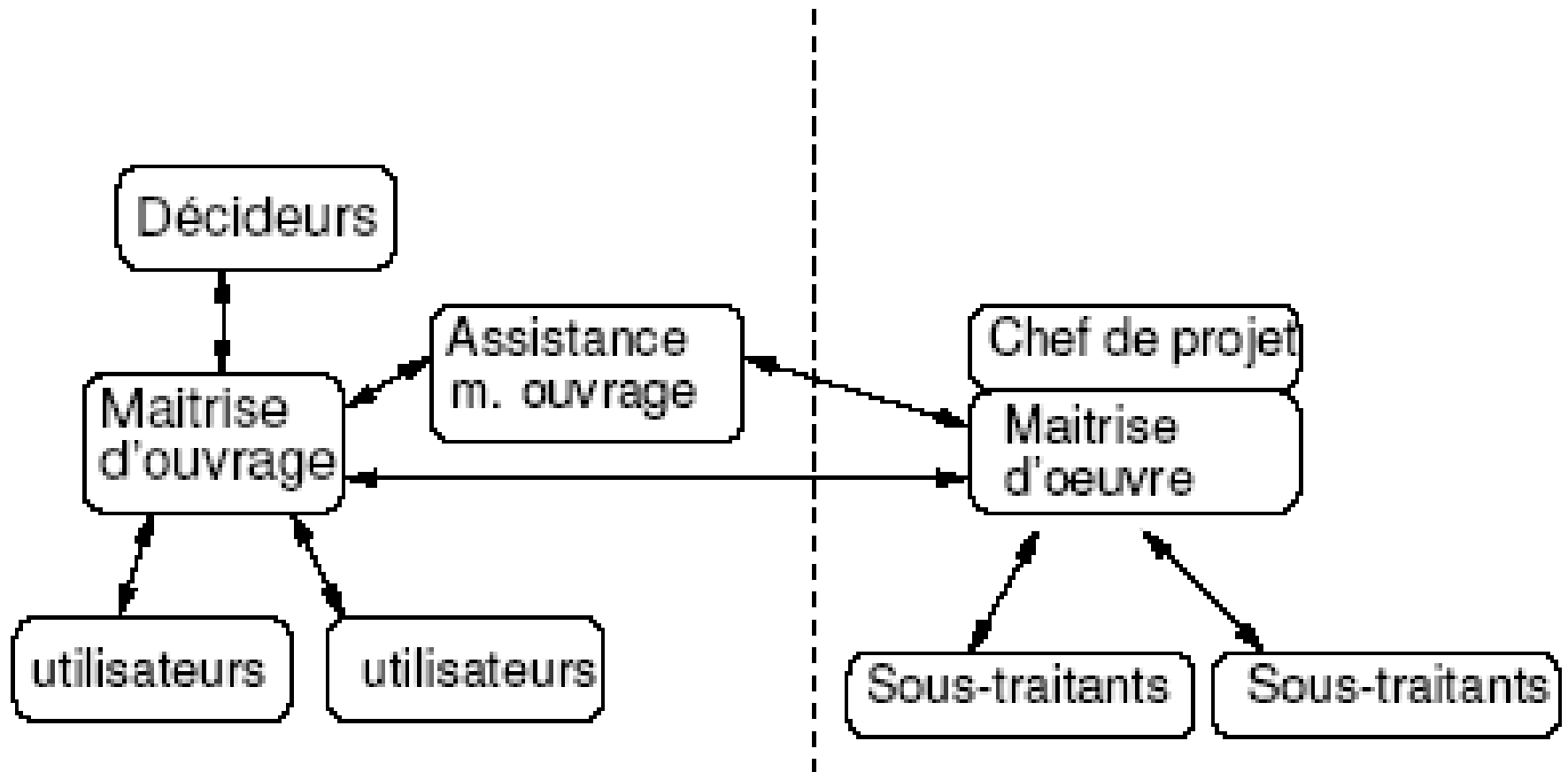
- les décideurs
- le chef de projet
- les usagers

parmi les fournisseurs :

- le chef de projet
 - les concepteurs
 - les équipes de fabrication
-

Les Acteurs

Quand les entreprises sont structurées pour gérer des projets



Les Objectifs

Quoi faire ?

- Définir le domaine couvert en termes de fonctionnalités
- La difficulté réside dans les détails techniques : temps de réponse d'un système informatique
évolution des volumes traités
Difficulté à les prévoir en termes de faisabilité, délais, et coûts

Motiver l'équipe Projet

Chaque acteur s'engagera d'autant plus que :

- le résultat de son action est visible
- le résultat envisagé est désiré
- sa confiance dans sa capacité à agir est grande

Provoquer ces trois facteurs :

- s'accorder sur le chemin à parcourir
 - assurer la continuité du processus
 - faire adhérer les équipes
 - agir par la hiérarchie
 - investir en ressources humaines, temps, argent
-

Découpage d'un Projet

- 1. Pourquoi découper ?
 - 2. Principes du découpage
 - 3. Les difficultés du découpage
 - 4. Choisir une méthode de découpage
 - 5. Découpage PBS, WBS et OBS
 - 6. Découpage selon norme AFNOR
-

Découpage d'un Projet

- Faire face à la complexité des activités (diviser pour régner)
 - Aborder le projet en termes d'unités de fabrication (Toujours se souvenir de l'objectif initial)
 - Diminuer les risques de dérives (Cloisonnement des activités)
 - Affecter des activités aux acteurs
(Faire correspondre besoins et compétences)
 - Ordonnancer
(Planifier le travail sur un calendrier)
-

Difficulté du découpage

- Identifier précisément les tâches
- Recenser les lots à fabriquer

Principe du découpage

- Objets du découpage : des éléments autonomes

Méthodes courantes de découpage

- sur critère temporel : succession d'étapes et de phases
 - sur critère structurel : définition des modules
-

Choisir une Méthode de découpage

Méthodes générales

- 1. PBS (Product Breakdown Structure)
- 2. WBS (Work Breakdown Structure)
- 3. OBS (Organisation Breakdown Structure)

Méthodes de conception spécifique métier :

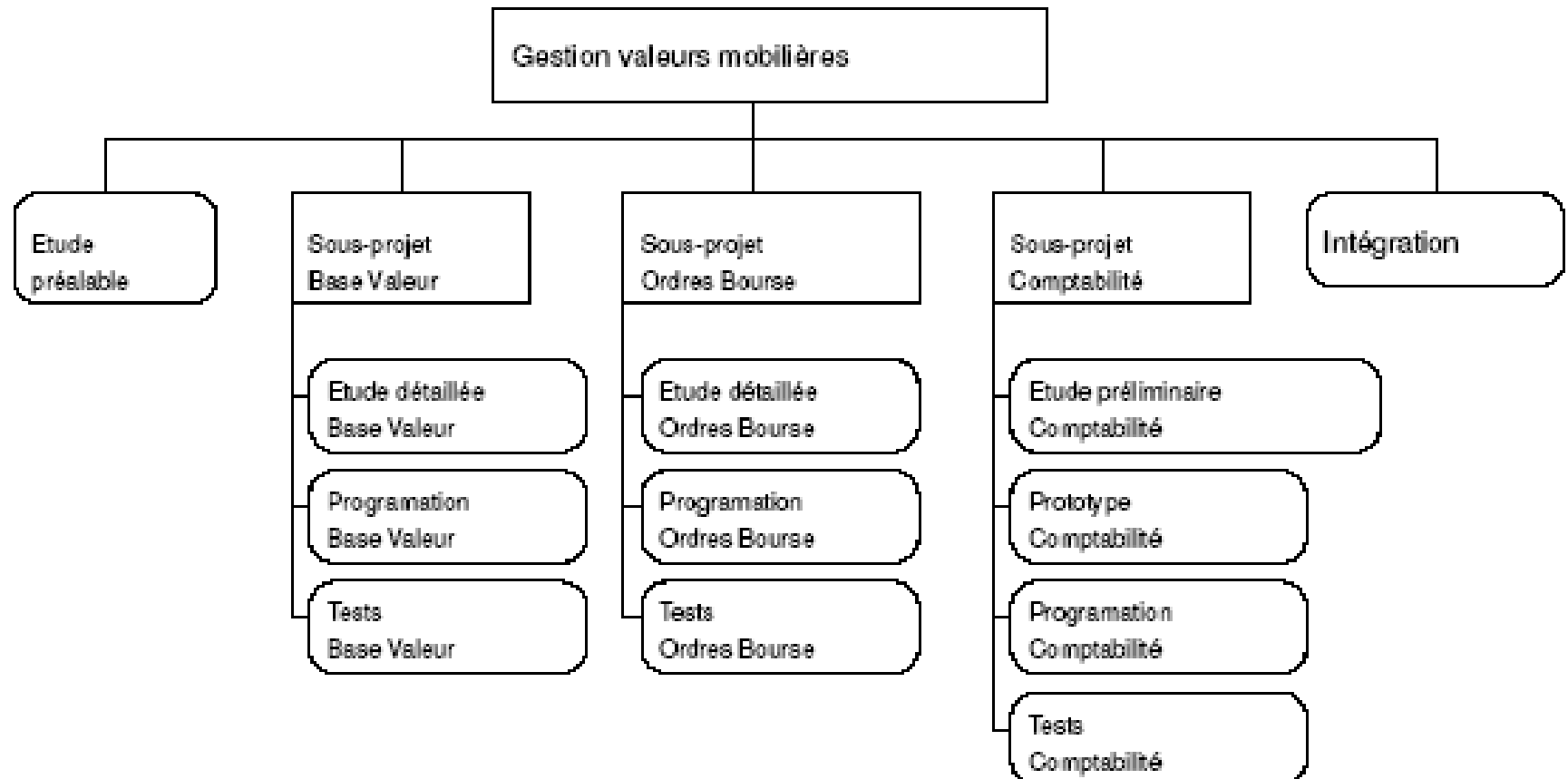
Exemple développements informatiques :

- Merise
- UML

Méthode plus spécifique, ex : Norme de
conduite de projet AFNOR Z67-101

Exemple WBS (Work)

- division hiérarchique du travail global à réaliser en work packages, qui peuvent être estimés, planifiés, et affectés à un responsable (personne ou service).



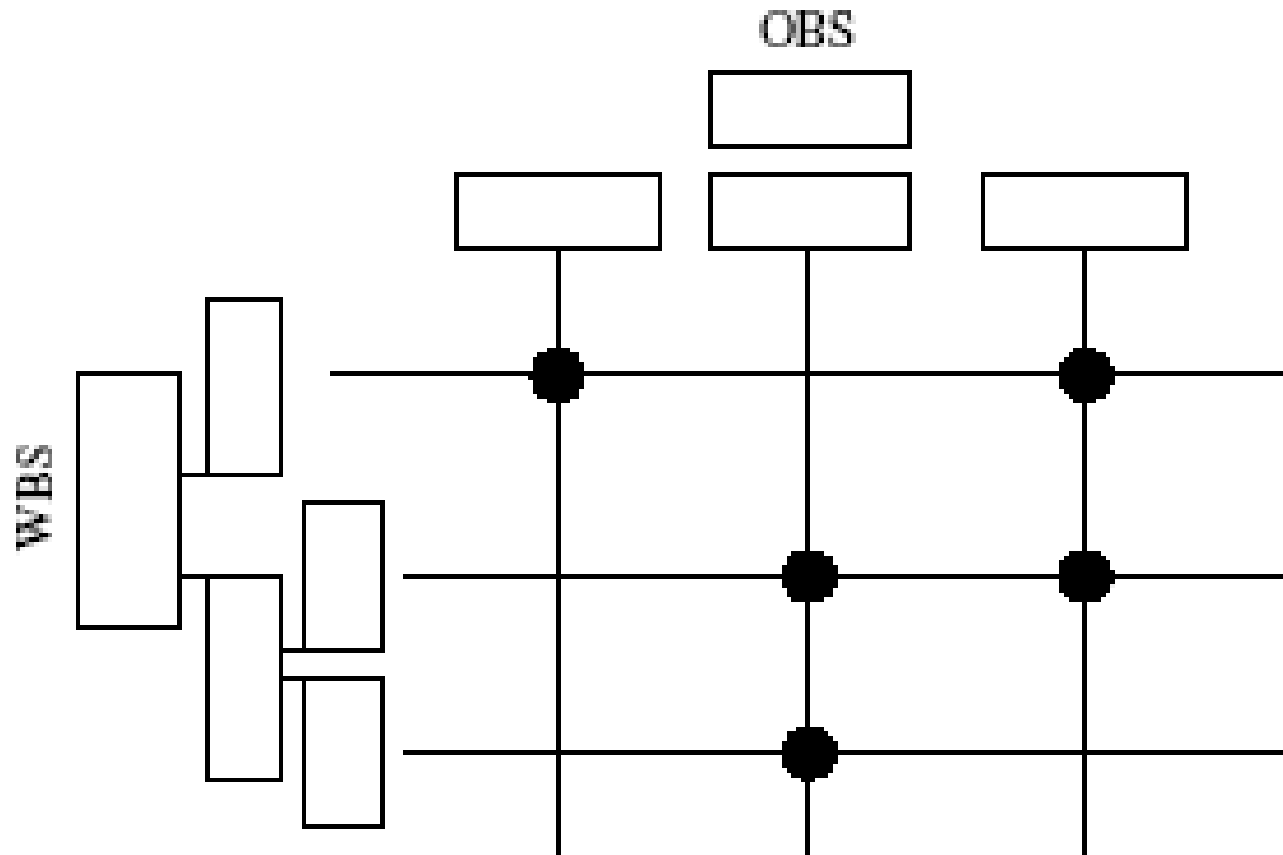
PBS

- Vue hiérarchique des composants, parties, sous-parties,
 - nécessaires à la construction du produit.
-

OBS

- hierarchie de l'organisation qui mène le projet, qui permet de mettre en relation PBS avec WBS pour identifier les responsabilités vis-à-vis des work-packages.

Relation OBS/WBS



Synthèse WBS/OBS/PBS

- La méthode est générale, et peut s'appliquer à tout projet.
 - Certaines spécificités du métiers ne sont pas prises en compte (trop générale).
 - La structure hiérarchique arborescente favorise un découpage récursif des éléments.
 - Dans la pratique, on utilise des patrons (templates) définis pour un type de projet donné.
 - Exemple : l'armée U.S. demande à ses sous-traitants de se conformer
 - au WBS normalisé US MIL-STD-881
 - (<http://www.defence.gov.au/dmo/esd/evm/DefAust5655.pdf>)
-

Découpage temporel du projet

Méthode pour projets industriels

- 1. Étude de faisabilité
(analyse, recherche, études de terrain)
- 2. Définition des solutions
(représentation précise de l'objectif, solutions possibles)
- 3. Conception détaillée
(contrats de réalisation, cahier des charges fournisseurs)
- 4. Réalisation
(exécutions des contrats achevées par des recettes)

L'étape 4 occupe généralement 90% des efforts et dépenses

Estimer un Projet

Pourquoi estimer ?

- Cerner la durée du projet
 - Déterminer les ressources à mettre en oeuvre
 - Déterminer la faisabilité technique du projet
 - Pouvoir négocier
 - Éviter les dérives de coûts
-

Estimer a différents Niveau

Niveau projet

- déterminer enveloppe budgétaire
- poids du projet en termes d'effort
- estimation de la rentabilité
- évaluer une durée vraisemblable

Niveau étape

- planification précise
 - calendrier des fournitures intermédiaires
 - prévoir suivi de projet
 - prévoir les montées/baisses en charge
-

Norme AFNOR pour estimer

Norme Z67-101 "recommandations pour la conduite de projets informatiques" s'inspire de la méthode Merise et normalise le découpage du processus de développement.

1. Étude préalable	{ Exploration Conception d'ensemble Appréciation solution
2. Conception détaillée	{ Conception du S.I. Spécifications fonctionnelles Etude organique générale
3. Réalisation	{ Etude organique détaillée Programmation et tests Validation technique
4. Mise en oeuvre	{ Réception provisoire Exploitation sous contrôle
5. Évaluation	{ Evaluation du système info. Evaluation du S.I.

Méthode DELPHI

- Chaque expert donne anonymement une estimation
 - Les résultats sont rassemblés et exposés au groupe
 - Chaque expert argumente sur son estimation
 - Les experts s'accordent sur une estimation consensuelle
-

Méthode de répartition Proportionnelle

Etape	Ratio
Etude préalable	10% du projet
Etude détaillée	20 à 30% du projet
Etude technique	5 à 15% de la charge de réalisation
Réalisation	2 fois la charge d'étude détaillée
Mise en œuvre	30 à 40% de la charge de réalisation

Phase	Ratio
Observation	30 à 40% de l'étude préalable
Conception/Organisation	50 à 60% de l'étude préalable
Appréciation	10% de l'étude préalable

Tâche	Ratio
Observation	30 à 40%
Conception/Organisation	50 à 60%
Appréciation	10%

Méthode COCOMO

- Soit t le nombre de milliers de lignes de code livrées (sans les commentaires). Le type de projet est alors :
- taille t type de projet
- $t < 50$ simple
- $> 50 < 300$ moyen
- $t > 300$ complexe
- La charge c et le délai d sont estimés par :

Type projet Charge en mois/homme Délai en mois

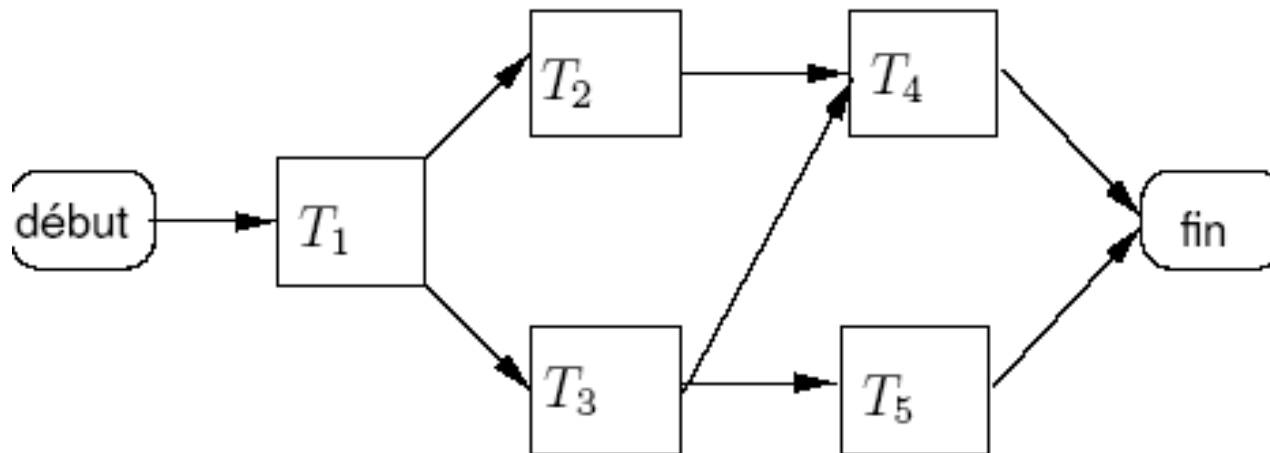
La charge c et le délai d sont estimés par :

Type projet	Charge en mois/homme	Délai en mois
simple	$c = 3,2 \times t^{1,05}$	$d = 2,5 \times c^{0,38}$
moyen	$c = 3 \times t^{1,12}$	$d = 2,5 \times c^{0,35}$
complexe	$c = 2,8 \times t^{1,2}$	$d = 2,5 \times c^{0,32}$

Méthode Pert

Project Evaluation and Review Technique

- Établissement de l'ensemble des tâches et leurs durée estimée
- Ordonnancement des tâches selon dépendances



Méthode Gantt

