

Préparation examen organisation entreprises 2015.

Table des matières

CHAPITRE 1 : L'ENTREPRISE	5
Assemblée générale :	5
Le conseil d'administration :	6
Les comités :	7
Le management :	7
Données légales :	8
Vers un projet d'entreprise :	8
Responsabilité sociétale des entreprises :	10
L'entrepreneuriat social :	10
 CHAPITRE 2 : LES PRINCIPAUX PROCESSUS DE L'ENTREPRISE.....	11
Processus d'achat :	11
Processus de la gestion de la chaîne logistique (« supply chain management ») :	12
 CHAPITRE 3 : L'E-COMMERCE.....	14
Le catalogue :	14
Gestion des commandes :	15
Transport :	15
Gestion de la relation client :	15
Loi de Pareto :	15
E-Commerce, vente en ligne et vente à distance :	15
L'e-Business :	16
L'e-Business et l'e-Commerce.....	17
Business model.....	17
Les modèles d'e-Business :	18

CHAPITRE 4 : L'INGÉNIERIE LOGICIELLE	19
Pourquoi décrire ses méthodes de travail ?	19
Cycle de vie du développement logiciel (Software Development Life Cycle) :	19
Requirements :	20
Spécifications :	20
Analyse formelle :	20
Conception :	20
Implémentation :	21
Tests unitaires :	21
Intégration et tests :	21
Vérification :	21
Validation :	21
Livraison, installation et mise en production :	22
Maintenance :	22
Processus Management et processus de développement.	22
Cascade – Waterfall :	23
Développement rapide d'applications (Rapid Application Development):	24
Modèle en Y.	25
Modèle en V :	26
Modèle en spirale :	27
Processus unifié (Unified Process) :	28
Phase 1 : création	29
Phase 2 : élaboration	29
Phase 3 : construction	29
Phase 4 : transition	29
Approche Agile	30
Principes :	30
eXtreme Programming :	31
Les valeurs	31
Les pratiques :	32
User stories :	32
Schéma :	33
Scrum :	33
Rôles et responsabilités :	33
Les concepts :	34
Schéma :	34
Sprints :	34
Réunions	35
Processus unifié VS Scrum :	35
Au final quelle méthode choisir ?	36
Cascade, V ou Y :	36
Incrémental et itératif :	36
Agile :	37

eXtreme Programming :.....	37
Conclusion :.....	37
Gestion des risques :.....	38
Etablissement du contexte :	39
Identification des risques :.....	39
Analyse des risques :.....	40
Evaluation du risque :.....	40
Traitement du risque :	41
Gestion de la configuration.	41
 CHAPITRE 5 : LA QUALITÉ	 42
Qualité produit :	42
Qualité organisation :	42
Assurance qualité :	42
Le contrôle qualité :	43
Importance du personnel :.....	43
Certification :.....	44
Pourquoi satisfaire les certifications ISO ?.....	44
Les clés du succès :.....	44
La démarche qualité :.....	44
Identifier les processus :	47
Processus de management :	47
Processus de réalisation :.....	47
Processus support :	47
Mettre en œuvre les processus :	48
Processus de développement :	48
Processus de contrôle du changement (CoC) :	51
Processus de suivi de bugs :.....	53
Questions pour approfondir un processus :	56
Prévoir les modes de preuves (enregistrements):	58
Mesure des processus :.....	58

CHAPITRE 6 : CONTRAT ET RÉMUNÉRATION	60
Le contrat de travail :	60
Les obligations du salarié :	61
Obligations de l'employeur :	62
La rupture de contrat :	62
Délais de préavis :	63
Les rémunérations :	63
Les principes de la rémunération :	63
Droits et obligations :	64
Avantages en nature :	64
Avantages de toute nature :	64
Le salaire	64
Cotisations sociales :	65
Précompte professionnel :	65
Calculs de salaires :	66
Coût pour l'employeur :	67

Chapitre 1 : l'entreprise

Composée de :

- Actionnaires : recherche du dividende le + élevé.
- Dirigeants : recherche la croissance de l'E¹.
- Parties prenantes (individus ou groupes qui dépendent de l'organisation pour atteindre leurs propres buts et dont l'organisation dépend également).

La loi de « corporate governance » définit les responsabilités de l'AG², du CA³ et du CD⁴.

Assemblée générale :

Elle regroupe les actionnaires de l'E. Ce sont eux qui possèdent le capital de l'entreprise et en sont donc les propriétaires. Ils cherchent à rentabiliser le capital investi.

Ses responsabilités :

- Nomme et révoque les administrateurs.
- Approuve les comptes annuels.
- Décide l'attribution ou non de dividendes⁵.
- Décide de modifier les statuts de l'entreprise.
- Décide de modifier la structure du capital.

2 types d'assemblées générales :

- assemblée ordinaire : une fois par an pour approuver les comptes présenté par le CA⁶.
- Assemblée extraordinaire : A la demande pour divers motifs (modifier le statut, augmenter le capital, voter la continuation de l'entreprise, en cas de démission d'un administrateur,...)

Remarque : la convocation se fait par la presse.

¹ Entreprise

² Assemblée générale

³ Conseil d'administration

⁴ Comité de direction

⁵ Le dividende est la rémunération versée aux actionnaires d'une société en contrepartie de leur investissement au capital de l'entreprise. C'est la part des bénéfices distribuables qui, sur décision de l'assemblée générale, est versée à chaque titulaire d'une part ou action.

⁶ Conseil d'Administration

Le conseil d'administration :

Le CA⁷ regroupe les administrateurs de l'E. Ils sont élus par l'AG⁸. Les administrateurs sont responsables collégialement ⁹de la gestion. Ils ont des responsabilités juridiques et doivent être loyaux envers les actionnaires.

Remarque : Les administrateurs peuvent déléguer la gestion quotidienne de l'E mais pas les décisions en matière de politique générale.

- Le CA est préoccupé par la pérennité de l'E.
- Le Conseil d'Administration est responsable du contrôle du management et des choix stratégiques.
- Le CA est l'organe principal de gestion et de prise de décision de l'entreprise.
- Le CA doit veiller à la mise en place d'un système efficace de gestion d'entreprise.
- Le CA va nommer le CEO¹⁰ (autrement dit l'administrateur délégué).
- Le CA va nommer le comité de direction et le management.
- Le CA possède un président (élu par les membres du CA¹¹).

Les administrateurs exécutifs sont des personnes qui sont là tous les jours dans l'entreprise, qui ont un rôle actif dans la gestion de l'entreprise (direction ou cadre) et qui exécutent les décisions du CA.

Le rôle du **président du CA** :

- Convoquer le CA quand il l'estime nécessaire.
- Définir l'ordre du jour.
- Gérer les débats (rôle d'arbitrage).

Il ne devrait pas être le CEO selon les règles de bonnes gouvernances.

Le CA peut s'entourer de comités auxquels il délègue des prérogatives :

- Comité de rémunération.
- Comité d'audit.
- Comité de nomination.

⁷ Conseil d'administration

⁸ Assemblée générale.

⁹ Collégial: Qui est assuré de façon collective par un conseil, un collège.

¹⁰ Chief Executive Officer (directeur général, chef de la direction).

¹¹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A9sident_du_conseil_d%27administration_d%27une_soci%C3%A9t%C3%A9_anonyme

Les comités :

Comité de **rémunération** et de **nomination** :

- Composé d'administrateurs indépendants.
- Prérrogative : vérifier que l'entreprise a une politique de rémunérations cohérente.
- C'est un organe consultatif.
- Il fait des propositions au Conseil d'Administration, qui décide des rémunérations des dirigeants de l'entreprise (et donc des membres du comité de direction).

Comité d'**audit** :

- Prérrogative : vérifier la bonne application des règles comptables.
- Il va vérifier le bon respect des procédures.
- Il convoque les réviseurs d'entreprise.

Remarque : il peut être divisé en plusieurs comités (comité des comptes, de contrôle interne, des risques et de la conformité,...)

Comité de **direction** :

Les statuts peuvent autoriser le CA à déléguer tout ou partie de ses compétences de gestion à un comité de direction. Le CA ne peut pas déléguer la politique générale de l'E et doit **exercer le contrôle sur la gestion**. Le comité de direction n'existe donc pas toujours.

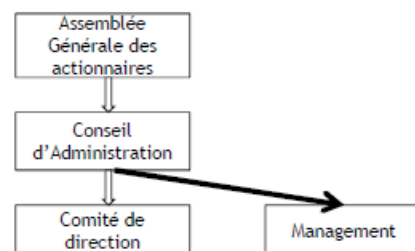
- Le CA délègue son pouvoir de gestion quotidienne au comité de direction.
- Ce comité est composé d'exécutifs uniquement, administrateurs ou non (ex : le directeur financier, le directeur de production,...).
- C'est en quelque sorte le cabinet de l'administrateur délégué(CEO).

Le management :

Il est composé de l'ensemble du personnel responsable d'une E qu'on nomme en français « cadres », « dirigeants » ou « direction ».

- Il pilote l'action collective au sein de l'E.
- Il organise et coordonne des activités de l'E.
- Il est chargé de la gestion opérationnelle de l'entreprise et de la profitabilité des activités.
- Il met en œuvre les plans d'action qui découlent des orientations stratégiques.

En résumé, il permet de diviser le travail, de l'organiser et d'en assurer la coordination.



Données légales :

La raison sociale de l'entreprise (dénomination sociale) est le nom officiel de la personne morale qui doit être unique. Elle est reprise dans les statuts de l'entreprise et publiée au moniteur belge. Elle peut être différente du nom commercial de l'entreprise.

L'objet social de l'entreprise est l'ensemble des activités que la société se propose de développer. Il est repris dans les statuts de l'entreprise et publié au moniteur belge.

Voici un tableau pour classer les entreprises selon leurs tailles (pour les PME¹²).

	Effectif	CA ¹³ annuel OU	Total bilan annuel
TPE (micro) ¹⁴	<10 personnes	<2 millions €	<2 millions €
PE ¹⁵	<50 personnes	<10 millions €	<10 millions €
ME ¹⁶	<250 personnes	<50 millions €	<43 millions €

Vers un projet d'entreprise :

La **mission** est l'intention fondamentale, la raison d'être de l'E. Elle communique la raison d'être de l'E. C'est un texte (une phrase, un paragraphe) de référence pour tous, autant vers les internes (direction, cadres,...) que les externes (partenaires, clients, fournisseurs,...). C'est un repère stable dans le temps. Tout le personnel et les parties prenantes devraient connaître la mission.

Exemple de **mission** :

- Fabriquer des aiguilles de montre.
- Fabriquer des aiguilles de montre qui s'assemblent facilement.
- Ajouter de la valeur aux montres.

Les **valeurs** représentent la culture de l'E, ses convictions, ses principes et donc sa manière d'agir. Les valeurs orientent les attitudes et les comportements du personnel.

Exemple de **valeurs** :

- Le respect (envers les employés en étant à l'écoute).
- L'engagement (envers les clients/partenaires).

¹² Petites et Moyennes Entreprises.

¹³ Le chiffre d'affaires (ou CA) est le total des ventes de biens et/ou de services d'une entreprise sur un exercice comptable. (Wikipédia)

¹⁴ Très petit Entreprise (microentreprise)

¹⁵ Petite Entreprise

¹⁶ Moyenne Entreprise

La **vision** de l'E représente la perception de l'avenir, c'est-à-dire ce qu'elle sera dans 10 ans? Le but de la vision est de prévoir et anticiper sur différents plans tels que : L'environnement économique, la concurrence, les ressources disponibles,...

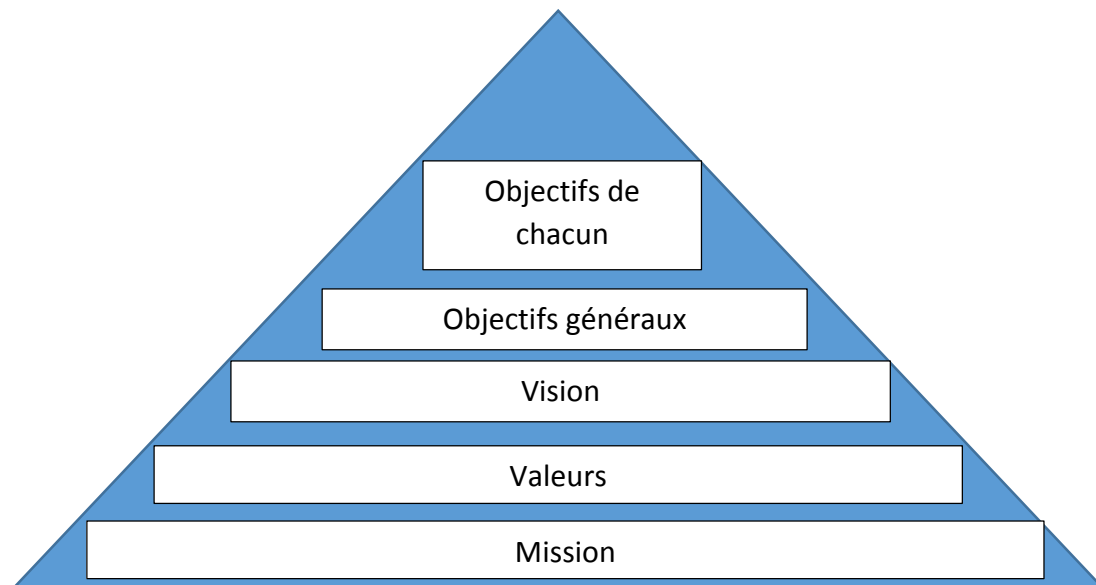
La **vision** comprend aussi les réalisations à accomplir sur le long terme.

Les **objectifs généraux** ont pour but de décliner la vision en objectifs opérationnels qui correspondent aux activités de l'E. Plus concrètement ils servent à énoncer les résultats qui doivent être atteints.

Exemple d'**objectifs généraux** :

- Financiers : Niveau de profit souhaité, Taux de croissance.
- Commerciaux : Parts de marché à atteindre, Positions concurrentielle.
- Environnementaux / sociétaux: Taux de réduction de déchets, taux d'économie d'énergie.

Les **objectifs de chacun** ont pour but de faire comprendre à chacun en quoi son activité permet d'atteindre les objectifs exprimés par la direction.



Responsabilité sociétale des entreprises :

La RSE¹⁷ désigne l'intégration volontaire d'objectifs sociaux et environnementaux dans les activités commerciales des E et dans leurs relations avec leurs partenaires. C'est donc l'engagement des organisations à se comporter de manière éthique et à contribuer au développement économique tout en améliorant la qualité de vie de leurs employés, de leur famille et de la société au sens large.

Les pp¹⁸ trouvent évidemment un intérêt dans une E responsable car :

- Conserver des activités déficitaires pour préserver l'emploi.
- Ne pas vendre des produits qui ont un coût social (maladie professionnelle due à certains composants).
- Dépenser pour la collectivité (ou accepter une diminution du profit).

Lorsque l'E a un engagement social et/ou environnemental, la rentabilité n'est pas le seul critère de performance !

Avantages de la RSE :

- Réduire le risque de réactions négatives de la part des parties prenantes.
- Attirer et conserver un personnel loyal et motivé.
- Contribuer à l'avantage concurrentiel (càd¹⁹ que l'E va se démarquer de sa concurrence par sa responsabilité (sociétale et environnementale) sur laquelle elle va pouvoir mener une campagne de pub. La concurrence pourra être forcée de suivre le mouvement et au final la tout le monde y gagne). Ex : Volvo – réduire le CO₂.

L'entrepreneuriat social :

C'est une E qui poursuit une mission sociale tout en assurant sa viabilité financière au travers d'une activité économique rentable.

RSE et entrepreneuriat social

RSE

- Prise de conscience morale ou
- Geste moral ou environnemental

Apporter du social à l'économie

Entrepreneuriat social

- Besoin d'innovation dans le secteur social

Injecter de l'économie dans le social



¹⁷ Responsabilité Sociétale des Entreprises

¹⁸ Parties Prenantes

¹⁹ C'est à dire

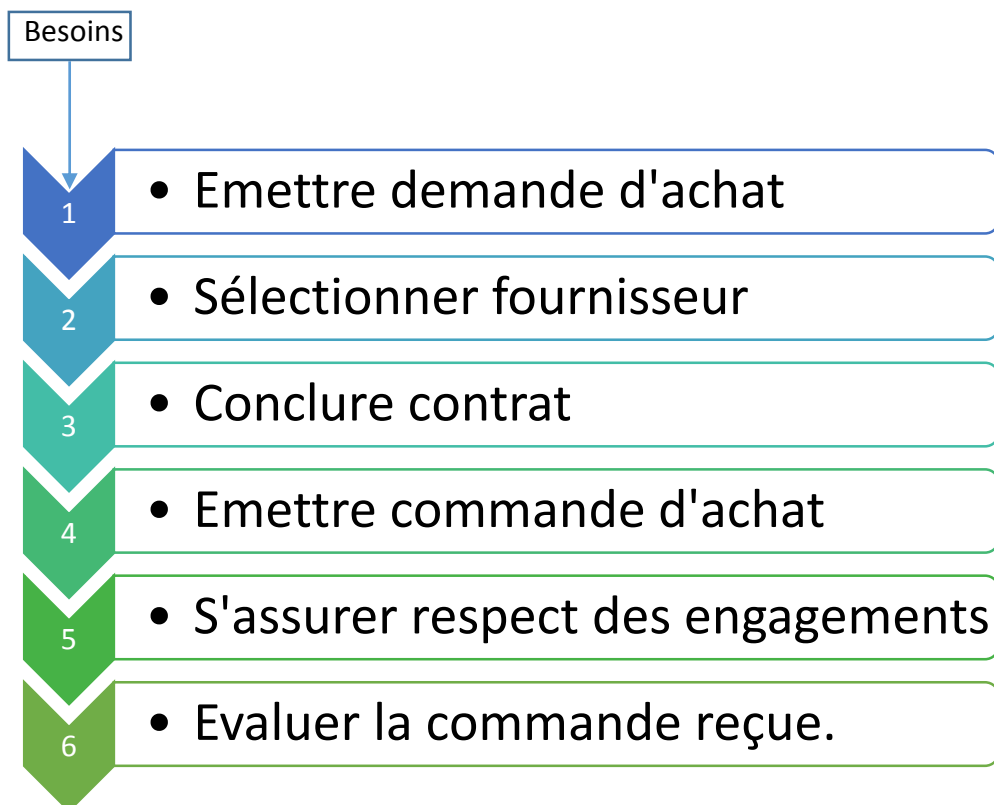
Chapitre 2 : les principaux processus de l'Entreprise

Le processus transforme des données d'entrée en données de sortie grâce à un ensemble d'activités organisées dans le temps utilisant les ressources de l'organisation. Le résultat d'un processus est précis, mesurable et en accord avec l'objectif de l'organisation. Ses entrées et ses sorties sont clairement identifiables.

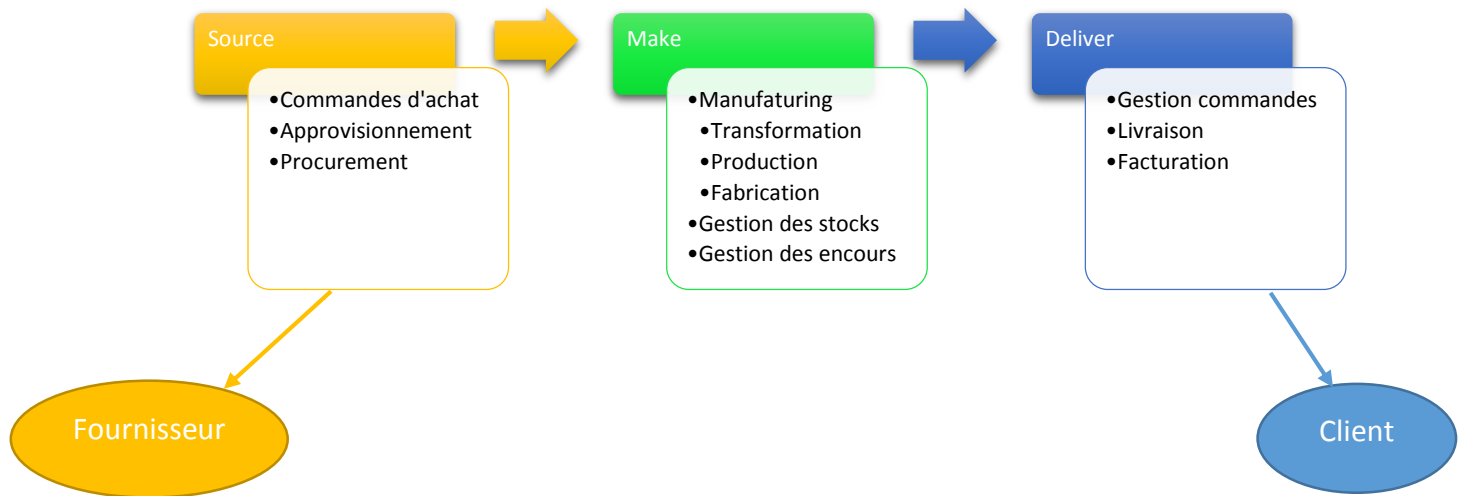
➔ Le processus est donc un ensemble d'activités qui « produit de la valeur ».

- Un processus peut être exécuté plusieurs fois
- Un processus peut faire partie d'un autre processus
- Un processus peut contenir plusieurs processus.

Processus d'achat :



Processus de la gestion de la chaîne logistique (« supply chain management ») :



En tant que client :

- **Source**
 - ➔ Client doit s'approvisionner (chez un fournisseur externe).
 - ➔ Il émet une demande d'achat.
 - ➔ Demande d'achat doit être approuvée.
 - ➔ Génère une commande d'achat pour le fournisseur.
 - ➔ Fait signer la commande d'achat.
 - ➔ Envoie la commande d'achat.
 - ➔ Réceptionne, évalue.

En tant que fournisseur :

- **Deliver**
 - ➔ Réceptionne la commande du client.
 - ➔ En accuse réception.
 - ➔ Encode, enregistre la commande.
 - ➔ Vérifie la quantité disponible (pas uniquement stock).
 - ➔ Soit émet commande d'achats, soit planifie production → MAKE.
 - ➔ Confirme au client la date et la quantité.
 - ➔ Génère les bons de livraison.
 - ➔ Génère les instructions de packaging.
 - ➔ Génère les instructions de picking.
 - ➔ Anticipe la date de départ de l'entrepôt (différente de la date de livraison au client).
 - ➔ Préviens la ou les sociétés de transport.
 - ➔ Prépare les bons d'expédition ou les documents pour la douane...

- **Make**

- ➔ Manufacturing (transformation, fabrication, production)
- ➔ Gestion des stocks
- ➔ Gestion des encours de fabrication²⁰.

Exemple : L'IPL commande un nouveau pc pour une salle machine.

Du point de vue du **fournisseur** :

- ➔ Réceptionne et confirme la commande de l'IPL.
- ➔ Encode la commande.
- ➔ Emet commandes d'achats (carte mère, processeurs, disque dur...).
- ➔ Planifie montage ➔ **Make** :
 - Réceptionne le matériel
 - Monte le PC.
- ➔ Confirme à l'IPL la date de livraison.
- ➔ Génère le bon de livraison.
- ➔ Génère les instructions de packaging :
 - Emballe le PC
 - Dépose le PC à la zone d'embarquement.
- ➔ Prévient la société de transport.
- ➔ Prépare les données pour la facturation.
- ➔ Emet la facture.

²⁰ Ensemble des produits n'ayant pas effectué la totalité du processus de fabrication à l'intérieur d'une période comptable.

Chapitre 3 : l'e-Commerce

On appelle « Commerce électronique » (ou e-Commerce) l'utilisation d'un média électronique pour la réalisation de transactions commerciales²¹. Voici les caractéristiques de l'e-Commerce :

- Catalogue électronique en ligne.
- Moteur de recherche.
- Système de panier.
- Système de paiement sécurisé.
- Système de suivi de commandes.
- Système pour organiser l'offre en ligne : ajouter, modifier, supprimer des références et d'ajuster les prix.
- Transport.
- Gestion de la relation-client.
- Animations commerciales, publicités.

Le catalogue :

On parle ici de la base de données reprenant l'ensemble des produits disponibles.

Le catalogue électronique offre des avantages par rapport au catalogue sur papier.

- ➔ L'avantage majeur est qu'il n'y a plus de limite de place pour le contenu.
- ➔ Avant une page A4 contenait plusieurs produits, maintenant on peut avoir une page « internet » (html) par produit que l'on souhaite présenter.
- ➔ Ce nouveau format propose différentes manières de présenter l'information, dont l'information en « cascade ».
- ➔ On peut inclure dans ce format les fiches techniques complètes du produit.
- ➔ On peut aussi consulter les commentaires d'autres consommateurs de ce produit.
- ➔ On peut présenter le produit en utilisant différent média : images 3D, films,...
- ➔ Les prix peuvent être modifiés en temps réel (on peut donc adapter ses prix en fonction des concurrents ou bien faire des promotions et l'utilisateur le verra directement. Par opposition aux catalogues papiers qui devaient être renvoyés pour que les consommateurs soient au courant de l'évolution des prix.)

²¹ <http://www.commentcamarche.net/contents/312-e-commerce-commerce-electronique>

Gestion des commandes :

L'e-Commerce permet aux E d'informer directement les consommateurs via leurs sites des stocks et des disponibilités d'un produit (en stock, envoi express possible, disponible chez le fournisseur, disponible sous X jours). Il permet également aux clients de suivre l'état de leur commande via le site de l'E.

Transport :

Lorsqu'un client effectue une commande en ligne l'E doit lui livrer son produit, pour ce faire elle doit s'associer à différents partenaires (Poste, Relais ou encore privés). Evidemment le fait d'acheminer ce produit représente un coût en plus que le client ou l'E devra assumer. Grâce à la dynamique de l'e-Commerce on peut calculer les frais de port en fonction de l'achat et du partenaire. Le consommateur en sera informé directement. L'E peut appliquer différentes politiques en matière de frais de port, allant jusqu'à la gratuité.

Gestion de la relation client :

L'e-Commerce permet de gérer les réclamations par mail (en ciblant le client en fonction de ses visites). Il permet aussi l'envoi de newsletters²². L'e-Commerce doit également proposer un bon service après-vente. Le format proposé par internet permet aux E de mettre en place des animations commerciales et des publicités ciblées.

Loi de Pareto :

20% des articles génèrent 80% du chiffre d'affaires. La loi de Pareto n'est plus la référence dans l'e-commerce. Il n'est pas nécessaire de se limiter aux articles qui se vendent le mieux. Les stratégies de niche²³ profitent de l'e-commerce.

E-Commerce, vente en ligne et vente à distance :

Ces méthodes de vente reprennent toutes techniques qui permettent au consommateur, en dehors des lieux habituels de réception de la clientèle, de commander un produit ou de demander la réalisation d'un service.

Les médias de la vente à distance sont Internet, téléphone, vidéotransmission, voie postale et distribution de documents imprimés tels que les catalogues de vente par correspondance (= VPC).

Cela comprend aussi la réalisation de devis en ligne et le conseil aux utilisateurs.

²² Une lettre d'information, newsletter ou infolettre, est un document d'information envoyé de manière périodique par courrier électronique à une liste de diffusion regroupant l'ensemble des personnes qui y sont inscrites.

²³ Le but est d'occuper une importante part de marché dans un domaine plus étroit, voire une certaine exclusivité.

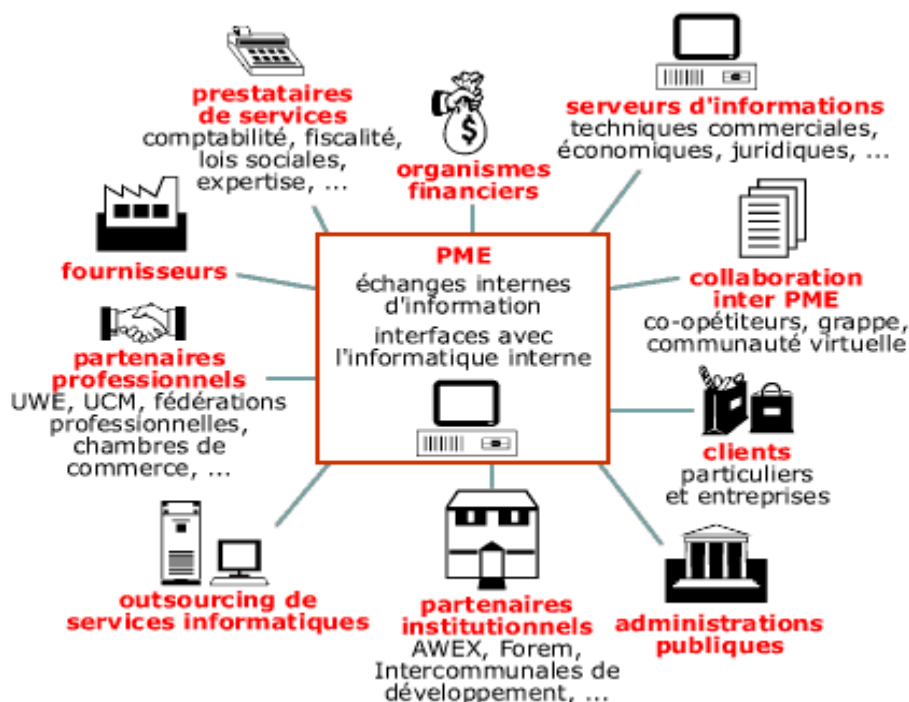
L'e-Business :

Tout d'abord c'est une notion très vaste. C'est l'utilisation de moyens électroniques (particulièrement des techniques de l'information et de la communication) pour réaliser des affaires. Il englobe toutes les utilisations possibles des TIC²⁴ dans les activités et processus suivants :

- Gestion des achats électroniques (e-procurement).
- Gestion de la chaîne d'approvisionnements (supply chain).
- Relations de l'entreprise avec ses clients.
- Relations de l'entreprise avec ses différents partenaires (fournisseurs, administrations, etc.).
- Développement de nouvelles opportunités d'affaires.

L'e-Business peut comprendre **éventuellement** en plus :

- Amélioration de la circulation de l'information en interne.
- Contrôle de différents processus de l'entreprise tels que :
 - Production.
 - Stocks.
 - Ressources humaines.



²⁴ Technologies de l'information et de la communication

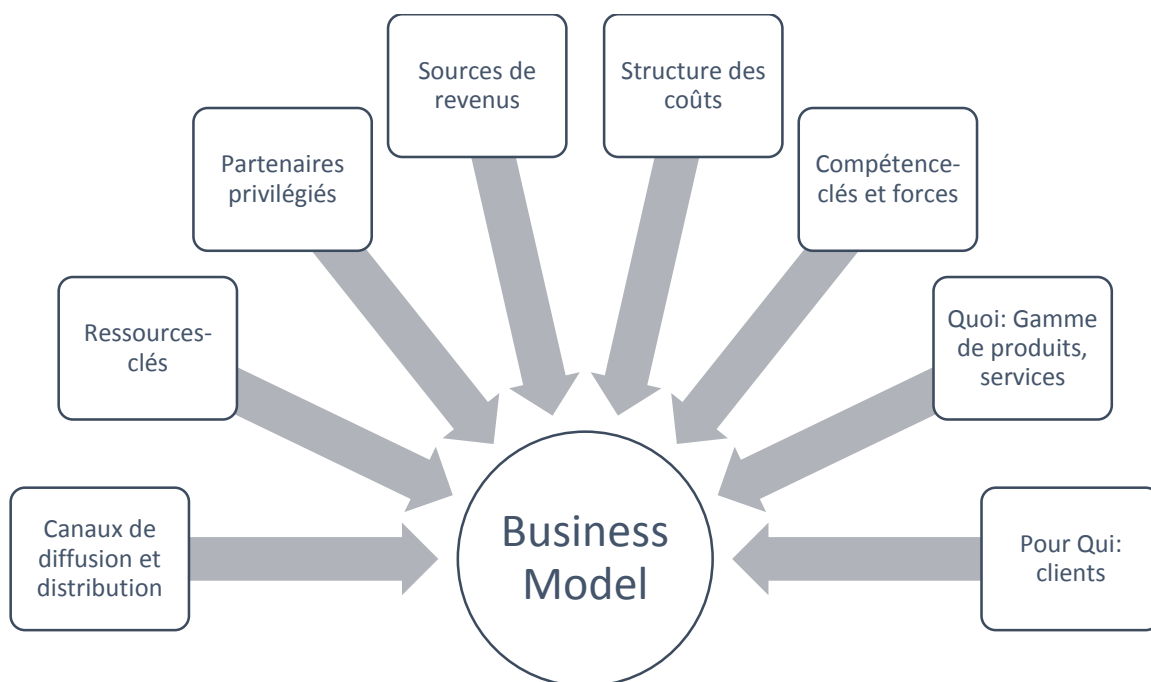
L'objectif de l'e-Business est de tirer des avantages compétitifs en améliorant les flux d'information entre l'E et ses partenaires et en faisant émerger les informations les plus pertinentes. Pour ce faire il faut combiner TIC et business. De plus l'e-Business permet de créer de nouveaux services et d'ouvrir de nouveaux marchés.

L'e-Business et l'e-Commerce

L'e-Commerce représente donc un cas particulier de l'e-Business. En effet l'e-Commerce représente l'utilisation des moyens électroniques pour tout ou une partie des relations commerciales entre une entreprise et les particuliers. Alors que l'e-Business est beaucoup plus large vu qu'il représente l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'entreprise.

Business model

C'est le modèle économique que va suivre l'E. C'est donc la manière dont elle va gagner de l'argent et être rentable. Par conséquent cela représente aussi la façon dont l'E va commercialiser ses services et générer des bénéfices : ses activités et son évolution prévue.



Les modèles d'e-Business :

- **B2C** : business to consumer : il représente les entreprises qui sont en relations directes avec les consommateurs. Ce sont donc les activités ayant le consommateur final comme client.
- **B2B** : business to business : l'ensemble des activités d'une entreprise visant une clientèle d'entreprises. Ce sont donc les activités concernant les relations entre des E.
- **B2G** : business to government ou e-gouvernement : activités ayant l'administration comme client.
- **Intermédiation (C2C)** : Customer to customer : activités permettant de mettre en contact des particuliers pour acheter et vendre via des systèmes de paiement en ligne.

Dans un premier temps, les stratégies e-business ont favorisé la désintermédiation²⁵ :

- ➔ Court-circuiter les distributeurs.
- ➔ Retrouver le contact direct avec les clients.
- ➔ Récupérer la marge de distribution.

A noter : Stratégie d'intermédiation : orientation délibérée de l'activité d'une E. vers la gestion des relations entre deux acteurs économiques dans une chaîne d'offre.

²⁵ La désintermédiation est un phénomène économique et commercial qui se traduit par la réduction ou la suppression des intermédiaires dans un circuit de distribution.

Chapitre 4 : l'ingénierie logicielle

Le génie logiciel (en anglais software engineering) étudie les **méthodes de travail** et les **bonnes pratiques** des ingénieurs qui développent des logiciels.

C'est donc **l'ensemble des activités de conception et de mise en œuvre** des produits et des procédures tendant à rationaliser la production du logiciel et son suivi. Ce sont aussi les **procédures, méthodes, langages...** imposés ou préconisés par les normes adaptées à l'environnement d'utilisation afin de favoriser la production et la maintenance de composants logiciels de qualité.

Pourquoi décrire ses méthodes de travail ?

Tout d'abord dans une optique de transparence, de pérennité :

- Les comprendre
- Les partager
- Les communiquer dans l'équipe / entre équipes.

Ensuite dans une approche qualitative :

- Améliorer la réponse aux attentes du client :
 - ➔ Besoins (Spécifications)
 - ➔ Budget
 - ➔ Délais

Cycle de vie du développement logiciel (Software Development Life Cycle) :

Ce cycle de vie se décompose en plusieurs phases. Tout d'abord le client émet ses « **requirements** », ensuite l'E effectue une étude de faisabilité. Voici les étapes suivantes qui peuvent se chevaucher :

- Spécifications
- Analyse formelle
- Conception (technique)
- Implémentation (codage)
- Tests unitaires
- Intégration et tests
- Livraison
- Installation et mise en production
- Utilisation – amélioration – maintenance

Requirements :

Ce sont les demandes émanant :

- ➔ Du client dans le cadre d'un projet
- ➔ Du marché, de la concurrence, de la veille technologie, des partenaires dans le cadre d'un produit et éventuellement d'un projet.

Cependant les requirements sont souvent incomplets, parfois ambigus ou même incorrects.

Analogie avec PAOO : les requirements étaient le pdf d'énoncé sur ecampus.

Spécifications :

C'est la traduction des demandes du client (exprimées dans les requirements). Cette traduction aboutit en la description du programme en s'axant sur les besoins fonctionnels²⁶. A cette étape on précise donc les demandes du client d'un point de vue développement - logiciel.

Analogie avec PAOO : ce sont les questions que l'on se pose quand on lit l'énoncé, c'est donc l'étape de compréhension de l'énoncé. Exemple de questions :

- Qu'est-ce qu'une JE ? Périodicité ? Document pratique ?
- Allons-nous créer des entreprises s'il n'y a pas de personne de contact ?
- Que faisons-nous en cas d'e-mail invalide ? Conséquences ?

Analyse formelle :

A cette étape on se pose la question de ce que va faire le système ?

C'est donc ici que l'on vérifiera si on a une compréhension claire de ce que sera le système et de tous les concepts sous-jacents. On vérifiera aussi que cela correspond à ce que demande le client.

Analogie avec PAOO : Analyse énoncé, définition objectifs de l'application à développer, réflexion sur les IHMS, analyse par les données... A la fin de cette étape on a produit le document d'analyse initial.

Conception :

C'est ici qu'on réfléchit à comment on va notre système va gérer les spécifications. C'est donc ici qu'on va définir l'architecture de notre système et produire un diagramme de classe.

Analogie avec PAOO : Adaptation de l'architecture proposée en AAM à nos spécifications.

²⁶ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Sp%C3%A9cification>

Implémentation :

C'est à cette étape qu'on va coder (et documenter !) à proprement dit notre système. Mais c'est ici aussi qu'on intégrera les composants externes (ex: logiciel open source, achat d'un composant, composant développé par une autre équipe...)

Analogie avec PAOO : C'est à cette étape que l'on a écrit le code de notre programme.

Tests unitaires :

Ce sont des tests écrits par les développeurs pour tester des parties de leur code. Ces tests sont également écrits sous forme de code et sont par conséquent exécutés par la machine. Ces tests font souvent partie de l'implémentation.

Analogie avec PAOO : C'est l'étape où on l'écrit des tests pour tester nos classes (business principalement).

Intégration et tests :

Cette étape regroupe les procédés de vérification et de validation d'un logiciel. Ces procédés permettent de s'assurer que le produit est conforme aux spécifications. Ils assurent également que le produit fait ce qu'on attend de lui. Ils détectent aussi les erreurs et les bugs. Cette étape doit répondre à la question : « est-on prêt pour l'étape suivante ? »

Vérification :

La vérification se découpe en plusieurs étapes avec chacune leurs buts précis :

- **Les tests d'intégration** :
 - ➔ Vérifier que les composants s'intègrent bien ensemble.
 - ➔ Vérifier que le produit est compatible avec l'environnement logiciel et matériel prévu chez le client.
- **Les tests fonctionnels** :
 - ➔ Vérifier que le produit correspond à l'analyse formelle ou fonctionnelle.
- **Tests du système** :
 - ➔ Tests de performance (temps de réponse à une requête)
 - ➔ Tests en volume
 - ➔ Tests de stress (exagération de la demande)
 - ➔ Tests de fiabilités (ex : résistance aux pannes...)
 - ➔ Tests de sécurité
 - ➔ Tests d'utilisation en « vitesse de croisière ».

Les résultats de la vérification sont donc les tests et leurs exécutions documentées.

Validation :

Ce procédé reprend les tests formalisés par le client, ces tests assure l'acceptation du logiciel par le client s'ils sont réussis.

La validation résulte en l'exécution de ces tests par le client, le rapport de ces tests et enfin la signature d'acceptation du logiciel.

Livraison, installation et mise en production :

Lors de cette étape on met le produit à disposition chez le client.

Cette étape résulte en la mise en production chez le client mais surtout en un document signé par celui-ci attestant de sa mise en production.

Maintenance :

Cette étape est celle des changements apportés au système après sa mise en production. Il y a différents types de maintenance :

- **Maintenance corrective** : Correction des bugs et défaillances.
- **Maintenance adaptative** : adaptation de la solution à de nouvelles contraintes techniques.
- **Maintenance perfective** : modifications du logiciel entraînées par des changements ou des ajouts dans les besoins.

Processus Management et processus de développement.

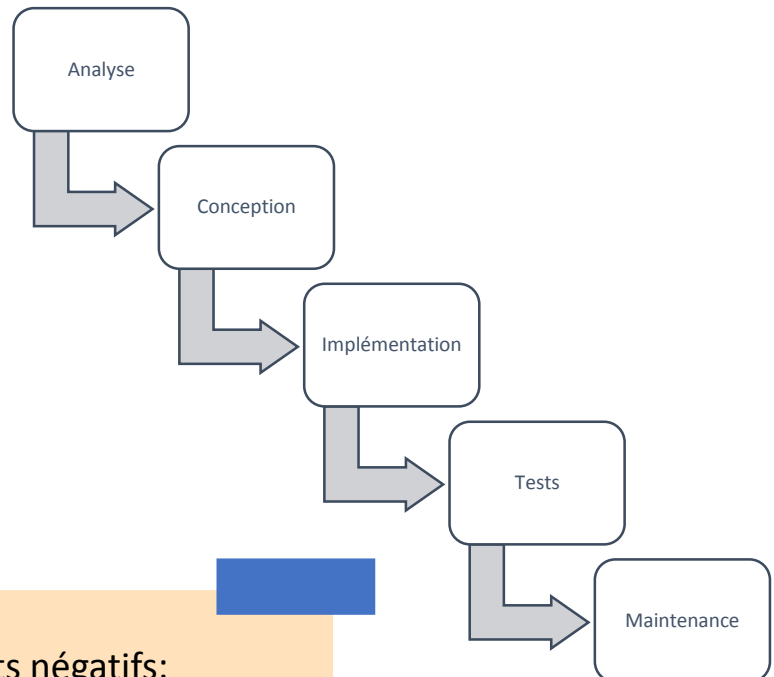
On peut remarquer qu'il y a deux processus distincts dans le cycle de vie du développement logiciel :

- Processus Management :
 - ➔ Planifier le travail
 - ➔ Planifier les livraisons
 - ➔ Allouer les ressources
 - ➔ Gérer les budgets, les coûts
 - ➔ Surveiller l'avancement des travaux
 - ➔ Gérer les risques (**voir page 38**).
- Processus développement :
 - ➔ Créer le logiciel selon les requirements.

Cascade – Waterfall :

Chaque étape doit être finie avant que l'étape suivante ne commence. En théorie c'est un l'optimum, seulement en pratique ce modèle est très mauvais :

- Très mauvaise gestion du risque.
- On ne gère pas les changements.
- Si les requirements changent ou ne sont pas bien compris lors de la phase d'analyse, ils ne seront pas réexaminer par la suite...



points positifs:

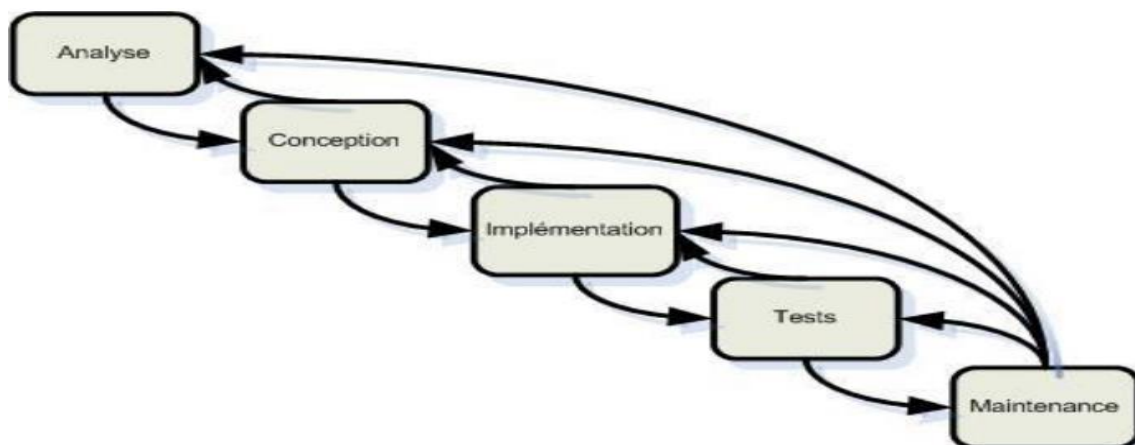
- Bien supporté par les outils de planification
- Documentation du projet entre chaque phase.

points négatifs:

- Pas de gestion de changement et de risque.
- Spécifications sont validées trop tard.
- Spécifications sont figées beaucoup trop tôt dans le processus.
- Modèle irréaliste.

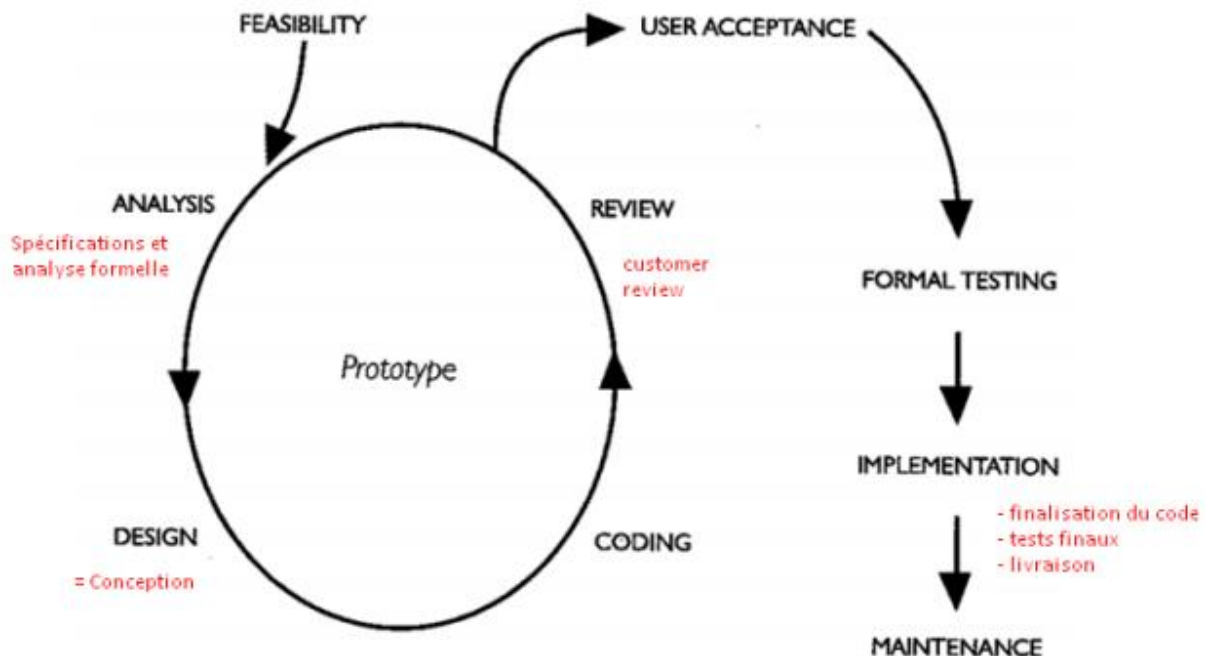
A noter : Au plus tard les erreurs sont trouvées, au plus cher sont leurs corrections.

Waterfall améliorée :



Développement rapide d'applications (Rapid Application Development):

C'est le modèle en réaction au modèles waterfall. Ce modèle a pour but de mettre la gestion du risque au centre.



Points positifs

- livraison à temps


points négatifs

- Système avec des structures très pauvre.
- Changements difficiles

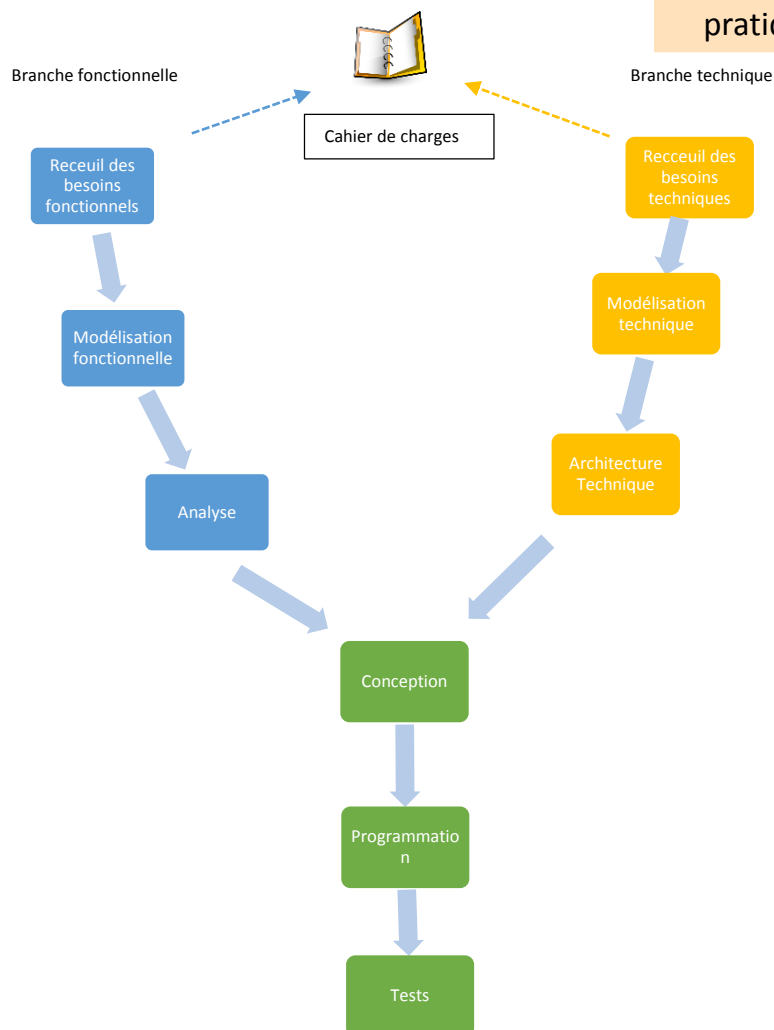
Modèle en Y.

Ce modèle est apparu en réaction au RAD²⁷ mais aussi car il fallait un modèle adapté à la montée en puissance de l'architecture.

On peut remarquer qu'à partir du cahier des charges on divise l'analyse en deux parties : fonctionnelle et technique. Une fois ces deux analyses terminées, il y a une mise en commun pour la conception du produit.



Points positifs:	points négatifs:
<ul style="list-style-type: none">• Réduire les risques technologiques.• Réintroduire les "bonnes pratiques".	



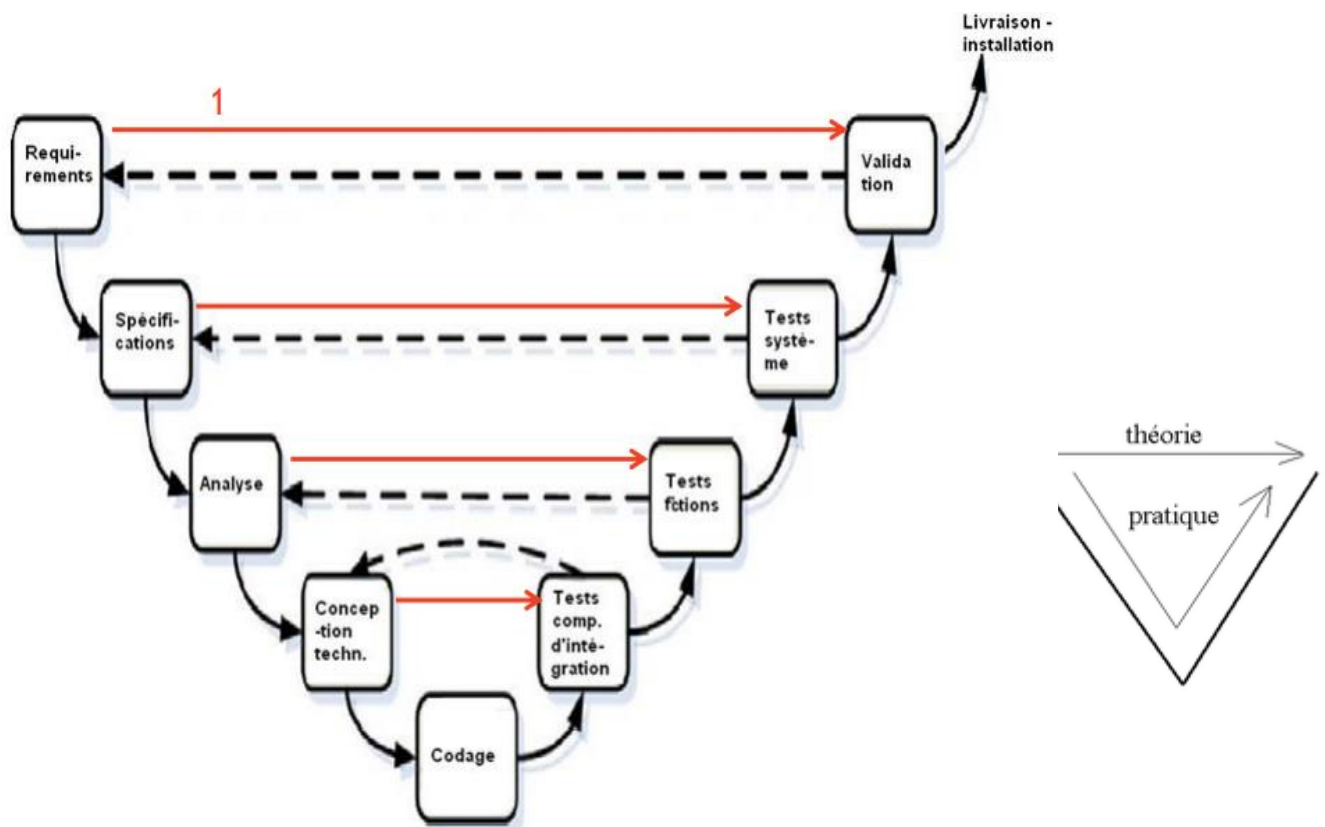
²⁷ Rapid Application Development

Modèle en V :

Ce modèle est une amélioration du modèle en cascade qui permet en cas d'anomalie, un retour aux étapes précédentes. Les phases de la partie montante doivent renvoyer de l'information sur les phases en vis-à-vis lorsque des défauts sont détectés afin d'améliorer le logiciel.

De plus le cycle en V met en évidence la nécessité d'anticiper et de préparer dans les étapes descendantes les « attendus » des futures étapes montantes : ainsi les attendus des tests de validation sont définis lors des spécifications, les attendus des tests d'intégration sont définis lors de la conception, etc.

Le cycle en V est devenu un standard de l'industrie du développement de logiciel et de la gestion de projet depuis les années 1980²⁸.



²⁸ http://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_d%C3%A9veloppement_%28logiciel%29#Cycle_en_V

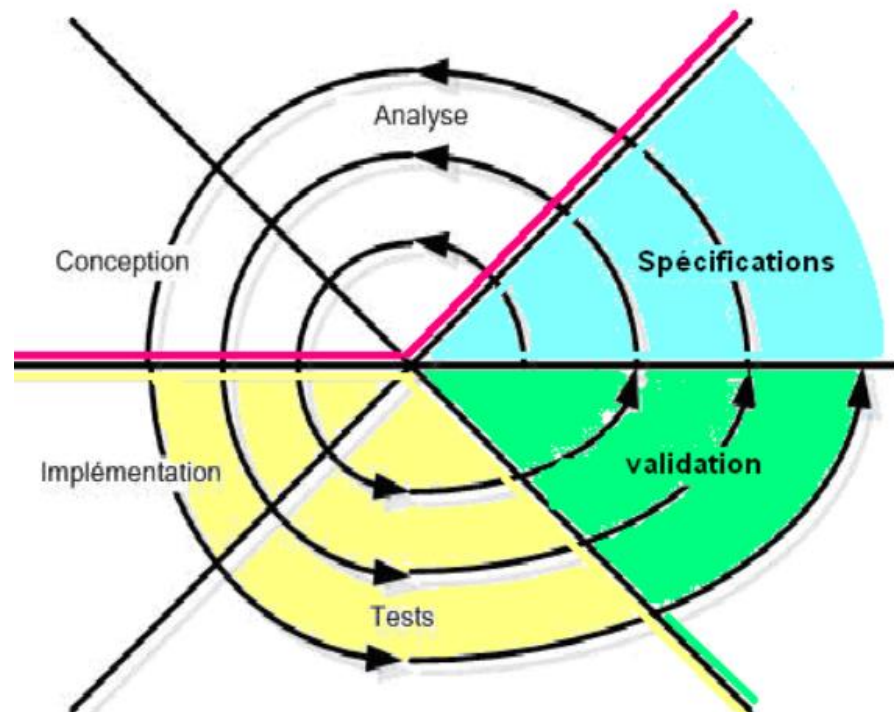
Modèle en spirale :

Dans cet exemple, nous avons un projet découpé en 3 cycles, et chaque cycle contient les 6 phases :

- Spécifications
- Analyse
- Conception
- Implémentation
- Tests
- Validation

Vu que chaque cycle représente un développement complet, il y a une livraison au client après chaque cycle.

On peut aussi avoir un modèle en spirale sur un modèle en V, ce qui implique que chaque cycle de la spirale reprend le modèle en V.



Conclusion :

On peut facilement remarquer que dans les modèles présentés ci-dessus avant d'entamer la prochaine étape du modèle il fallait attendre que l'étape en cours soit terminée, il y avait donc des points de synchronisation. Cette manière de faire impliquait qu'en pratique qu'on avait que deux points de contact avec le client : Durant les requirements/spécifications et durant la vérification. Pour traiter ce problème, on peut découper le projet en plusieurs livrables (plus petits) qui permettront de faire des livraisons régulières au client donc on aura plus de contact avec lui (grâce au feedback sur les livrables). Cette technique est utilisée dans le modèle en spirale.


Processus unifié (Unified Process) :

Processus unifié (PU ou UP en anglais pour Unified Process) est une méthode de développement pour les logiciels orientés objets. C'est une méthode générique, itérative et incrémentale. PU vient compléter la systématique des modèles UML²⁹. PU est piloté par les UC³⁰ mais reste centré sur l'architecture logicielle. On s'imagine donc d'abord une image complète du système (architecture) à l'aide des UC avant de commencer l'implémentation.

L'idée d'un PU itératif et incrémental est de développer un système au travers de cycles répétés (**itération**) et en petites avancées (**incrément**). Chaque itération peut reprendre les activités de spécifications jusqu'à la validation. Forcément chaque incrément a pour but d'ajouter de nouvelles fonctionnalités. Les avantages majeurs d'une telle technique est que l'on peut tirer avantage de ce que l'on a appris durant l'itération précédente et une réduction des risques.

Cette réduction de risque est due à plusieurs facteurs :

- ➔ Le PU prend en charge très tôt les risques importants.
- ➔ On définit une architecture qui guidera le développement.
- ➔ Le PU fournit une infrastructure préfabriquée (framework) pour prendre en compte non seulement les exigences de base mais aussi les changements futurs.
- ➔ On développe le système progressivement, de façon incrémentale.

	Points positifs:	Points négatifs:
	<ul style="list-style-type: none">•Gestion précoce des risques (limitation des coûts).•Progrès visibles rapidement.•Tests d'intégration se font de manière continue.•L'avancée est évaluée au fur et à mesure de l'implémentation.•Gestion de la complexité et rythme de développement soutenu grâce à des objectifs à court terme.•Feed-back rapide des utilisateurs.	<ul style="list-style-type: none">•Il faut définir les itérations, ce qui demande du temps et implique des risques.•C'est lourd à mettre en oeuvre.•Ne convient pas pour les petits projets.

²⁹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Unified_Process

³⁰ Use case(s) – cas d'utilisation

Le PU se décompose en 4 phases :

- **La création** (inception) : la vision du projet est encore approximative. On y élaborera surtout les cas d'utilisation.
- **L'élaboration** : la vision y est plus élaborée. Le noyau du projet sera implémenté, les risques élevés résolus. La plupart des besoins seront identifiés.
- **La construction** : implémentation des éléments de risque et complexité plus faibles. Préparation du déploiement.
- **La transition** : tests et déploiement.

Phase 1 : création

Buts :

- ➔ Développer la vision du projet.
- ➔ Définir la portée du projet.
- ➔ Réduire les risques majeurs.
- ➔ S'assurer de la viabilité commerciale du projet.

A noter que cette phase n'est faite qu'une seule fois donc pas d'itération pour la phase 1 !

Phase 2 : élaboration

Buts :

- ➔ Développer l'architecture de référence.
- ➔ Avoir compris l'essentiel des besoins.
- ➔ Réduire les risques élevés (risques moins élevés qu'en phase 1).

L'élaboration peut avoir plusieurs itérations.

Phase 3 : construction

Buts :

- ➔ Développer le système.
- ➔ Réduire les risques.
- ➔ Vérifier l'utilisabilité du produit.

La construction peut avoir plusieurs itérations.

Phase 4 : transition

Buts :

- ➔ S'assurer que le produit est livrable.
- ➔ Déployer le produit.
- ➔ Former les utilisateurs.
- ➔ Mettre en production.

La transition peut avoir plusieurs itérations.

Approche Agile

Manifeste :

Nous par la pratique et en aidant les autres à le faire, reconnaissons la valeur des seconds éléments, mais privilégions les premiers.

- Les individus et leurs interactions plutôt que les processus et les outils.
- Des logiciels opérationnels plutôt qu'une documentation exhaustive.
- La collaboration avec les clients plutôt que la négociation contractuelle.
- L'adaptation au changement plutôt que le suivi d'un plan

Principes :

- Plus grande priorité : satisfaire le client :
 - Livrer rapidement des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
 - Impliquer le client dans le développement.
 - Collaboration continue des utilisateurs (ou de leurs représentants) et des développeurs.
- Livraison incrémentales fréquentes d'un logiciel opérationnel avec des cycles de quelques semaines à quelques mois.
- Accueillir les changements de besoins, même tard dans le projet pour donner un avantage compétitif au client.
 - Conception orientée évolution.
- Soutien et confiance à l'équipe, ce qui implique des personnes motivées.
 - Equipes auto-organisées, pas de processus imposés.
 - Réflexion de l'équipe aux moyens de devenir plus efficace et comportement adaptable.
- Rythme de développement soutenable (maintenir indéfiniment un rythme constant).
- Attention continue à l'excellence technique et à une bonne conception.
- Simplicité c'est diminuer la charge de travail inutile.
- La principale mesure d'avancement dans un projet est d'avoir un logiciel opérationnel.
- Importances des tests, ils sont parfois amenés à jouer le rôle des spécifications.

Ces principes se retrouvent à travers deux aspects :

- Le premier est fonctionnel : par adaptation systématique du produit aux changements de besoins.
- Le deuxième est technique : remanier régulièrement le code -> **refactoring** :
 - Refondre le code source pour en améliorer la qualité.
 - Changer le design sans changer les fonctionnalités.

eXtreme Programming :

L'eXtreme Programming est une méthode agile car elle satisfait ces principes :

- Orienté vers la satisfaction du client :
 - ➔ Livraison correspondant au besoin réel du client.
 - ➔ Gestion des changements, même très tard dans le développement du projet.
- Encourage la collaboration : clients, managers et développeurs : collaborateurs.
- Auto-organisation : par l'équipe pour résoudre les problèmes de manière efficace.

Les valeurs:

- ✓ Communication :
 - Communication directe plutôt qu'échanges de documents formels.
 - Développeurs travaillent directement avec le client.
 - Programmation en binôme.
- ✓ Simplicité :
 - Conception simple = application facile à maintenir.
 - Anticiper les extensions futures est une perte de temps, on va peut-être développer une complexité inutile.
 - Quelle est la solution la plus simple qui peut fonctionner ?
 - Le client devrait aussi d'adhérer à ce principe pour ne pas demander des choses complexes qui ne seront jamais utilisées !
- ✓ Feedbacks :
 - Tests dès le premier jour, livraison très tôt dans le projet et retour d'information du client.
 - Maximum de feedback pour corriger la trajectoire au plus tôt.
- ✓ Respect :
 - Pour la contribution de chacun.
- ✓ Courage :
 - Apporter des changements dès que suggérés.
 - Changer l'architecture d'un projet.
 - Jeter du code pour en produire un meilleur.
 - Essayer une nouvelle technique.
 - Accepter et traiter de front les mauvaises nouvelles.

Les pratiques :

Pour assumer ces valeurs, il faut mettre en place une certaine méthode de travail mettant en œuvre ces pratiques :

- Pratiques organisationnelles :
 - **Livraisons fréquentes :**
 - Mise en production rapide d'une version minimale du logiciel.
 - Ensuite nouvelles livraisons incrémentales.
 - **Planification itérative :**
 - Plan de développement au début du projet.
 - Revu et remanié à chaque nouvelle itération.
 - **Client sur site :**
 - Avec l'équipe de développement.
 - **Rythme durable :**
 - Tout au long du projet (semaine de 38h).
- Pratiques de programmation :
 - **Conception simple**
 - **Refactoring**
 - Code en permanence remanié pour rester simple et compréhensible.
 - **Tests unitaires :**
 - Batteries de tests de non-régression qui permettent de faire face aux modifications permanentes.
 - **Tests de vérifications / acceptation :**
 - Batterie de tests automatisés.
- Pratiques de collaboration :
 - **Programmation en binôme :**
 - Revue du code en permanence.
 - Apprentissage et partage de connaissance.
 - **Responsabilité collective du code :**
 - Développeur responsable d'une partie du code.
 - Tous responsables du code, chacun y ayant accès.
 - **Intégration continue :**
 - Intégration des nouveaux développements chaque jour.

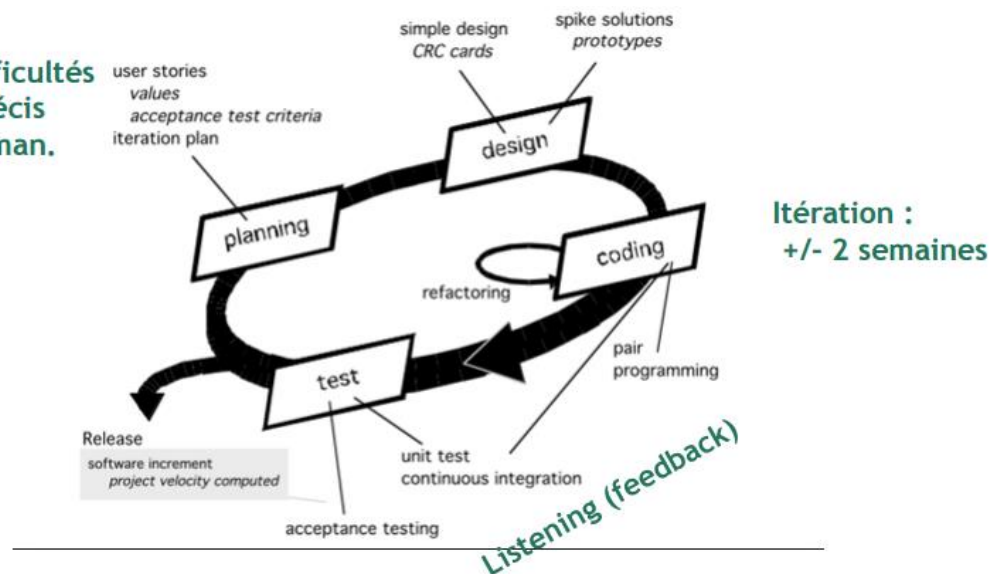
User stories :

C'est une brève description d'une fonctionnalité du produit vue par l'utilisateur. C'est au format écrit et c'est donc assez court, afin de laisser de la place à la discussion orale. Il faut que ce soit simple et donc lisible. C'est un format tout à fait adapté aux méthodes agiles. Une user story est utilisée en tant que spécifications mais également pour l'estimation du temps de développement et la planification.

Schéma :

User stories
Evaluation difficultés
Planning imprécis
mais revu de man.
régulière

Calcul du
temps de
travail



Scrum :

Scrum fournit un cadre pour le développement d'un produit complexe. Il s'inscrit dans les méthodes agiles car il est adaptatif. Il part de l'idée qu'il est impossible de définir tout dès le début, en effet les spécifications peuvent changer, des outils ou technologies inconnus entreront en jeu, etc... Il faut donc s'adapter aux changements et pour ce faire les travaux sont ajustés à la fin de chaque itération. Dans la méthode Scrum, il y a plusieurs rôles distincts avec chacun leurs responsabilités :

Rôles et responsabilités :

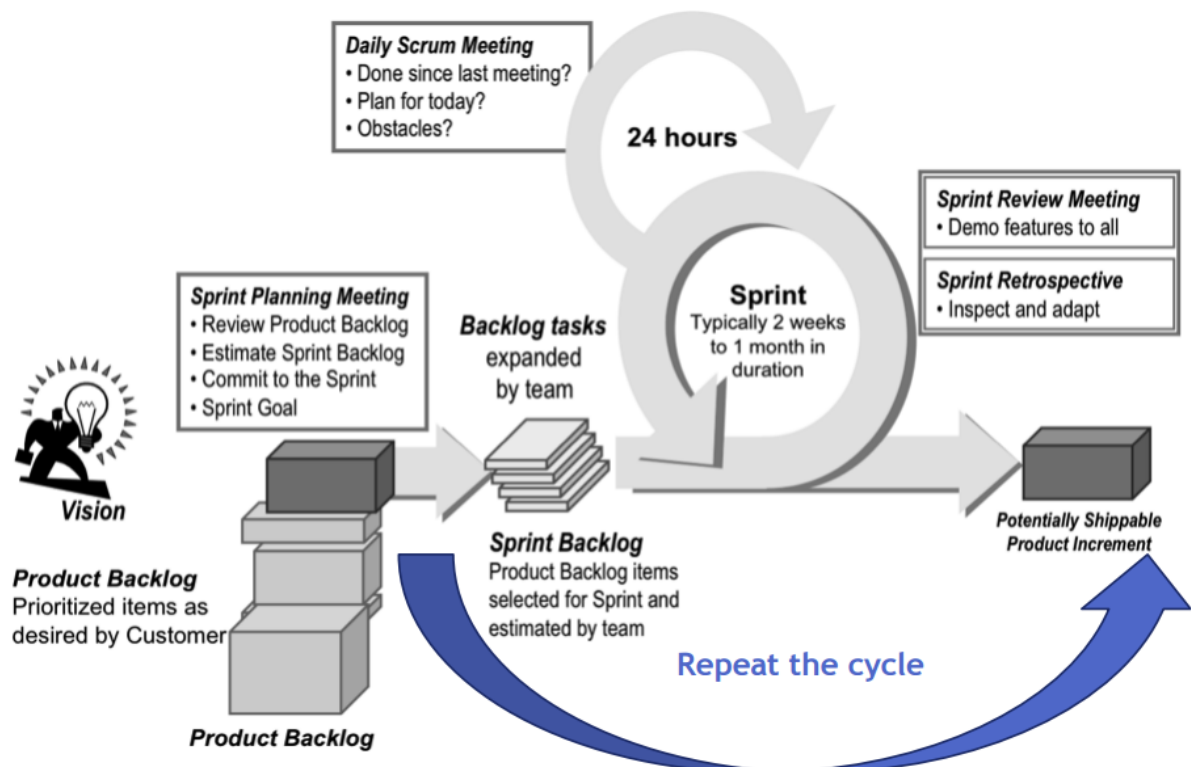
- **Product Owner** (directeur de produit) :
 - ➔ Il représente le client et les utilisateurs au sein de l'équipe.
 - ➔ C'est l'expert dans le domaine.
 - ➔ C'est lui qui donne les priorités aux requirements du client.
- **Scrum Master** (gestionnaire) :
 - ➔ Celui qui facilite l'application de Scrum dans l'équipe.
 - ➔ Coach.
- **Equipe** :
 - ➔ Elle doit être performante, centrée sur les livraisons et auto-organisée.
 - ➔ Elle doit posséder des compétences transversales³¹.

³¹ Qui recouvre plusieurs domaines de connaissance.

Les concepts :

- **Sprint** : C'est une unité de temps qui permet de rythmer les développements, un sprint correspond à une itération.
- **Product backlog** : C'est une liste (ordonnée par priorité) des fonctionnalités pour le produit, définie par le directeur de produit.
- **Sprint backlog** : liste des fonctionnalités qui sont développées dans le sprint.

Schéma :



Sprints :

Les sprints se répètent jusqu'au moment où un de ses objectifs est atteint :

- Il y a eu assez de fonctionnalités développées dans le ProductBacklog.
- Le budget est épuisé.
- La date limite du projet est atteinte.

Un sprint est composé de plusieurs étapes :

- Analyser
- Concevoir
- Développer
- Documenter
- Intégrer

Réunions

Il y a 3 types de réunion :

1. Réunion de planification de sprint :

- Direction : ScrumMaster
- Définition de l'objectif du sprint (Sprint Goal)
- Analyse du haut de la liste de ProductBacklog
- Définition du SprintBacklog en fonction de la capacité.

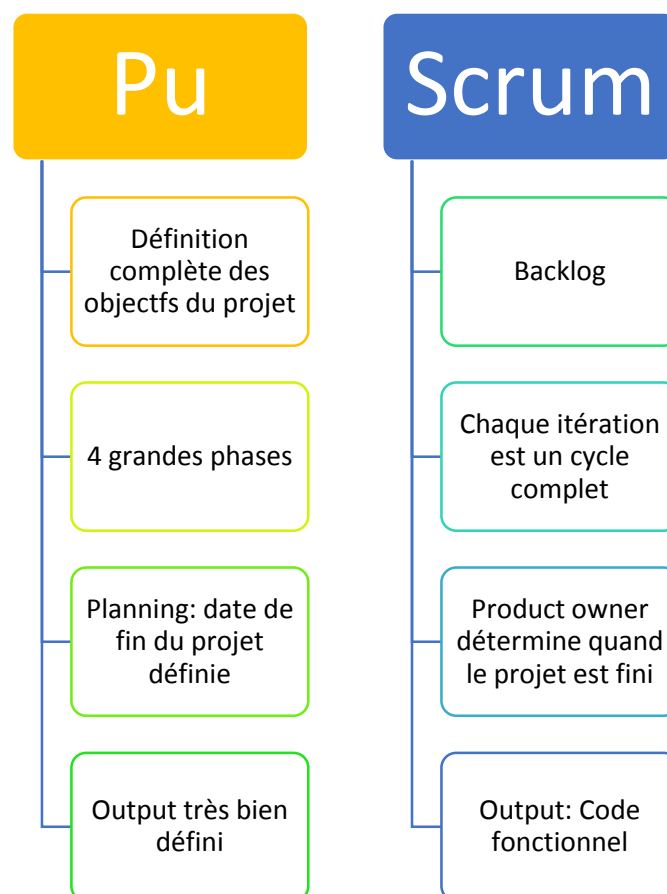
2. Réunion de revue :

- Démonstration des nouvelles fonctionnalités
- Feedback du directeur de produit
- Redéfinition des priorités du ProductBacklog
- Identification des « user stories » à traiter lors du prochain Sprint

3. Réunion de rétrospective :


- Prise de recul sur l'itération qui s'est terminée
- Identification des améliorations potentielles (processus, méthode de travail)
- Détermination du « comment » réaliser ces améliorations

Processus unifié VS Scrum :




Au final quelle méthode choisir ?

Cascade, V ou Y :



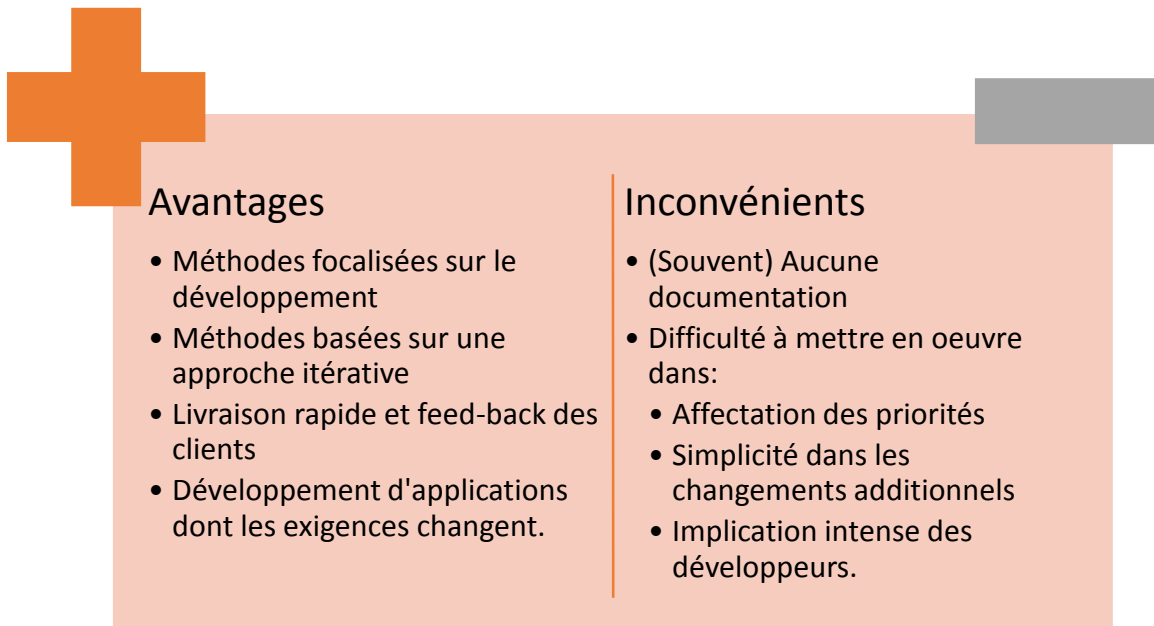
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Planification précise• Méthodes d'analyse et de conception• Documentation• Simple et facile à comprendre• → Approche contrôlée du développement.	<ul style="list-style-type: none">• Manque de flexibilité• Problème vu à la validation• Beaucoup de temps passé sur la façon de développer un système avant de le développer lui-même.

Incrémental et itératif :



Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none">• Première version du système fournie rapidement.• Risques d'échec diminués.• Découverte de problèmes assez tôt.• Parties importantes développées en premier et donc testées plus longement.• Prise en charge des modifications des exigences du client.	<ul style="list-style-type: none">• Difficulté de définir les itérations.• Lourd à mettre en œuvre.

Agile :



A noter que la frontière entre l'application de la méthode et le « n'importe quoi » qui peut advenir quand on travaille sans méthode est très mince.

eXtreme Programming :

Inconvénients potentiels :

- Pas de documents d'analyse ou de spécifications détaillées.
- Les tests d'acceptation remplacent les spécifications
- Emergence de l'architecture au fur et à mesure du développement
- Manque de contrôle et de structuration, risques de dérive

Conclusion :

Il n'existe pas un modèle idéal, un seul modèle ne va pas satisfaire toutes les situations. L'idéal semble un compromis entre agilité et discipline.

	Discipline	Agile
Taille (de l'équipe)	<ul style="list-style-type: none"> Grosses équipes Difficile à adapter aux petits projets 	<ul style="list-style-type: none"> Petites équipes Forte dépendance au mode de connaissance tacite qui limite la taille DANGER
Criticité (pertes en cas de défaut)	<ul style="list-style-type: none"> Idéal pour gérer le développement de produits critiques Convient moins aux produits peu critiques 	<ul style="list-style-type: none"> Non testé sur des systèmes critiques Difficultés potentielles dues au simple design et au manque de documentation
Dynamisme (% de changement d'exigences/mois)	<ul style="list-style-type: none"> Plans détaillés et design précis sont bien adaptés aux environnements stables Mais source de travail importante quand l'environnement est changeant 	<ul style="list-style-type: none"> Simple design & refactoring continu sont bien adaptés aux environnements forts changeants Mais peut être source de travail supplémentaire dans un environnement très stable
Personnel (expérience)	<ul style="list-style-type: none"> Demande du personnel expérimenté durant la définition du projet Utilisation de juniors par la suite 	<ul style="list-style-type: none"> Demande la présence d'une masse critique de personne expérimentées Risqué avec des juniors
Culture (chaos vs ordre)	<ul style="list-style-type: none"> Organisations où les rôles sont clairement définis dans des procédures reconnues Culture d'"ordre" 	<ul style="list-style-type: none"> Adapté aux organisations laissant une grande marge de liberté aux employés Culture de "chaos"

Gestion des risques :

Un risque est un danger potentiel. C'est la combinaison d'une menace et d'une vulnérabilité dont l'impact sur l'activité n'est pas anodin. Dès lors il est possible que les objectifs souhaités ne se réalisent pas. Il est vraiment important de noter que ce danger est potentiel, on ne sait pas s'il surviendra.

Exemples de risques :

- Défaillance personnel (démission, accident, maladie)
- Calendrier et budget irréaliste (délais intenable, budget trop faible)
- Développement de fonctions ou interfaces inappropriées
- Projet non rentable
- Problèmes de performances
- Composants externes défaillants

Afin de gérer le risque efficacement, ISO 31000³² propose de suivre un processus en 5 étapes :

1. Etablissement du contexte
2. Identification du risque
3. Analyse du risque
4. Evaluation du risque
5. Traitement du risque

Etablissement du contexte :

Durant cette phase il faut prendre conscience du contexte sur plusieurs points :

- Tenue des délais : il faut être en phase avec les demandes.
- Ressources prédéfinies : Le langage utilisé, les outils à disposition,...
- Dimension créative : qualité IHM/technique en prenant en compte les délais et les ressources disponibles.
- Acteurs : la taille de l'équipe et connaître les compétences de chacun.

Identification des risques :

Cette phase prend lieu dès la phase d'analyse initiale d'un projet ! Dans cette phase, il faut :

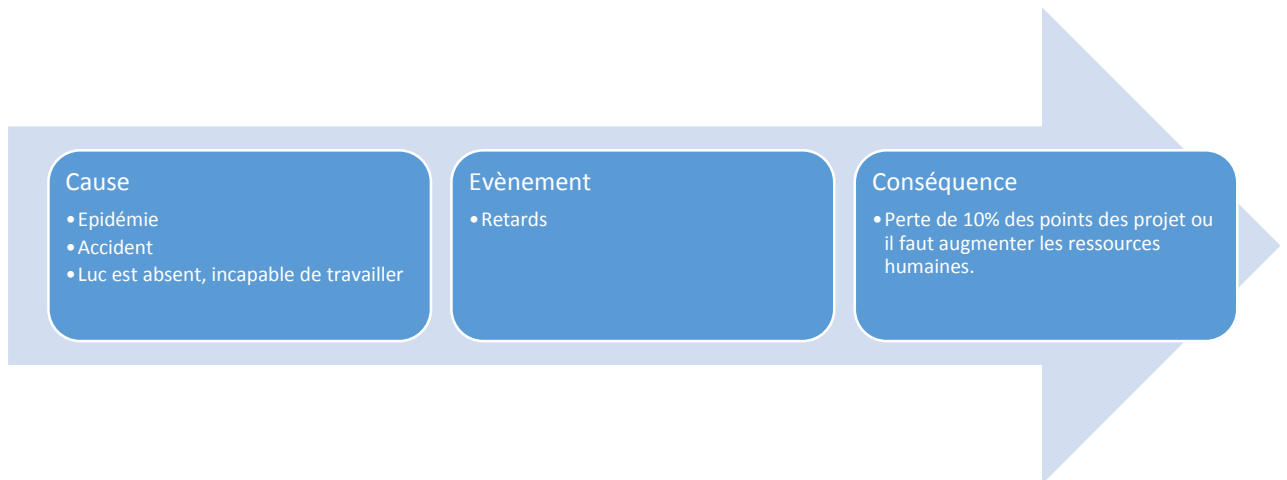
- Examiner l'analyse : examiner chacune des tâches, les livrables et les dates.
- Identifier les risques de retard ou de déviation.
- Faire des réunions de réflexion (brainstorming)
- Se baser sur des listes de risques et sur l'expérience antérieure
- ...

Exemple d'identification des risques en PAOO :

1. Si Luc doit concevoir l'architecture seul et par conséquent réaliser seul une partie de la programmation demandée.
 - ➔ Risque : 1 seule personne clé.
 - ➔ Menace : Accident, maladie, arrêt des études,...
 - ➔ Conséquence : Retard.
2. Problème de navigation entre les différentes IHM.
 - ➔ Risque : Refondre IHM
 - ➔ Conséquence : Retard

³² ISO 31000 désigne une famille de normes de gestion des risques codifiés par l'Organisation internationale de normalisation.

On peut modéliser un processus d'identification des risques :



Analyse des risques :

Une fois l'identification des risques terminée, il faut évaluer la probabilité de leurs apparitions et l'impact de leurs conséquences sur les objectifs du projet (coût, délai, qualité, spécifications).

Analogie avec PAOO :

- Risque en phase de conception : délai court (2 semaines) – dépassement du délai.
- Risque en phase d'implémentation : retards peuvent être compensés par un surcroît de travail durant les congés.

Evaluation du risque :

Dans cette phase on essaie de chiffrer le coût de l'impact d'un risque s'il se produisait. On essaie aussi de donner un ordre d'importance aux risques.

Analogie avec PAOO :

- Risque en phase de conception : pénalité 10% du travail → très haute priorité : priorité 1.
- Risque en phase d'implémentation : retards peuvent être compensés par un surcroît de travail durant les congés → priorité moindre : priorité 4.

Traitement du risque :

Face aux risques et leurs conséquences, on peut adopter plusieurs attitudes :

- On peut les éviter en arrêtant le projet (ou en ne le commençant pas).
- On peut tenter de prendre des mesures pour réduire les risques. En parallèle on peut mettre en place des plans de préventions et des plans d'action si les risques surgissent.
- On peut aussi prendre une assurance.
- Enfin on peut juste accepter les risques et ne rien faire.

Les risques doivent être suivis tous au long du projet. Il faut procéder régulièrement à l'analyse et à la revue des priorités. Au fur et à mesure il faut également revoir et mettre à jour les mesures proposées.

Lorsqu'un risque survient, on doit mettre le plan d'action choisi en route et en relever le résultat.

Gestion de la configuration.

La gestion de la configuration a trois buts principaux:

1. Gérer la description technique d'un système et de ses divers composants c'est à dire gérer l'inventaire de tous les éléments de la configuration (configuration items).
2. Gérer l'ensemble des modifications apportées au cours de l'évolution du système.
3. Gérer les versions (au travers de la nomenclature (convention de nommage) que l'on donne au fichier notamment).

Chapitre 5 : la qualité

La qualité peut être qualifiée comme la conformité des produits et des services aux exigences des clients. La qualité traite du fonctionnement de l'organisation pour passer de la demande du client à la réponse (produit, service).

Qualité produit :

Un produit de qualité est un produit qui possède l'ensemble des caractéristiques demandées par ceux auxquels il est destiné. Le produit (ou service) doit donc répondre aux spécifications, ne doit pas dépasser le budget prévu et doit être livré dans les délais.

Au sens de l'ISO 9000³³ : le degré de qualité d'un produit se définit comme le degré de satisfaction qu'il donne au client, par rapport à ses attentes. C'est le client, en définitive, détermine l'acceptabilité du produit.

→ C'est donc le client qui donne la seule mesure de qualité du produit.

Qualité organisation :

Il faut maîtriser l'organisation interne de l'entreprise, pour donner la confiance aux clients en la qualité des produits/services. Le but de l'assurance qualité est de créer un climat de confiance entre le client et l'E. Pour ce faire il faut maîtriser les étapes du travail et le prouver.

Assurance qualité :

L'assurance qualité est la maîtrise du fonctionnement de l'organisation pour passer de la demande (du client) à la réponse (le produit).

Selon ISO 9000 – 2000 : L'assurance qualité est l'ensemble des activités coordonnées visant à donner confiance en ce qu'un produit satisfera les besoins et attentes des clients et autres parties intéressées.

Des moyens peuvent être mis en œuvre pour satisfaire cette norme :

- On peut **garantir les moyens** qui démontrent que l'on met tout en œuvre pour réussir la qualité de nos prestations (et pour assurer la pérennité de cette démarche).
- On peut aussi développer des **réflexes communs** à tout le personnel, afin que tout le monde ait une bonne démarche pour produire des produits/services de qualité.
- Enfin on peut développer une **culture de qualité** dans l'E.

³³ ISO 9000 désigne un ensemble de normes relatives à la gestion de la qualité publiées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Le contrôle qualité :

Le contrôle qualité est la mesure des caractéristiques du produit et le contrôle des résultats produits. Il a pour but de s'assurer que le produit correspond aux exigences spécifiées, c'est-à-dire que chacune de ses caractéristiques correspond aux exigences spécifiées.

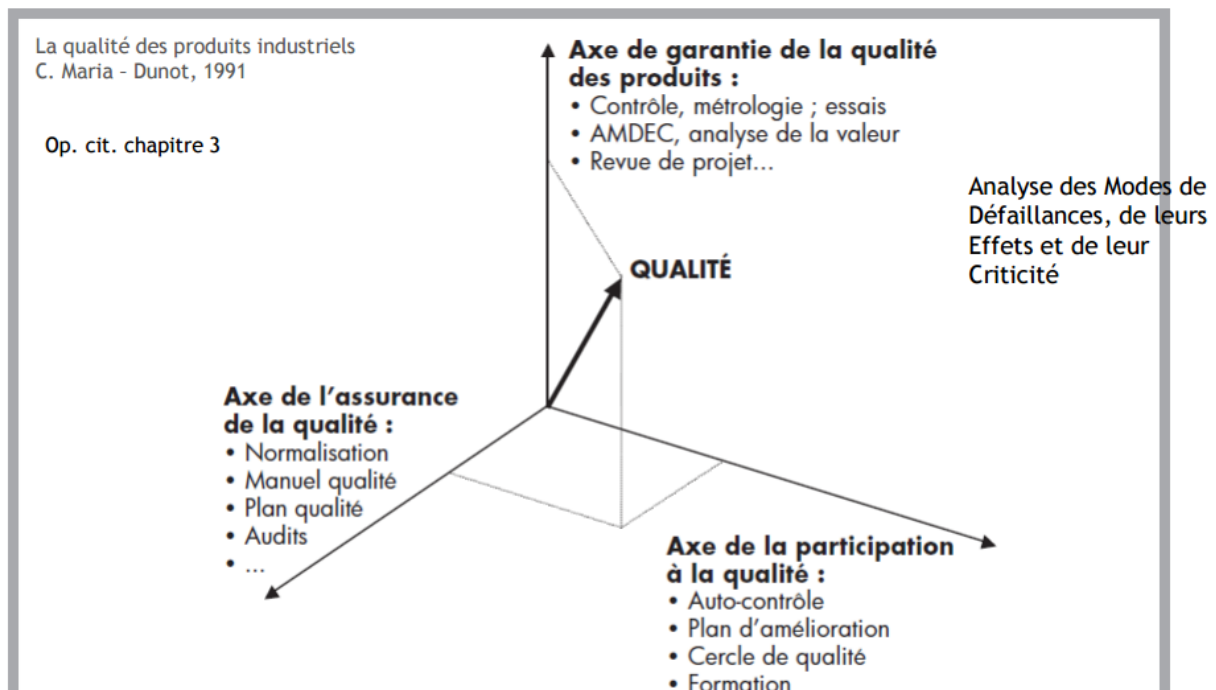
Plus formellement, c'est un acte technique permettant de déterminer la conformité d'un produit. Un produit est conforme s'il répond à toutes les exigences spécifiées.

Définition du contrôle (selon ISO 8402 :1994, § 2.15.) :

« Contrôle : activités telles que mesurer, examiner, essayer ou passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'une entité et comparer les résultats aux exigences spécifiées en vue de déterminer si la conformité est obtenue pour chacune des caractéristiques. »

Importance du personnel :

Comme dit plus haut il est important de développer des réflexes communs à tout le personnel pour produire de la qualité. Le schéma suivant illustre l'importance de la participation du personnel dans la démarche qualité.



Certification :

La certification est une procédure destinée à faire valider, par un organisme agréé indépendant la conformité du système qualité d'une organisation à un référentiel de qualité officiel et reconnu³⁴.

Le niveau le plus élevé de certification est ISO³⁵ pour les exigences au niveau organisationnel de l'E.

Le but premier de l'ISO est de mettre en place une dynamique d'organisation interne.

Pourquoi satisfaire les certifications ISO ?

- Car il y a une demande croissante de la part des clients pour un label de qualité (que représente ISO)
- Cela permet à l'E d'être mieux positionner dans un marché en perpétuelle évolution.
- Elles permettent de faire évoluer l'E et son organisation.
- Elles permettent une meilleure utilisation des ressources.
- Elles permettent une plus grande transparence dans les circuits internes.
- Cela rehausse l'image de l'E.

Les clés du succès :

- Une bonne image de marque
- Un meilleur service à la clientèle
- Respect des délais annoncés (internes et externes)
- Une bonne communication
- De la traçabilité
- Une maîtrise des coûts
- Une fluidité des processus

La démarche qualité :

De philosophie anglo-saxonne, une démarche qualité est un ensemble de procédures mises en œuvre pour implanter un système de gestion de la qualité et tendre vers une démarche d'amélioration continue des processus interne à l'entreprise³⁶.

Il est important d'entreprendre une démarche qualité pour atteindre les succès cités ci-dessus mais aussi pour limiter les coûts non productifs (rappels produits, retour clients, interventions supplémentaires,...), améliorer les performances et pour mieux se

³⁴ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Certification>

³⁵ Organisation internationale de normalisation

³⁶ http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9marche_qualit%C3%A9

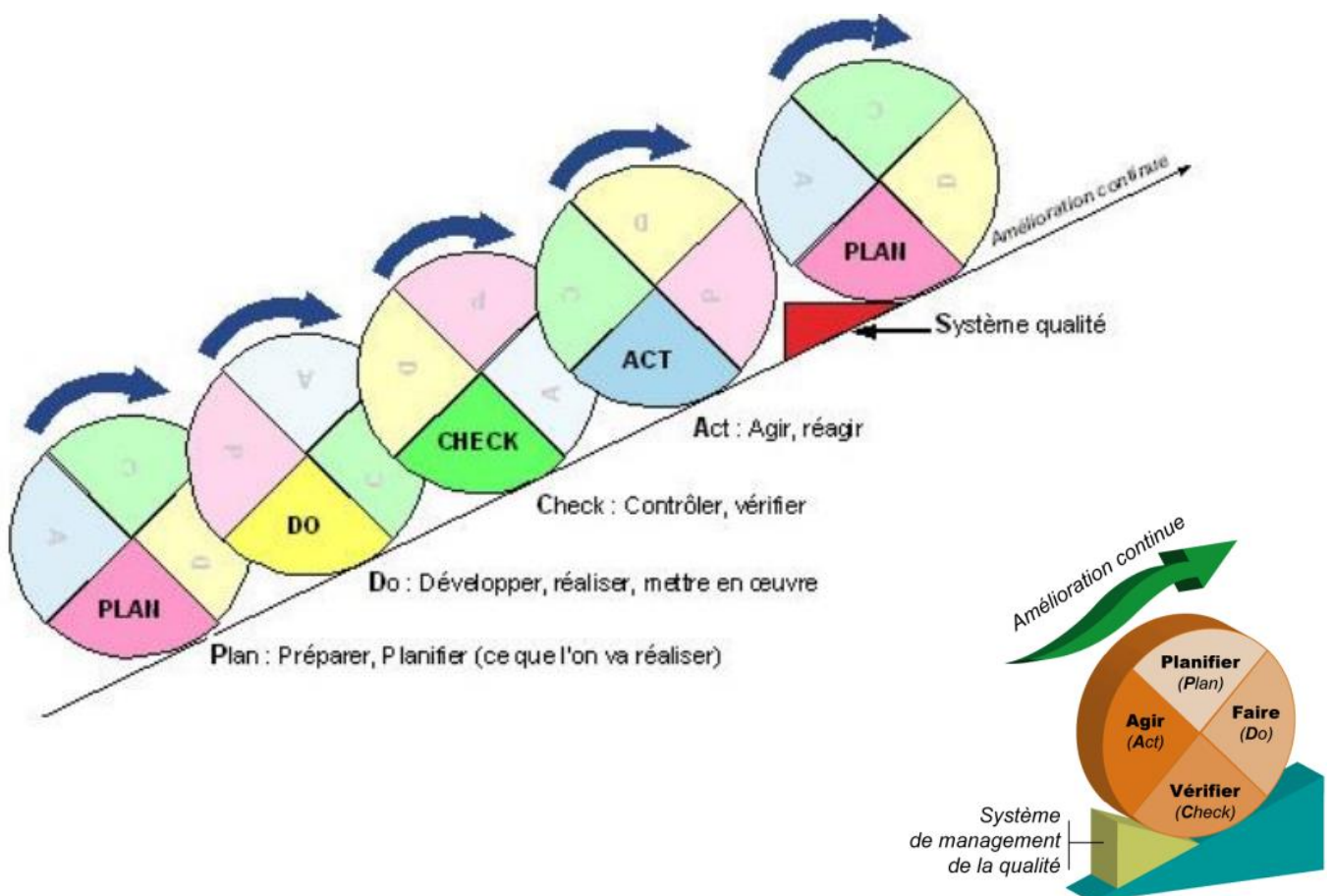
comprendre. Entreprendre une démarche qualité permet aussi d'améliorer la façon de travailler et ainsi de gagner du temps (prévenir les erreurs plutôt que de les corriger).

En résumé, le but est de bien faire du premier coup !

On peut se poser quelques questions qui nous serviront comme indicateurs de qualité :

- Combien de jours s'écoulent entre la demande de prix et la réponse ?
- S'il y a du retard dans un délai de livraison, a-t-on prévenu le client ? Qui ? Quand ?
- Comment sont analysés les dysfonctionnements ? Dénonciation ou coopération ?
- Comment est décrite l'entreprise à l'extérieur ? Par le personnel ? Les clients ? Les fournisseurs ?

L'élaboration d'une démarche qualité repose sur le principe d'amélioration continue tel que le prévoit le principe de la roue de Deming³⁷. On peut se poser la question suivante : suite à des problèmes, identifie-t-on des progrès réels dans l'organisation ?



³⁷ La roue de Deming (de l'anglais Deming wheel) est une illustration de la méthode de gestion de la qualité dite PDCA (Plan-Do-Check-Act), ou encore PDSA (Plan-Do-Study-Act).

Exemple d'amélioration continue :

- **Planifier** (plan) :
 - ➔ Affectation des ressources humaines
 - ➔ Durée des tâches.
- **Faire** (do) :
 - ➔ Développer le logiciel (une version)
 - ➔ Tester
 - ➔ Gestion au quotidien
- **Vérifier** (Check) :
 - ➔ Mesurer la satisfaction des clients
 - ➔ Vérifier les enregistrements (traçabilité)
 - ➔ Analyse de ceux-ci
- **Agir** (Act) :
 - ➔ Correction des bugs
 - ➔ Contrôle du changement
 - ➔ Revue
 - ➔ Correction processus (Dans de rares cas)

La décision du lancement de la démarche qualité est prise au niveau du CA ou du comité de direction. Il faut également nommer un ou plusieurs coordinateurs qualités qui vont superviser cette démarche. Ensuite la démarche passera par différentes étapes :

- Analyse de l'existant
- Etat des lieux
- Formalisation de l'existant
- Distribution des responsabilités Qualité
- Amélioration

La mise en place de la démarche passe ensuite par ces étapes :

- Identifier les processus
- (Si nécessaire) écrire les procédures → manière spécifique d'accomplir une activité
- Prévoir les modes de preuve (les enregistrements) → Preuve des activités accomplies ou des résultats obtenus.
- Rédiger les instructions de travail (SOP³⁸ - mode opératoire)
- Rédiger le Manuel Assurance Qualité

³⁸ Une procédure opérationnelle permanente (POP) ou Procédure Opérationnelle Normalisée (PON), en anglais standard operating procedure (SOP), est une procédure de sécurité qui décrit comment affronter une menace et comment agir pour en diminuer le risque. Elle décrit les étapes à suivre pour réduire la possibilité qu'un incident se produise et s'il se produit ce qu'il faut faire pour en limiter les conséquences.

- Maîtriser le système via les audits internes

Identifier les processus :

Processus de réalisation :

- Développer (un logiciel)
- Fabriquer (des voitures)
- Vendre (le logiciel, des voitures)
- Concevoir (un nouveau produit)
- Acheter (les matières premières)
- ...

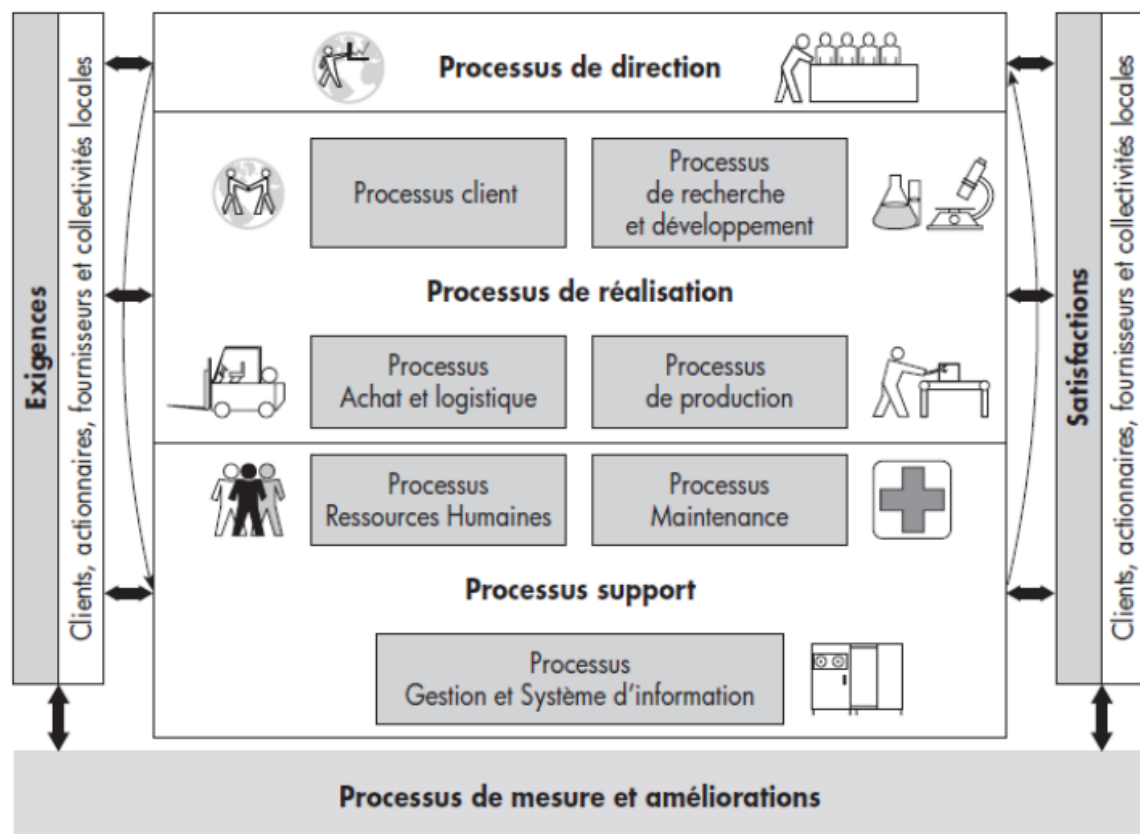
Processus support :

- Gérer le personnel (RH...)
- Gérer le système IT.
- ...

Processus de management :

- Diriger les équipes
- Auditer
- Contrôler
- Définir les stratégies
- Planifier le travail
- Analyser les statistiques
- Produire les documents du système qualité
- ...

Exemple :



Pourquoi se centrer sur les processus ?

Cela permet de se centrer sur le client tout d'abord. Ensuite cette manière de faire fournit une vue systématique des activités de l'E. Elle permet enfin de comprendre comment les inputs se transforment en output.

Une fois les processus décrits, cela nous permet plusieurs choses :

- De comprendre comment l'E pourrait fonctionner au mieux.
- De fournir des mesures de gaspillage, pertes et déchets.
- De comprendre comment les erreurs se produisent et développer une méthode pour les corriger.
- De développer un système de mesure pour toutes les activités.
- De permettre de prévoir et de contrôler le changement.

Décrire leurs processus, oblige les E à documenter ce qu'elles font, à les formaliser³⁹.

Mettre en œuvre les processus :

Pour rappel, le but est de montrer que les activités sont sous contrôle, en analysant les domaines suivants :

- Processus de développement
- Processus de contrôle des changements
- Processus de suivi des problèmes

De bonnes pratiques dans le domaine sont : la documentation, suivre les standards de programmation, faire de la revue (review⁴⁰).

Tout ce qui est enregistré dans le système qualité, doit être mesurable et auditable⁴¹ lors d'un audit interne (ou d'un contrôle ISO si certification). Il faut donc définir ce que l'on veut enregistrer.

Processus de développement :

Il ne suffit pas d'avoir tracé un diagramme d'activités ou équivalent pour comprendre le processus. Il faut également préciser les responsabilités et les outputs à produire aux différentes étapes.

Exemple : cycle en V. Ce cycle est utilisé pour chaque version du logiciel.

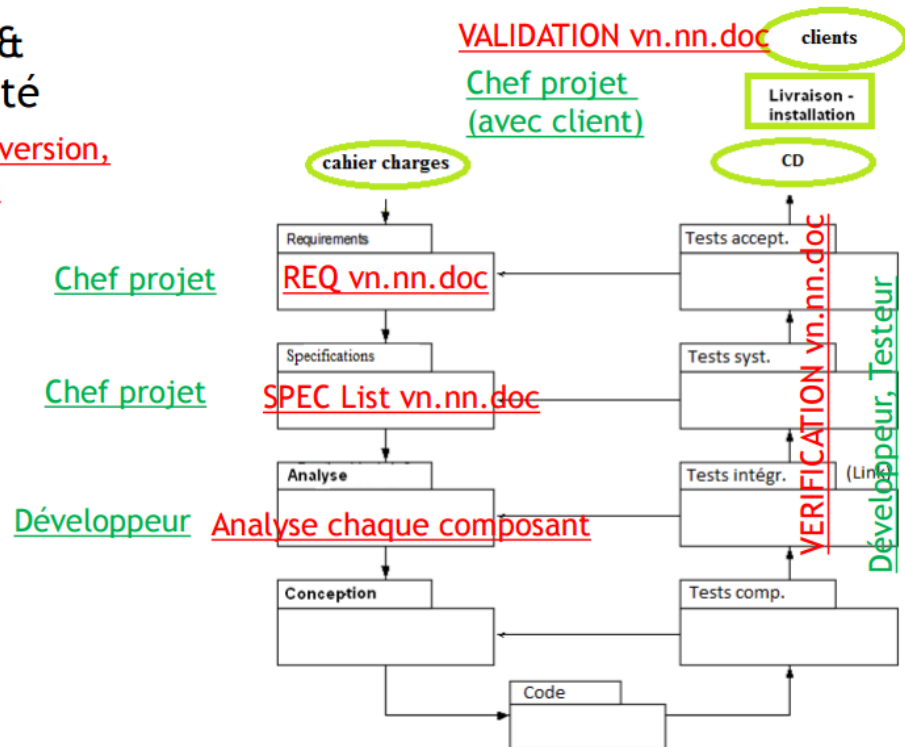
³⁹ Structurer de manière formelle, formuler avec précision selon les règles en vigueur dans un domaine scientifique.

⁴⁰ Le mot anglais review signifie examiner pour vérifier la qualité.

⁴¹ Que l'on peut vérifier ou évaluer par un audit.

Documents & responsabilité

Pour chaque version, appelée n.nn



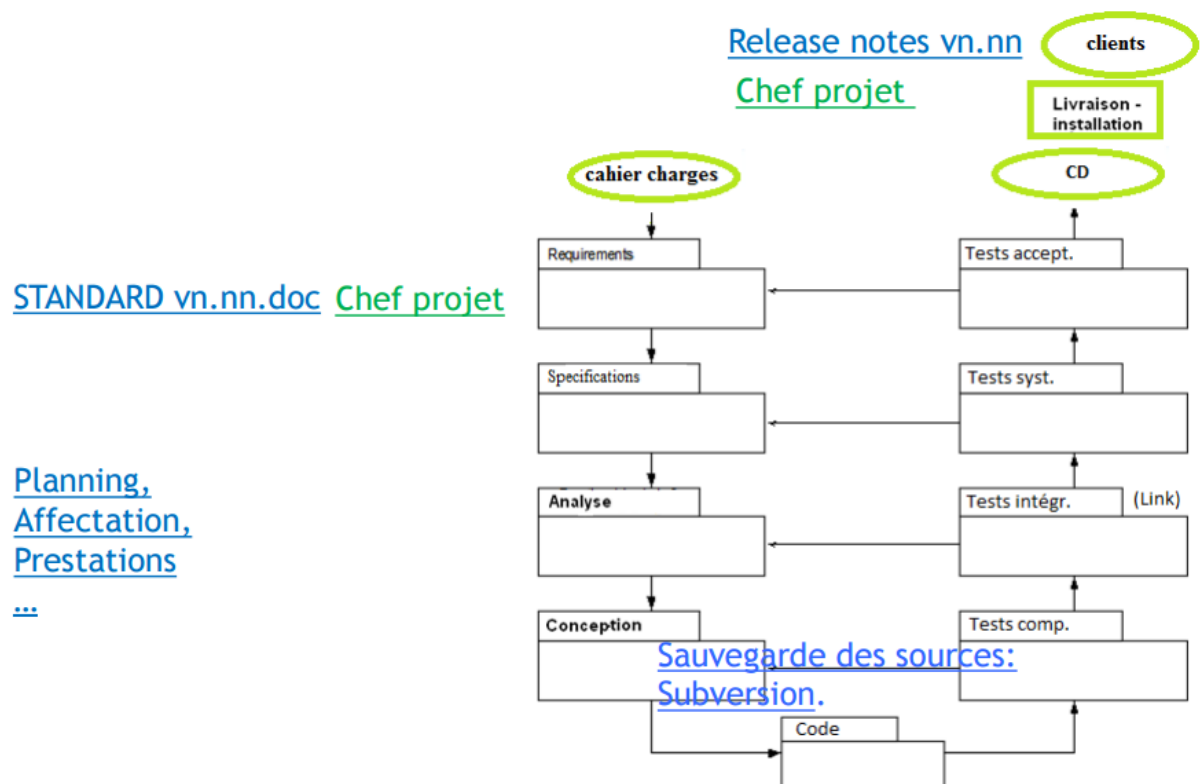
La qualité, c'est assurer un suivi, un contrôle, d'où l'importance de structurer toute l'information, même si au début, elle n'est qu'embryonnaire. C'est pourquoi il est fondamental que tout document soit écrit de sorte qu'il puisse être un jour enregistré.

Un document doit être :

- Intitulé
- Daté
- Signé (le nom de l'auteur doit apparaître sur toutes les pages ainsi que la date, le titre et la page)
- Paginé
- Versionné
 - ➔ Il devra donc contenir un historique de tous les changements qui lui ont été apportés.
 - ➔ Chaque ligne de cet historique contiendra le numéro de version.

Il faut également faire le lien avec d'autres processus de gestion :

- Les standards de programmation (où sont-ils décrits?)
- Le planning, l'affectation des ressources, l'enregistrement des prestations (Ex: Toggl en PAOO)
- Le versioning et ses outils (Ex: Subversion en PAOO, Git présenté en stage observation)
- Les documents qui accompagnent la sortie d'une version

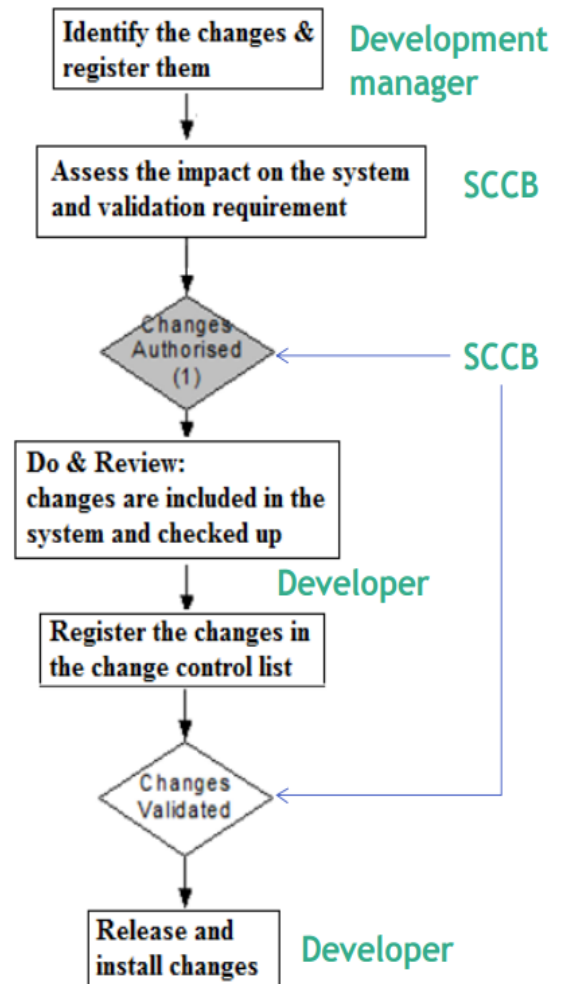


Processus de contrôle du changement (CoC) :

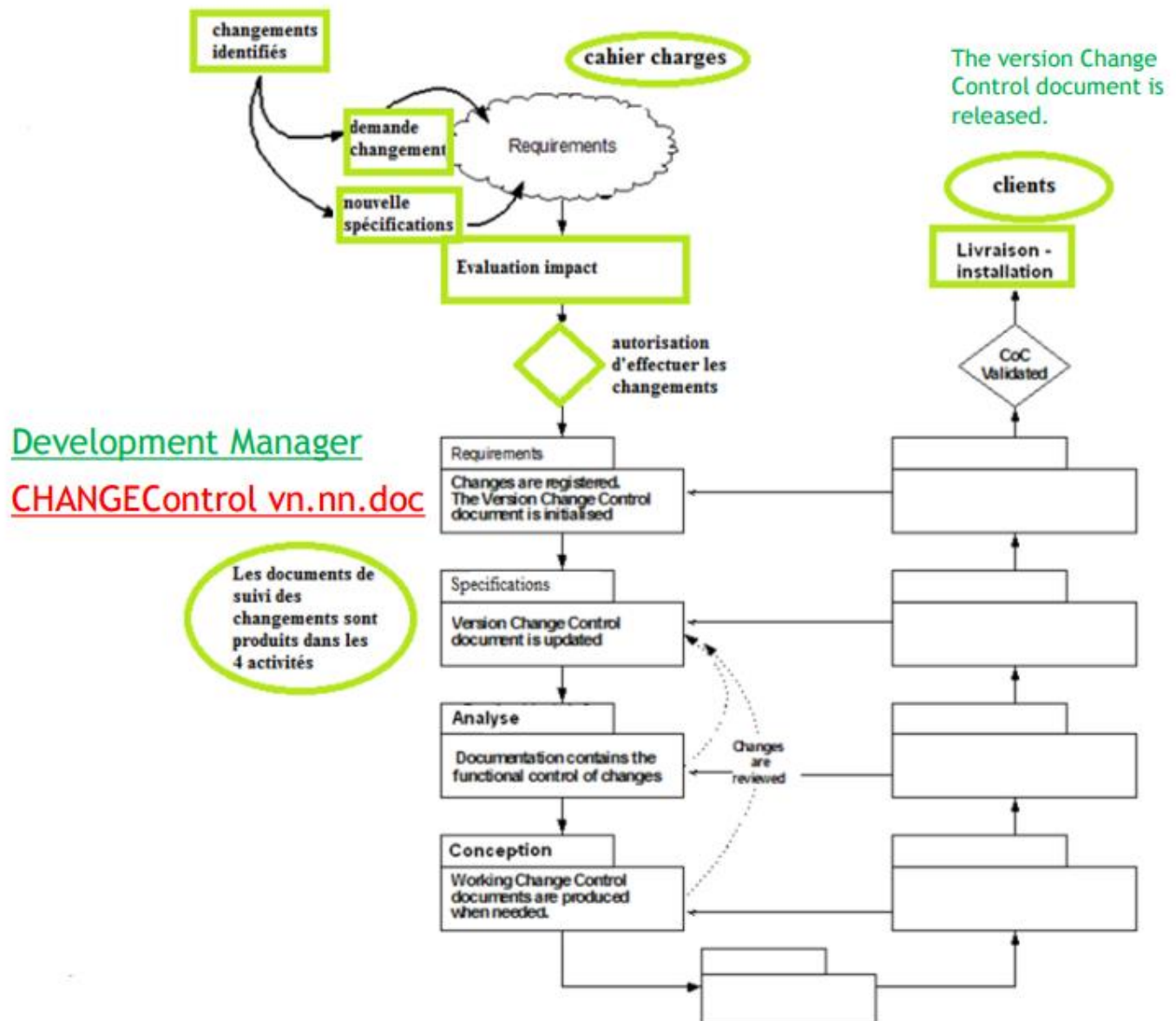
La première validation du logiciel a décrit un état « validé », cet état doit être maintenu tout au long des différentes versions pour satisfaire les exigences de qualité.

Le CoC doit donc déterminer les actions nécessaires pour s'assurer que le système soit maintenu dans un état validé.

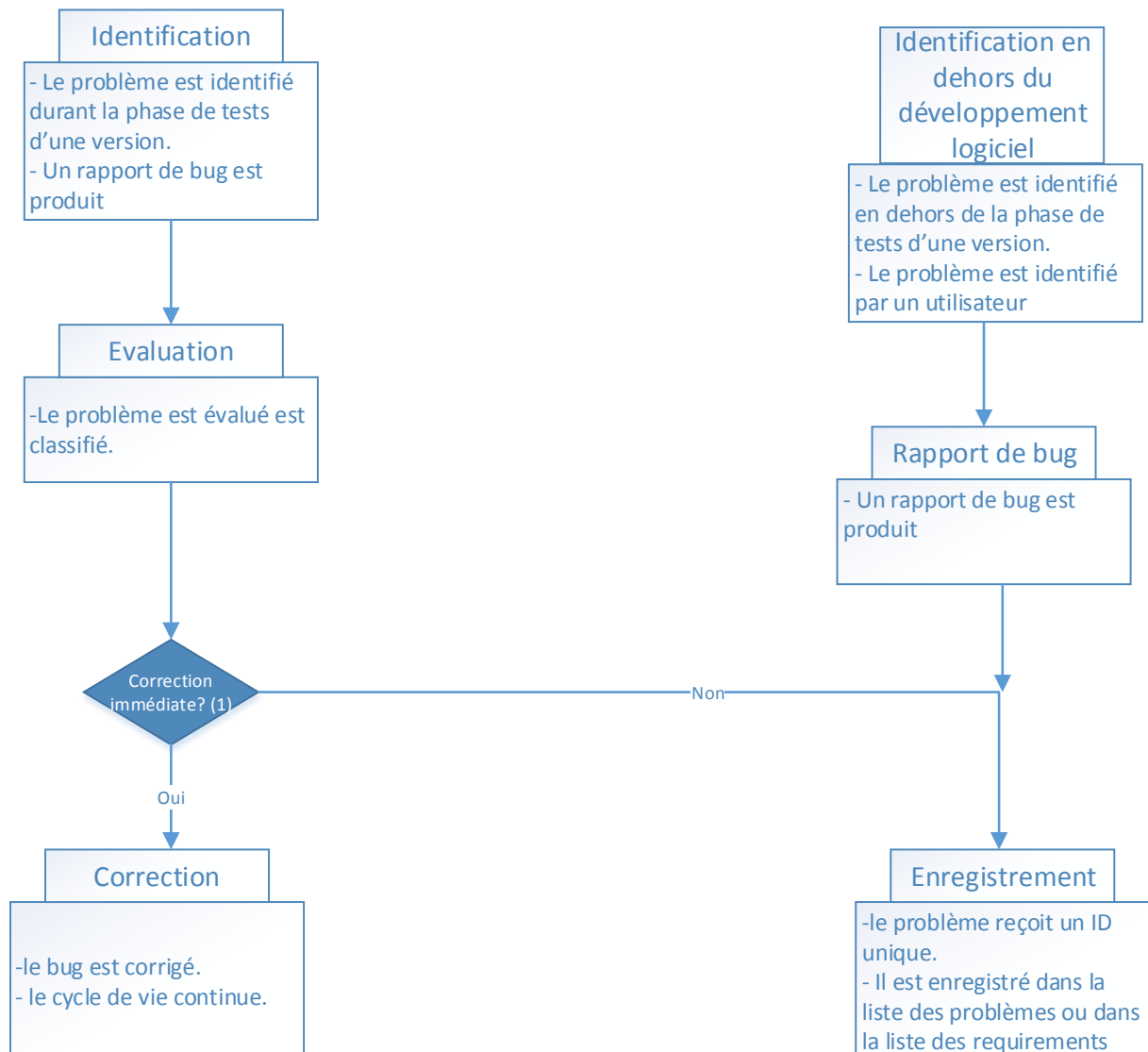
SCCB : Software Change Control Board : Personnes habilitées à prendre les décisions concernant les changements à apporter.



Il ne suffit pas d'avoir compris ce processus. Il faut également l'intégrer avec le processus de développement.

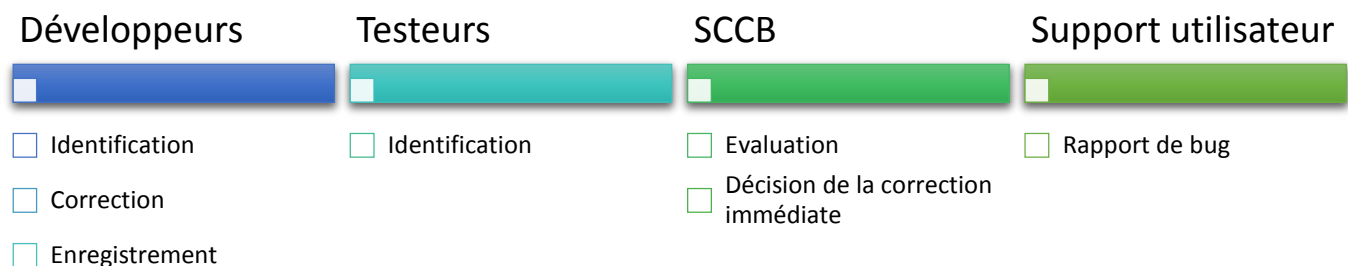


Processus de suivi de bugs :

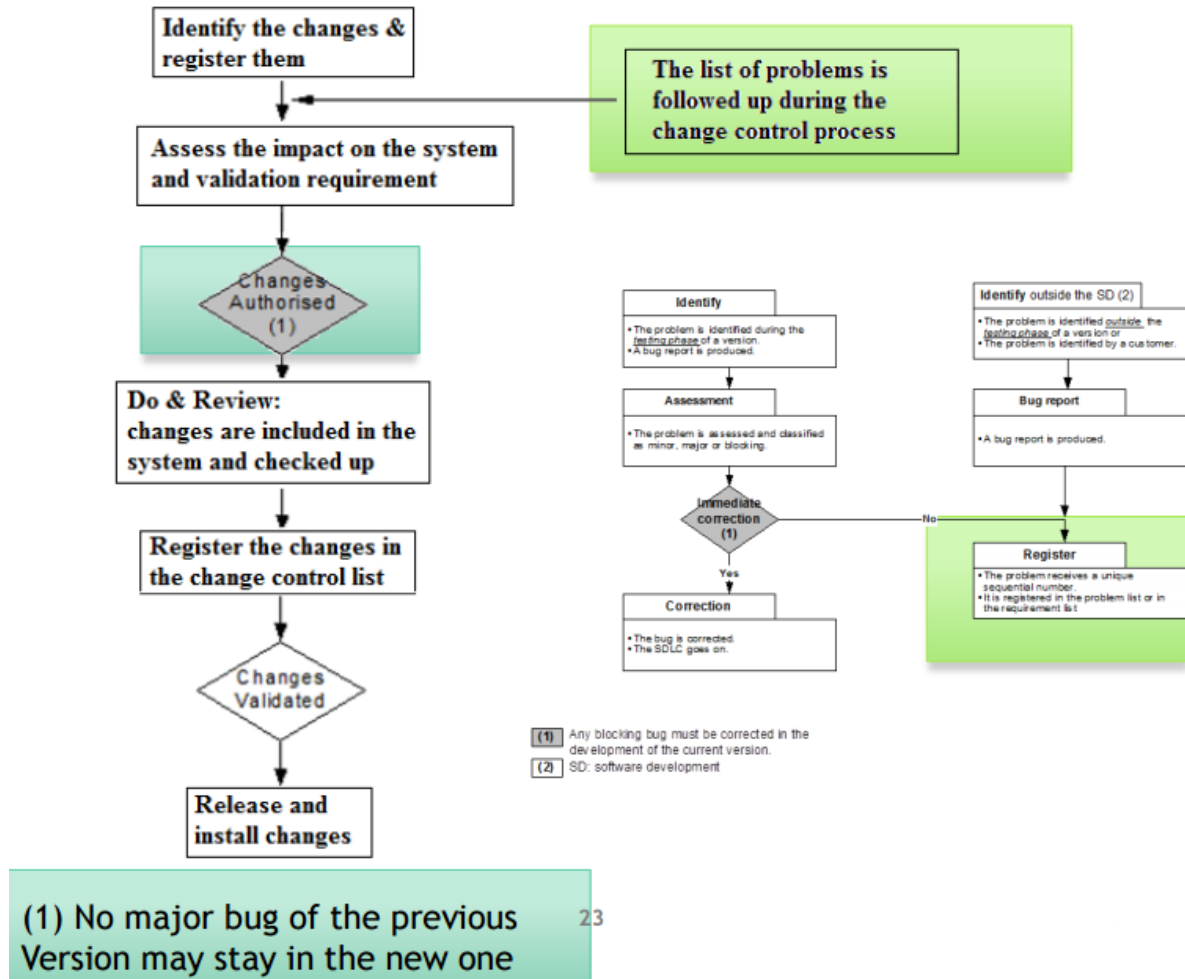


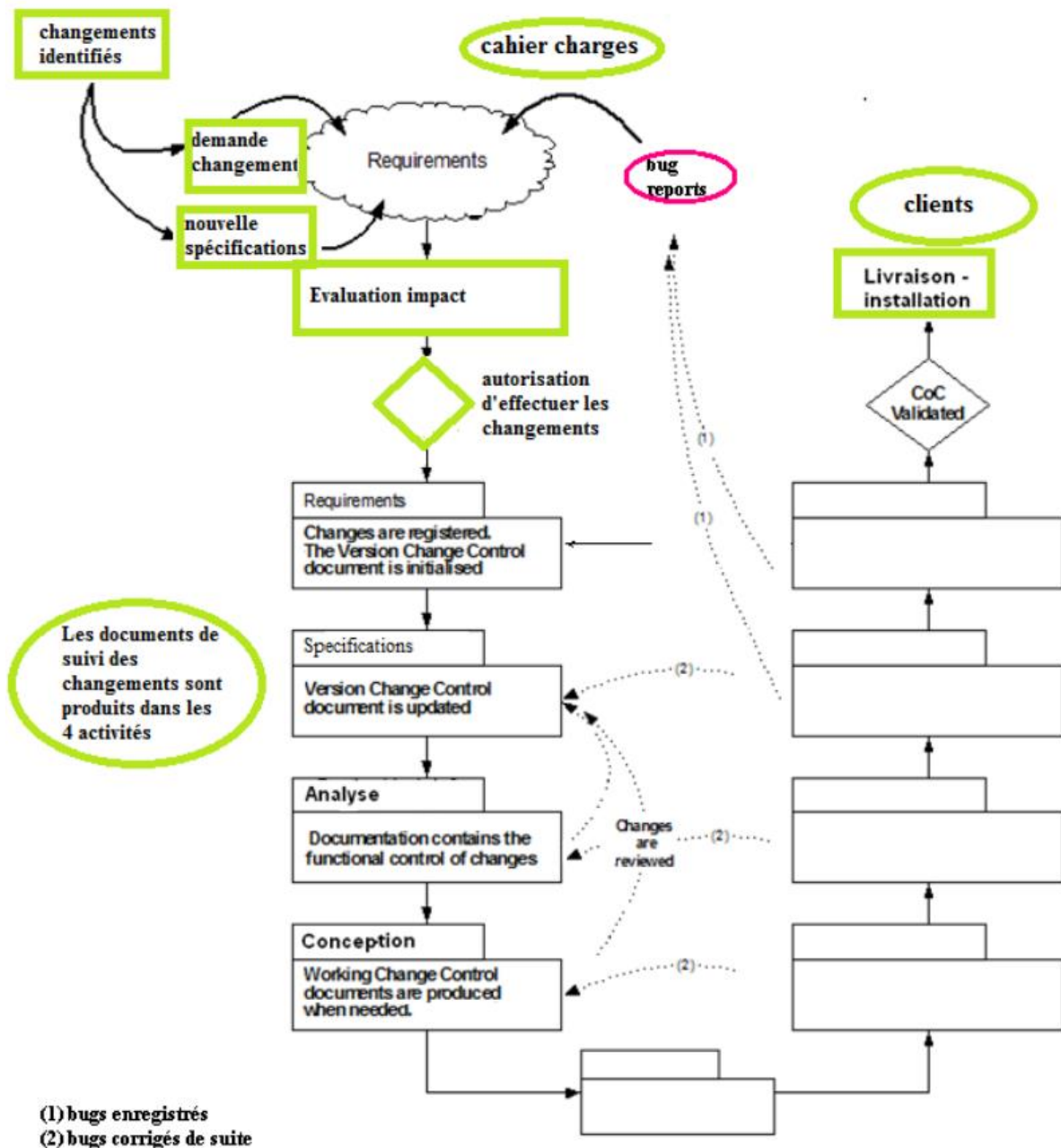
(1) Un bug qui empêche la suite du développement doit être corrigé durant le développement de la version suivante.

Responsabilités au sein du processus :



Il ne suffit pas d'avoir compris ce processus. Il faut également l'intégrer avec les deux processus précédents.





Pour montrer que les activités sont sous contrôle, il faut peut-être se poser d'autres questions pour approfondir la connaissance du processus.

Questions pour approfondir un processus :

Ici nous approfondirons le processus de contrôle de changement (CoC). Pour rappel ce processus a pour but de déterminer les actions nécessaires pour s'assurer que le système soit maintenu dans un état validé.

- Les personnes qui ont l'autorité sont-elles définies?
- A-t-on besoin de documentation / d'enregistrements ? Quand ?
- Les contrôles appropriés sont-ils définis ?
- A-t-on prévu un processus de révision (review) pour le CoC ? Un processus d'approbation ?
- A-t-on défini ce qu'est un changement majeur ? Mineur ?
- A-t-on une procédure pour traiter les cas d'urgence ?

2 types de changement :

Majeur : Qui nécessitera un effort considérable pour implémenter le changement et revenir à un état validé.

Mineur : qui nécessitera un effort relativement petit pour implémenter le changement et revenir à un état validé.

Il faut définir « considérable » de manière quantifiable et donc mesurable.

2 catégories de changement :

Planifié : Changement pour lequel on a pu planifier l'évaluation et l'implémentation.

Non-planifié : Imprévu, non-anticipé qui demande une réaction immédiate et rapide. (A-t-on prévu une procédure d'urgence dans ces cas-là ?)

Pour approfondir le processus de contrôle des changements, il faut se poser des questions pour chacune de ses activités.

Cfr le schéma (**voir page 51**).

Les questions à se poser pour la première activité (« Identify the changes and register them ») :

- Qui ?
- Comment sont reportées les demandes de changement ?
- Quel logiciel de suivi des changements ?
- Informations à enregistrer ? (Auteur de la demande, auteur de l'enregistrement, demande, descriptif, date, état,...)

Les questions à se poser pour la deuxième activité (« Assess the impact on the system and validation requirement ») :

Impact :

- Hardware changes
- Software changes
- Equipement changes
- Process changes
- Training needs
- Documentation changes
- Impact on the related system
- Impact on validation

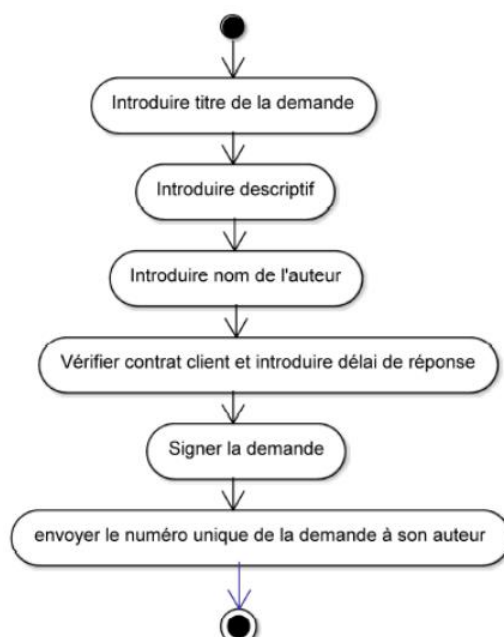
Assess :

- Specifications
- Timeframe
- Budget
- Impact (minor or major)

Pour approfondir une activité d'un processus, il est parfois nécessaire de la détailler en termes de tâches à réaliser.

Exemple de procédure pour l'action « enregistrer » :

Procédure



Prévoir les modes de preuves (enregistrements):

Après avoir identifié les processus et éventuellement décrit les procédures associées, il faut prévoir les modes de preuve, c'est-à-dire les enregistrements qui seront faits pendant l'exécution des processus. Exemple :

- Estimation des coûts
- Release notes⁴²
- Résultats des tests documentés
- rapports de problèmes
- demande de changements
- rapports d'audits
- rapports de revue de design ou d'inspection de code...

Remarque : le produit doit être conforme aux exigences du client MAIS aussi en fonction de normes intrinsèques au développement logiciel.

Définir la qualité d'un logiciel en fonction de la norme ISO/IEC 25010:2011 :

- Le logiciel doit être portable (pouvoir changer d'environnement d'exécution)
- Le logiciel doit être fiable et robuste : avoir un comportement conforme aux besoins même dans des situations imprévues, tolérance aux pannes
- Le logiciel doit pouvoir être maintenu et adaptable : la facilité de correction des bugs et d'ajout de nouvelles demandes
- Le logiciel doit être réutilisable : réutiliser des portions de code dans le cadre d'un autre projet.

Mesure des processus :

Comment savoir si un processus est sous contrôle ?

"A phenomenon will be said to be controlled when, through the use of past experience, we can predict, at least within limits, how the phenomenon may be expected to vary in the future."

Walter A. Shewhart, 1931

⁴² Information de mise à jour

La mesure d'un processus peut se faire à l'aide d'un système de surveillance ou des modèles statistiques évolués.

Voici une liste des facteurs types que l'on prend en compte quand on parle de mesurer un processus :

- Conformité aux exigences
- Satisfaction du client
- Livraison en temps voulu
- Délais
- Taux d'échecs
- Déchets
- Coûts du processus
- Fréquence des incidents

Chapitre 6 : contrat et rémunération

Le contrat de travail :

Contrat par lequel une personne s'engage à travailler moyennant rémunération sous l'autorité d'une autre personne qui l'emploie.

Explication du **lien de subordination** juridique :

- L'employeur a le pouvoir de donner des ordres, des directives, d'en contrôler l'exécution et de sanctionner les manquements.
- Le travailleur a l'obligation d'agir conformément aux ordres donnés.
- En contrepartie, l'employé a des droits.

Le lien de subordination spécifie également :

- La Volonté des parties, exprimée dans le contrat
- Les horaires auxquels est soumis le travailleur ainsi que l'organisation du temps de travail
- Le lieu de travail du travailleur par l'employeur
- Une définition précise des tâches à accomplir, des instructions et des décisions d'un supérieur hiérarchique
- Le matériel et les outils nécessaires que l'employeur fournit au travailleur pour l'exécution de son travail

Comme écrit plus haut, le travailleur a droit à une **contrepartie** en échange de son travail :

- Un Salaire dont le minimum est déterminé par la loi ou les conventions collectives
- Le droit au respect de sa vie personnelle sur le lieu de travail
- L'employeur est tenu de respecter une réglementation en matière d'hygiène et de sécurité
- La rupture du contrat de travail est bien encadrée, qu'il s'agisse du contrat à durée déterminée ou indéterminée
- Le salarié a des interlocuteurs dans et hors de l'entreprise pour l'aider à défendre et à faire respecter ses droits.

Le contrat de travail doit préciser une durée, il y a plusieurs types de contrats :

- **Contrat à durée indéterminée :**
 - ➔ Contrat par défaut si rien n'est stipulé
 - ➔ Pas de limite de temps
 - ➔ Chaque partie peut rompre le contrat à tout moment, moyennant respect de la loi.

- **Contrat à durée déterminée :**
 - ➔ Durée fixée à l'avance
 - ➔ En principe, interdit d'en conclure plusieurs successivement
- Autre (exemple : contrat de remplacement)

Un contrat ne doit pas forcément être écrit, il est tout autant valable et ce sera un CDI. Cependant pour un CDI à temps partiel, un contrat écrit est obligatoire. Un contrat doit contenir les mentions suivantes :

- Date de début et éventuellement, date de fin
- Travail à exécuter (fonction)
- Lieu d'exécution
- Horaire de travail
- Rémunération convenue et mode de calcul
- Autres conditions de travail
- (Clause de non-concurrence)

Depuis le premier janvier 2014 les périodes d'essais n'existent plus à cause du statut unique ouvrier – employé. La période d'essai permettait que la période de préavis en cas de licenciement dure deux semaines durant les trois premiers mois (sauf pour les contrats d'occupation d'étudiants et de travail intérimaire).

Les obligations du salarié :

- Exécuter son travail avec soin, probité et conscience, au temps, aux lieux et conditions convenus
- Agir conformément aux ordres et instructions de l'employeur et de ses délégués (cfr règlement de travail).
- S'abstenir, tant au cours du contrat qu'après la cessation de celui-ci :
 - ➔ De divulguer les secrets de fabrication ou d'affaires, ainsi que le secret de toute affaire confidentielle
 - ➔ De se livrer ou de coopérer à tout acte de concurrence déloyale
- Veiller à sa propre sécurité, à celle de ses collègues, de l'employeur ou de tiers
- Restituer en bon état à l'employeur les instruments de travail qui lui ont été confiés

Obligations de l'employeur :

- Assurer le respect des convenances et des bonnes mœurs
- Faire travailler le travailleur dans les conditions, aux temps et lieu convenus, en mettant à sa disposition l'aide, les instruments et les matières nécessaires à l'accomplissement du travail
- Veiller en bon père de famille à ce que le travail s'accomplisse dans des conditions convenables :
 - ➔ Sécurité du travailleur
 - ➔ Santé
 - ➔ Premiers secours
- Payer la rémunération aux conditions, aux temps et lieu convenus
- Consacrer l'attention et les soins nécessaires à l'accueil des travailleurs, et en particulier, des jeunes
- Apporter les soins en bon père de famille à la conservation des instruments de travail appartenant au travailleur et des effets personnels que celui-ci doit mettre en dépôt (ne peut retenir ses instruments de travail ou ses effets)
- Donner au travailleur le temps nécessaires pour remplir les devoirs de son culte et les obligations civiques résultant de la loi.

La rupture de contrat :

Plusieurs ruptures de contrat possibles :

- Rupture de contrat **avec préavis** :
 - ➔ Pour exercer le droit unilatéral de rupture, prévenir l'autre partie à l'avance : délai de préavis
 - ➔ Notification écrite obligatoire
 - ➔ Mentions obligatoires
 - Date du début du préavis
 - Durée
 - ➔ Délai de préavis fixé par la loi
- Rupture du contrat **avec indemnité compensatoire de préavis** :
 - ➔ Rupture immédiate
 - ➔ Dédommagement dû en cas de rupture immédiate
- Rupture immédiate du contrat pour **faute grave** :
 - ➔ « Toute faute qui rend définitivement et immédiatement impossible toute collaboration professionnelle entre l'employeur et l'employé »
- Rupture du contrat pour cas de force majeure
- ...

Délais de préavis :

Pendant la première année :

- 1^{er} trimestre = 2 semaines
- 2^{ème} trimestre = 4 semaines
- 3^{ème} trimestre = 6 semaines
- 4^{ème} trimestre = 7 semaines
- Après 2 ans = 12 semaines
- Après 3 ans = 13 semaines
- Après 4 ans = 15 semaines
- De 5ans à 19ans = +3 semaines/an
- À partir de 20 ans = 62 semaines
- Ensuite + 1 semaine/an

Pendant la deuxième année :

- 1^{er} trimestre = 8 semaines
- 2^{ème} trimestre = 9 semaines
- 3^{ème} trimestre = 10 semaines
- 4^{ème} trimestre = 11 semaines

Cependant si le travailleur démissionne, le délai de préavis est réduit par deux (arrondissement vers le bas) et ne peut pas excéder 13 semaines.

Les rémunérations :

Les rémunérations font parties de la contrepartie que le travailleur perçoit pour le travail effectué. Il comprend le salaire en espèce, les éventuels avantages en nature, les avantages de toute nature, les primes et indemnités. Cependant il ne comprend pas le remboursement des frais professionnels.

Les principes de la rémunération :

L'employeur et le travailleur sont, en principe, libres de fixer le montant de la rémunération. Mais en pratique des facteurs entrent en compte : tout d'abord le barème de l'entreprise, ensuite vient le barème fixé par la convention collective sectorielle en commission paritaire (représentants du patronat et des syndicats), enfin le RMMMG⁴³ entre en compte.

Un autre principe de la rémunération, c'est qu'elle doit être déterminée (par exemple, un montant précis) ou déterminable (par exemple, un salaire à la pièce, un salaire horaire, une rémunération à la commission ...).

A noter que pendant la fixation de la rémunération, il n'y a pas de lien de subordination.

⁴³ Revenu minimum mensuel moyen garanti

Droits et obligations :

L'employé a le droit de connaître le mode de calcul de sa rémunération et les retenues opérées sur les sommes qu'il a gagnées. Ce qui implique que l'employeur a l'obligation de remettre un décompte (fiche de paie) au travailleur.

Avantages en nature :

Les avantages en nature sont des formes de rémunération en direct prises en charge par l'employeur. Ce sont des biens ou services fournis par l'employeur à ses salariés⁴⁴.

Voici une liste de quelques avantages en nature :

- Logement
- Gaz, électricité, eau, chauffage,...
- Nourriture fournie par l'employeur et consommée sur le lieu de travail
- Jouissance d'un terrain
- ...

Avantages de toute nature :

Ce sont des avantages particuliers consentis par l'employeur, à un travailleur, en plus de la rémunération habituelle, en raison ou à l'occasion de l'exercice de l'activité professionnelle. Par exemple :

- Disposition gratuite d'un véhicule de société
- Primes d'assurances que l'employeur paie au profit du travailleur
- Mise à disposition d'un gsm ou d'un PC pour usage privé
- ...

A noter : les Avantages en nature et avantages de toute nature seront également soumis au calcul des cotisations sociales et à la retenue du précompte professionnel.

Le salaire

Le salaire de base est le **salaire brut** de l'employé, c'est le salaire avant toute contribution de type fiscale ou sociale. Le **salaire net** est le salaire payé, c'est le salaire brut après avoir contribué.

Salaire brut - ONSS⁴⁵ = salaire imposable.

Salaire imposable – précompte professionnel – contribution spéciales pour la sécurité sociale -... +... = salaire net

⁴⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Avantage_en_nature

⁴⁵ L'Office National de Sécurité Sociale est l'organisme central, en Belgique, chargé de la perception, de la gestion et de la répartition des cotisations sociales.

Le salaire peut être fixe, variable ou semi variable. Il peut être fixé de plusieurs manières : mensuel, hebdomadaire, journalier, par heure ou à la tâche.

Comment calculer un **salaire journalier** au départ d'un salaire mensuel ?

Le problème est que dans un mois il y a un nombre de jours variables, pour pallier à cela on prendra comme référence un trimestre qui est toujours composé de 13 semaines.

$$\text{salaire journalier} = \frac{\text{salaire mensuel} \times 3 / 13}{5}$$

(Si régime hebdomadaire de 5 jours)

Cotisations sociales :

C'est la contribution que le salarié doit payer (prélevé de son salaire brut avant de devenir imposable), l'employeur doit également payer des cotisations sociales patronales.

- Un employé doit payer 13,07% du montant brut en cotisations sociales.
- Un ouvrier doit payer 13,07% de 108% de son salaire brut en cotisations sociales.

Ces cotisations sont perçues par l'Office National de Sécurité Sociale (ONSS). Voici les secteurs d'activité de l'ONSS :

- Allocations en cas de maladie
- Allocations de chômage
- Allocations familiales
- Assurances soins de santé et indemnité
- Pensions
- Maladies professionnelles
- Accidents de travail
- Vacances ouvriers

Précompte professionnel :

C'est le paiement anticipé des impôts sur le **salaire imposable** des personnes physiques. Il prend en compte la situation familiale de l'employé. C'est un calcul complexe qui est souvent effectué par le secrétariat social de l'employeur.

Calculs de salaires :

Employé - temps plein - mois de mars 2015

		Isolé	Marié (1 revenu)	Marié (2 revenus)	Marié (2 revenus - 1 enfant)
Revenu brut		2.000,00 €	€ 2.000,00	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Cotisations sociales personnelles	-	261,40 €	261,40 €	261,40 €	261,40 €
Bonus à l'emploi pour les bas salaires	+	80,27 €	80,27 €	80,27 €	80,27 €
Revenu brut imposable	=	1.818,87 €	1.818,87 €	1.818,87 €	1.818,87 €
Précompte Professionnel	-	367,87 €	174,84 €	391,87 €	357,87 €
Réduction du précompte professionnel pour bas salaire	+	11,56 €	11,56 €	11,56 €	11,56 €
Cotisation spéciale pour la sécurité sociale	-	4,15 €	4,15 €	9,30 €	9,30 €
Revenu NET	=	1.458,41 €	1.651,44 €	1.429,26 €	1.463,26 €

Calcul pour un employé - isolé - temps plein

Revenu brut		2.200,00 €	€ 2.400,00	€ 2.600,00	€ 3.000,00
Cotisations sociales personnelles	-	287,54 €	313,68 €	339,82 €	392,10 €
Bonus à l'emploi pour les bas salaires	+	38,63 €			
Revenu brut imposable	=	1.951,09 €	2.086,32 €	2.260,18 €	2.607,90 €
Précompte Professionnel	-	430,92 €	493,97 €	571,04 €	738,63 €
Réduction du précompte professionnel pour bas salaire	+	5,56 €			
Cotisation spéciale pour la sécurité sociale	-	18,71 €	20,91 €	23,11 €	27,51 €
Revenu NET		1.507,02 €	1.571,44 €	1.666,03 €	1.841,76 €
Revenu NET 2014	=	1.492,34 €	1.556,76 €	1.645,12 €	1.827,30 €
		14,68 €	14,68 €	20,91 €	14,46 €

Les frais forfaitaires sont des frais que l'employeur rembourse à l'employé parce que celui-ci les a supportés.

Exemple : un employé travaille chez lui un jour par semaine. L'employeur peut lui octroyer des frais forfaitaires pour l'emploi d'un bureau à domicile.

Ces frais forfaitaires ne sont pas payés qu'en cas de travail → pas pendant le mois de congés de l'employé.

Voici comment calculer le salaire annuel brut à partir du salaire mensuel brut :

Revenu mensuel brut		2.000,00 €
Revenu annuel brut (mensuel * 12)		24.000,00 €
13ème mois	+	2.000,00 €
Double pécule (0,92 * mensuel brut)	+	1.840,00 €
Salaire annuel brut salarié	=	27.840,00 €

Le double pécule est ajusté en fonction du nombre de mois travaillés l'année précédente. Ici, on considère que l'employé a travaillé à temps plein pendant toute l'année précédente.

Coût pour l'employeur :

En repartant du calcul ci-dessus, on peut calculer le coût de l'employé à son employeur :

Revenu annuel brut		27.840,00 €
Cotisations sociales patronales (32,44%)	+	9.031,30 €
Frais secrétariat social	+	60,00 €
Assurance-loi	+	235,00 €
+ différents fonds sociaux	+	...
Revenu annuel total supporté par employeur	=	37.166,30 €

Le salaire annuel net du salarié correspond à ± 19.200€, ce qui correspond à 52% de ce que l'employeur va devoir payer pour obtenir les services du travailleur.