

Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ Les Risques
- ⑤ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ Les Approches Packagées



Gestion de Projet

Michel Winter

michel.winter@sogeti.com



Société de service en informatique

Les technologies en vogue

Les entreprises de Sophia-Antipolis

Le métier d'ingénieur en informatique



Préambule

➔ Pourquoi la gestion de projet en Master 2 ?

Première expérience : développement
mais :

- évolution
- intégration dans une équipe

*connaissance de son fonctionnement,
de ses contraintes,
ses objectifs...*



Fiche de poste SOGETI 1/2

Fonctions exercées dans le système de management de la qualité

Le chef de projets a pour mission de manager les projets qui lui sont confiés par la direction d'agence dans le respect des règles énoncées dans l'organisation qualité, il est responsable de la qualité de ces projets.

Il intervient sur les points suivants :

⇒ Étudie la proposition et alerte, le cas échéant, son Directeur d'Agence des éventuelles difficultés à réaliser sa mission,

⇒ Établit une liste des moyens nécessaires au projet (à charge de Sogeti-Transiciel, du client ou d'un tiers), réceptionne ces éléments et s'assure de leur bon fonctionnement sur le site du projet,

⇒ Établit le plan qualité du projet, le fait valider en interne et par le client et le présente à l'ensemble de l'équipe projet,

⇒ Organise les revues internes au projet

⇒ Assure la maîtrise des éléments créés dans le cadre de son projet tels que les documents, les éléments logiciels, les éléments matériels, gère ceux-ci en configuration et assure leur protection et leur conservation,

Fiche de poste SOGETI 2/2

Fonctions exercées dans le système de management de la qualité

- ⇒ Teste ou fait tester les éléments mis en place,
- ⇒ Gère les événements et assure le suivi des actions qui en découlent,
- ⇒ Tiens à jour les indicateurs de performance des projets de son périmètre,
- ⇒ Est responsable de la relation avec le client pour les aspects techniques et organisationnels,
- ⇒ A pour mission de transmettre après analyse au correspondant qualité toutes les fiches de non-conformité émises dans le cadre des prestations qui le concernent,
- ⇒ Est responsable du traitement des produits non-conformes dans le cadre des prestations de son périmètre,
- ⇒ Est chargé de l'identification des actions préventives relatives à sa fonction et de la transmission des fiches d'améliorations au correspondant qualité,
- ⇒ Est responsable de l'application des règles de gestion des documents et enregistrements qu'il produit.

Historique : apparition du besoin

« Le chemin est long du projet à la chose » *Molière*

- Renaissance Italienne (XIVème) :
conception puis réalisation
 - Adam Smith (XVIIIème) : division du travail
 - Taylorisme (fin XIXème) : divisions verticale et horizontale
 - Fayolisme (fin XIXème) :
commandement, contrôle, organisation, prévision,
coordination
- Fordisme / Toyotisme (XXème)

Définition actuelle

Projet ?

intention, réalisation lointaine

-> *projet de voyage*

étude préparatoire

-> *projet de loi, projet d'urbanisme*

Ici : - activités, en vue d'un objectif

Mais pas : - activité répétitive
- mission permanente



Gestion / direction / management

- Gestion de projet
Ensemble des outils de gestion mise à disposition de l'équipe pour conduire le projet
- Direction de projet
Fixer les objectifs et donner les moyens
- Management de projet
Regroupe gestion et direction de projet
- Management par projet
Organisation de type « transversale »

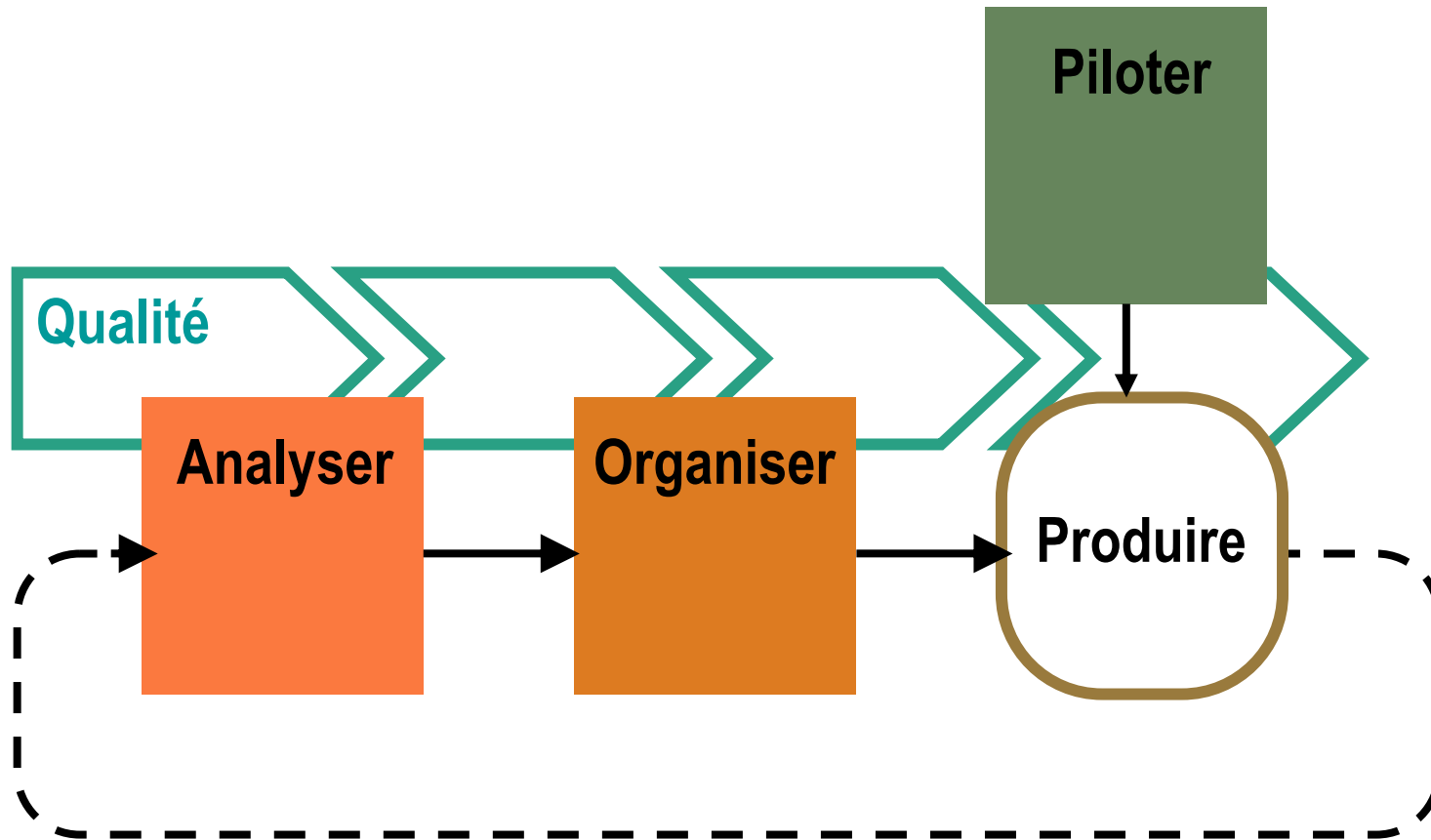
Les aspects contractuels

- Deux types de marché :
 - ▶ Marché en régie
 - Obligation de moyens
 - Contrôle des dépenses (paiement sur justificatifs)
 - ▶ Marché au forfait
 - Obligation de résultats
 - Prix maintenus sur toute la durée
 - Renégociation si modification des clauses



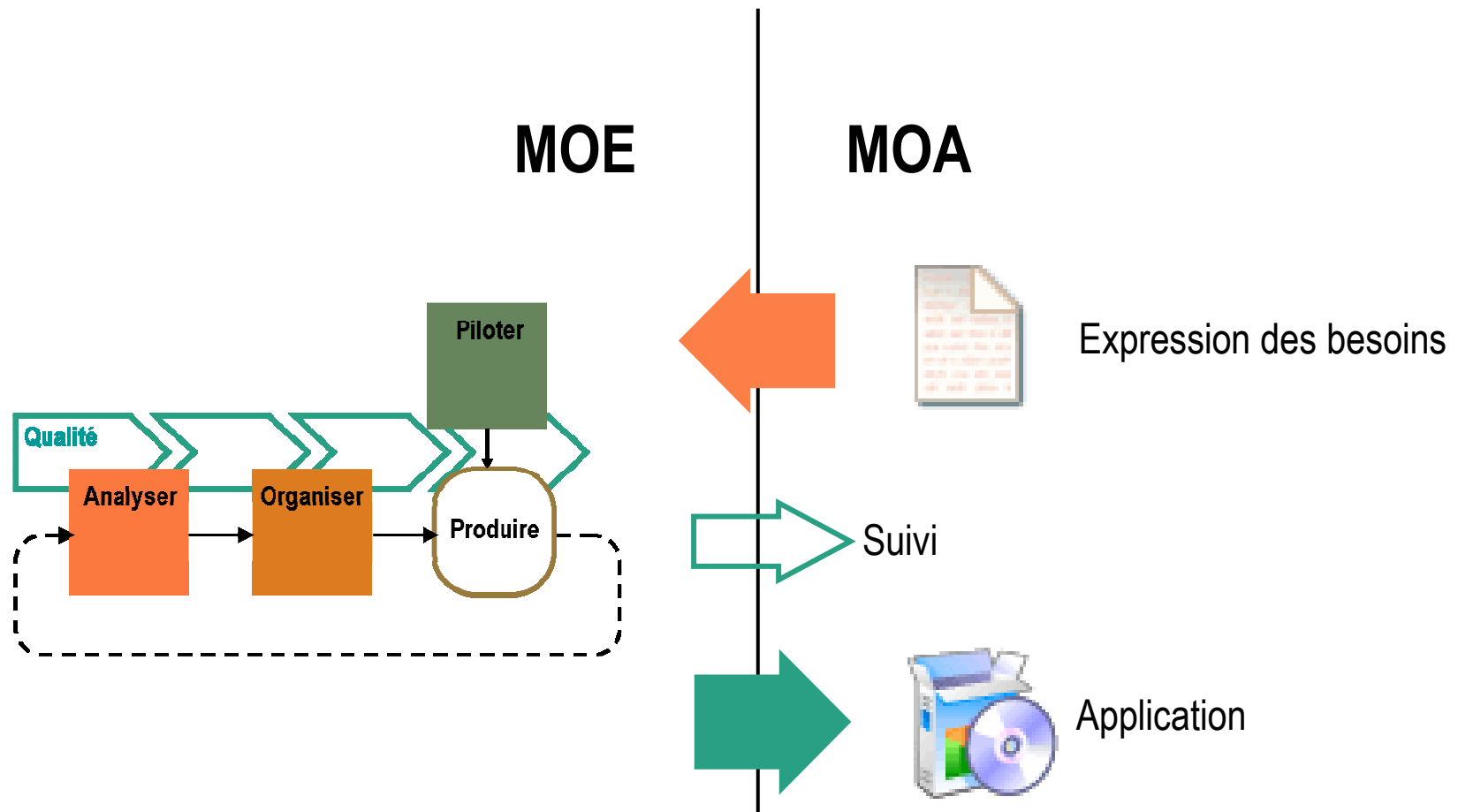
La gestion de projet

➔ Les activités :



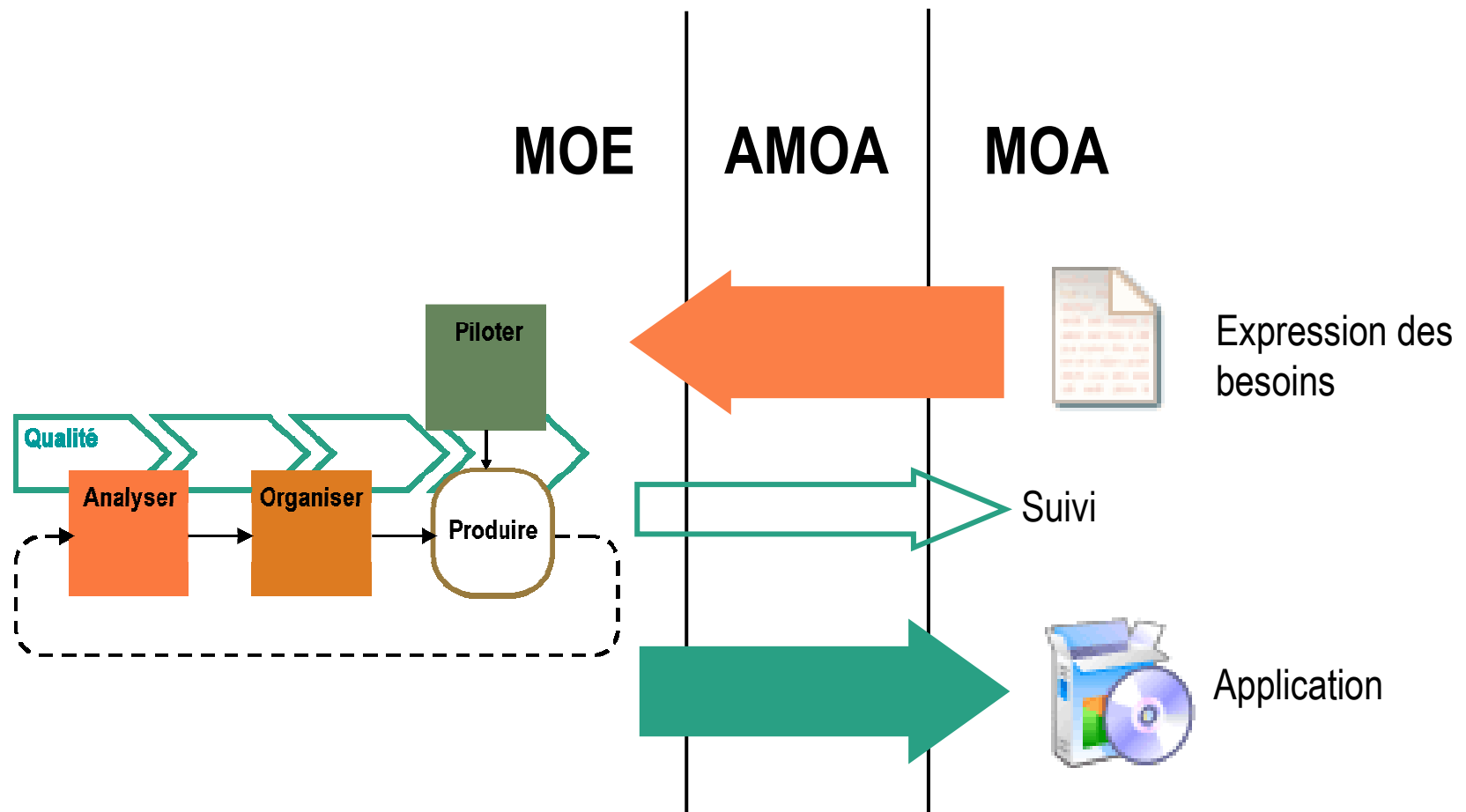
MOE / MOA

Maîtrise d'OeuvrE / Maîtrise d'OuvrAge



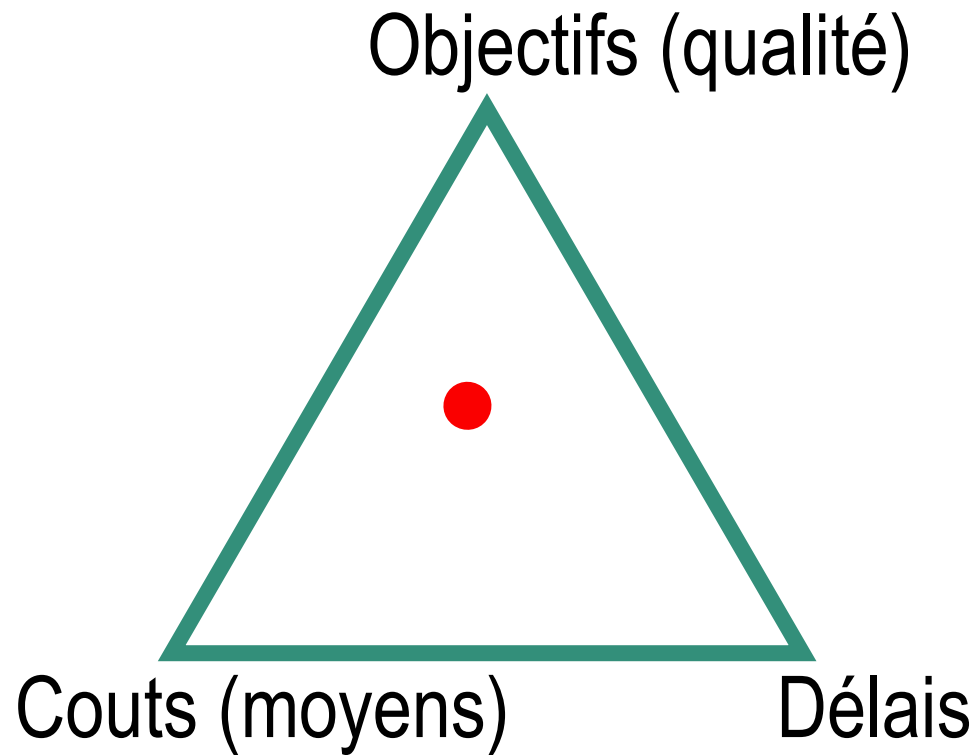
MOE / AMOA / MOA

Assistance Maîtrise d'OuvrAge



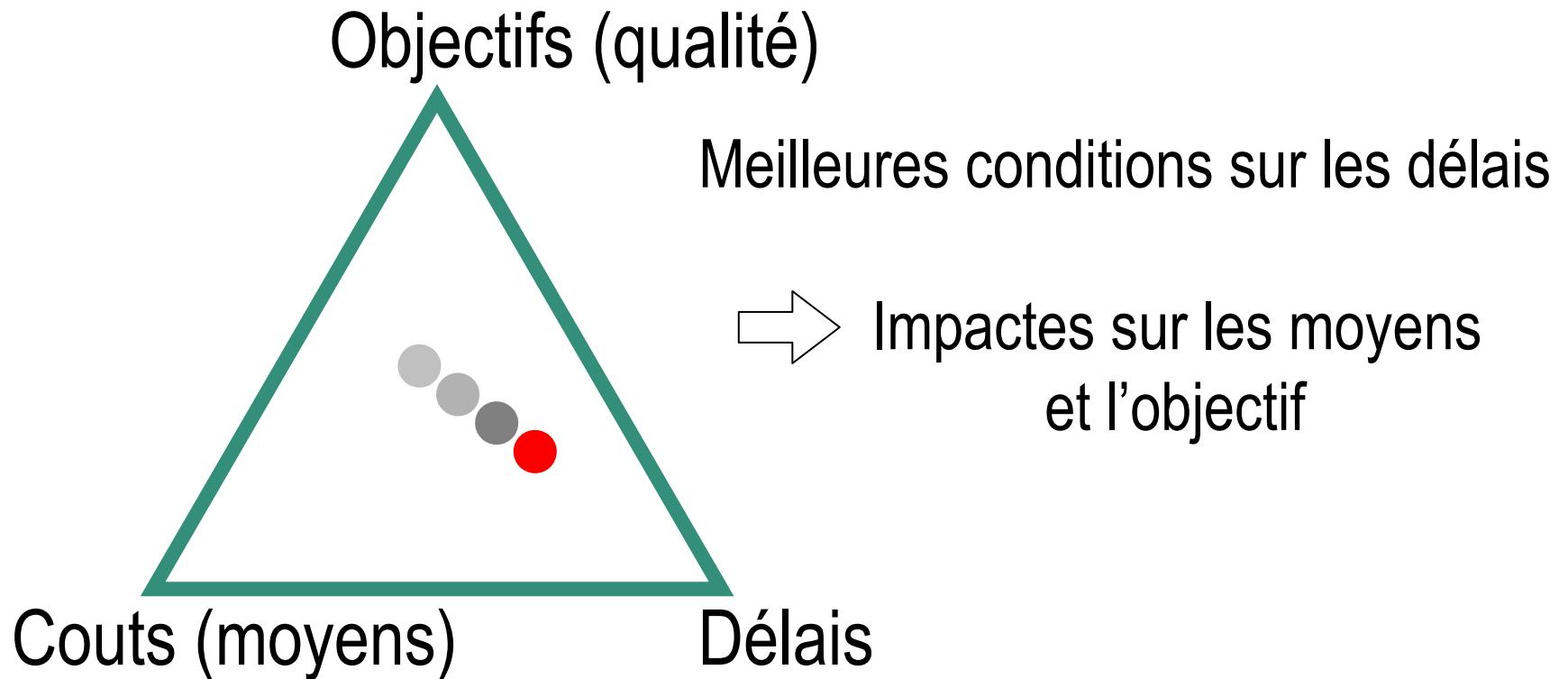
Triangle projet 1/2

➔ On peut parler de projet :



Triangle projet 2/2

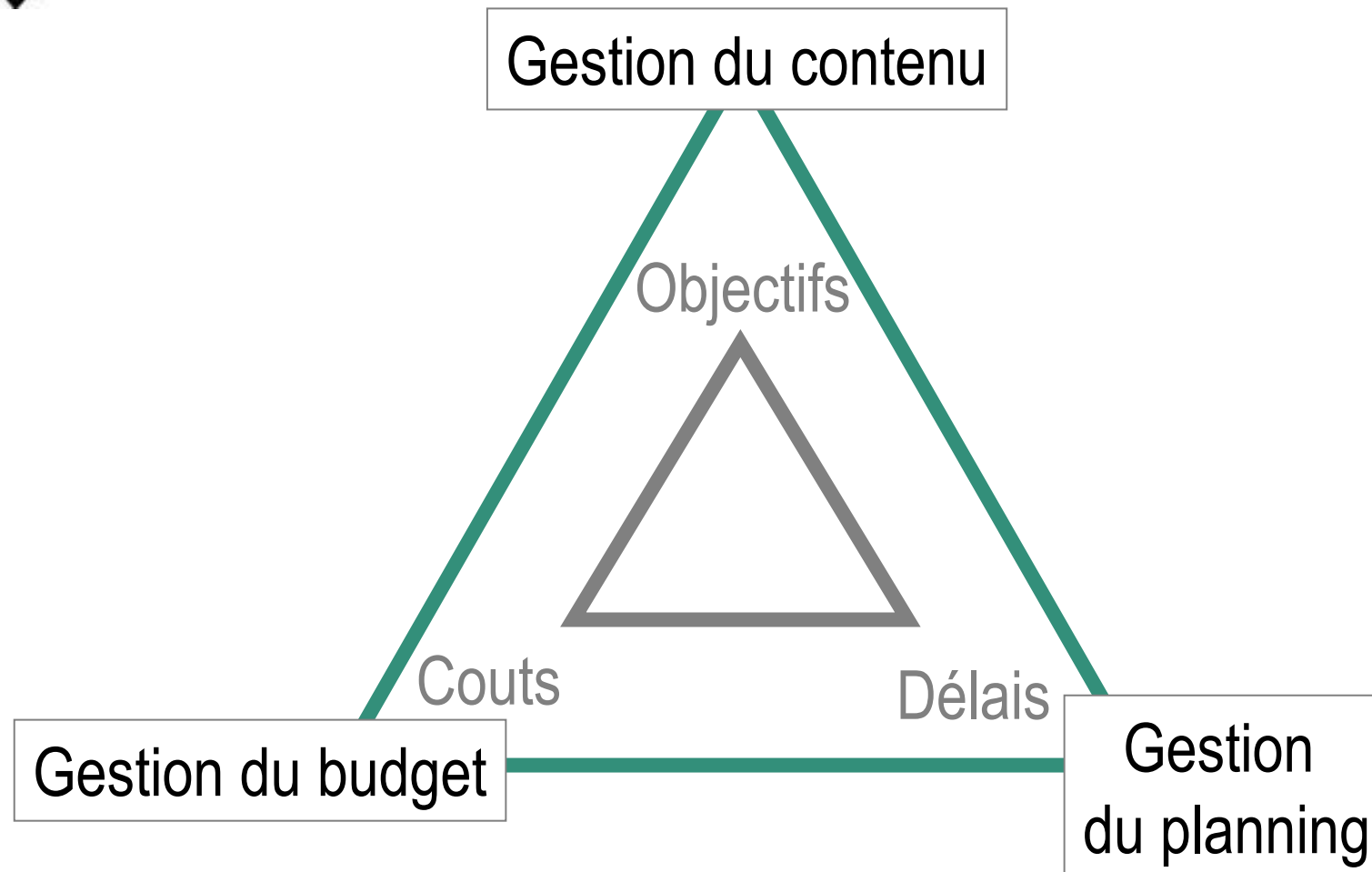
➔ Changer de direction :



Gestion de (triangle) projet



La gestion appliquée au triangle projet :



Plan

- 0 Préambule
- 1 Le Contenu
- 2 Le Budget
- 3 Les Délais
- 4 Les Risques
- 5 Le Suivi
- 6 Le Plan de Management
- 7 Les Approches Packagées



Le contenu

Qu'appelle-t-on le contenu d'un projet ?



Le contenu

Qu'appelle-t-on le contenu d'un projet ?

- L'application
- Le matériel / infrastructure
- La documentation
 - technique
 - projet
- Les services
 - formation
 - maintenance
 - support



Le contenu

Le challenge du chef de projet :
Maitriser le contenu

i.e. le comprendre (parle-t-on de la même chose ?)
le circonscrire (fixer les limites)



Le contenu

Maitriser le contenu d'un projet :

- L'application
- Le matériel / infrastructure
- La documentation
 - technique
 - projet
- Les services
 - formation
 - maintenance
 - support



Le contenu

Maitriser le contenu

- **L'application**
- Le matériel / infra
- La documentation
 - technique
 - projet
- Les services
 - formation
 - maintenar
 - support

Décrire / Formaliser / Modéliser

Comment ?

Découper !

Formalisme:

Texte

UML

Schéma

Storyboard



Le contenu

Maitriser le contenu d'un projet :

- L'application
- **Le matériel / infrastructure**
- La documentation
 - technique
 - projet
- Les services
 - formation
 - maintenance
 - support



Le contenu

Maitriser le contenu d'un projet :

- L'application
- Le matériel / infrastructure

- **La documentation**

- technique

- projet

- Les services

- format

- mainte

- support

**Décrire le contenu,
la méthode d'élaboration du
contenu**

...



Le contenu

Maitriser le contenu d'un projet :

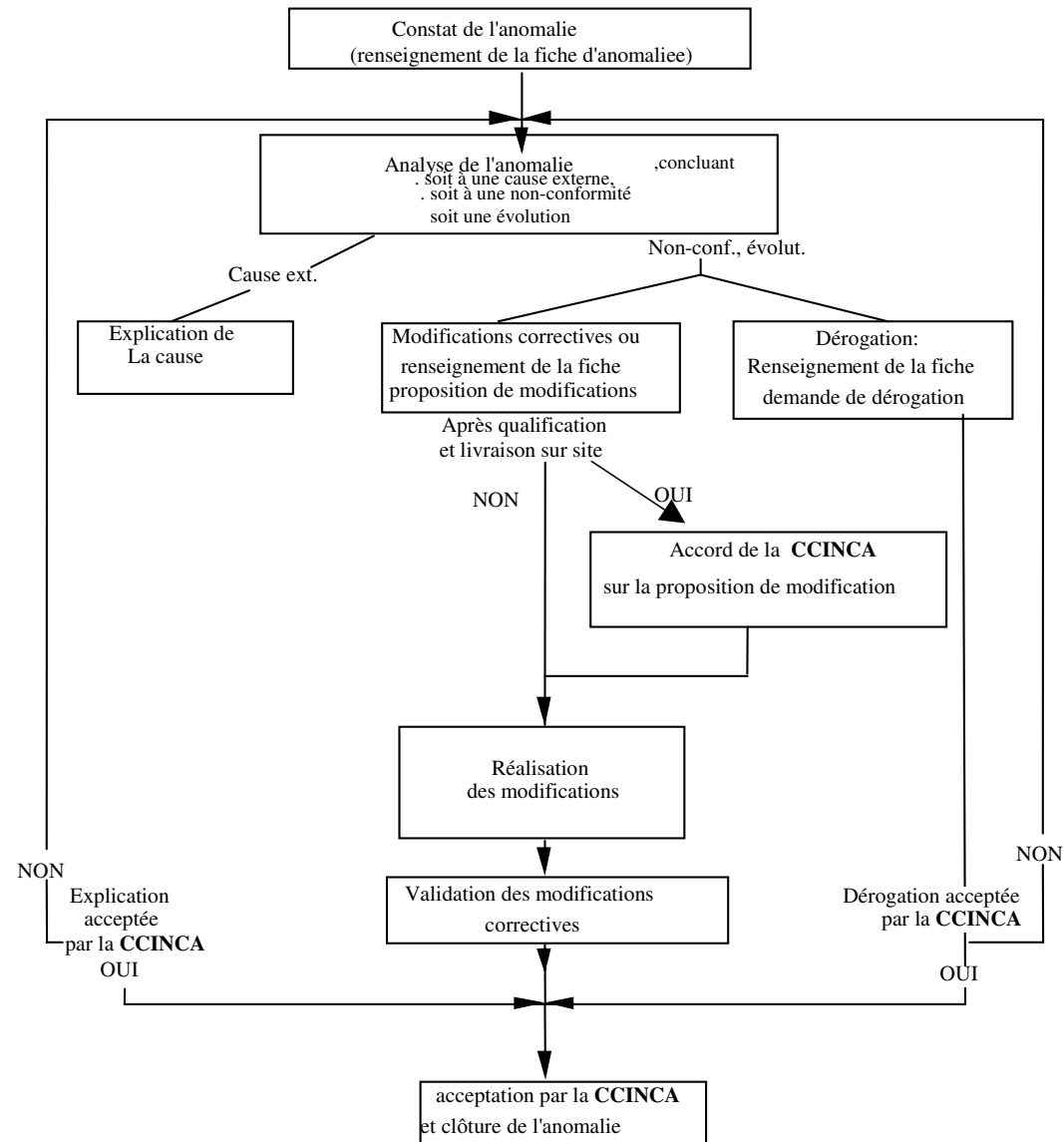
- L'application
- Le matériel / infra
- La documentation
 - technique
 - projet
- **Les services**
 - formation
 - maintenance
 - support

Décrire le processus, le SLA...

- Garantie
- TMA curative
- TMA évolutive
- Support



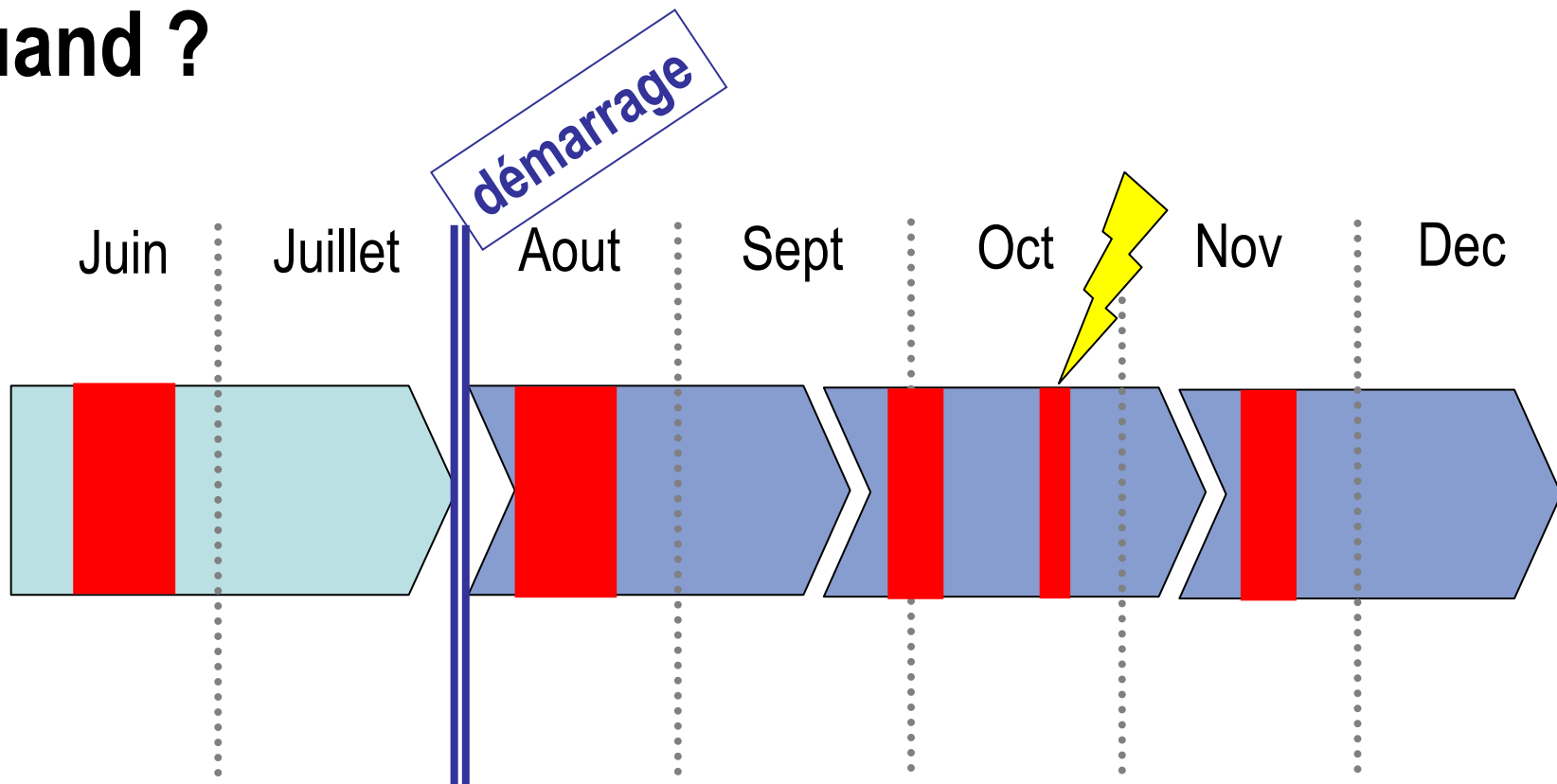
Le contenu



Le contenu

Maitriser le contenu d'un projet :

Quand ?



Le contenu

Pour aller plus loin...

Requirement tracking

- Découper / identifier des besoins « unitaires »
- Les numéroté
- Les « suivre » durant tout le projet
- Les relier à la conception, aux cas de tests...

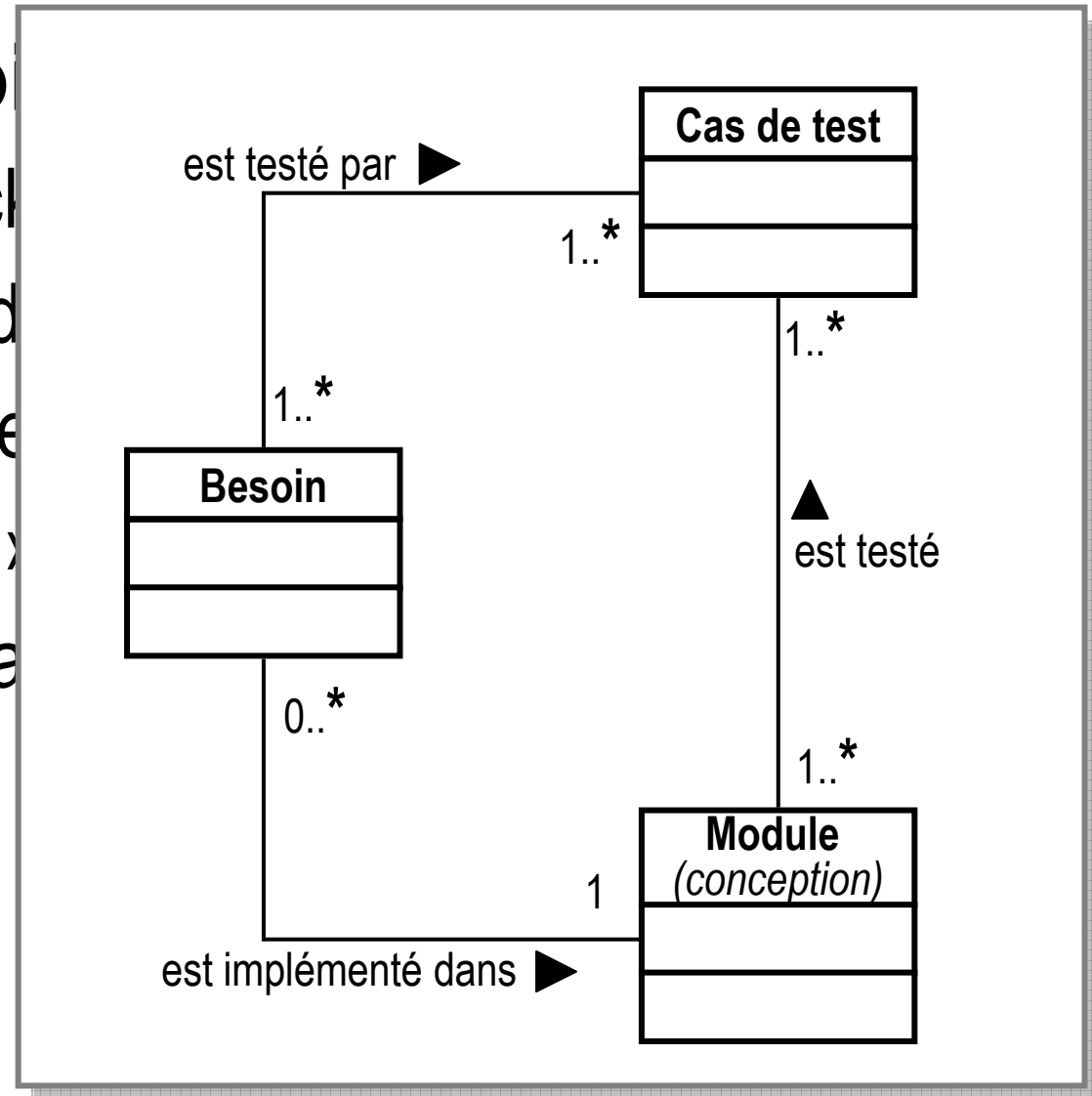


Le contenu

Pour aller plus loin

Requirement tracking

- Découper / identifier
- Les numérotés
- Les « suivre »
- Les relier à la



Pour aller plus loin...

Requirement tracking

- Qlq exemples

Reference **ASCC-SP2205-REQ-0380 b**

It shall be possible to define a ten-level priority pattern, for a given time period, for each satellite and optionally on a given gateway in order to select fly-bys.

Reference **ASCC-SP2205-REQ-0460**

GMPS shall build resources list at startup according to information provided by the satellites and the antennas dictionaries.

Reference **ASCC-SP567-SEPA-003**

Maturity characteristic shall be achieved



Le contenu

Pour aller plus loin...

Requirement tracking

- Règle simple :
 - > un req doit être unitaire
 - > un req doit être testable
 - > user req, req
- Les pièges classiques :
 - > connection à un autre système
 - > ergonomie
 - > performance



Le contenu

Pour aller plus loin...

Les pièges classiques :

- > connection à un autre système
- > ergonomie
- > performance



Plan

- ① Préambule
- ① Le Contenu
- ② **Le Budget**
- ③ Les Délais
- ④ Les Risques
- ⑤ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ Les Approches Packagées



Le budget

Quels couts pour construire / assurer / fournir :

- L'application
- Le matériel / infrastructure
- La documentation
- Les services

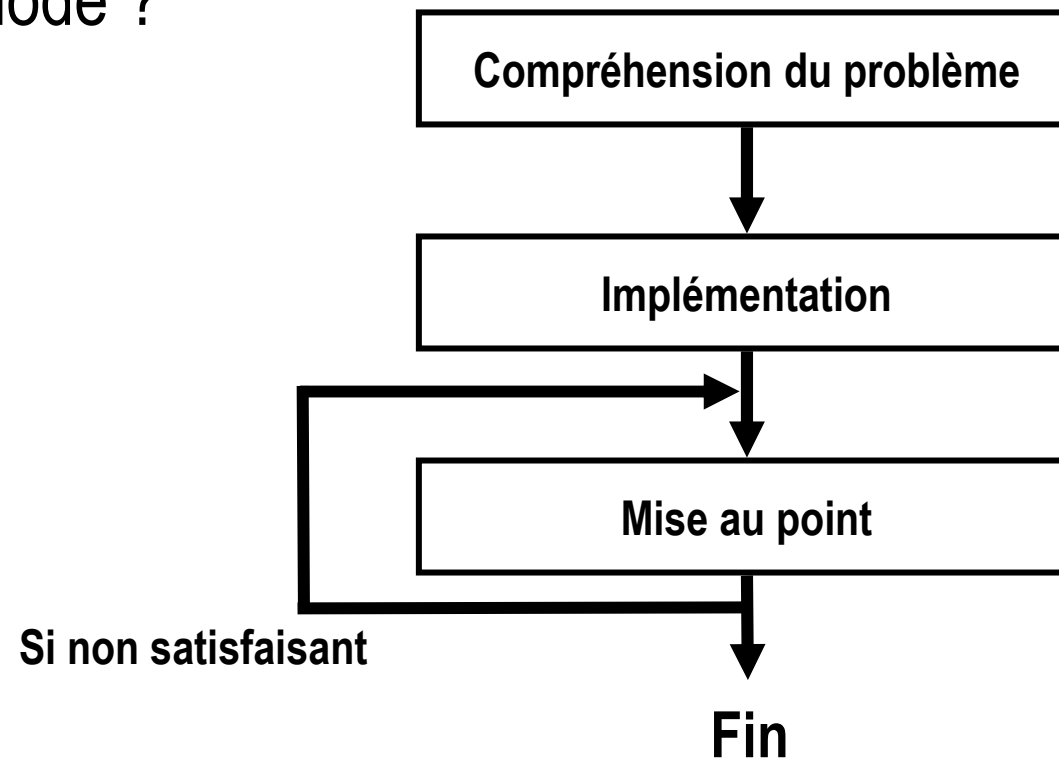
Quelles activités de préparation / réalisation ?

Quelle démarche de réalisation de l'application ?



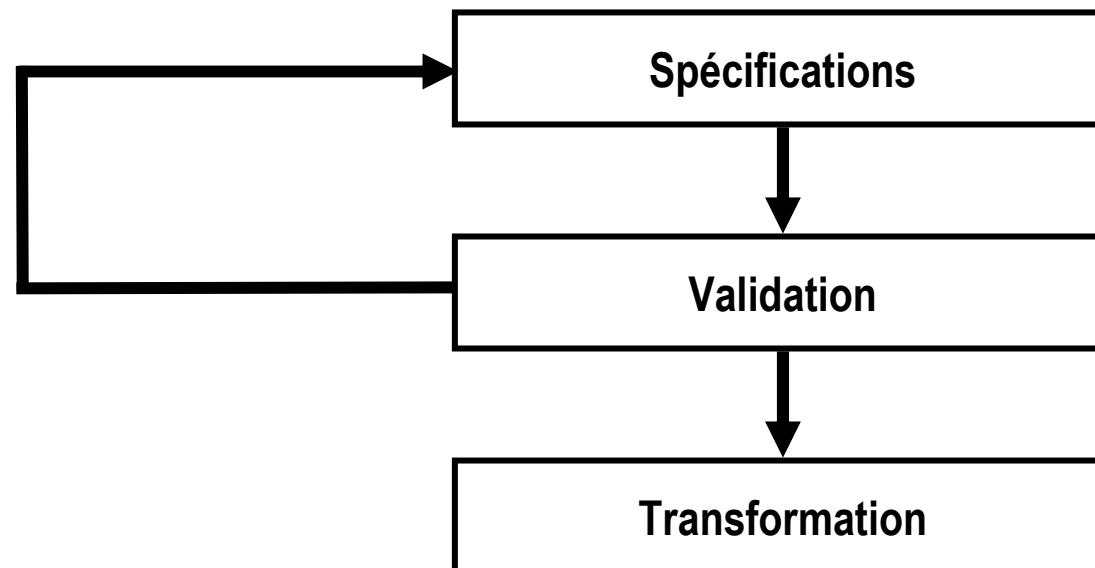
Code-and-fix

- Possible si détermination facile des besoins
- Mise au point avec l'aide de l'utilisateur
- Une vrai méthode ?



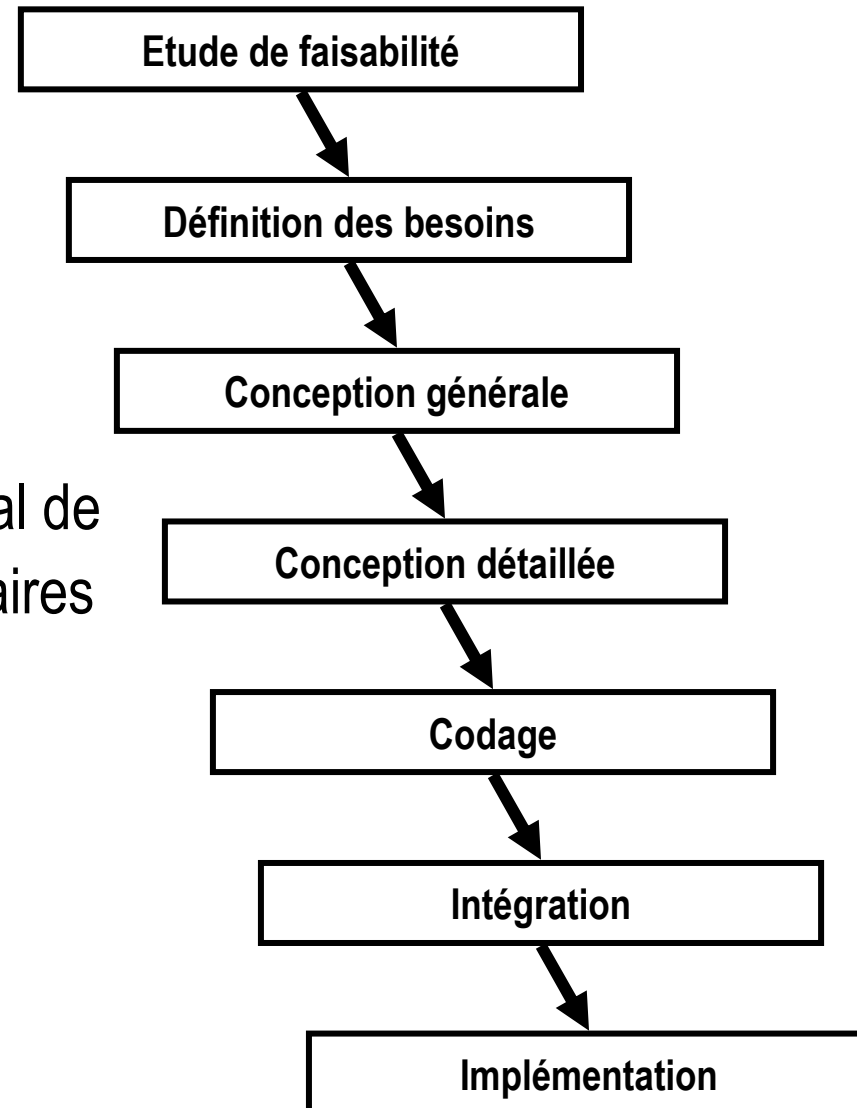
La transformation automatique

- *Transform model*
- Transformation automatique des spécifications en programme
- Atelier logiciel (Rational,...)



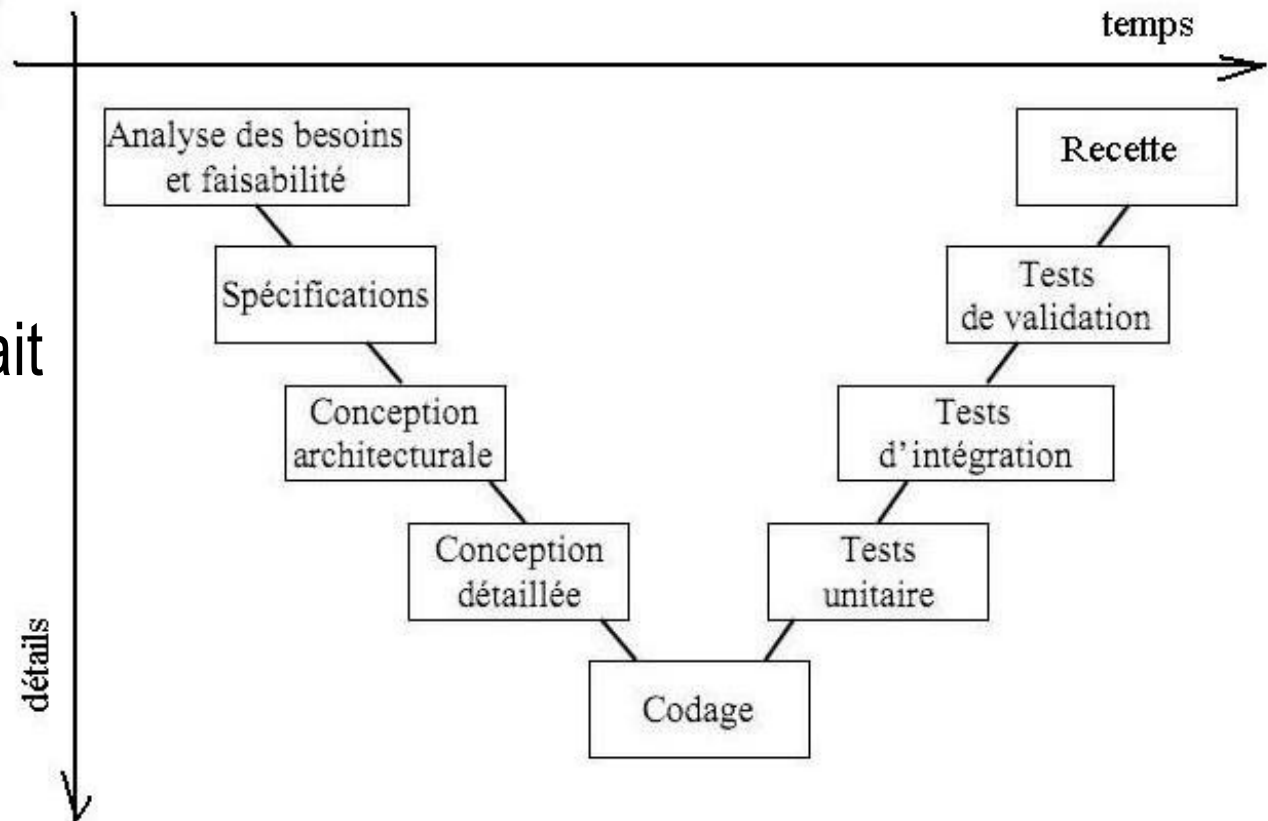
Cycle en cascade

- *Waterfall model*
- Hérité du bâtiment
- Problème en informatique :
 - ▶ effet tunnel
 - ▶ Incapacité de l'utilisateur final de valider les étapes intermédiaires



Modèle en V 1/4

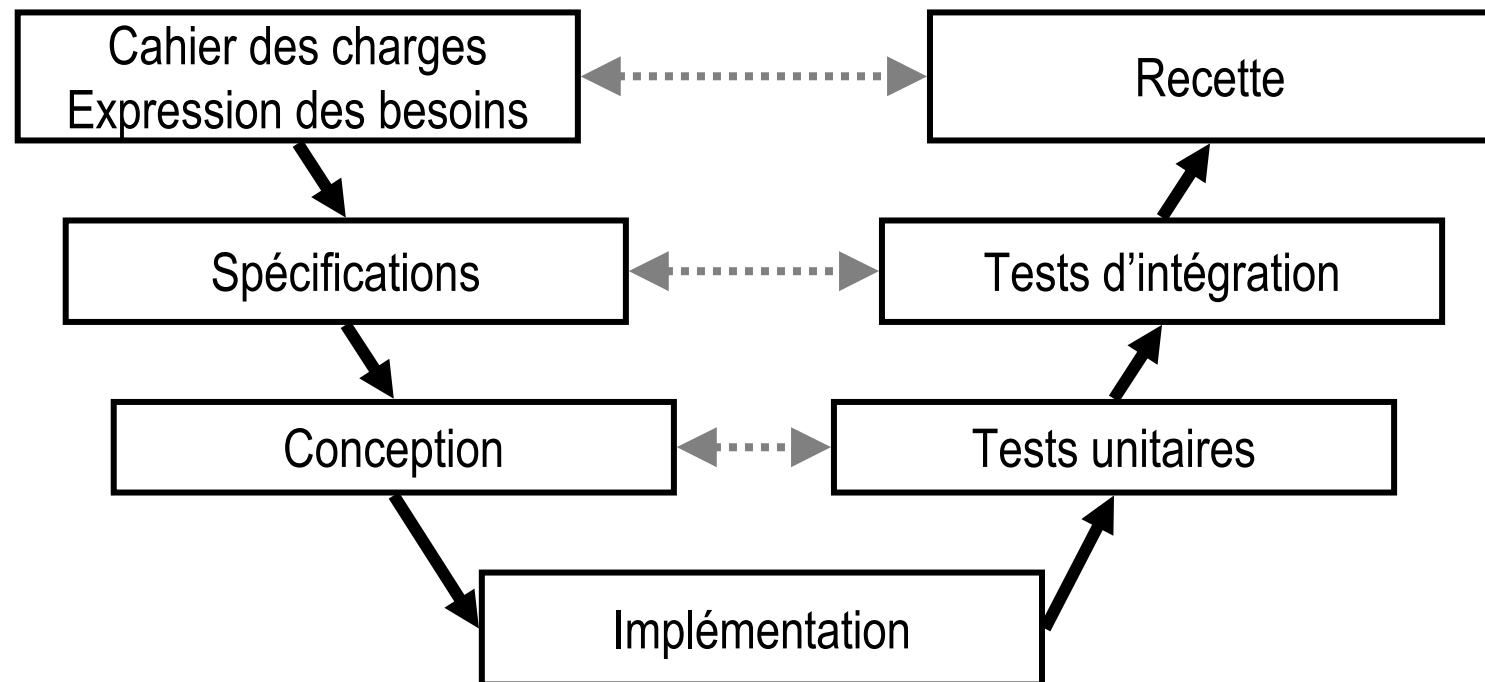
- Un standard de fait
- Années 1980



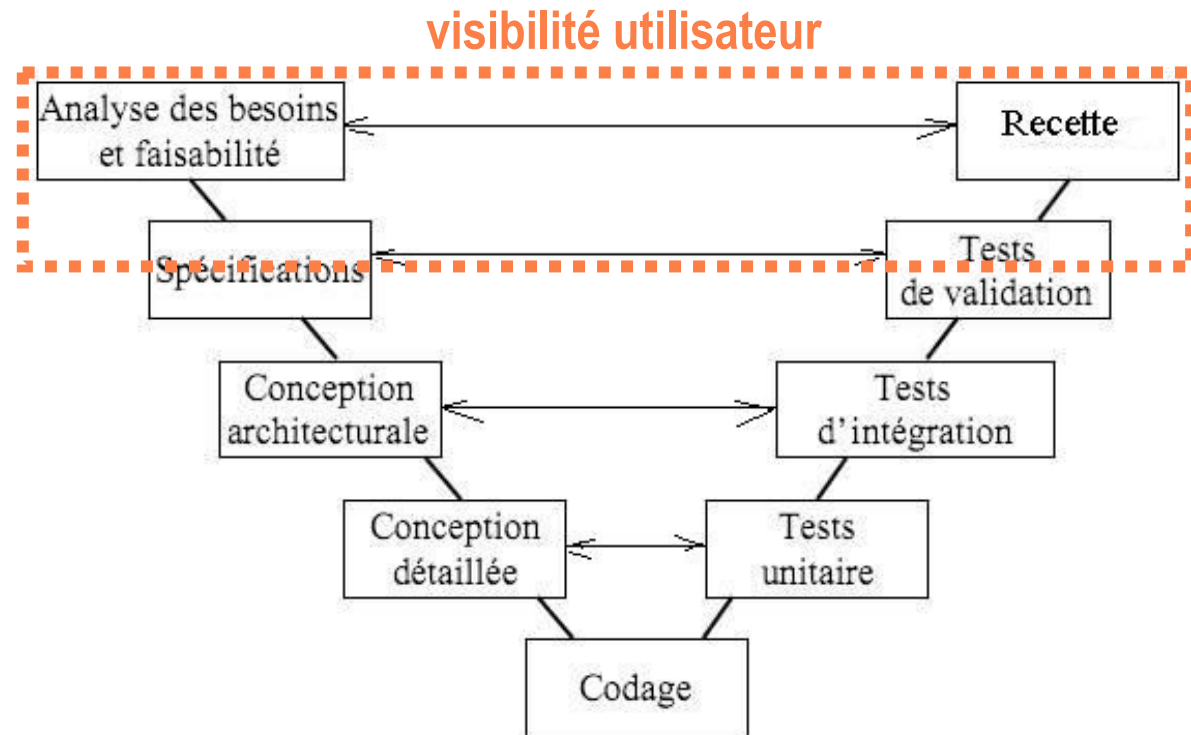
- Adaptation du modèle en cascade au monde de l'informatique :
 - ▶ Mise en évidence du cheminement top-down

Modèle en V 3/4

- Les paramètres du modèle :
 - ▶ Le découpage en étapes lors de l'analyse
 - ▶ La correspondance (logique) avec les phases de tests



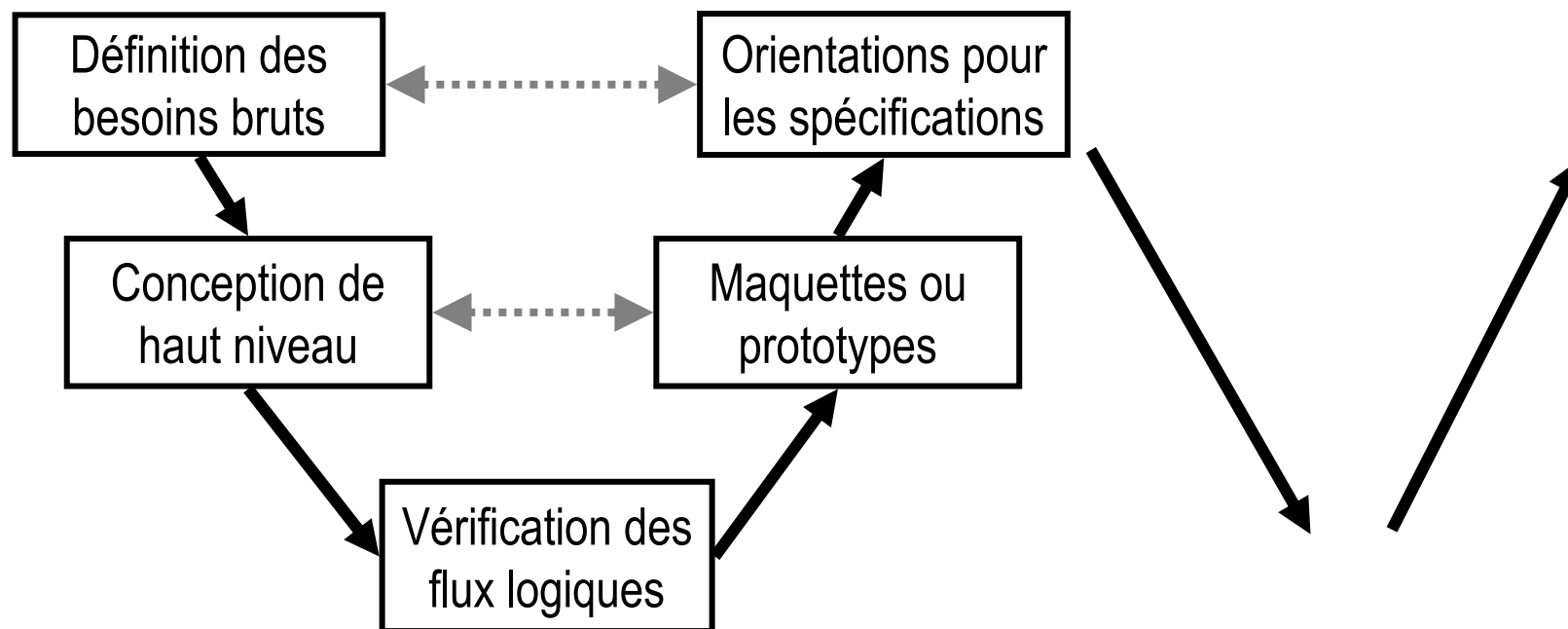
Modèle en V 4/4



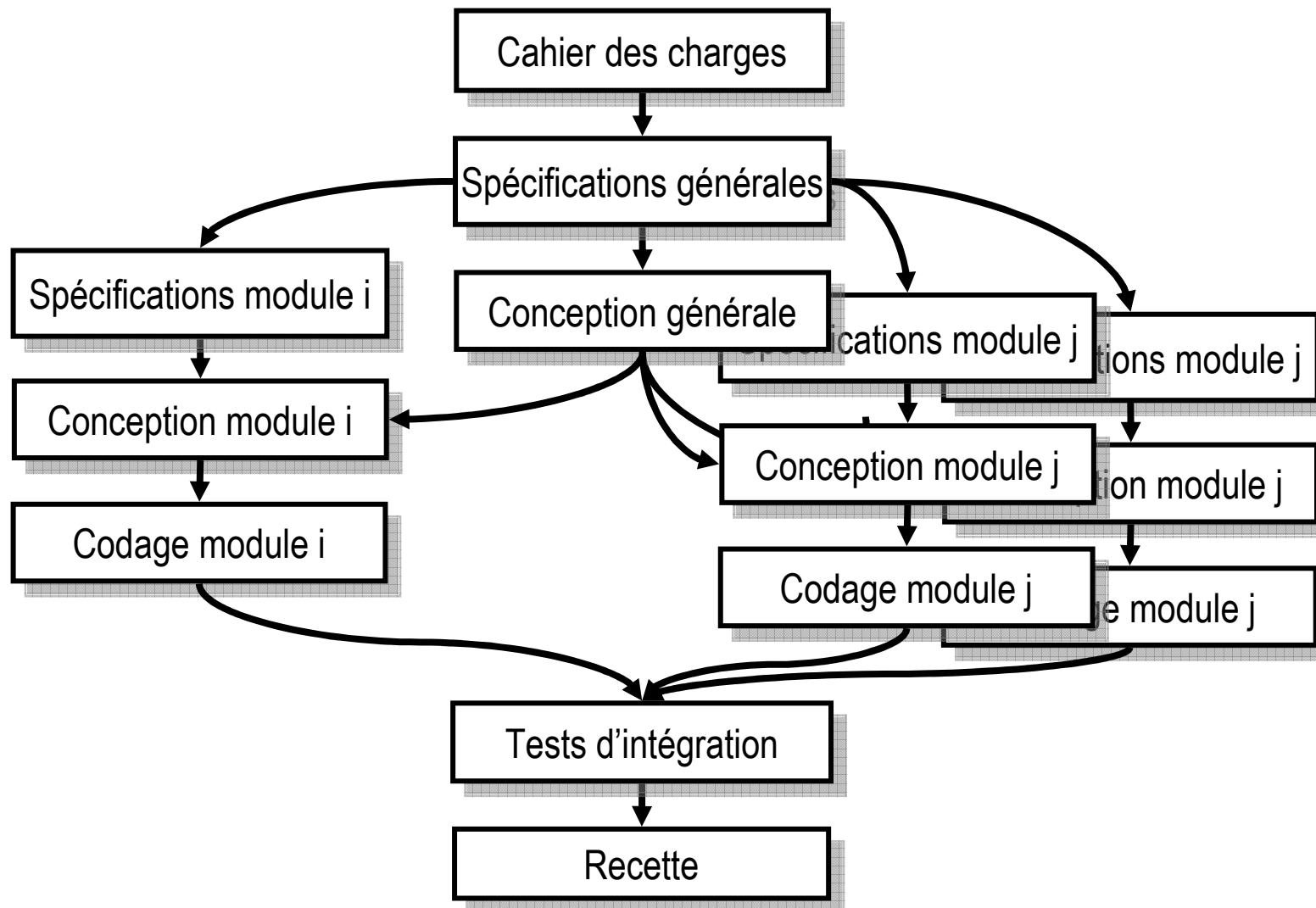
- Toujours l'effet tunnel
- Pas de remise en question des choix de l'étape précédente

Modèle en W

- 1^{er} V : Orienter l'analyse, dégager des directions pour les spécifications
- 2^{ème} V : cycle standard

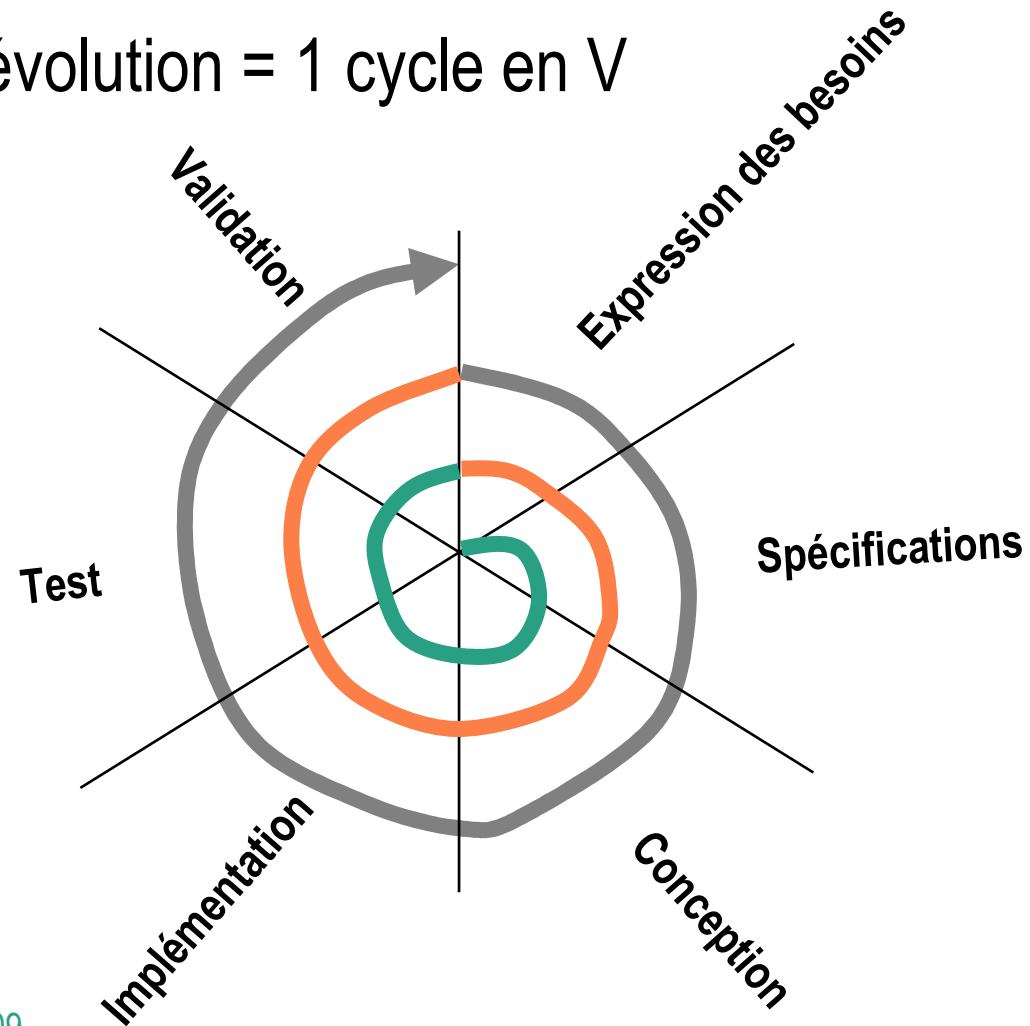


Cycle en V : découpage en modules



Modèle en spirale

- *Spiral model*
- Chaque révolution = 1 cycle en V



Cycle itératif

● Intérêts

- ▶ Prise en compte des changements du cahier des charges

- ▶ Intégrations successives

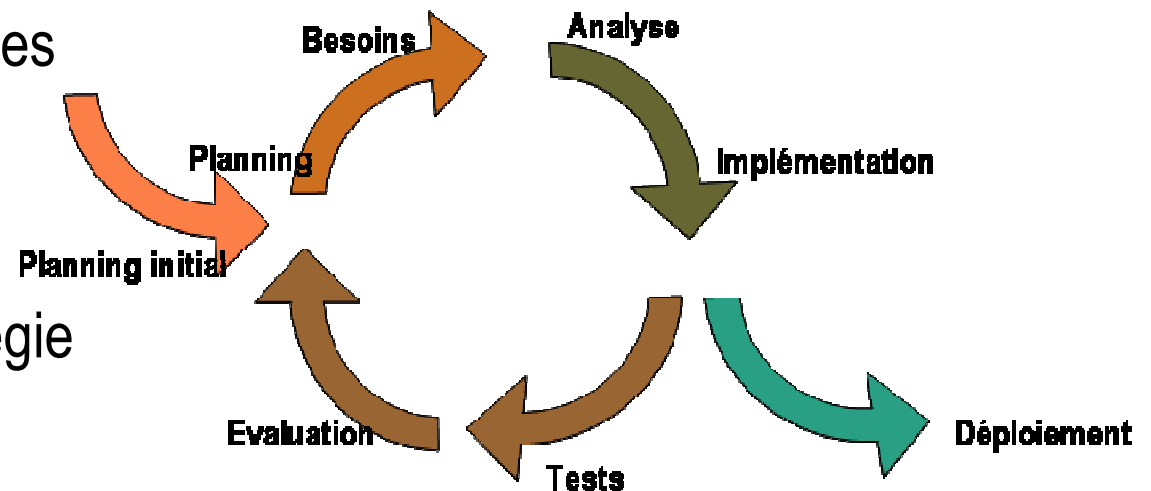
- ▶ Dilution des risques

- ▶ Changement de stratégie

- ▶ Meilleure conception

- ▶ Montée en expertise de l'équipe de développement, des utilisateurs

- ▶ Amélioration du processus lui-même



Les grandes approches

1990

Méthodes unifiées
RUP, UP, EUP, 2TUP

Méthodes Agiles
XP, Crystal, ASD, Scrum, DSDM ..

1980

Rapid Application Development (RAD)

1970

Modèle en cascade
Cycle en V, W



La démarche de développement

- **Conclusions**

Retenons qu'il y .. 2 ... voire... 1,2 approches classiques :

- ▶ La séquence (cascade)
- ▶ La séquence sur plusieurs itérations.....

Et des adaptations importantes :

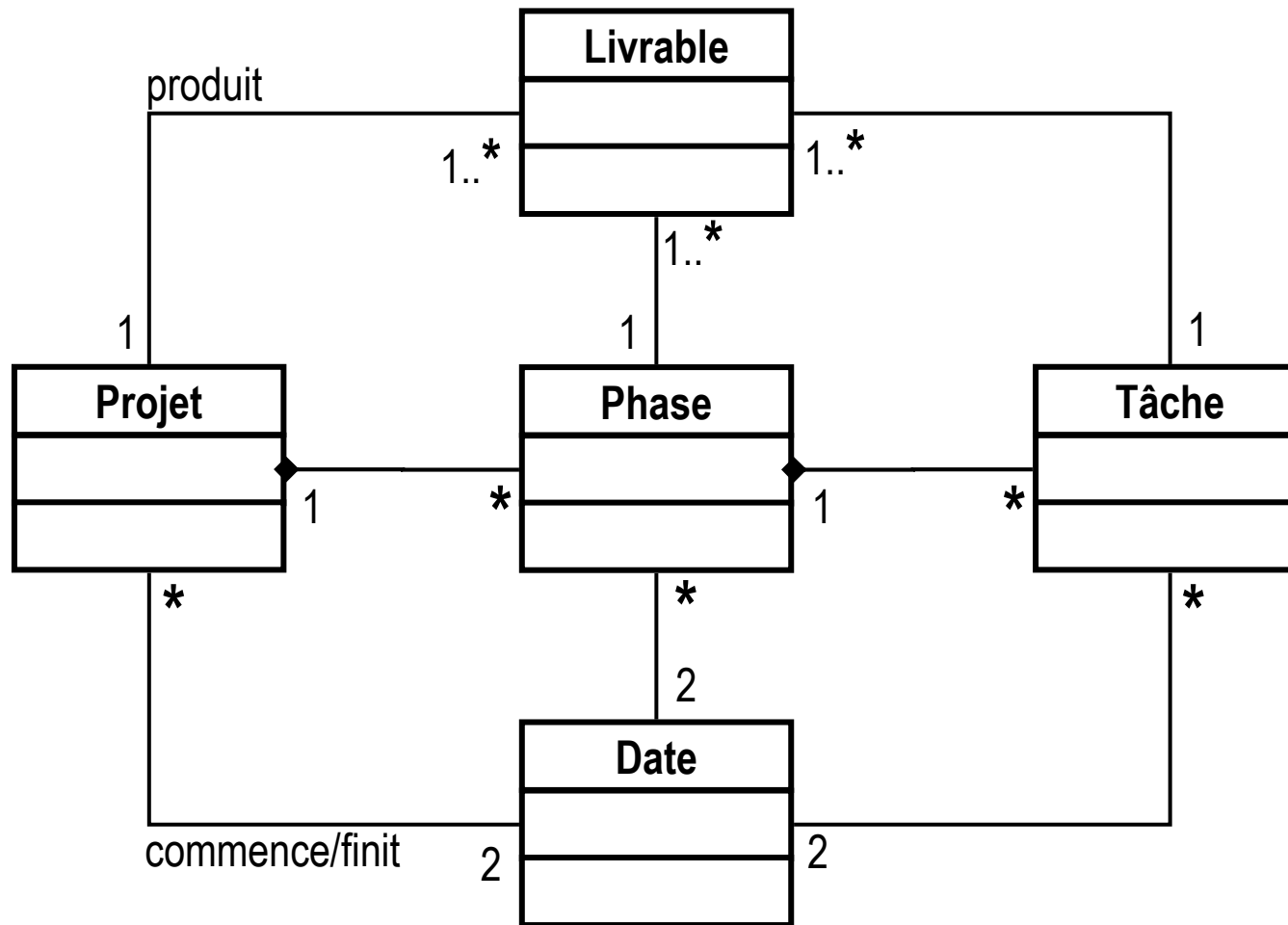
- ▶ Approche itérative
- ▶ Approche incrémentale

Et avec ça, on construit une démarche spécifique



La démarche de développement

- **Conclusions**



Le budget

Quels couts pour construire / assurer / fournir :

▶ L'application

✓ Recensement des activités

- Quel cout associer aux activités ?

➔ Estimation des charges ...

▶ Le matériel / infrastructure

▶ La documentation

▶ Les services



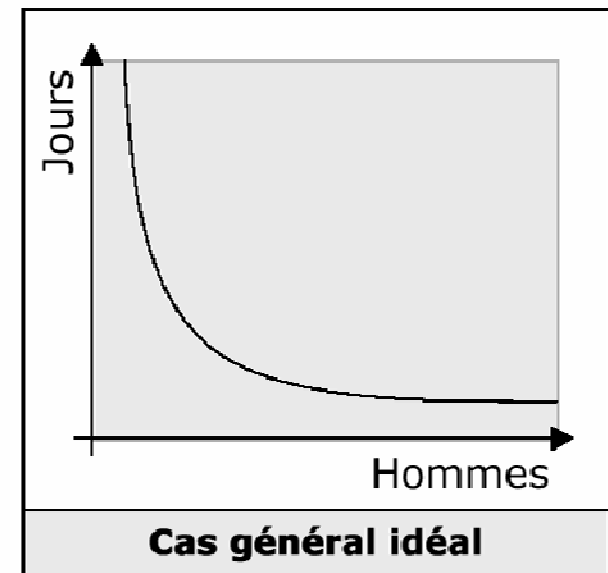
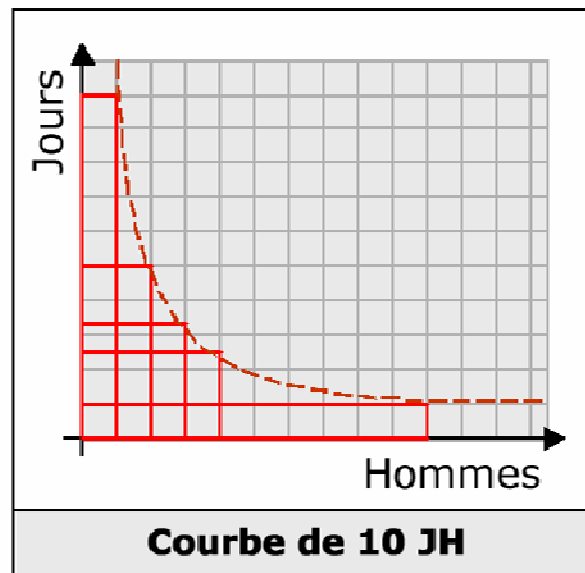
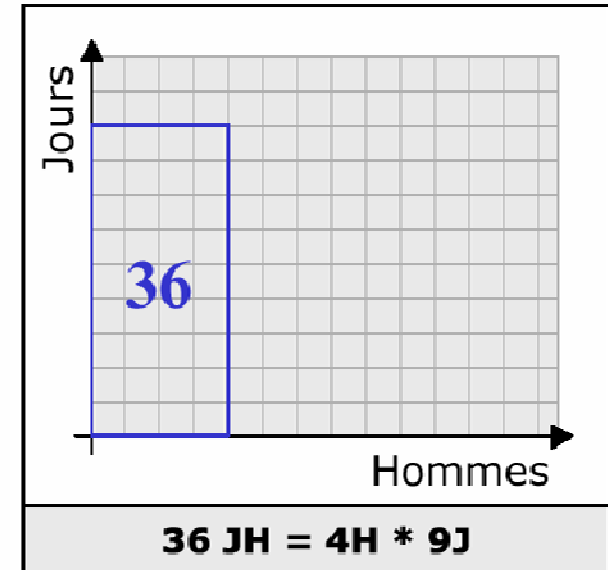
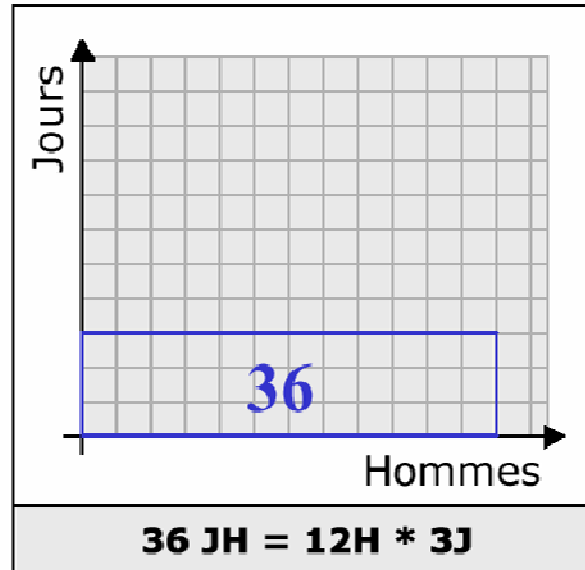
L'unité

- **Jour*Homme, Jour/Homme, Jour-Homme**
 - ▶ Une tâche évaluée à 100 J*H : il faut 100 j à un homme pour en venir à bout.
 - ▶ Mois*Homme (22 J*H)
 - ▶ Année*Homme (12 M*H, 240 J*H)
- **Taille de projet :**
 - ▶ < 6 M*H **très petit projet**
 - ▶ 6 à 12 M*H **petit projet**
 - ▶ 12 à 30 M*H **projet moyen**
 - ▶ 30 à 100 M*H **grand projet**
 - ▶ > 100 M*H **très grand projet**



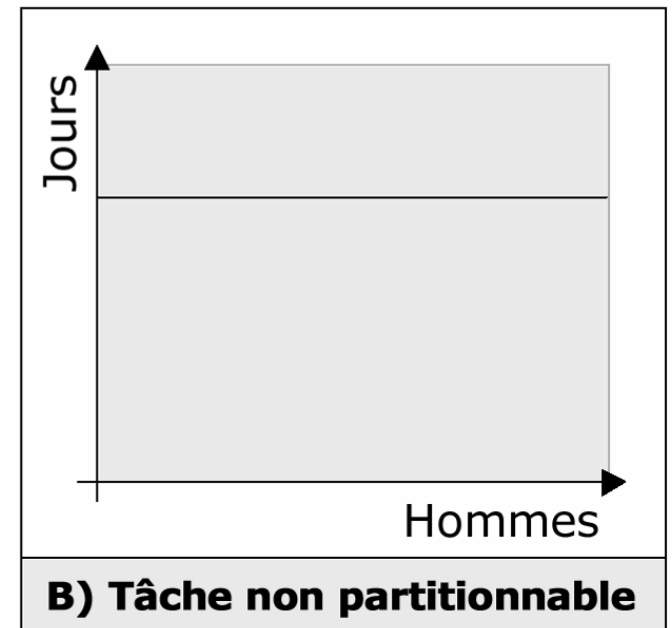
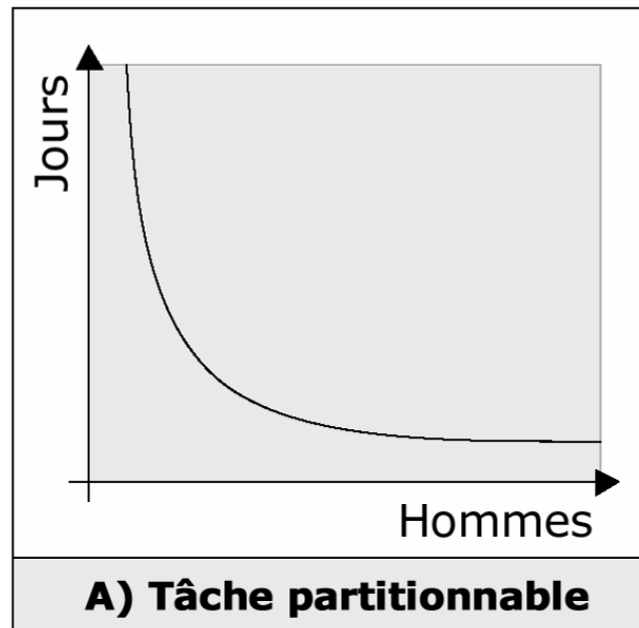
Charge et durée

- Le principe J*H
- Projet (tâches) partitionnable



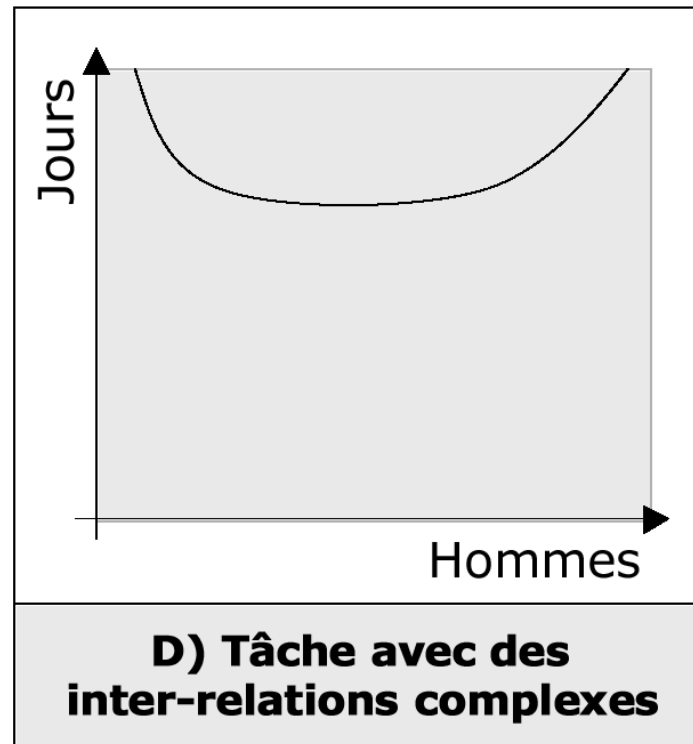
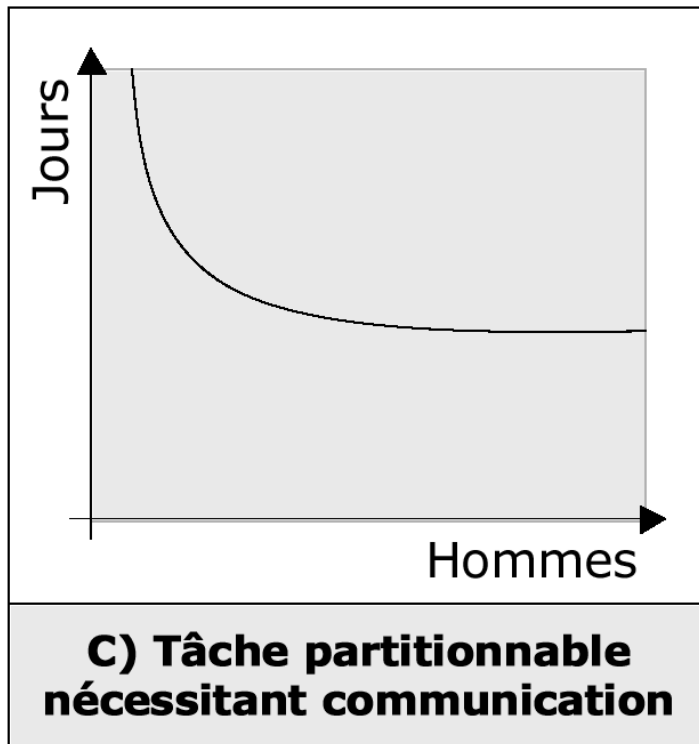
Charge et durée : mythe et réalité

- Tâche de 100 J*H :
 - ▶ Une équipe de 100 H en vient à bout en une journée
 - ▶ Vrai certains contextes :
 - Peinture dans le bâtiment,
 - Récolte agricole...

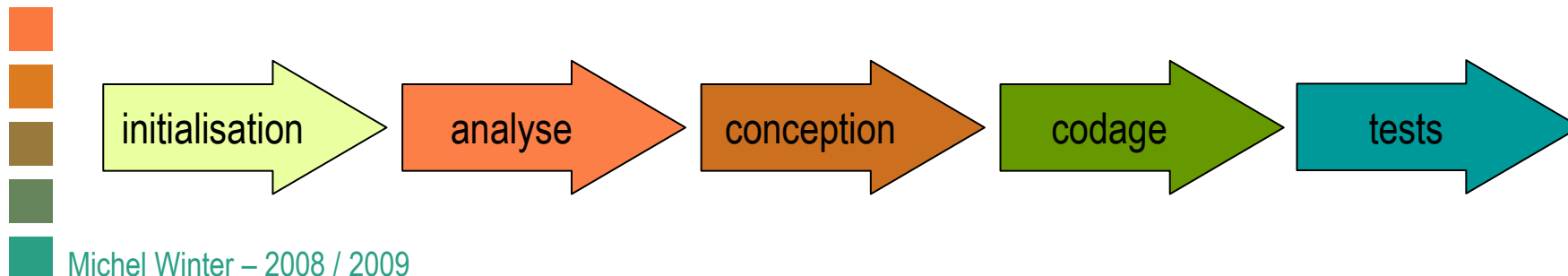
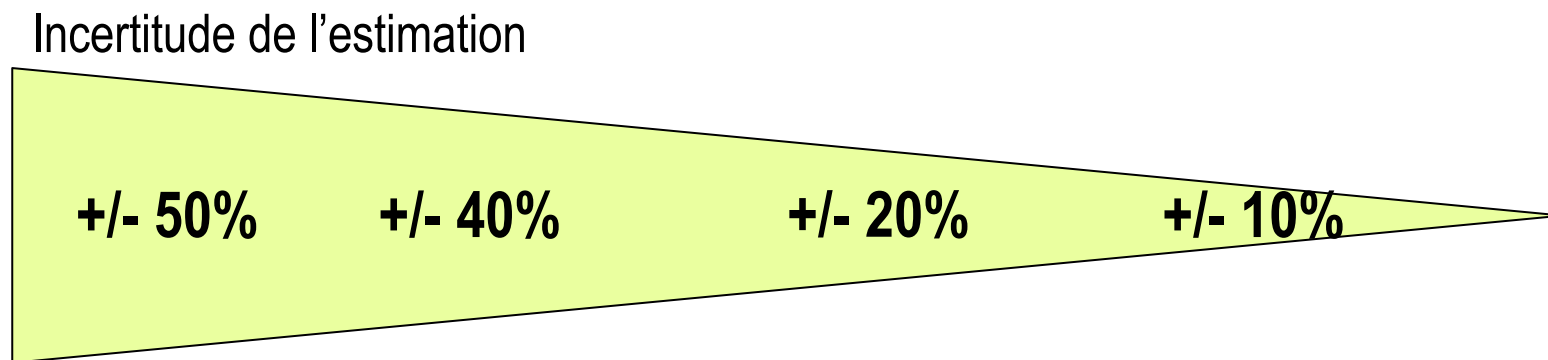
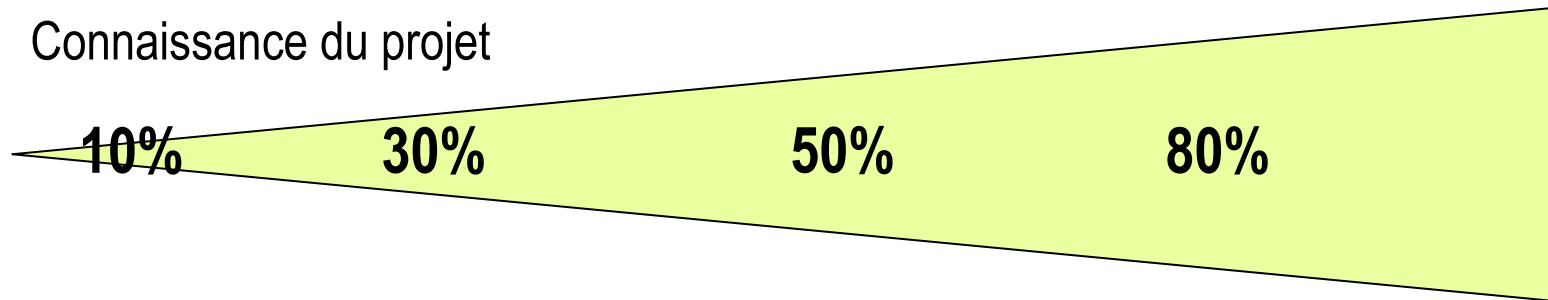


Partitionnage et communication

- Tâche de 100 J*H :
 - ▶ une représentation plus réaliste :



Estimation a différentes étapes



La loi de Parkinson

- « *les programmes sont comme les gaz parfaits : ils prennent toute la place qu'on leur donne* ».
- Toujours vérifiée
- Mais, le temps 'supplémentaire' est investi :
 - ▶ amélioration du code,
 - ▶ meilleure ergonomie,...
- La compression est possible également...

La méthode DELPHI 1/3

- Héritée de la seconde guerre mondiale (1950 RAND Corporation)
- Prévion quand il n'y a pas de modélisation mathématique possible / disponible
- Recherche de consensus entre plusieurs experts par itérations

- Pas nécessairement de rencontre en face-à-face

La méthode DELPHI 2/3

- Principe :
 - ① estimation de chaque expert
 - ② publication anonyme des estimations
 - ③ réévaluation des estimations
 - ④ publication dévoilée des nouvelles estimations
 - ⑤ discussion / confrontation collective
 - ⑥ dernière révision des estimations



La méthode DELPHI 3/3

- Pas toujours de consensus, mais une disparité plus faible dans le dernier tour
- Ne se limite pas à l'estimation des charges de développement
 - ▶ autres charges,
 - ▶ hypothèses d'architecture,...
- Variantes :
 - ▶ nombre d'itérations,
 - ▶ projet découpé par un analyste, estimation par partie (mais structure commune),
 - ▶ discussion seulement sur les parties de forte divergence,...

La méthode des points de fonction

- Développée par Alan Albrecht (IBM) en 1979
- S'appuie sur une description fonctionnelle du système, en le qualifiant en terme :
 - ▶ de type de fonctionnalité { GDI, GDE, ENT, INT, SOR }
appelé *unité d'œuvre*,
 - ▶ de complexité
- A chaque couple (unité d'œuvre, complexité) est associé un poids appelé '**point de fonction**'



La méthode des points de fonction

- Les différentes étapes

- ① Identifier les limites du système
- ② Identifier le nombre de PF non-ajustés
 - ❖ Sur les types de composant relatifs aux données
 - ❖ Sur les types de composant relatifs aux traitements
- ③ Déterminer le facteur d'ajustement
- ④ Calculer le nombre de points ajustés
- ⑤ Convertir en charge / budget / ...



Types de composants

- Aspect statique d'une application : GDI (Groupe de Données Interne)
 - ▶ Groupe de données perçu (par l'utilisateur) comme logiquement lié :
 - ❖ enregistrement,
 - ❖ entité d'un modèle conceptuel,
 - ❖ relations n-aires,...
 - ▶ Données gérées et mis à jour par l'application (à l'intérieur du domaine d'étude)
 - ▶ Lien de composition entre 2 entités : 1 GDI,
 - ▶ relation (1,1) : 1 GDI



Types de composants

- Aspect statique d'une application : GDE (Groupe de Données Externe)
 - ▶ Groupe de données perçu (par l'utilisateur) comme logiquement lié,...
 - ▶ Données gérées et mis à jour par une autre application (à l'extérieur du domaine d'étude)
 - ▶ L'application étudiée ne fait que l'interroger
 - ▶ Un GDE est un GDI d'une autre application



Types de composants

- Aspect dynamique d'une application : ENT (Entrées)
 - ▶ Fonction élémentaire permettant d'introduire des données dans l'application :
 - ❖ interface,
 - ❖ écran de saisie,
 - ❖ web-service,...
 - ▶ A chaque GDI doit correspondre au moins 1 ENT
 - ▶ Intègre un traitement (et un seul) de transformation des données



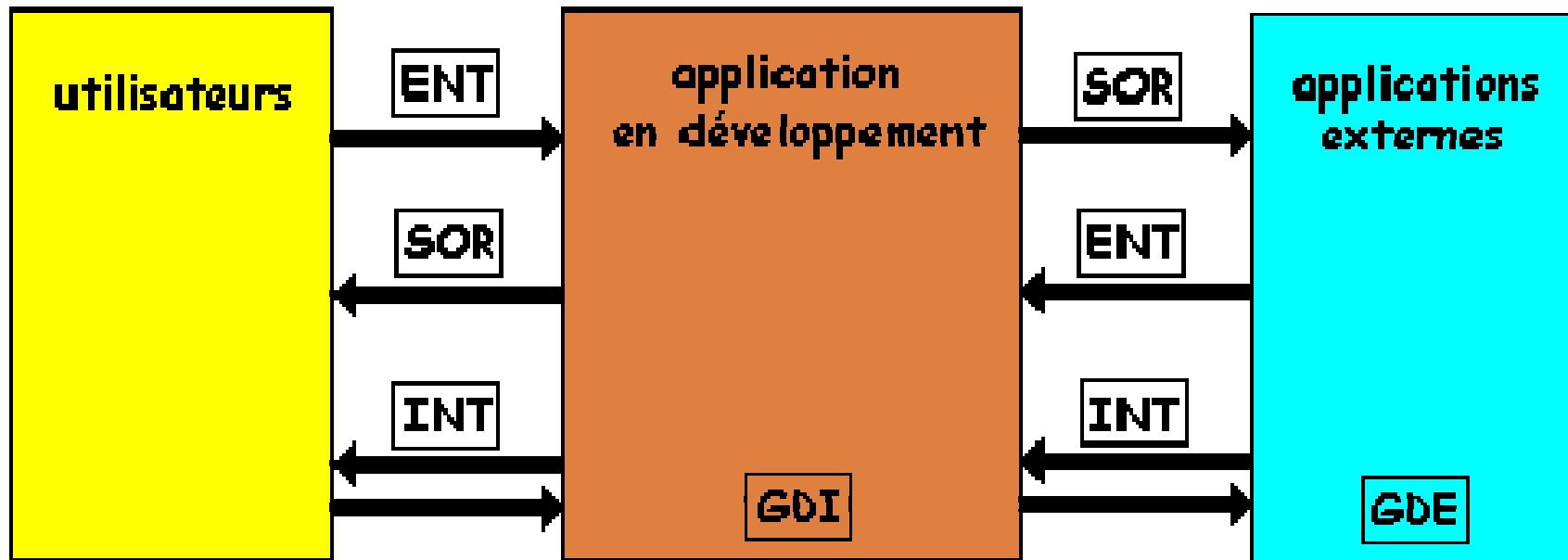
Types de composants

- Aspect dynamique d'une application : SOR (Sorties)
 - ▶ Même principe que les entrées,
 - ▶ Fonction élémentaire permettant d'exporter des données hors de l'application (écran de visualisation, édition,...)
- Aspect dynamique d'une application : INT (Interrogations)
 - ▶ combinaison entrée/sortie qui ne fait pas de mise à jour de GDI
 - ▶ met en œuvre un processus d'extraction de données brutes (pas de transformation)



Types de composants

- Relation entre les différentes entités :



Complexité des composants

- Complexité des GDE/GDI estimée en fonction de 2 paramètres :
 - ▶ Nombre de SLD (Sous-ensembles logiques de données)
 - ▶ Nombre de DE (Données élémentaires) : nombre de champs (attributs)

- | GDI
ou
GDE | | 1 à 19 DE | 20 à 50 DE | 51 DE ou plus |
|------------------|---------------|-----------|------------|---------------|
| | 1 SLD | Faible | Faible | Moyenne |
| | 2 à 5 SLD | Faible | Moyenne | Elevée |
| | 6 SLD ou plus | Moyenne | Elevée | Elevée |



Complexité des composants

- Complexité des GDE/GDI, exemple GDI : CD musical

▶ 2 SLD : **Chanson** : titre, auteur, longueur (3 DE)

Album : groupe, année, titre album, producteur (4 DE)

GDI ou GDE		1 à 19 DE	20 à 50 DE	51 DE ou plus
	1 SLD	Faible	Faible	Moyenne
	2 à 5 SLD	Faible	Moyenne	Elevée
	6 SLD ou plus	Moyenne	Elevée	Elevée

- Nombre de points de fonction

	Faible	Moyenne	Elevée
GDI	7	10	15
GDE	5	7	10



Types de composants

- Complexité des SOR / ENT / INT
 - ▶ Fonction du nombre de DE (comme GDE / GDI),
 - ▶ Fonction du nombre de GDR (Groupes de Données Référencés, GDE ou GDI)

GDE GDI		1 à 19 DE	20 à 50 DE	>= 51 DE
	1 SLD	Faible	Faible	Moyen
	2 à 5 SLD	Faible	Moyen	Élevé
	>= 6 SLD	Moyen	Élevé	Élevé
ENT		1 à 4 DE	5 à 15 DE	>= 16 DE
	0 ou 1 GDR	Faible	Faible	Moyen
	2 GDR	Faible	Moyen	Élevé
	>= 3 GDR	Moyen	Élevé	Élevé
SOR INT		1 à 5 DE	6 à 19 DE	>= 20 DE
	0 ou 1 GDR	Faible	Faible	Moyen
	2 à 3 GDR	Faible	Moyen	Élevé
	>= 4 GDR	Moyen	Élevé	Élevé



Complexité des composants

- Calcul des points de fonction brutes :
 - ▶ Somme de l'ensemble des complexités à partir du tableau :

	Faible	Moyen	Élevé
GDI	7	10	15
GDE	5	7	10
ENT	3	4	6
SOR	4	5	7
INT	3	4	6



Points de fonction bruts

- Calcul des points de fonction brutes :
 - ▶ Sans passer par la complexité :

GDI		1 à 19 DE	20 à 50 DE	= 51 DE
	1 SLD	7 PdF	7 PdF	10 PdF
	2 à 5 SLD	7 PdF	10 PdF	15 PdF
	= 6 SLD	10 PdF	15 PdF	15 PdF
GDE		1 à 19 DE	20 à 50 DE	= 51 DE
	1 SLD	5 PdF	5 PdF	7 PdF
	2 à 5 SLD	5 PdF	7 PdF	10 PdF
	= 6 SLD	7 PdF	10 PdF	10 PdF
ENT		1 à 4 DE	5 à 15 DE	= 16 DE
	0 ou 1 GDR	3 PdF	3 PdF	4 PdF
	2 GDR	3 PdF	4 PdF	6 PdF
	= 3 GDR	4 PdF	6 PdF	6 PdF
SOR		1 à 5 DE	6 à 19 DE	= 20 DE
	0 ou 1 GDR	4 PdF	4 PdF	5 PdF
	2 à 3 GDR	4 PdF	5 PdF	7 PdF
	= 4 GDR	5 PdF	7 PdF	7 PdF
INT		1 à 5 DE	6 à 19 DE	= 20 DE
	0 ou 1 GDR	3 PdF	3 PdF	4 PdF
	2 à 3 GDR	3 PdF	4 PdF	6 PdF
	= 4 GDR	4 PdF	6 PdF	6 PdF



Points de fonction bruts

- Calcul des points de fonction brutes :

		Nb SLD	Nb DE	Complexité	Nb PF
GDI	GDI n°1	2	10	F	7
	GDI n°2	2	30	M	10
GDE	GDE n°1	1	1	F	5
		Nb GDR	Nb DE	Complexité	Nb PF
ENT	ENT n°1	1	3	F	3
	ENT n°2	3	6	E	6
SOR	SOR n°1	2	2	F	4
	SOR n°2	1	3	F	4
INT	INT n°1	1	4	F	3
TOTAL					42

Ajustements des PF

- Principe : attribué entre 0 et 5 points à chacun des facteurs suivants :

Domaine	Explication
Communication de données	Combien de facilités de communication pour aider au transfert ou à l'échange d'information avec l'application ou le système?
Distribution du traitement et des données	Comment les données et les traitements distribués sont ils gérés
Critères de performance	L'utilisateur a t il des exigences en matière de temps de réponse?
Configuration matérielle très chargée	Quel est l'état de charge actuel de la plate-forme matérielle sur laquelle le système sera mis en exploitation?
Fréquence des transactions	Quelle est la fréquence d'exécution des transactions (quotidien, hebdomadaire, mensuel...)
Données saisies en temps réel	Quel est le pourcentage de données saisies en temps réel?



Ajustements des PF

Efficacité des interfaces utilisateur	Les interfaces ont elles été dessinées pour atteindre à l'efficacité maximale de l'utilisateur
Mise à jour en temps réel des GDI	Combien de fichiers logiques internes sont ils mis à jour en temps réel?
Calculs complexes	L'application fait elle appel à des traitements logiques ou mathématiques complexes?
Réutilisabilité	L'application est elle développée pour satisfaire un ou plusieurs besoins clients?
Facilité d'installation	Quelle est la difficulté de conversion et d'installation?
Facilité opérationnelle	Quelle est l'efficacité et /ou l'automatisation des procédures de démarrage, backup, et récupération en cas de panne ?
Portabilité	L'application est elle spécifiquement conçue, développée maintenue pour être installée sur de multiples sites pour de multiples organisations?
Evolutivité	L'application est elle spécifiquement conçue, développée maintenue pour faciliter le changement?



Ajustements des PF

- Détermination des points :
 - ▶ Méthode pifométrique (expertise technique)
 - ▶ Utilisation d'abaques :

Degré d'influence de la performance

Points	Explication
0	Aucune exigence particulière
1	Des exigences spécifiées, mais pas d'action nécessaire
2	Temps de réponse ou débit crucial aux heures de pointe.
3	Temps de réponse ou débit crucial continuellement.
4	Les exigences demandées demandent une analyse de performance.
5	Les exigences demandées demandent des outils d'analyse de performance.

Ajustements des PF

- Calcul des points de fonction ajustés :
 - ▶ Degré d'Influence Total :
$$\text{DIT} = \text{somme des points d'ajustement}$$
 - ▶ Facteur d'Ajustement :
$$\text{FA} = 0,65 + \text{DIT} / 100$$
 - ▶ nombre de Points de Fonction Ajustés :
$$\text{PFA} = \text{FA} * \text{PFB}$$
- FA permet d'ajuster à +/- 35%
- Même influence de chaque critère !



Conversion des PF

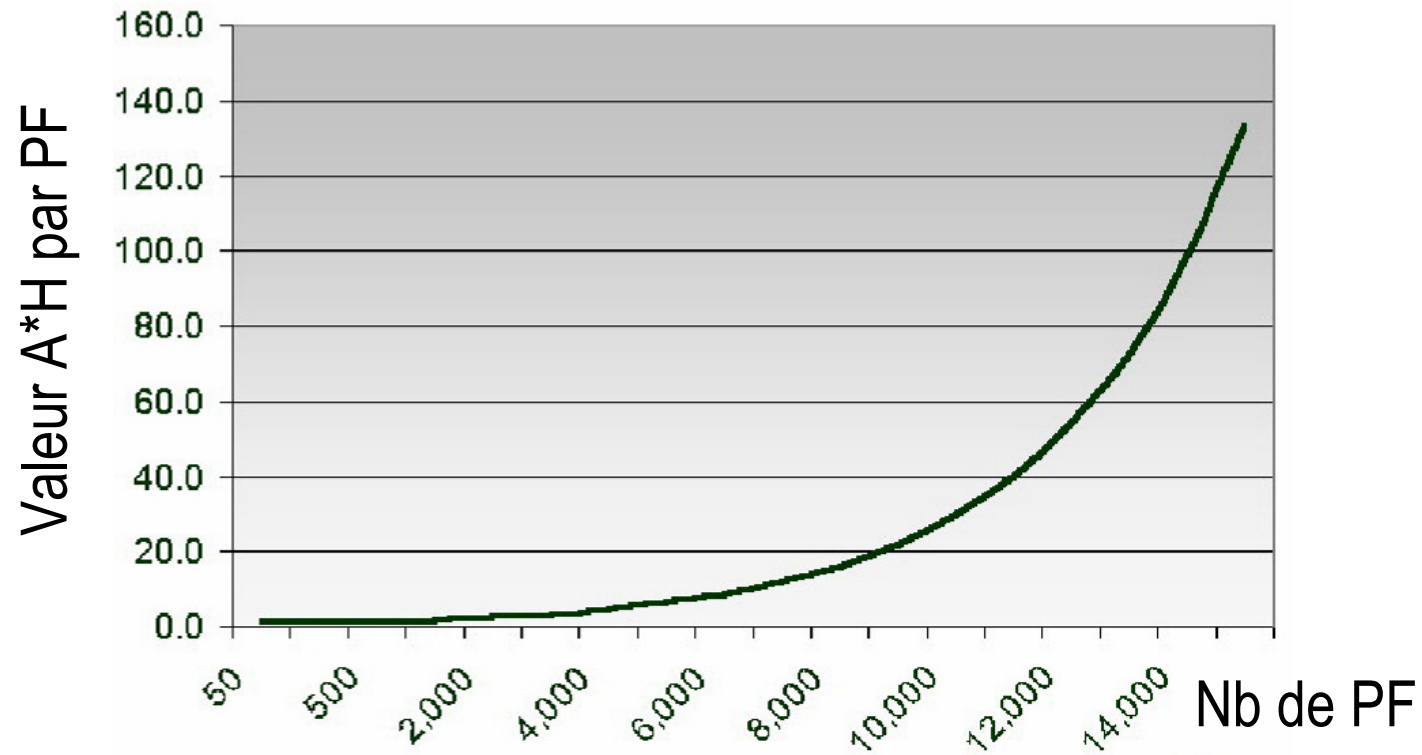
- Conversion en charge :
 - ▶ pas de consensus
 - ▶ chaque entreprise choisit ses coefficients en fonction de sa base projet.
- Ordre de grandeur : taille du PF

Taille du projet	Estimation en début de projet	Estimation en fin d'analyse détaillée
Petite	2 J*H	2 J*H
Moyenne	3 J*H	2 J*H
Grande	4 J*H	2 J*H

- RAD : 1 PF = 0,5 J*H

Conversion des PF

- La charge du PF augmente avec la taille du projet.



- Raisons : complexité, taille de l'équipe, communication...



Conversion des PF

- D'autres conversions sont utilisées :
 - Conversion en budget
 - Conversion en Nb de lignes de code
 - ▶ En fonction du langage
 - ▶ Permet se rattacher à d'autres modèles d'estimation



Conclusion

- utilisée par beaucoup d'entreprises clientes d'IBM
- difficultés d'interprétation et de dénombrement des unités d'œuvre -> guide de comptage en 1984
- IFPUG : International Function Point Users Group
- FFPUG : French Function Point Users Group



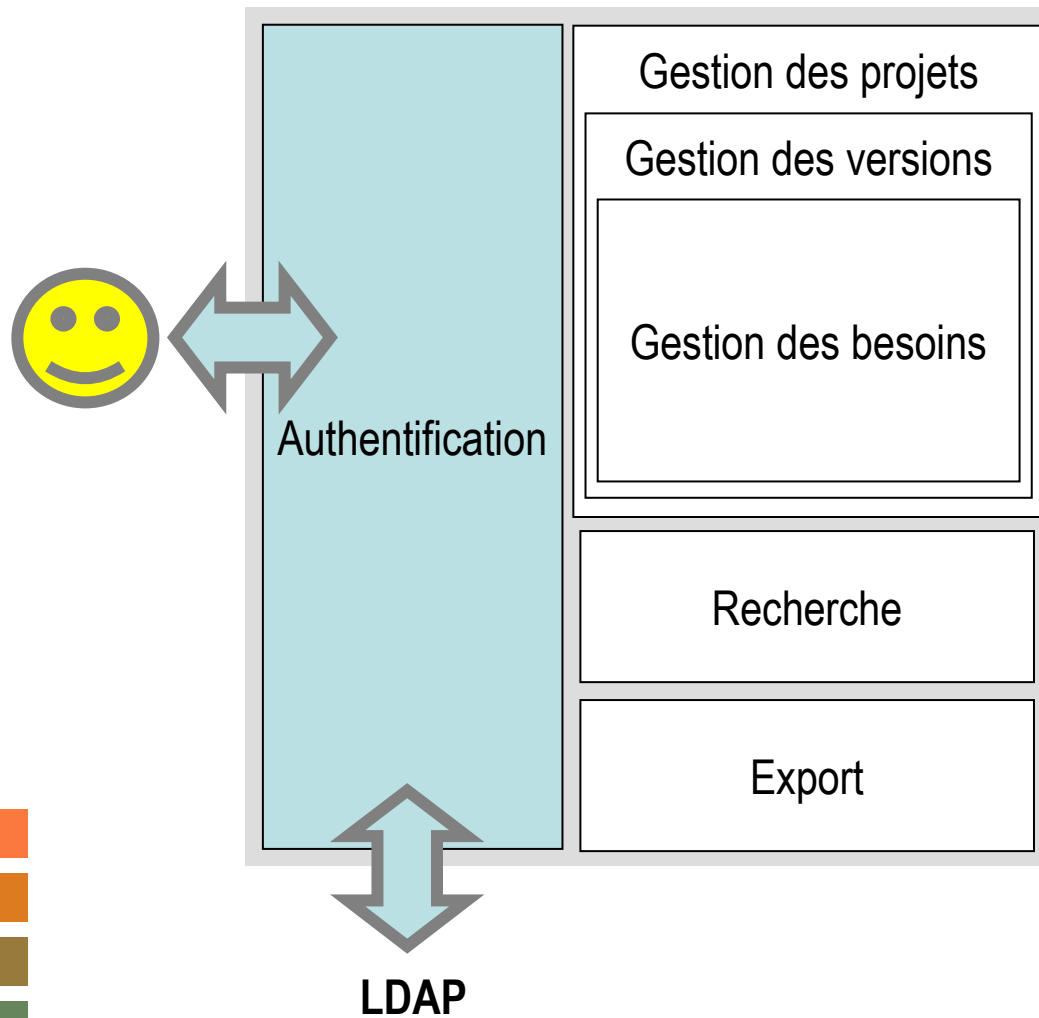
Essayons....

Application (intranet) de gestion des besoins :

- ▶ Un besoin :
 - texte libre (et ref à des docs + détaillés ?)
 - groupés par thèmes
 - associé à un projet (et à une version du référentiel projet)
 - versionage (historisation)
 - état (ajouté, modifié, supprimé,...)
- ▶ Authentification / autorisation par LDAP
- ▶ Saisie / modification
- ▶ Liste (projet, groupe, version, état)
- ▶ Recherche (mot clef)



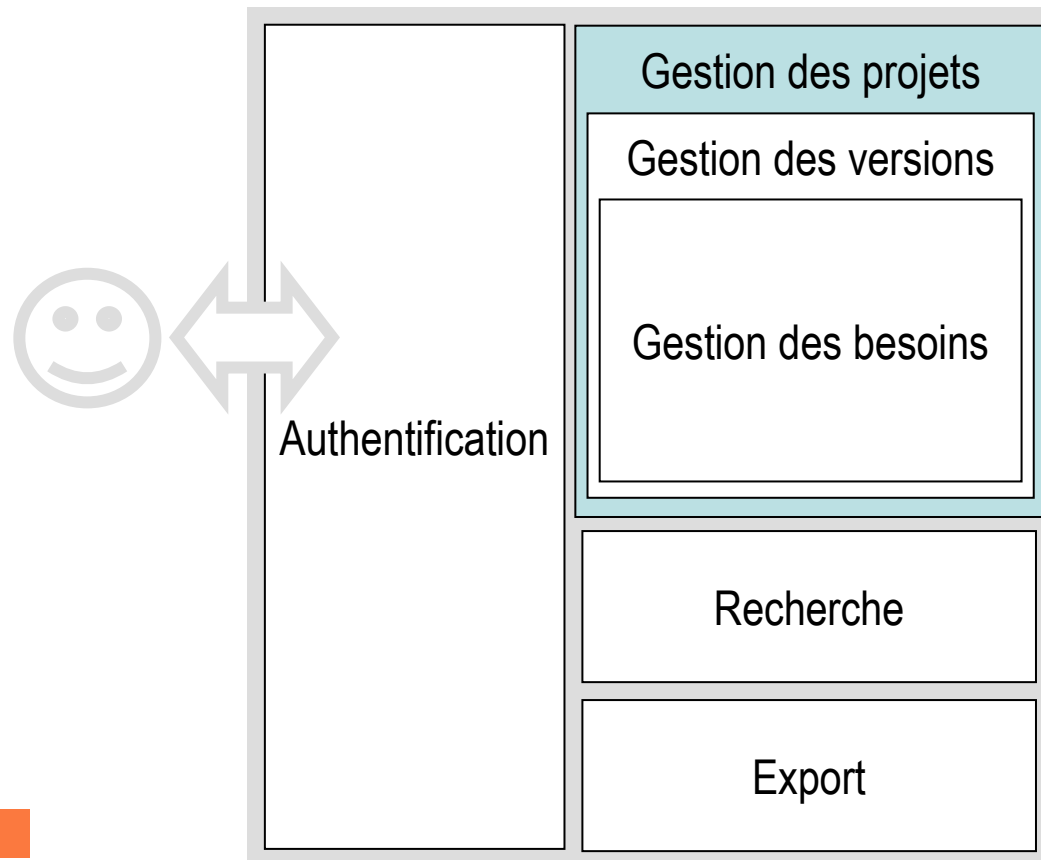
Essayons....



▶ Authentification / autorisation par LDAP



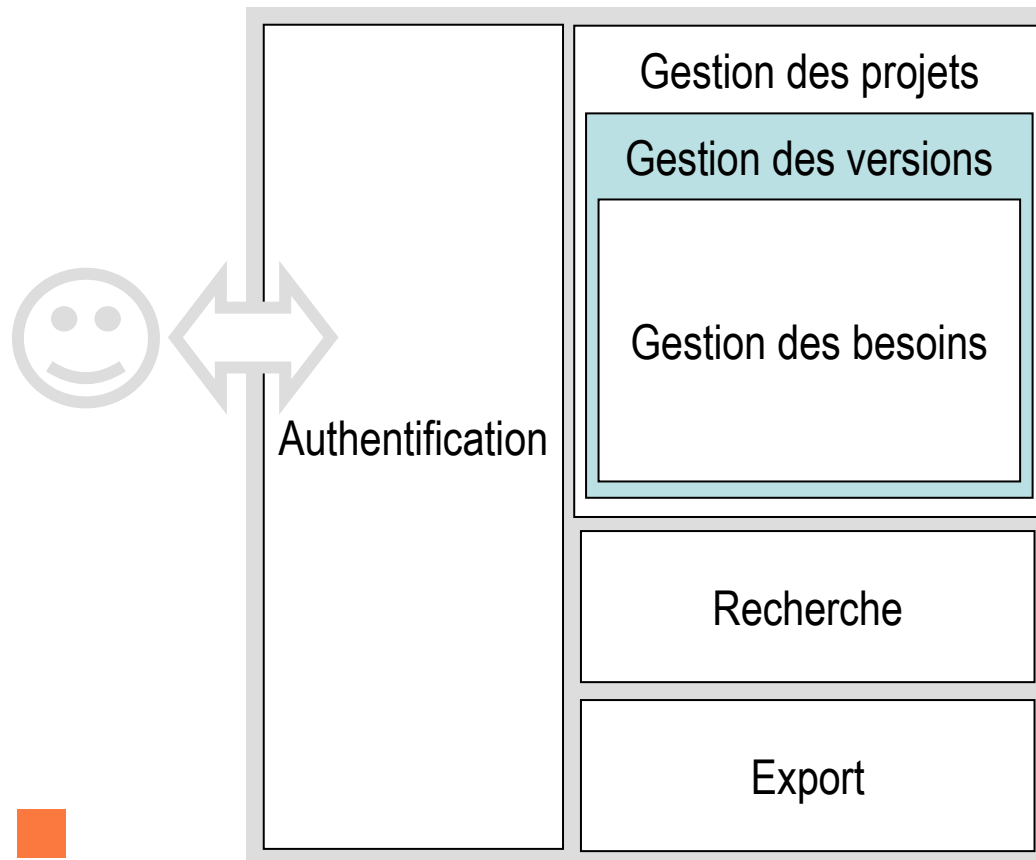
Essayons....



- ▶ Gestion des projets (création/modification/suppression)



Essayons....

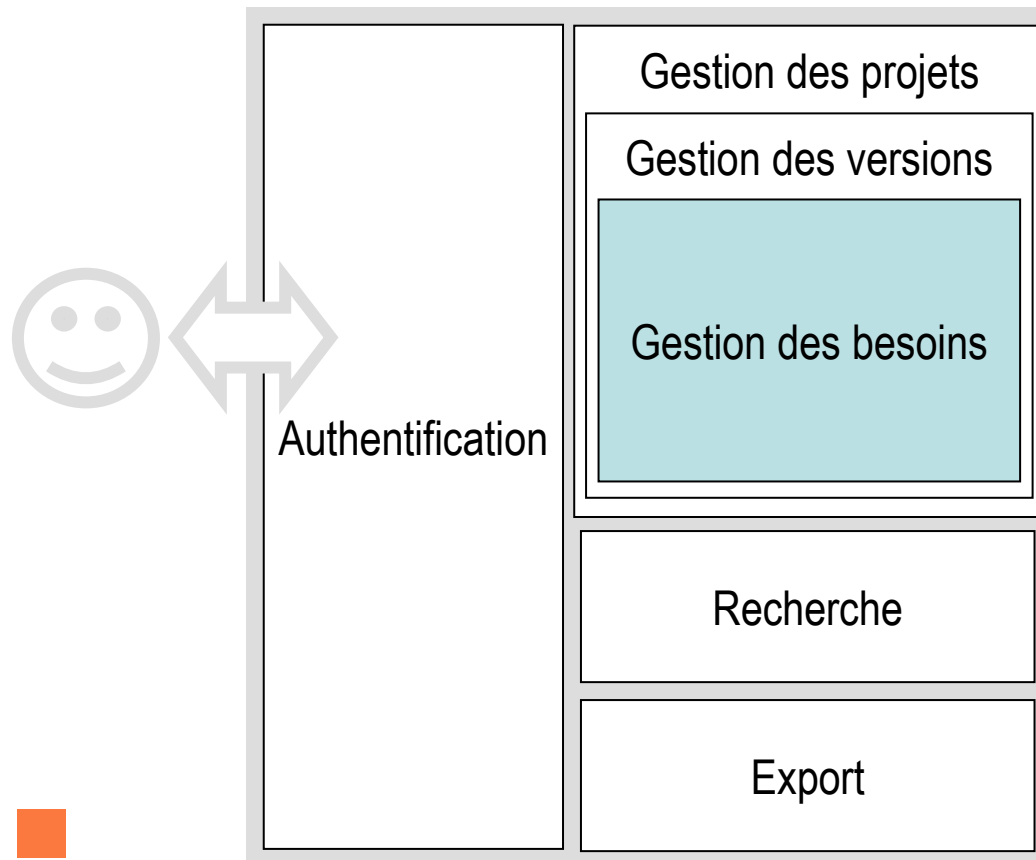


► Gestion des versions du projet

- Affichage de la liste des versions
- Ajout d'une version (par recopie de la version précédente, on fige la précédente)
- Suppression de la dernière version
- Affichage des différences entre 2 versions



Essayons....

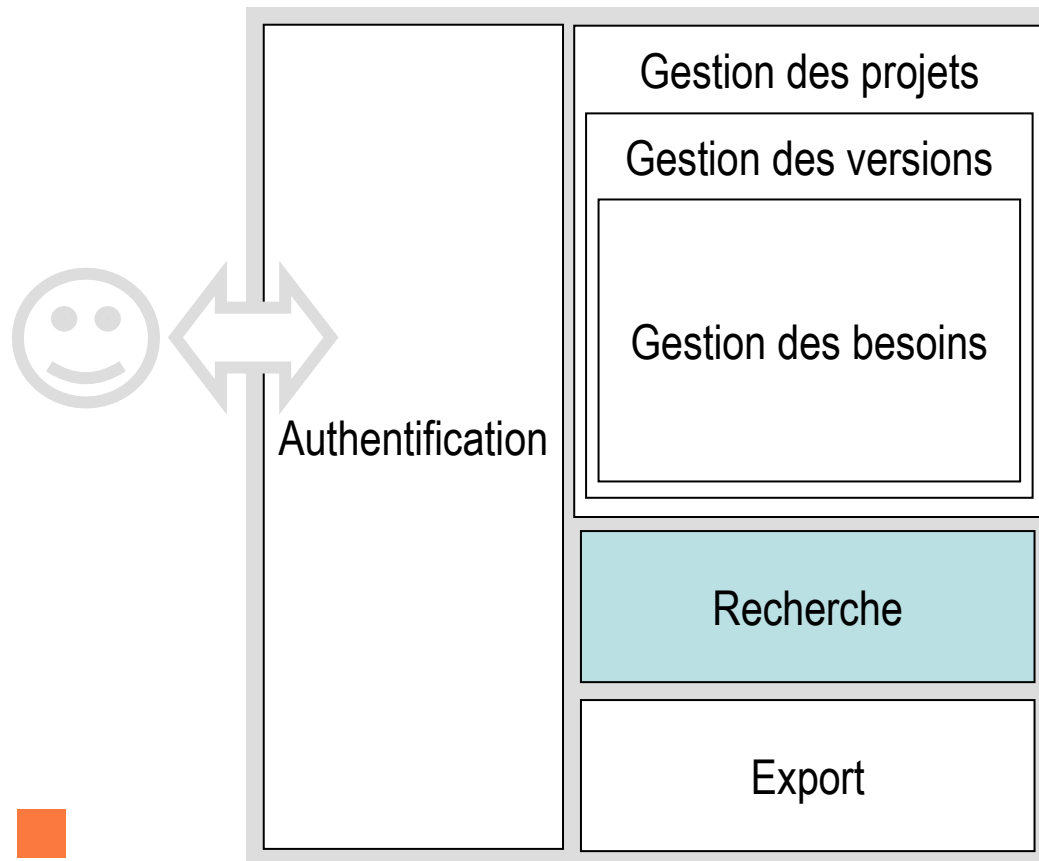


► Liste des besoins

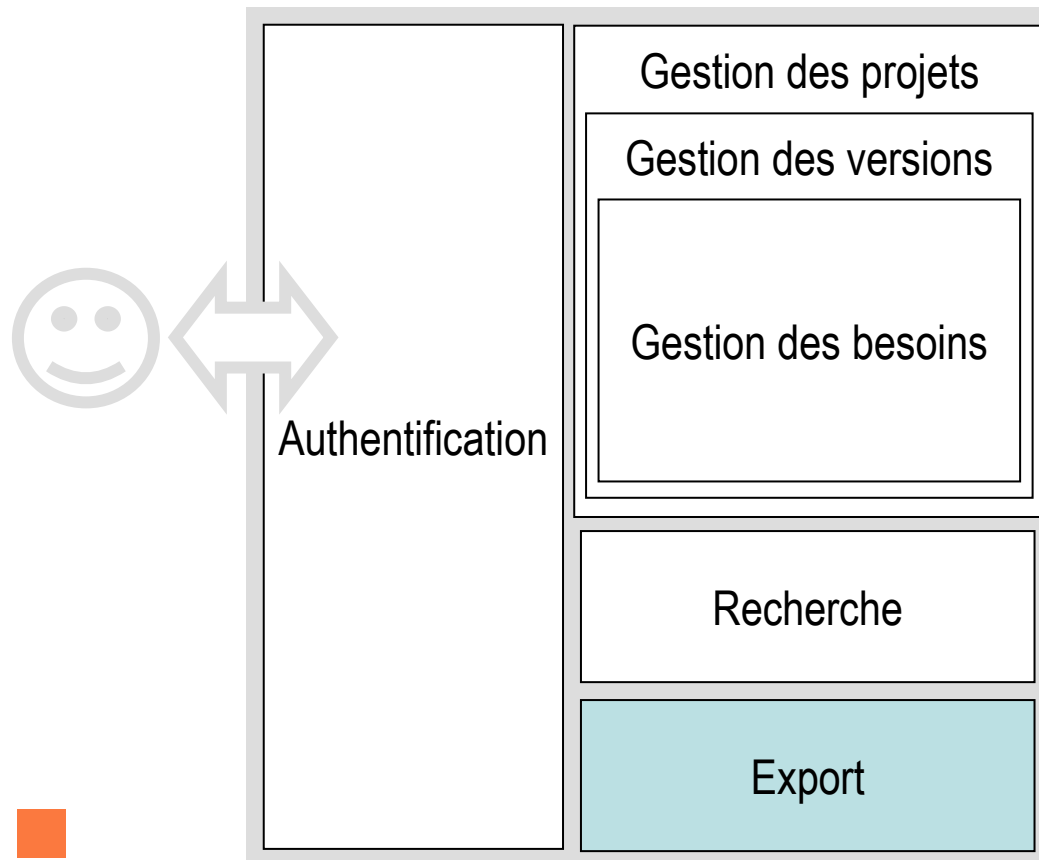
- Liste paginée des besoins, regroupés par catégorie
- Ajout d'une catégorie
- Ajout d'un besoin, modification, suppression



Essayons....



Essayons....



Points de fonction : essayons...

Mise en œuvre Excel



CoCoMo

- *Constructive Cost Model*, B. W. Boehm 1981
- Hypothèses du modèle :
 - ▶ Un expert sait plus facilement donner une évaluation de la taille que de la charge d'une application
 - ▶ Il faut toujours le même effort pour écrire un nombre donné de lignes de code
- Unité d'œuvre : la ligne de code source
- Base d'analyse : 60 projets de 2 000 à 100 000 lignes de code
- Lignes de code : pas de commentaires, pas de lignes blanches, et pas d'hypothèses sur le nombre d'instructions

CoCoMo

- Taille d'un projet estimée en milliers de lignes de code :
 - ▶ KDSI (*Kilo Delivered Source Instruction*),
 - ▶ KLOC (*Kilo Lines Of Code*),
 - ▶ KISL (Kilo de Lignes d'Instructions Sources Livrées)
- Estimation de l'effort :
 - ▶ Projet Simple : 3 personnes ou moins
 - ▶ Projet Complexe : plus de 3 personnes



CoCoMo : projet simple

- Estimation de l'effort :

$$E = a * T^b$$

E : charge (M*H)

T : taille estimée en KDSI

a,b : paramètres du modèle

- Estimation de la durée :

$$D = c * E^d$$

D : durée du projet (mois)

E : charge (M*H)

c,d : paramètres du modèle

- Estimation du nombre de personnes :

$$P = E / D$$

D : durée du projet (mois)

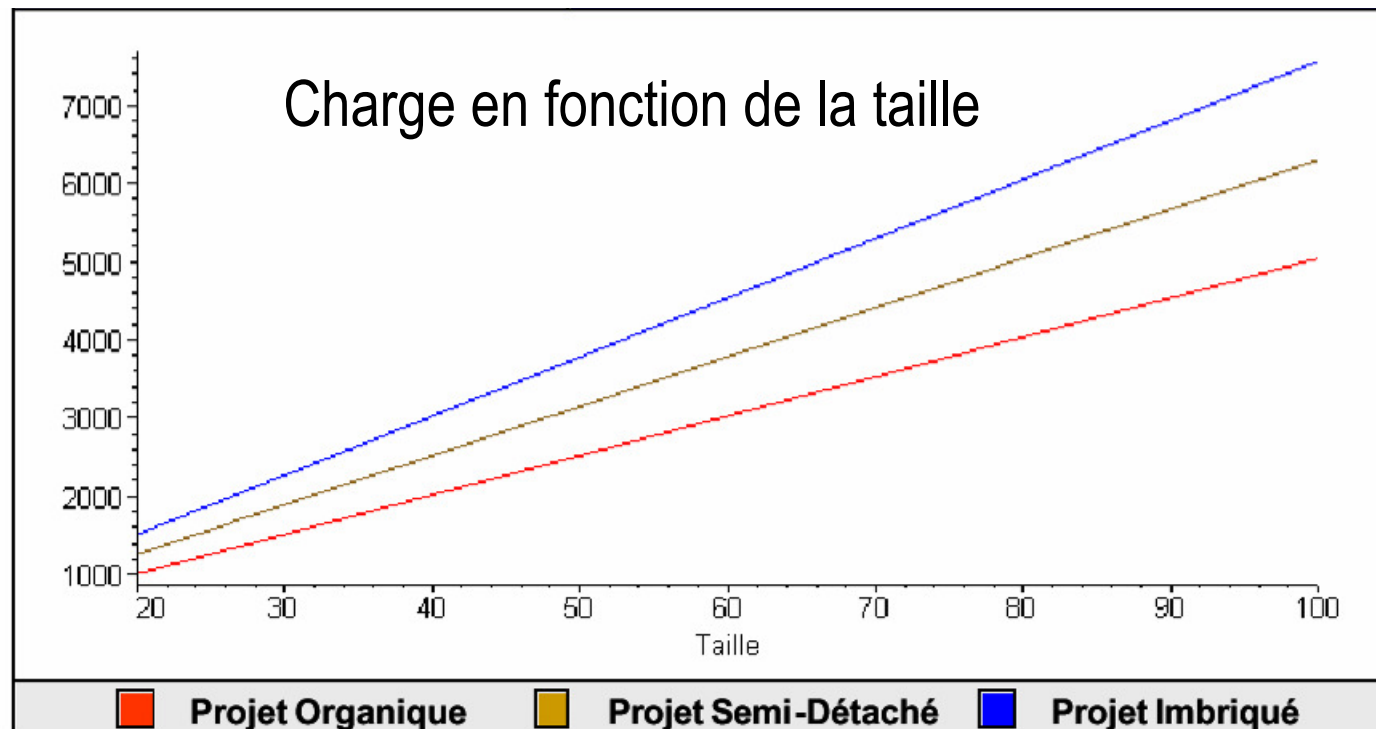
E : charge (M*H)

CoCoMo : projet simple

- Paramètres a, b, c et d en fonction du type de projet :
 - ▶ **Projet Organique** : projet simple, ou de routine, effectué par une équipe ayant déjà travaillé ensemble, dans lequel il y a peu de "surprises" et où une bonne anticipation est possible.
 - ▶ **Projet Semi-Détaché** : entre organique et imbriqué. Le projet n'est ni trop simple, ni trop complexe, l'équipe de développement se connaît un peu, et les technologies peuvent être mal connues, mais pas d'une grande difficulté d'appréhension.
 - ▶ **Projet Imbriqué** : techniques innovante, organisation complexe, beaucoup d'interactions. Projet difficile, ou dans un domaine inconnu par l'entreprise, équipe de développement n'ayant pas encore travaillé ensemble, ou projet impliquant des technologies encore peu connues des développeurs.

CoCoMo : projet simple

	a	b	c	d
Organique	2.4	1.05	2.5	0.38
Semi-Détaché	3.0	1.12	2.5	0.35
Imbriqué	3.6	1.20	2.5	0.32



CoCoMo : projet complexe

- Estimation de l'effort :

$$E = a * T^b * M$$

E : charge (M*H)

T : taille estimée en KDSI

a, b : paramètres du modèle

M : facteur d'ajustement

- Estimation de la durée :

$$D = c * E^d$$

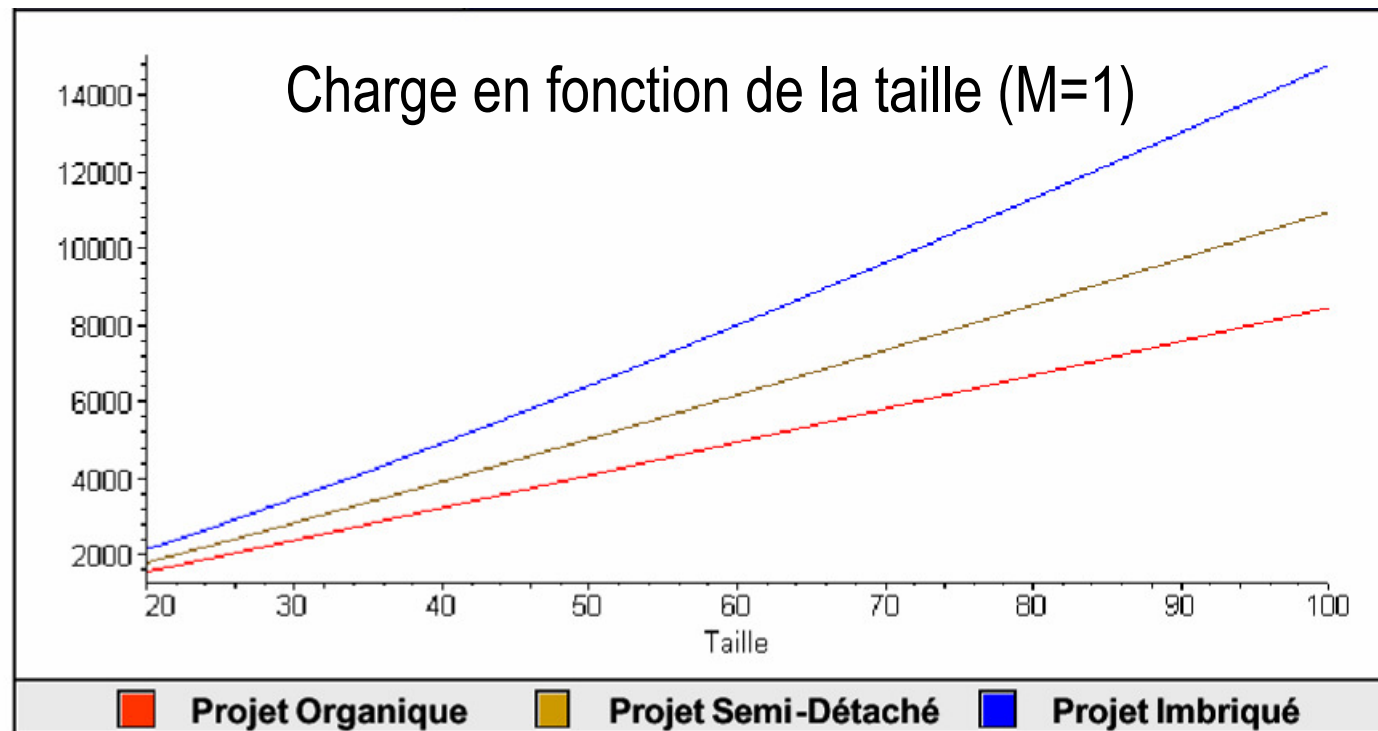
- Estimation du nombre de personnes :

$$P = E / D$$



CoCoMo : projet complexe

	a	b	c	d
Organique	3.2	1.05	2.5	0.38
Semi-Détaché	3.0	1.12	2.5	0.35
Imbriqué	2.8	1.20	2.5	0.32



CoCoMo : projet complexe

- Facteur d'ajustement M, en fonction d'*attributs du produit* :
 - ▶ **Fiabilité Requise (RELY)** : quelles sont les conséquences de la défaillance du logiciel ? De "très basse" (Pas de conséquences), à "très haute" (Pertes de vies humaines). Le "Normale" équivaut à des pertes récupérables.
 - ▶ **Taille de la Base de Données (DATA)** : ratio entre la taille de la base de données et la taille du programme (en octets sur nombre d'instructions). Le "Normale" équivaut à un ratio compris entre 10 et 100.
 - ▶ **Complexité du produit (CPLX)** : en terme de structure de contrôle, opérations et calculs, opérations dépendant d'entrées/sorties sur périphériques, gestion de données.

CoCoMo : projet complexe

- Facteur d'ajustement M , en fonction d'*attributs du Matériel* :
 - ▶ **Contraintes de temps d'exécution (TIME)** : en terme de temps d'exécution machine. (en % en fonction du temps disponible)
 - ▶ **Contraintes de taille mémoire principale (STOR)** : en terme de temps de taux d'utilisation de la place. (en % en fonction de la place disponible)
 - ▶ **Instabilité de la Machine Virtuelle (VIRT)** : (NB: Machine virtuelle, dans l'appellation de Boehm, correspond à l'environnement de programmation.)
 - ▶ **Temps de Retournement (TURN)** : temps qui s'écoule entre la soumission d'une donnée au système, et la récupération du résultat.

CoCoMo : projet complexe

- Facteur d'ajustement M, en fonction d'*attributs de l'équipe*:
 - ▶ **Compétence des Analystes (ACAP)**
 - ▶ **Expérience du domaine d'application (AEXP)** : expérience pouvant varier de "Très Bas" (moins de 4 mois) à "Haut" (Plus de six ans)
 - ▶ **Compétence des Programmeurs (PCAP)**
 - ▶ **Expérience de la Machine Virtuelle (VEXP)** : expérience pouvant varier de "Très Bas" (moins d'1 mois) à "Haut" (Plus de trois ans)
 - ▶ **Expérience du langage (LEXP)** : expérience pouvant varier de "Très Bas" (moins d'1 mois) à "Haut" (Plus de trois ans)



CoCoMo : projet complexe

- Facteur d'ajustement M, en fonction d'*attributs des méthodes et outils* :

- ▶ **Pratique des Méthodes Modernes (MODP)** : dépend de la méthode utilisée, du degré d'utilisation, et de la connaissance et de l'expérience dans ces méthodes.

- ▶ **Utilisation d'outils logiciels (TOOL)** : dans l'environnement de programmation, utilisation d'outils aidant au développement/débogage du logiciel, et contribuant à la communication entre les membres de l'équipe

- ▶ **Contraintes de planning (SCED)** : adéquation entre le temps estimé par l'équipe de réalisation et le temps estimé par COCOMO. "Très Bas" correspond à 75% du temps, "Très Haut" à 160%.

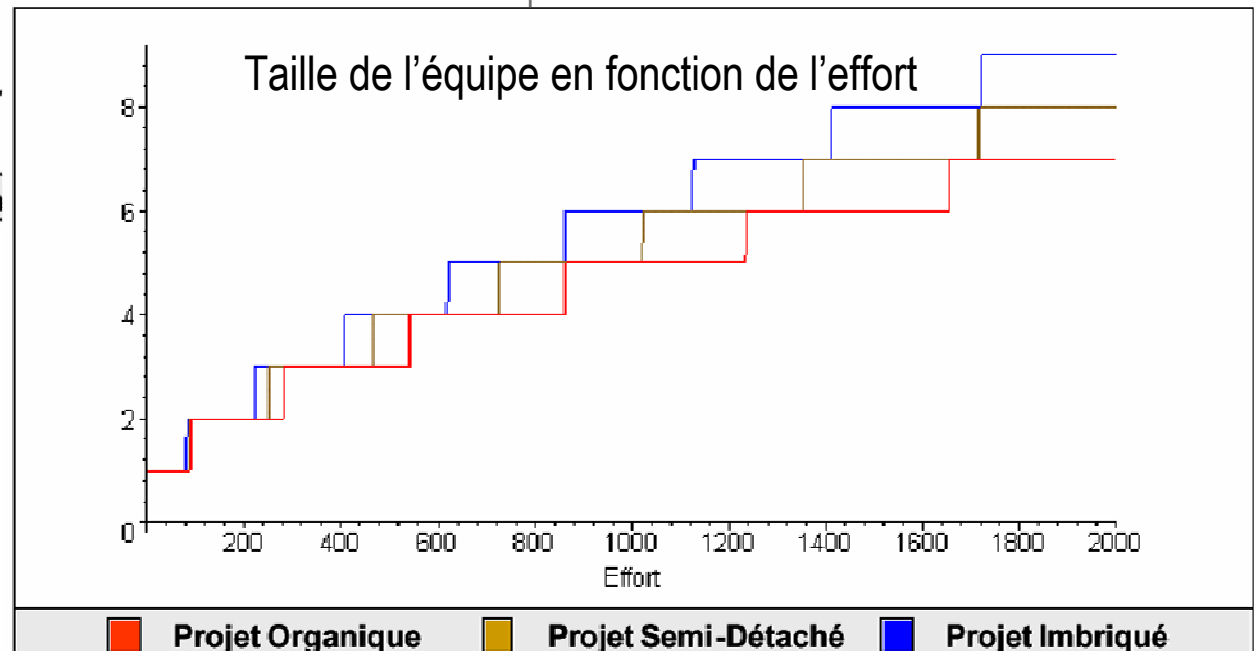
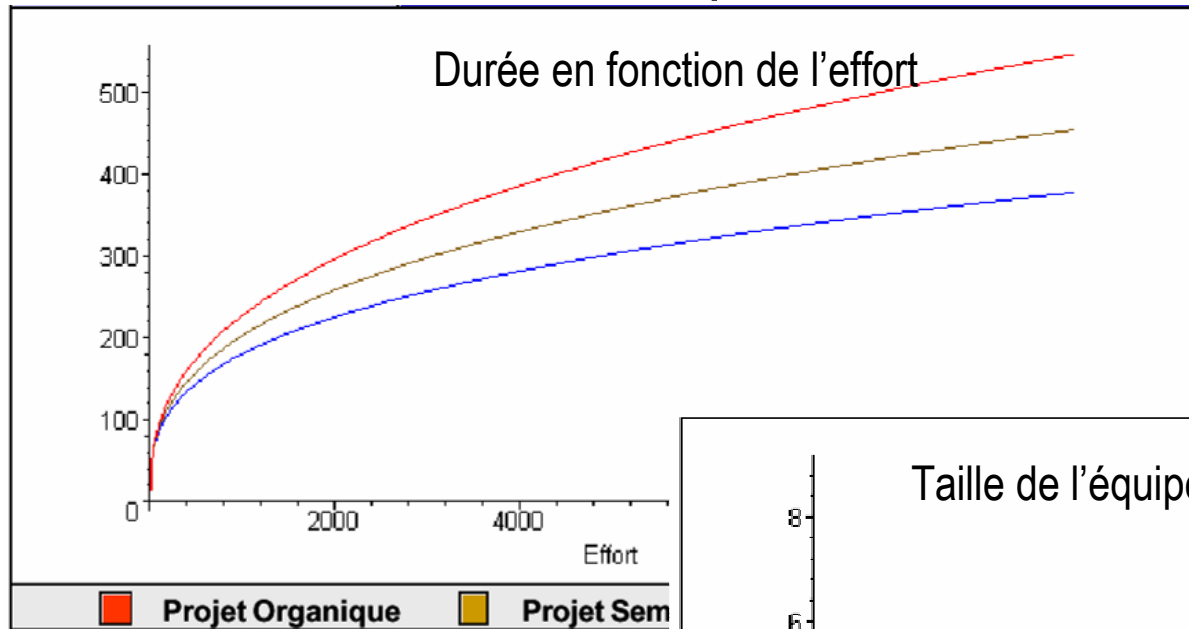
CoCoMo : projet complexe

- Facteur d'ajustement M, de 0.09 à 72.38

		Très Bas	Bas	Normal	Haut	Très Haut	Extr. Haut
Attributs du produit							
Fiabilité Requise	RELY	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Taille de la Base de Données	DATA		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complexité du produit	CPLX	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Attributs du Matériel							
Contraintes de temps d'exécution	TIME			1,00	1,11	1,30	1,66
Contraintes de taille mémoire principale	STOR			1,00	1,06	1,21	1,56
Instabilité de la Machine Virtuelle	VIRT		0,87	1,00	1,15	1,30	
Temps de Retournement	TURN		0,87	1,00	1,07	1,15	
Attributs de l'équipe							
Compétence des Analystes	ACAP	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Expérience du domaine d'application	AEXP	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Compétence des Programmeurs	PCAP	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Expérience de la Machine Virtuelle	VEXP	1,21	1,10	1,00	0,90		
Expérience du langage	LEXP	1,14	1,07	1,00	0,95		
Méthodes et Outils							
Pratique des Méthodes Modernes	MODP	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilisation d'outils logiciels	TOOL	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Contraintes de planning	SCED	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	

CoCoMo : durée et effectifs

- Pour le modèle complexe :



CoCoMo : essayons...

Mise en œuvre Excel



Une interprétation de CoCoMo

- Estimation de l'effort, modèle paramétrique :

$$E = a * T^b * M$$

T : estimation du nombre de lignes de code

a : est une constante (on l'oublie),

b : est un paramètre qui a d'autant plus d'effet que le projet est grand

$b < 1$: économie d'échelle

$b > 1$: coût additionnel de production

M : a le même effet quelque soit la taille du projet



CoCoMo II

- CoCoMo (modèle complexe) appelé aussi CoCoMo 81

estimation de l'effort :

$$E = a * T^b * M$$

a, b : fixés en fonction du type de projet

M : multiplication de facteurs d'ajustement

- CoComo II :

$$E = a * T^b * M$$

a : constante

b : somme de coefficients d'échelle

M : multiplication de facteurs d'ajustement (+7 et -5)

CoCoMo II : facteurs d'échelle

- **nouveauté / innovation / expérience** : mesure le degré de familiarité avec les nouvelles technologies et la spécificité du domaine.
- **flexibilité de développement** : mesure la flexibilité de la conception, cad le potentiel de solutions logicielles alternatives ou qui permettent de modifier le besoin en cas d'obstacle.
- **maîtrise du risque** : mesure le degré de résolution du risque au sein de l'organisation du projet,
- **cohésion d'équipe** : mesure la capacité de l'équipe à travailler en commun.
- **maturité des processus (CMMI)** : mesure la maturité du processus
évalue la maturité de l'organisation de la production logicielle.

CoCoMo II : facteurs d'échelle

- Correspondance numérique :

Facteurs d'échelle	Très basse	Basse	Normale	Haut	Très haut	Extra haut
Expérience (PREC)	0,0405	0,0324	0,0243	0,0162	0,0081	0,00
Flexibilité du développement (FLEX)	0,0607	0,0486	0,0364	0,0243	0,0121	0,00
Prise en compte du risque (RESL)	0,0422	3,38	0,0253	0,0169	0,0084	0,00
Cohésion de l'équipe (TEAM)	0,0494	3,95	0,0297	0,0198	0,0099	0,00
Maturité du processus (PMAT)	0,0454	3,64	0,0273	0,0182	0,0091	0,00



CoCoMo : conclusion

● Inconvénients :

- ▶ *"Pour savoir combien de temps il va falloir pour construire ta maison, compte le nombre de briques dont tu as besoin !"*
- ▶ Fiabilité de l'estimation de la taille en KDSI, en fonction de l'état d'avancement.
- ▶ Difficulté du choix du "Type de projet« (CoCoMo 81).
- ▶ Fiabilité liée à la ressemblance du projet avec ceux du modèle.
- ▶ Pourquoi ne pas intégrer les commentaires ?

● Avantages :

- ▶ Une méthode est donnée pour fixer les paramètres COCOMO, mais la pertinence des valeurs proposées devient cruciale...

La méthode d'évaluation analytique 1/2

- Découpage du développement en tâches élémentaires,
- Rattachement à un 'type de développement',
- Au sein de chaque type, caractérisation de la complexité de la tâche en :

Très simple, simple, moyenne, ... , très complexe.

Exemple :

- Tâche : formulaire web de saisie de recherche
- Type : interface web
- Complexité : très simple



La méthode d'évaluation analytique 2/2

- Conversion directe en jour*homme
- Pondération des complexités par type de développement à partir d'abaque ou au cas par cas
- Ajout de charges pour les autres phases en pourcentage de la charge de réalisation, exemple :
 - ▶ Spécification : 20%
 - ▶ Test d'intégration : 20%
 - ▶ Test de recette : 20%
 - ▶ Gestion de projet : 20%, ...
- Simplification : pas de types de développement

Approche analytique : essayons...

Mise en œuvre excel (SOGETI)



Conclusion : Les aspects mercantiles

- Quel prix le client est-il prêt à accepter ?
- De quel budget dispose t-il ?
- Quel prix les concurrents vont proposer ?
- Nous n'avons pas de référence sur le projet que nous demande le client. Devons nous l'obtenir coûte que coûte ?
- Une fois dans la place pourrons nous obtenir des travaux supplémentaires ou de nouvelles offres ?



Conclusion : les fondamentaux théoriques

- Décomposer le problème, estimer les coûts des sous-problèmes et les sommer pour obtenir l'estimation globale.
- Effectuer plusieurs estimations avec différentes méthodes.
- Plus grande est la similitude entre les estimés et plus grande est la confiance en ces estimés.
- Considérer le plus d'éventualités possibles.
- Réévaluer constamment les estimés au fur et à mesure de l'état d'avancement du projet.

Conclusion : estimation basée sur différentes expertises

- Optimiste – Réaliste – Pessimiste (OLP)

Consiste à faire 3 estimés :

- ▶ le cas optimiste (O) : en suposant que tout ira bien.
- ▶ le cas réaliste (L) : le coût probable.
- ▶ le cas pessimiste (P) : le pire scénario.

$$E = (O + 4L + P) / 6$$



Pour aller plus loin...

La méthode Putnam

- Objectif : optimiser la charge au cours du développement.
Ce n'est pas, au sens strict, une méthode de prédiction de la charge
- La méthode propose :
 - ▶ la répartition de la charge dans le temps,
 - ▶ la relation entre raccourcissement du projet et augmentation de la charge.

- Putnam a repris en les adaptant au génie logiciel les travaux de P.V.Norden (en 1958 et 1963) sur les projets de recherche et développement.

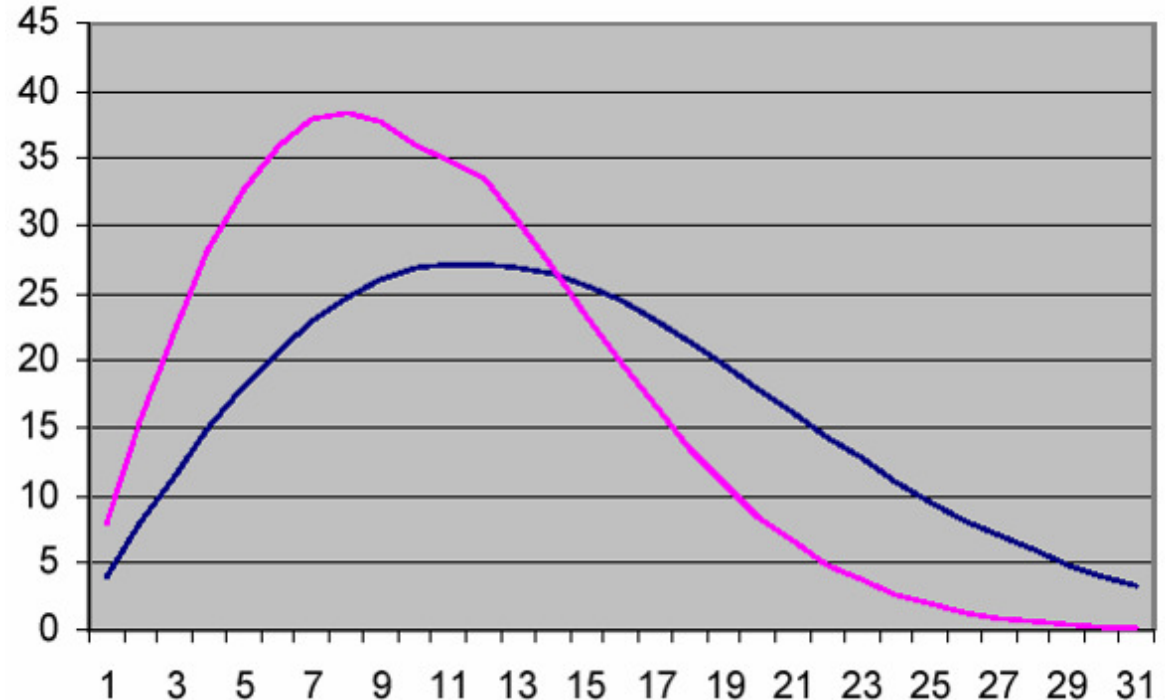
Conclusion : la méthode Putnam

- Pour Norden :

- ▶ l'effectif optimal à un temps t doit être proportionnel à la charge de travail restante ;
- ▶ l'efficacité de l'équipe de développement s'améliore avec le temps.

- Variation de la charge instantanée en fonction du temps :

courbe de Rayleigh.



Conclusion : la méthode Putnam

- De ces équations on peut déduire :
 - ▶ l'effectif de pointe une fois estimées la charge totale et la date de réception ;
 - ▶ la charge totale du projet quand le maximum des effectifs et le temps de développement sont atteints.
 - ▶ l'impact de la variation de la durée de développement sur la difficulté du projet (*exemple un raccourcissement du temps de développement de 10% suppose une augmentation de la charge totale de 40%*).
- Dans le modèle de Putnam, l'augmentation de la durée diminue la charge tandis que son raccourcissement l'accroît.

De la charge au budget

- Budget global du projet (MOE) à la vente :
 - ▶ Coût des ressources humaines :
 - tarif par profil,
 - une personne pour 1 ou plusieurs machines,
 - marge par profil
 - ▶ Coûts fixes :
 - Achat de machines, matériel,
 - Frais de déplacements,
 - Achat pour revente (matériel, logiciels, logiciels...)
 - Formations client, support, maintenance...
 - Formations...
 - ▶ Coûts récurrents :
 - Hébergement,
 - Licences



De la charge au budget

- Budget global du projet (MOE) à la vente :

- ▶ Coût des ressources humaines :

- tarif par profil,
- une personne pour 1 ou plusieurs profils,
- marge par profil

- ▶ Coûts fixes :

Achat de machines/matériels,
Frais de déplacements,

Masqué dans l'offre

Achat pour revente (matériel, logiciels, briques logiciels...)

Formations client, support, maintenance...

Formations...

- ▶ Coûts récurrents :

Hébergement,

Licences



Construction d'un budget

Proposition de devis interne

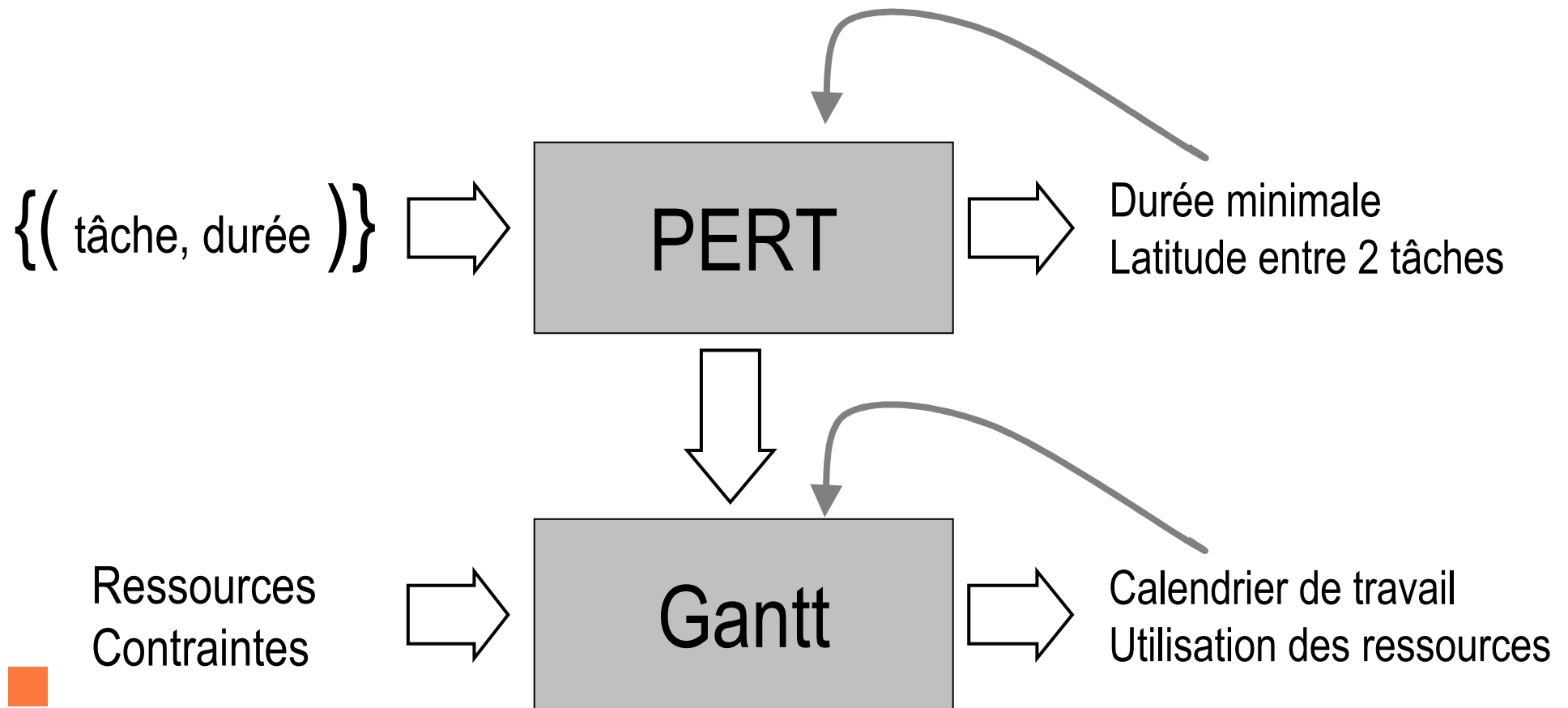


Plan

- 0 Préambule
- 1 Le Contenu
- 2 Le Budget
- 3 Les Délais**
 - ▶ PERT
 - ▶ Gantt
 - ▶ Pour aller plus loin...
 - ▶ Conclusions
- 4 Les Risques
- 5 Le Suivi
- 6 Le Plan de Management
- 7 Les Approches Packagées

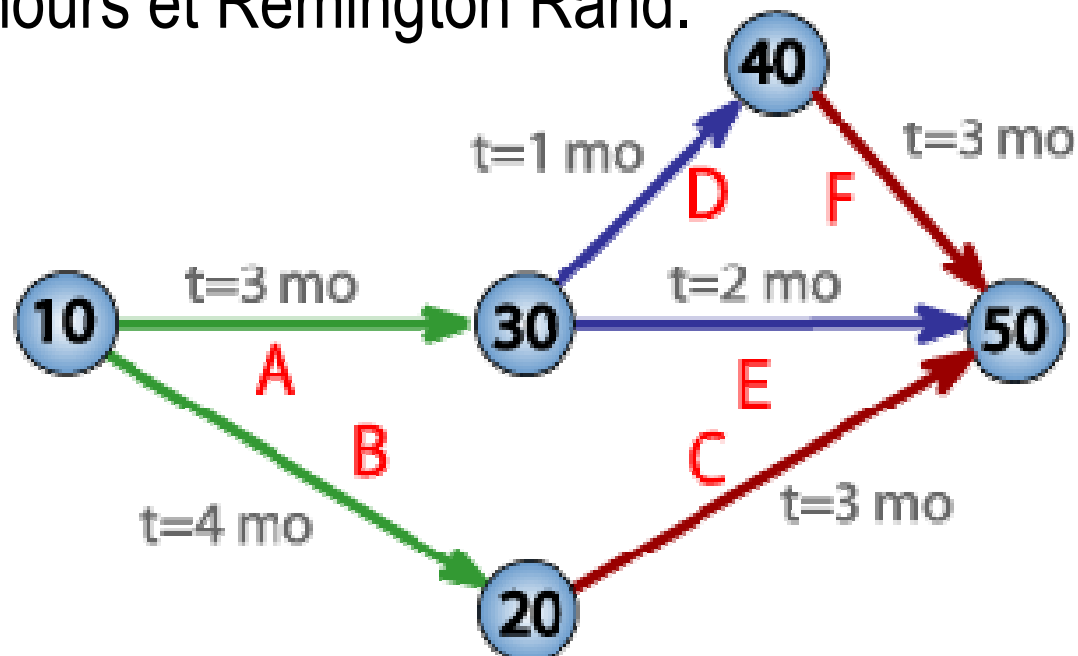


La planification



Le réseau PERT

- Program Evaluation and Review Technique
- 1958, Navy (1958), pour la gestion du projet 'Polaris' (missile balistique lancé depuis les sous-marins)
- Critical Path Method (CPM) : même période, même contenu, par Dupont de Nemours et Remington Rand.



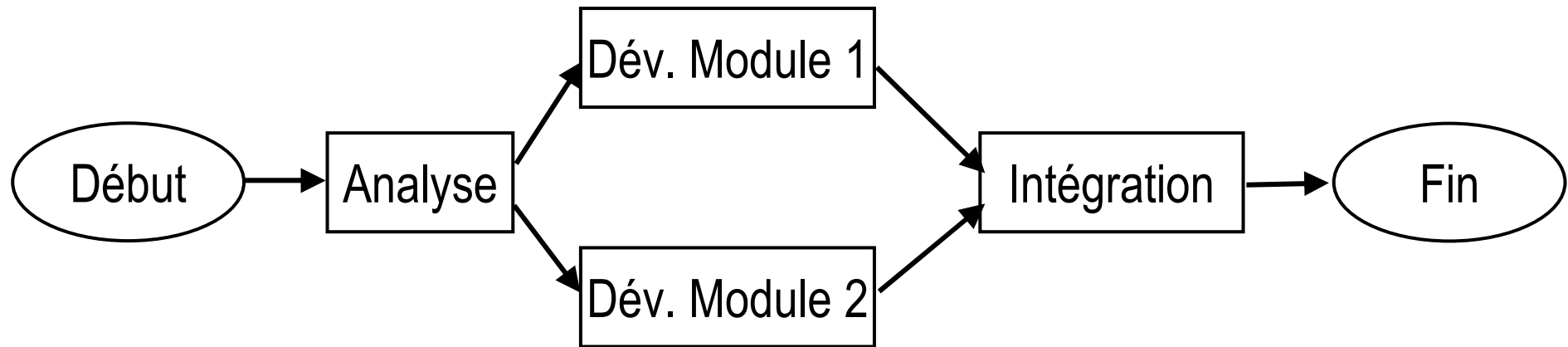
Le principe

- Permet de représenter les contraintes d'enchaînement
- Application à différentes mailles de décomposition (phases, macro-tâches, tâches unitaires...)
- Deux représentations clefs :
orientée tâches ou jalons (événements)

Tâche	Jalon
Analyse	Dossier d'analyse
Dev. Module 1	Livraison module 1
Dev. Module 2	Livraison module 2
Intégration	Livraison complète



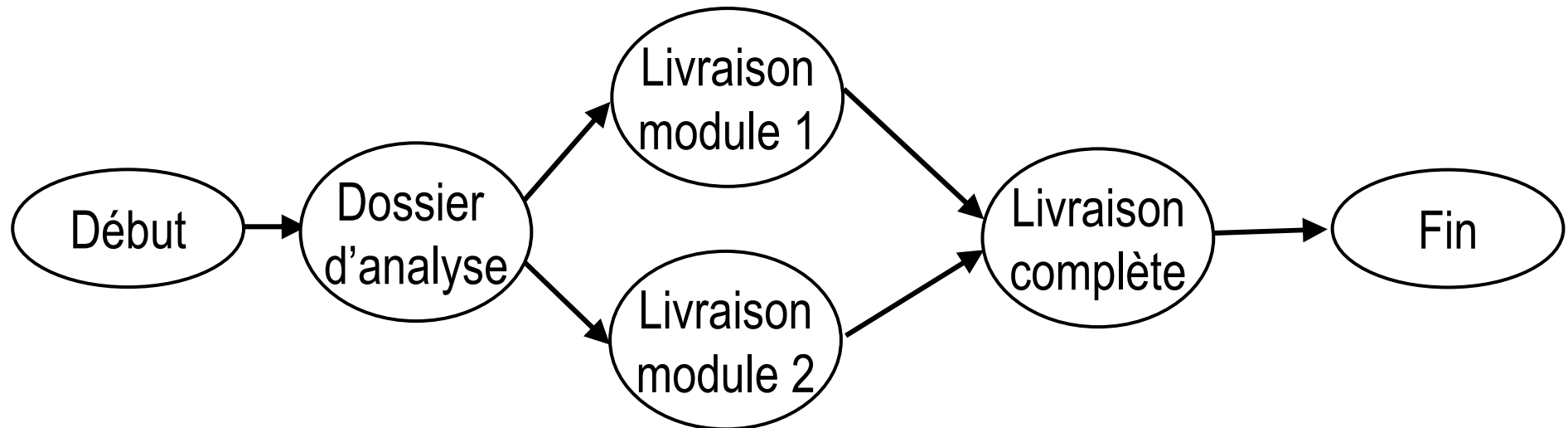
Graphe des *potentiels-tâches*



Tâche	Jalon
Analyse	Dossier d'analyse
Dev. Module 1	Livraison module 1
Dev. Module 2	Livraison module 2
Intégration	Livraison complète



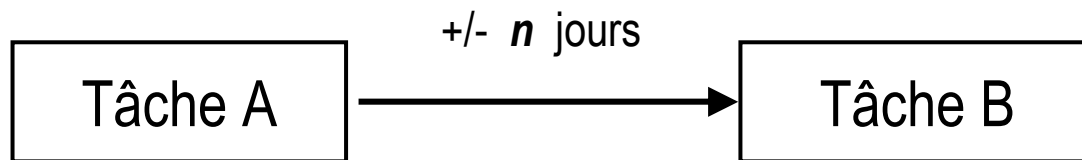
Graphe des *potentiels-événements*



Tâche	Jalon
Analyse	Dossier d'analyse
Dev. Module 1	Livraison module 1
Dev. Module 2	Livraison module 2
Intégration	Livraison complète

Les types de liens : fin-début

- La tâche A doit se terminer pour que la tâche B puisse commencer

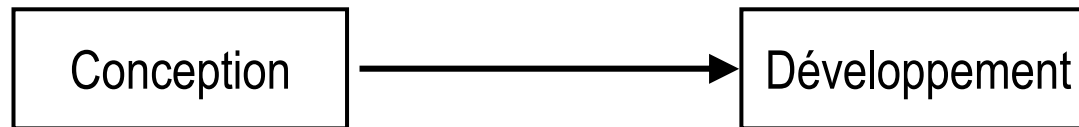


- Cas le plus courant.
- La tâche A est le prédécesseur de la tâche B ; la tâche B est le successeur de la tâche A

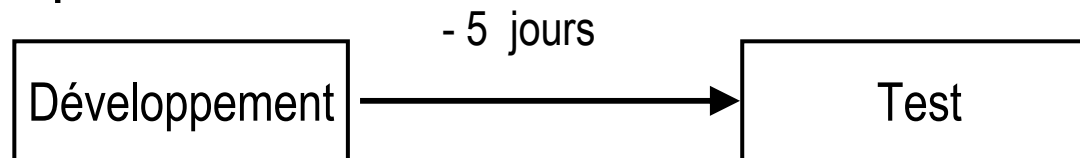
- A est antécédente, B est subséquente
- Un délai peut être appliqué au lien (délai négatif : avance, sinon retard). Délai en jours ou en pourcentage.

Les types de liens : fin-début

- Exemple simple :

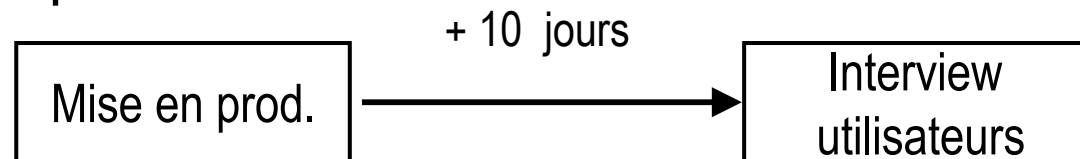


- Exemple avec avance :



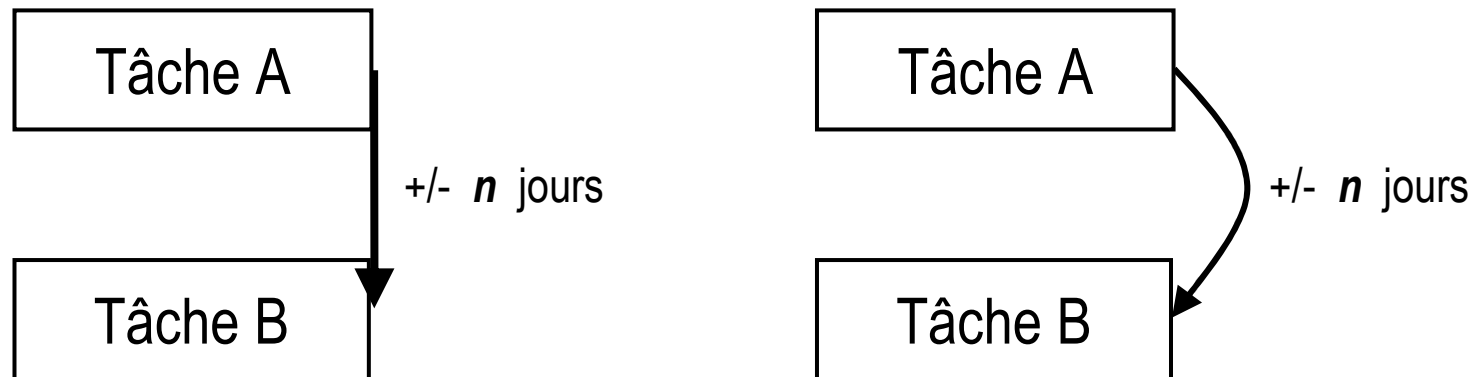
Mise en place de l'environnement

- Exemple avec retard :



Les types de liens : fin-fin

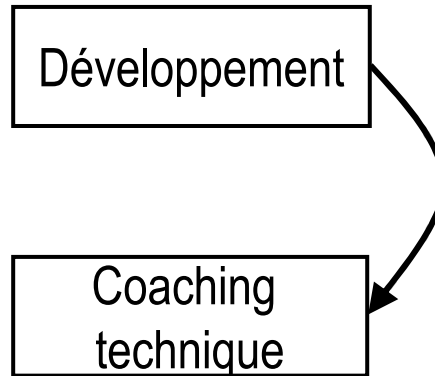
- La fin de la tâche A commande la fin de la tâche B



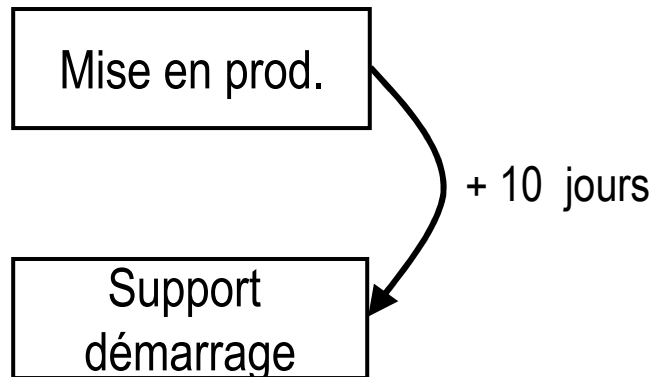
- La tâche B ne peut s'arrêter que lorsque A s'arrête

Les types de liens : fin-fin

- Exemple simple :

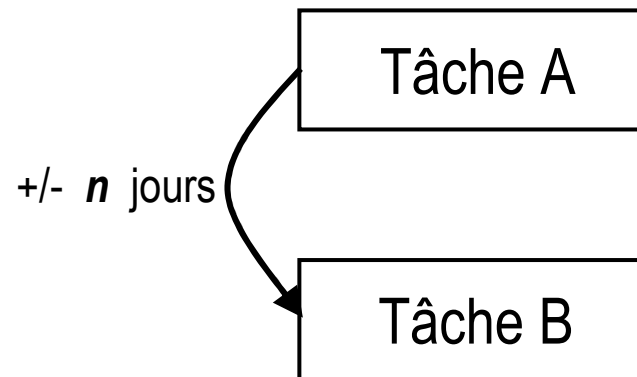
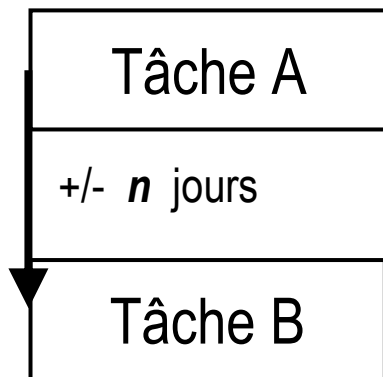


- Exemple avec retard :



Les types de liens : début-début

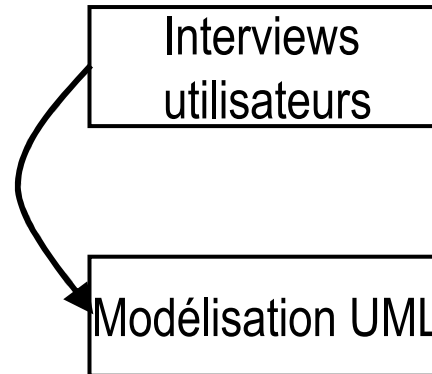
- Le début de la tâche A déclenche le début de la tâche B



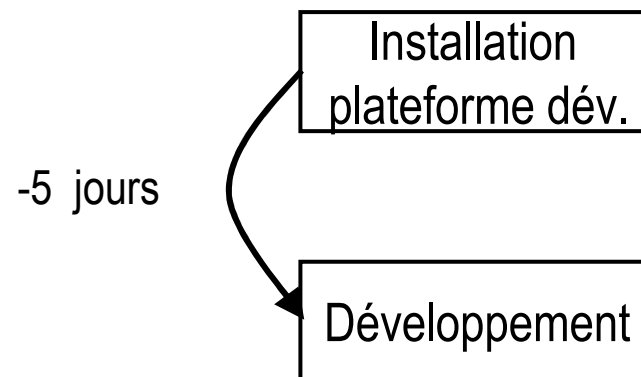
- La tâche B doit obligatoirement commencer lorsque la tâche A commence

Les types de liens : début-début

- Exemple simple :

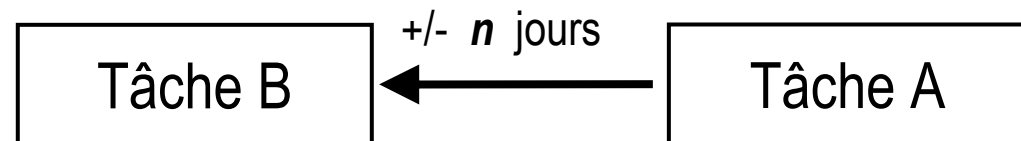
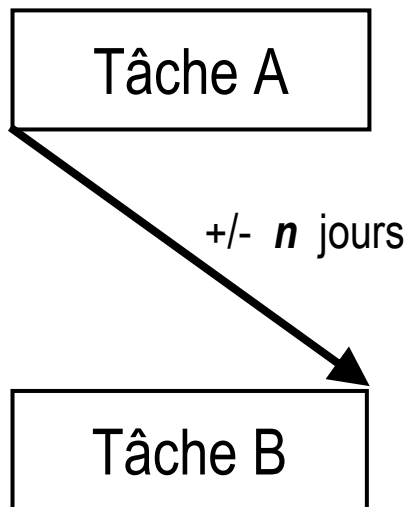


- Exemple avec avance :



Les types de liens : début-fin

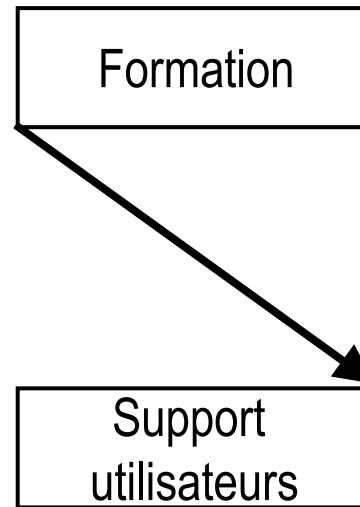
- Le début de la tâche A marque la fin de la tâche B



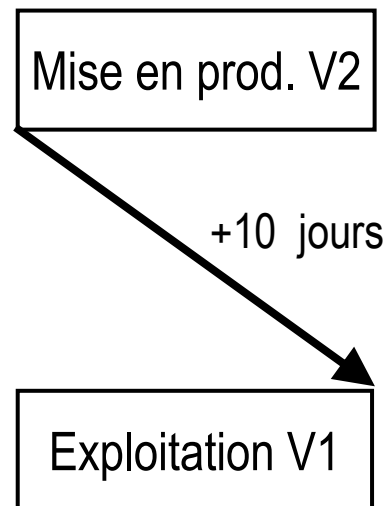
- La tâche B ne peut s'arrêter tant qu'A n'a pas commencée

Les types de liens : début-fin

- Exemple simple :

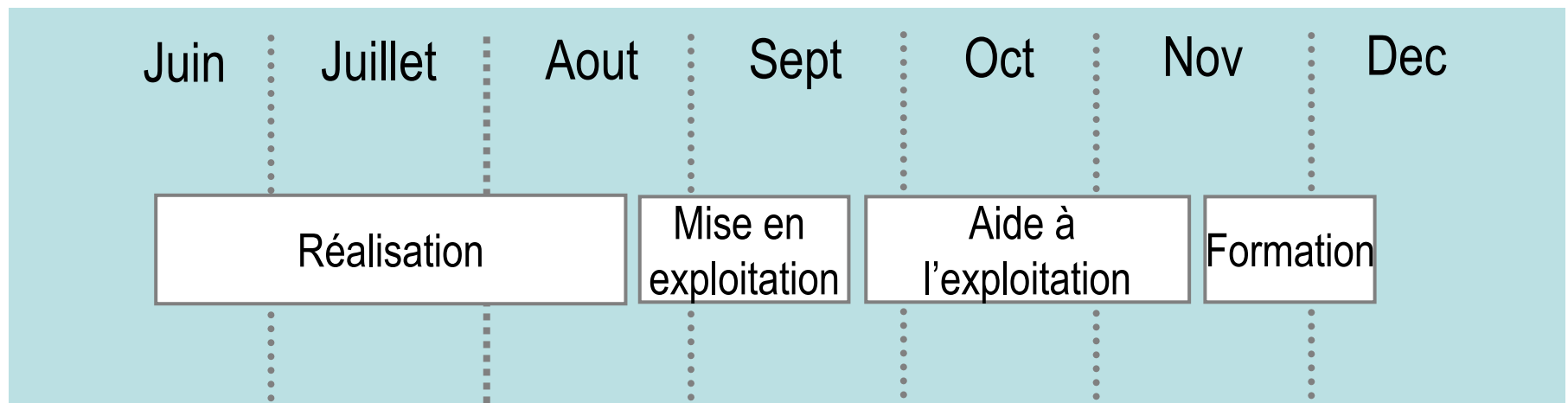
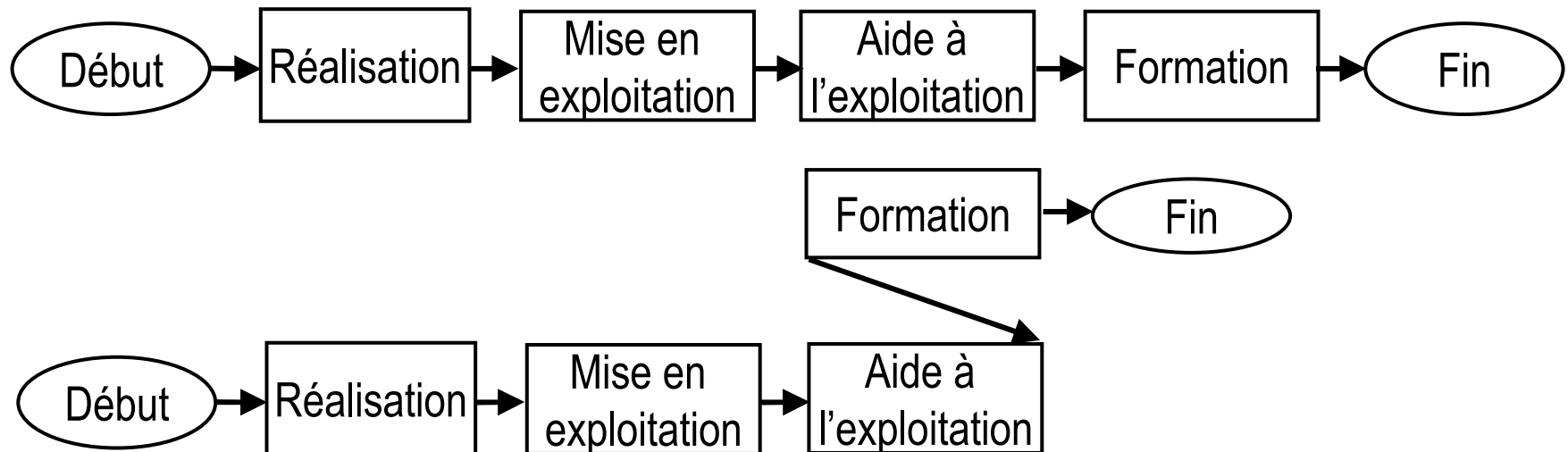


- Exemple avec retard :



Les types de liens : problème...

- Quelle différence ?



Les dates au plus tôt

- Les dates au plus tôt : début au plus tôt, fin au plus tôt
(*early start, early finish*)

Compte tenu des contraintes d'enchaînement, de la durée des tâches et de la date de début du projet, la tâche T_i ne peut pas commencer avant $D_{+tôt}(T_i)$ et ne peut se terminer avant $F_{+tôt}(T_i)$

Dans le cas d'une tâche placée directement au début du projet :

$$D_{+tôt}(T_i) = t_0$$

$$F_{+tôt}(T_i) = t_0 + d_i - 1$$

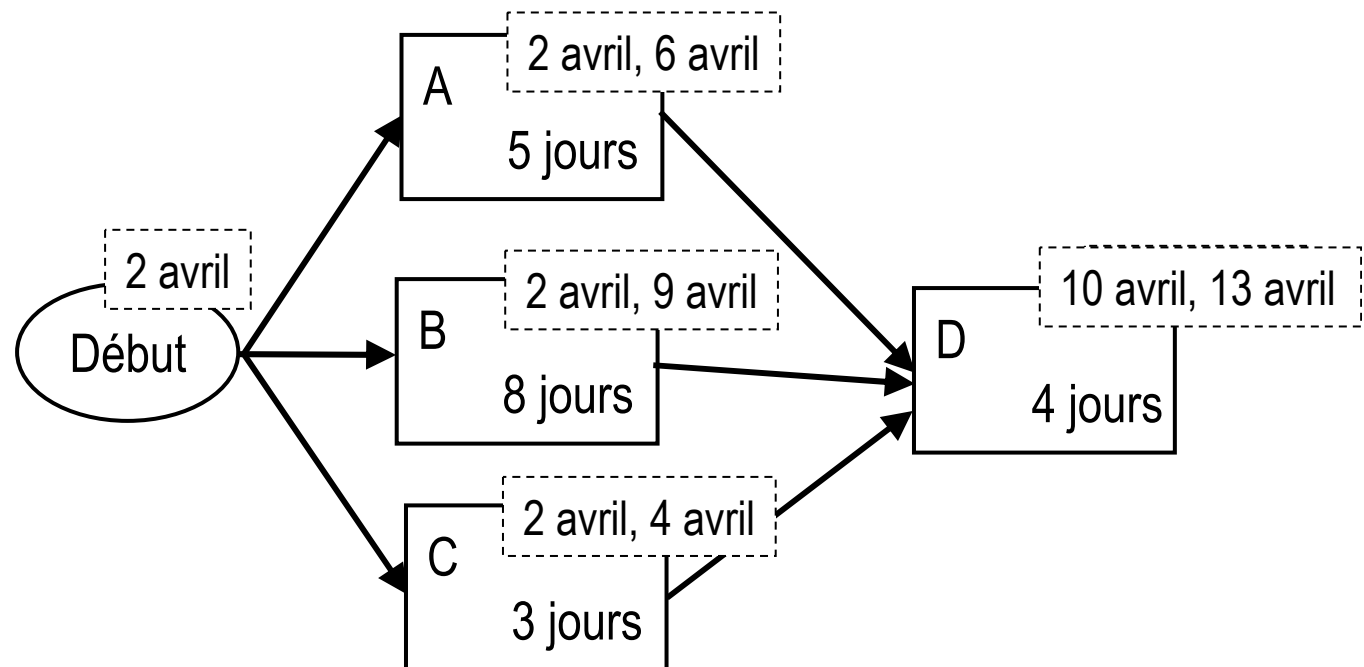


Propagation des dates au plus tôt

- Pour propager les dates au plus tôt (liens fin-début):

$$D_{+tôt}(T_i) = \sup \left\{ F_{+tôt}(\text{prédécesseurs}) \right\} + 1$$

$$F_{+tôt}(T_i) = D_{+tôt}(T_i) + d_i - 1$$



Les dates au plus tard

- Les dates au plus tard : début au plus tard, fin au plus tard
(*late start, late finish*)

Compte tenu des contraintes d'enchaînement, de la durée des tâches, la tâche T_i ne peut pas commencer après $D_{+tard}(T_i)$ et ne peut se terminer après $F_{+tard}(T_i)$ sinon la date de fin du projet serait dépassée.

Dans le cas d'une tâche placée à la fin du projet :

$$D_{+tard}(T_i) = t_f - d_i - 1$$

$$F_{+tard}(T_i) = t_f$$

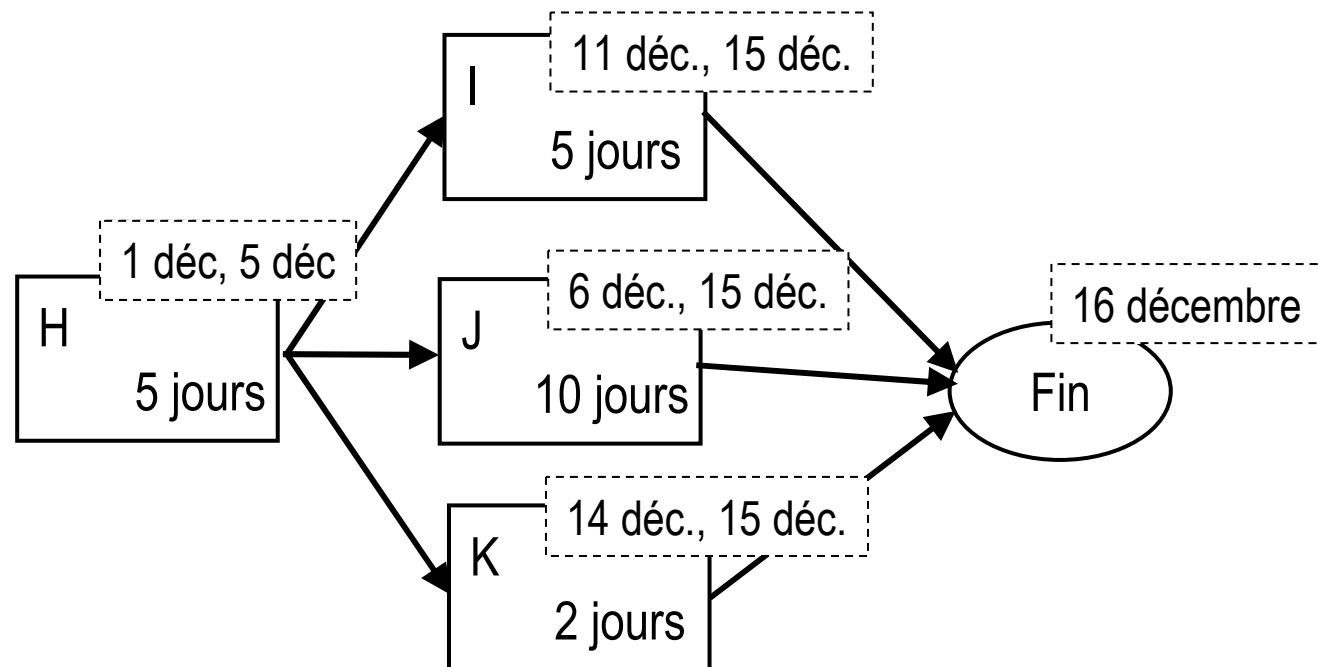


Propagation des dates au plus tard

- Pour propager les dates au plus tard (liens fin-début) :

$$F_{+tard}(T_i) = \inf \left\{ D_{+tard}(\text{successeurs}) \right\} - 1$$

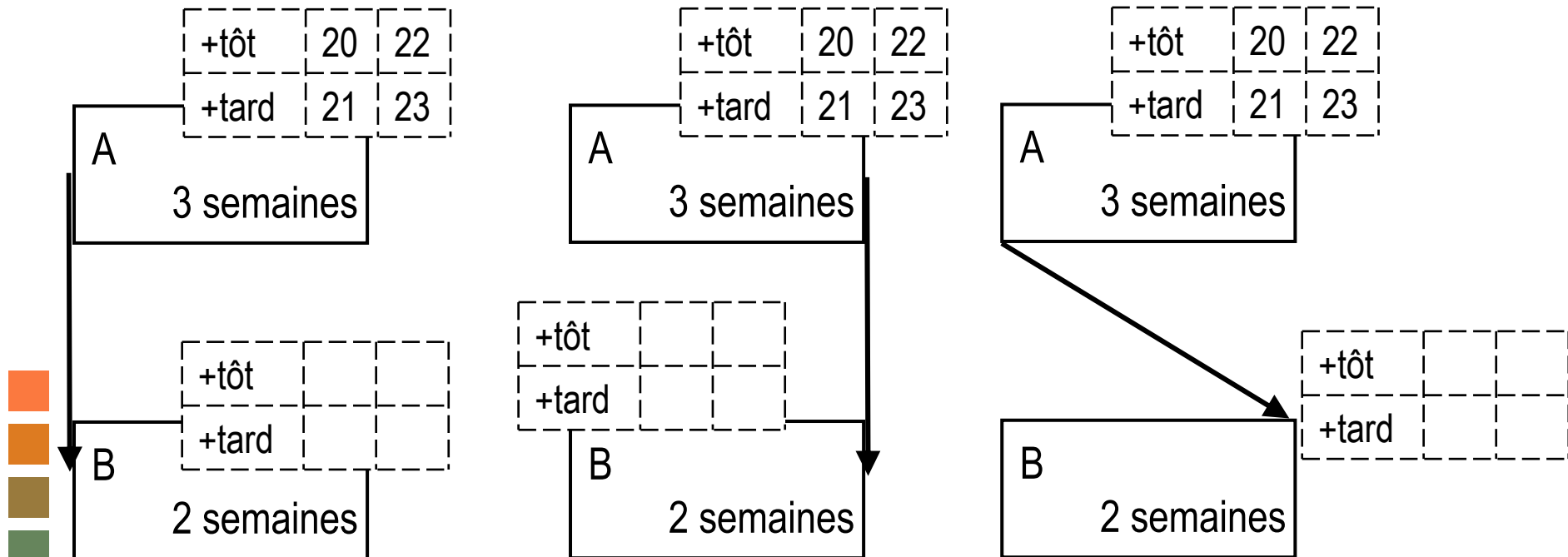
$$D_{+tard}(T_i) = F_{+tard}(T_i) - d_i + 1$$



Propagation des dates

- Dans le cas des autres types de lien : la tâche maître impose les dates.

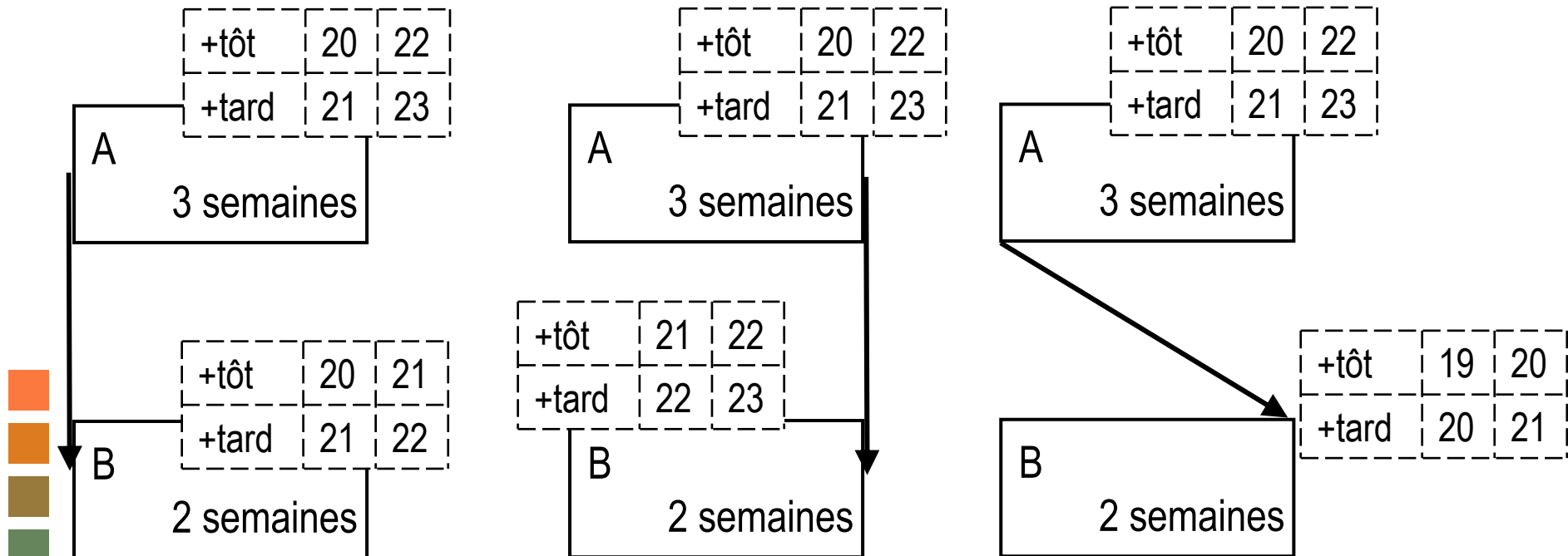
durées et dates en semaines :



Propagation des dates

- Dans le cas des autres types de lien : la tâche maître impose les dates.

durées et dates en semaines :



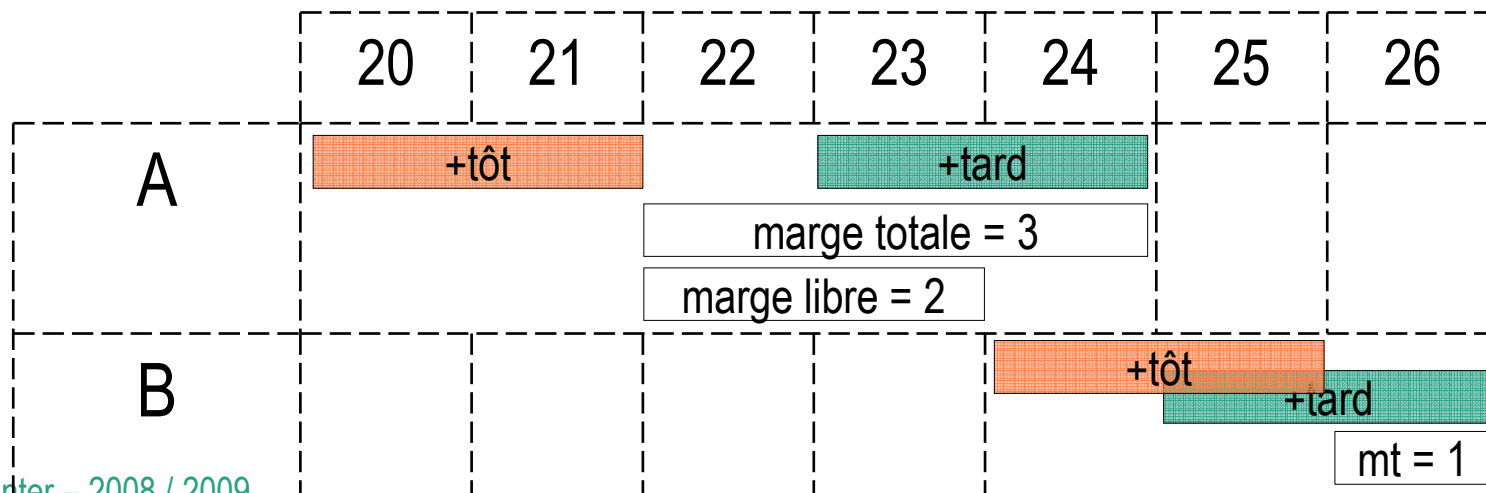
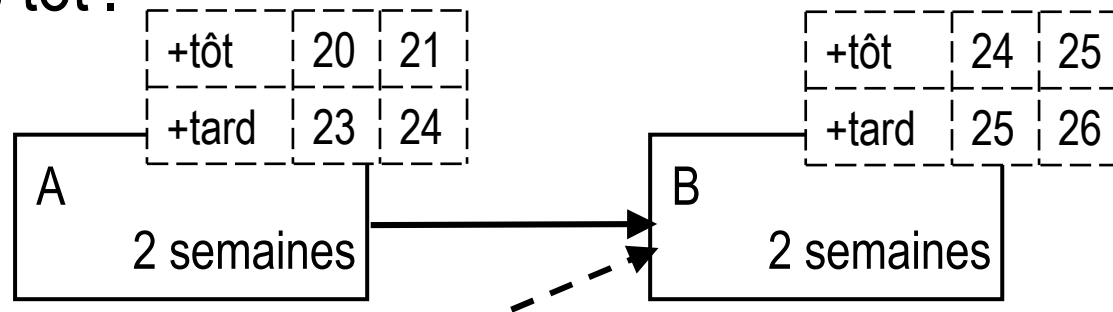
La marge totale

- La marge représente la latitude que l'on a lorsque l'on fait le planning.
- Marge attachée à chaque tâche : différence entre date au plus tard et date au plus tôt (si uniquement des liens fin-début, marges identiques sur le début et sur la fin).
- La marge ne doit jamais être négative (planning incompatible avec les contraintes). Dans le cas contraire :
 - ▶ Éclatement d'une tâche,
 - ▶ Levée de contrainte,
 - ▶ Décalage de la fin du projet



La marge libre

- Définition : marge qui, lorsqu'utilisée, n'impacte pas les autres tâches, cad qui permet toujours de planifier les successeurs 'au plus tôt'.

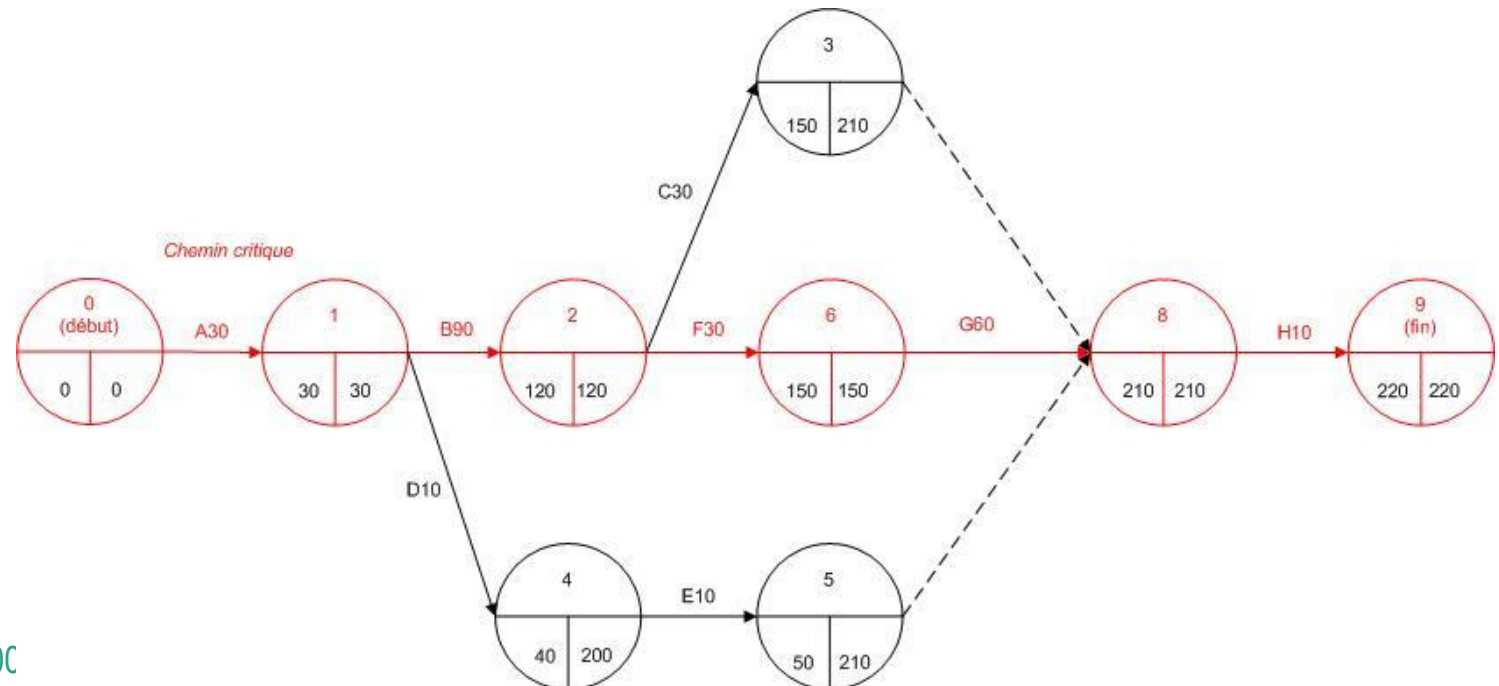


Le chemin critique

- Le réseau PERT permet de déterminer le chemin critique (*critical path*)
 - ▶ Chemin critique : ensemble des tâches critiques
 - ▶ Tâche critique : tâche qui retarde la fin du projet si elle est elle-même en retard
- Les tâches du chemin critique ont une marge (totale et libre) nulle
- S'il n'y a que des liens fin-début, le chemin critique est le chemin le plus long
- S'il y a d'autres liens, ou des contraintes temporelles, le chemin peut ne pas être complet

Conclusion

- Le réseau PERT :
 - ▶ permet de faire apparaître les possibilités de parallélisme
 - ▶ donne les dates de fin de projet possibles
- En dehors des contraintes de ressources



Pour aller plus loin : PERT probabiliste

- Permet d'inclure dans la planification le risque et l'incertitude attachés à chaque tâche.
- Hypothèse : loi de probabilité attachée à chaque tâche : Loi de distribution Bêta, estimée à partir de trois mesures :
 - ▶ Durée optimiste t_{opt} : tout se déroule au mieux (voire mieux que prévu)
 - ▶ Durée pessimiste t_{pes} : tout se déroule au plus mal (hors catastrophe)
 - ▶ Durée vraisemblable t_{vrai} : valeur que l'on donnerait si l'on devait n'en donner qu'une seule



Pour aller plus loin : PERT probabiliste

- Chaque tâche est considérée comme variable aléatoire, la durée d'un chemin l'est aussi si :
 - ▶ le nombre de tâches est élevé (>4),
 - ▶ les tâches ont le même ordre de grandeur,
 - ▶ les durées des tâches sont indépendantes les unes des autres



PERT probabiliste : lois de distribution

- Loi de probabilité attachée à chaque tâche : calcul des grandeurs caractéristiques :
 - ▶ Durée probable (moyenne) : $t_{\text{prob}} = (t_{\text{pes}} + 4 * t_{\text{vrai}} + t_{\text{opt}}) / 6$
 - ▶ Variance : $v = (t_{\text{pes}} - t_{\text{opt}}) / 6$
 - ▶ Ecart-type : $e = \text{racine_carrée}(v)$
- Loi de probabilité attachée à chaque chemin: loi de distribution de Laplace-Gauss. Grandeurs caractéristiques :
 - ▶ Durée probable D_{est} (moyenne) : somme des moyennes des tâches)
 - ▶ Variance V_{est} : somme des variances, et écart-type E_{est}

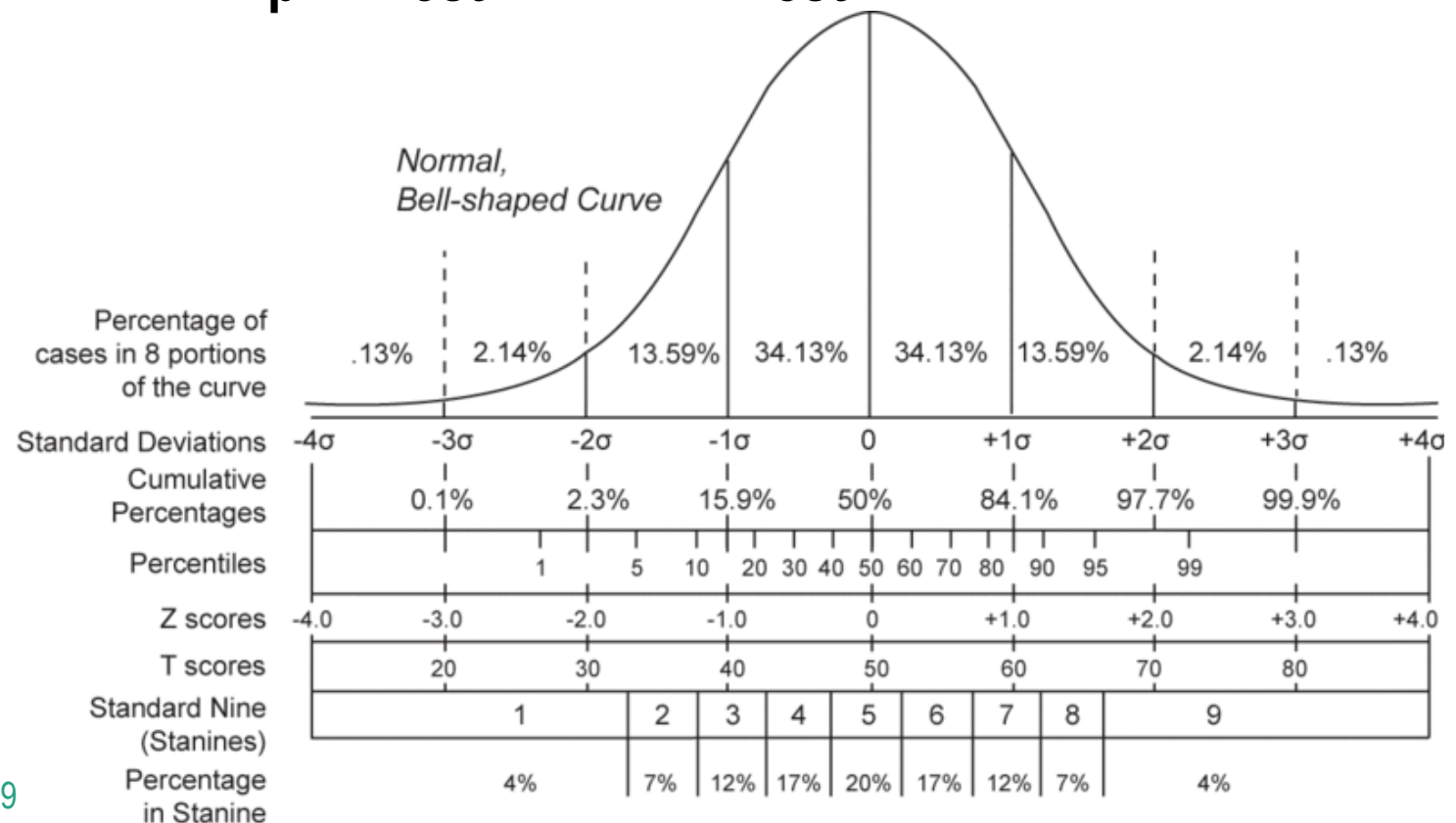


PERT probabiliste : lois de distribution

- Durée du chemin avec une probabilité p donnée par la table de Gauss avec :

$$D_p = D_{est} + G(p) * E_{est}$$

p	G(p)
99,9	3
95	1,65
91	1,34
50	0
27,4	-0,6
11,5	-1,2
2,3	-2



Pour aller plus loin

PERT probabiliste : illustration

Illustration Excel

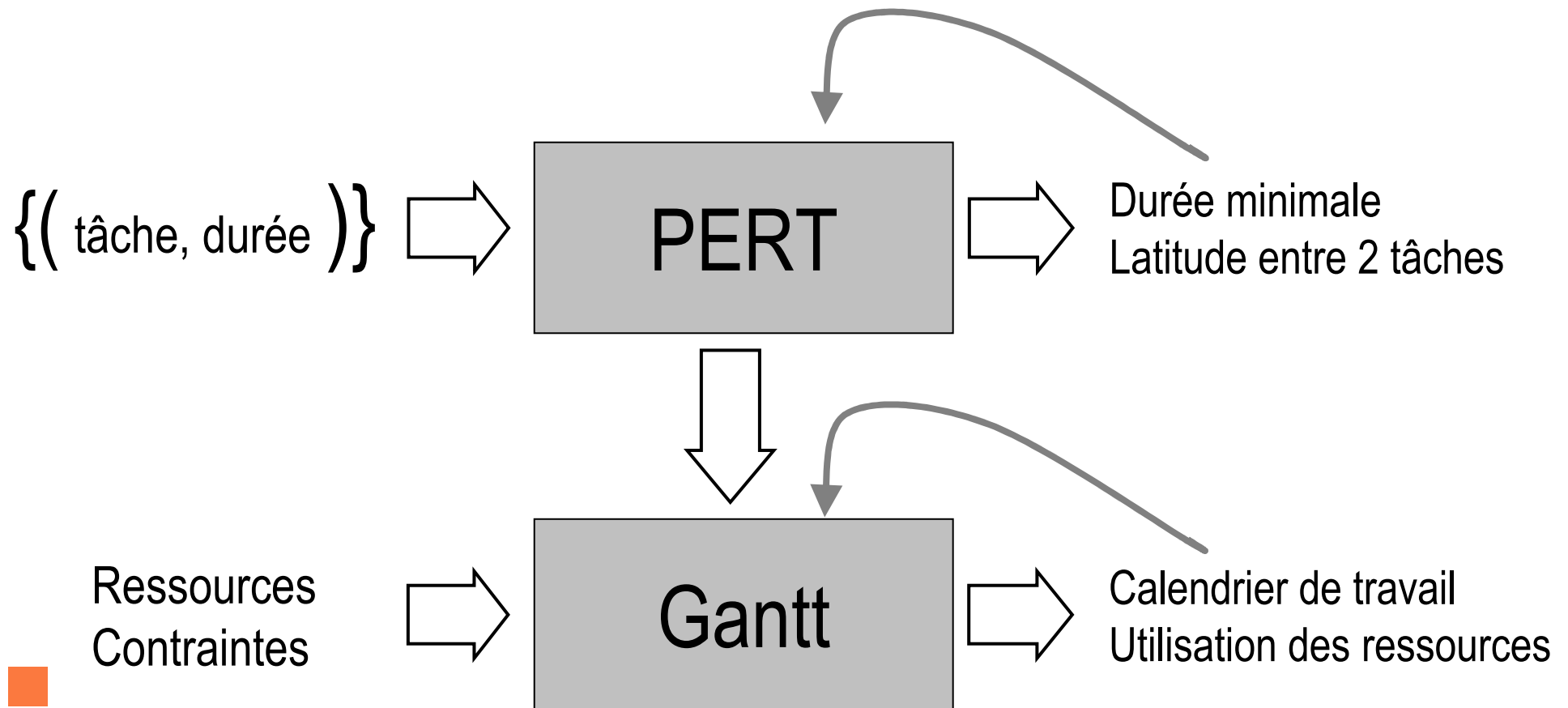


Conclusion : PERT

- PERT probabiliste :
 - ▶ Intéressant dans le cas de fortes incertitudes
 - ▶ Illustre le côté surréaliste de la réduction de durée d'un projet
 - ▶ Difficulté de la justification au client (date de livraison probabiliste ? montant probabiliste ?)
- PERT déterministe :
 - ▶ Pas souvent utilisé, à tort. Pas nécessaire dans le cadre de petit projet
 - ▶ Ne permet pas d'exprimer la simultanéité, l'exclusion...
 - ▶ Notion de marge : moins explicite dans un Gantt



La planification



Etape 1 : introduction des contraintes

L'élaboration du planning par introduction graduelle des contraintes :

- contraintes de liens entre tâches (déjà identifiées dans le réseau PERT) ; on planifie en premier :
 - ▶ les tâches critiques,
 - ▶ puis celles liées à des tâches critiques par des liaisons début-début, fin-fin ou début-fin
 - ▶ puis les prédécesseurs des tâches critiques (liens fin-début)
- contraintes temporelles



Etape 1 : introduction des contraintes

- contraintes liées à la disponibilité des ressources :
 - ▶ une ressource spécialisée est la seule à même d'effectuer certaines tâches,
 - ▶ pénurie de ressources
- contraintes d'exclusion : des tâches indépendantes qui ne peuvent être menées simultanément.



Etape 2 : utilisation des marges

Intégration de marges cachées lors du planning (gonflement de certaines durées), issue de la théorie des contraintes (TOC, E. Goldratt)

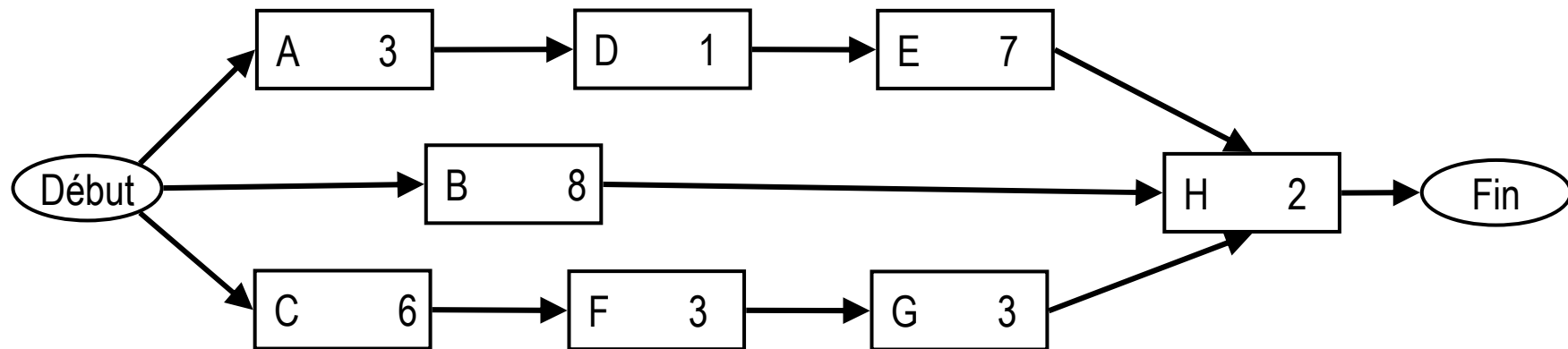
- intégration de marges en fin de projet pour absorber les fluctuations du chemin critique,
- intégration de marges sur les prédécesseurs des tâches critiques,
- intégration de marges à l'arrivée d'une ressource sur le projet (particulièrement si sur une tâche critique)



Etape 3 : le nivellement

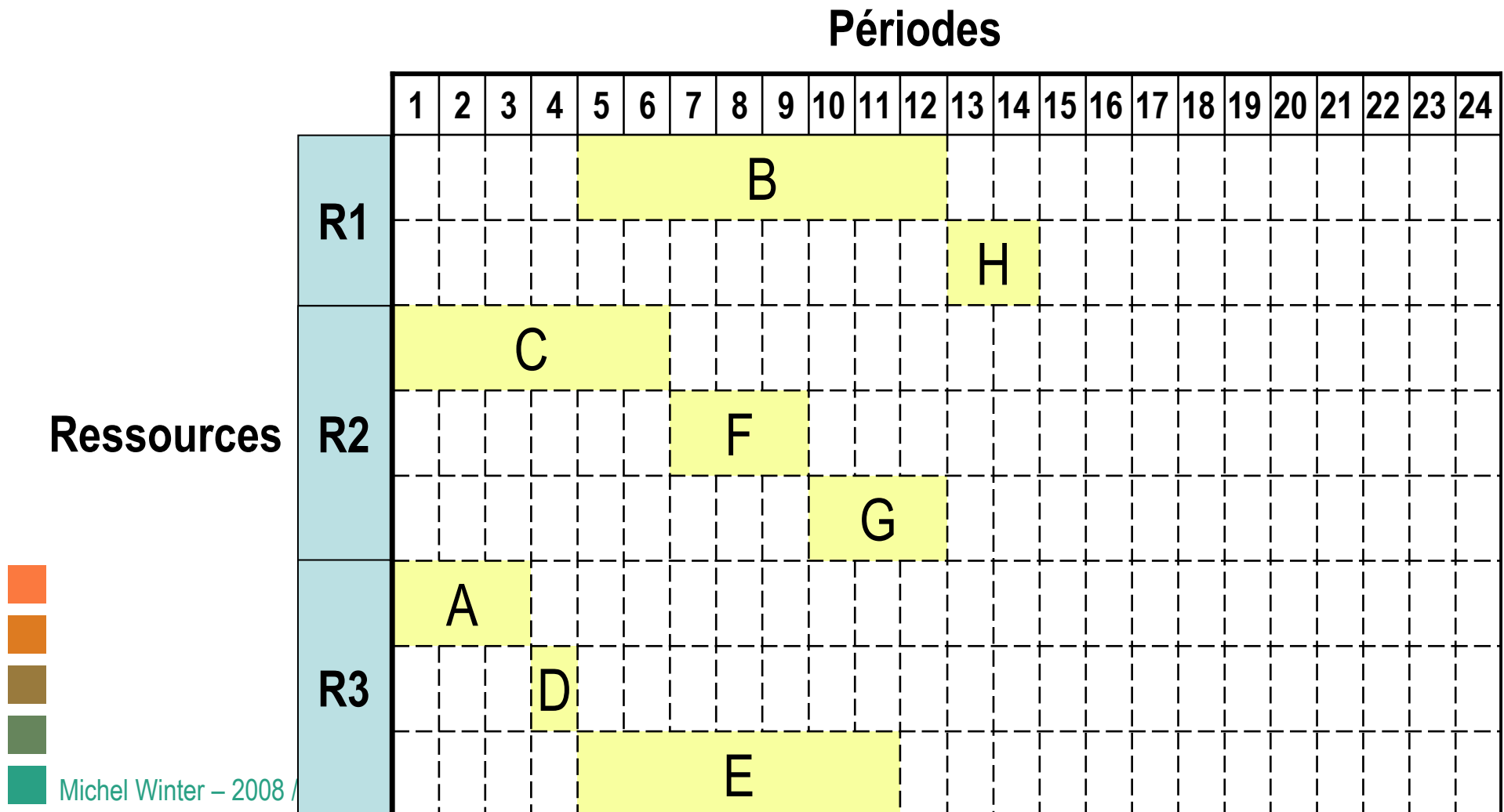
Principe : limiter le nombre de ressources (personnes), pour :

- intégrer la disponibilité des ressources,
- limiter la surcharge de communication,
- étaler dans le temps les dépenses,
- optimiser (lisser) l'utilisation des ressources.



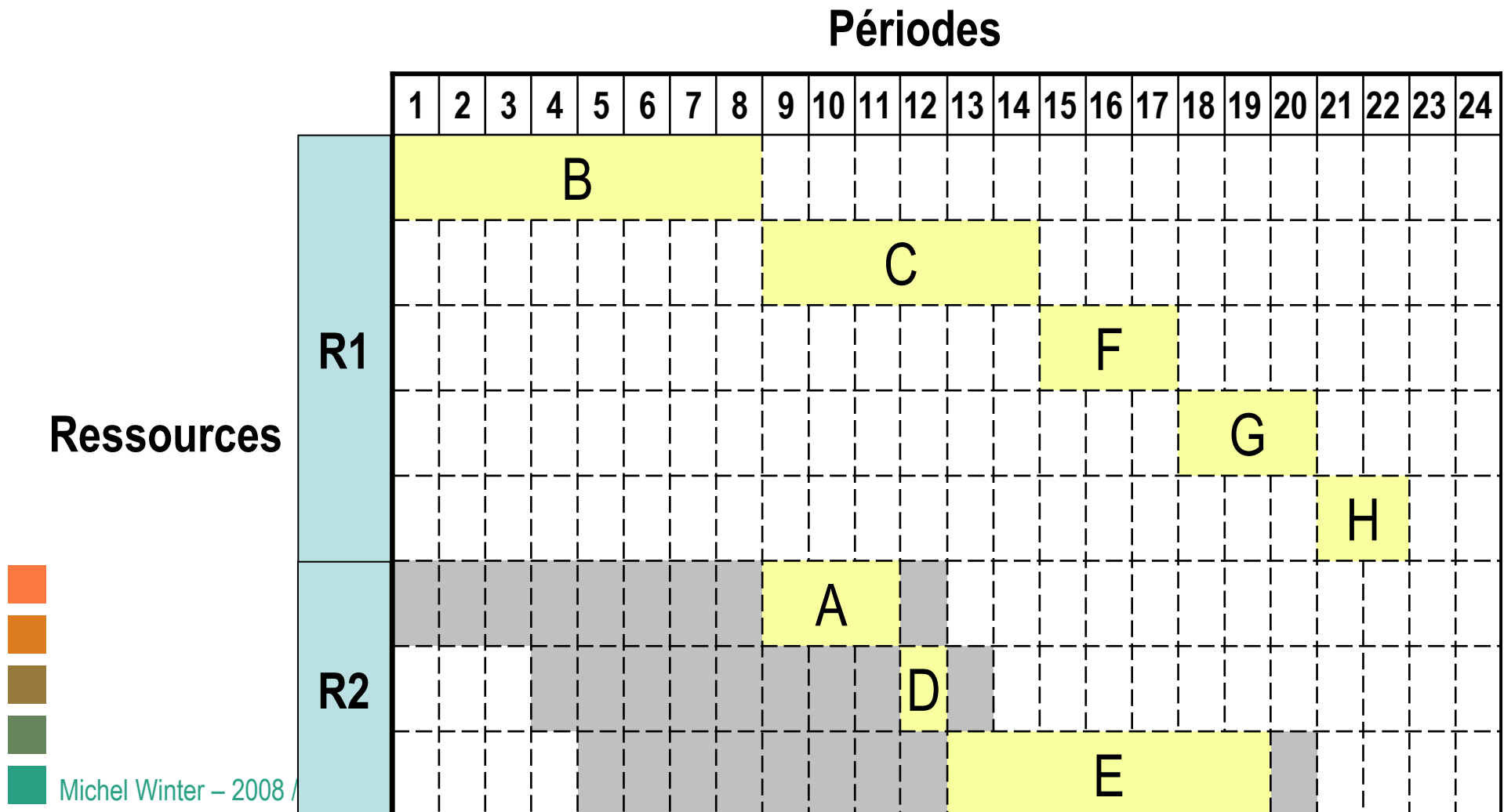
Etape 3 : le nivellement

Diagramme de Gantt avant nivellement



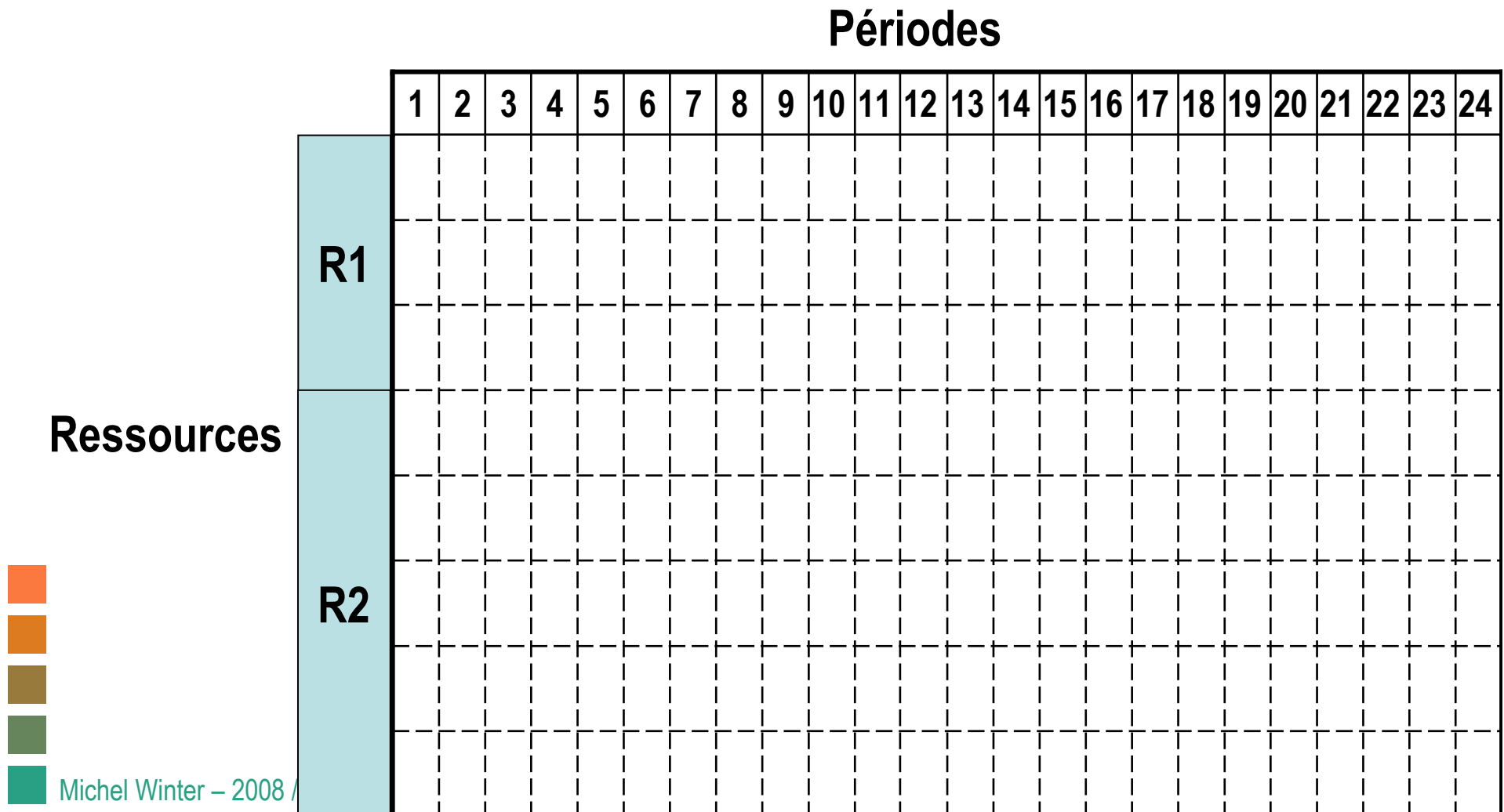
Etape 3 : le nivellement

Après nivellement : 2 ressources maximum



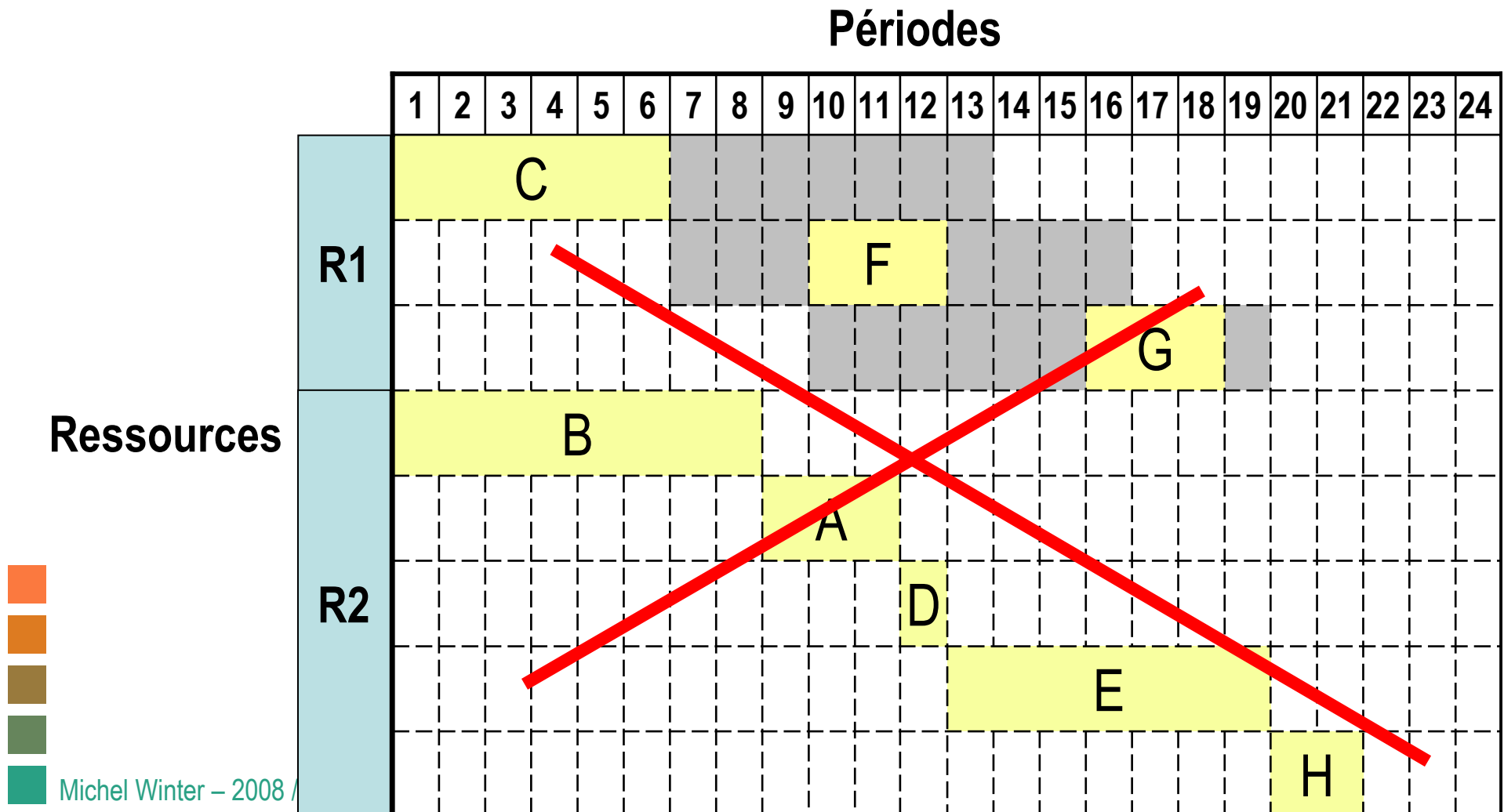
Etape 3 : le nivellement

Optimiser les délais ?

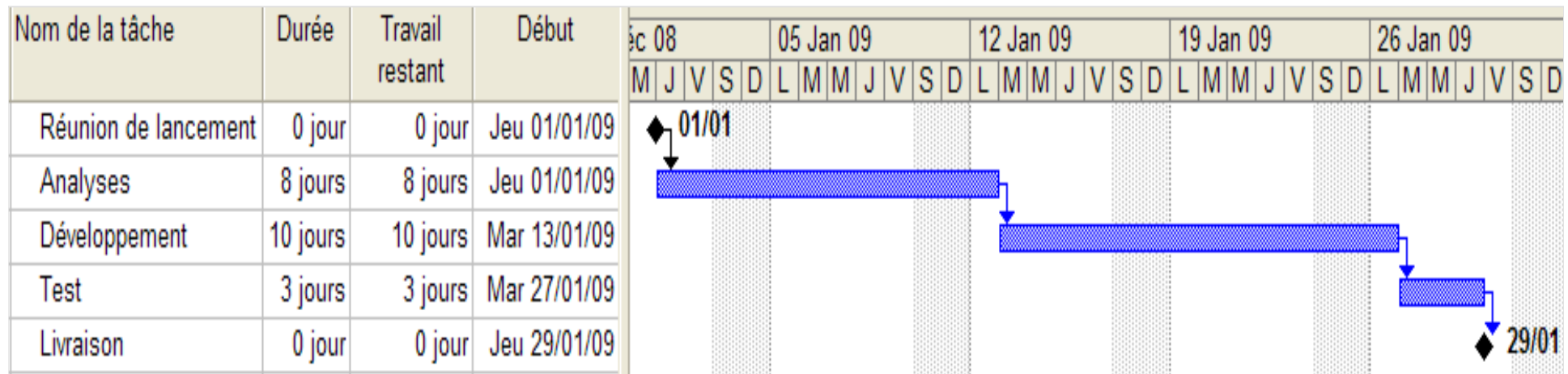


Etape 4 : le lissage

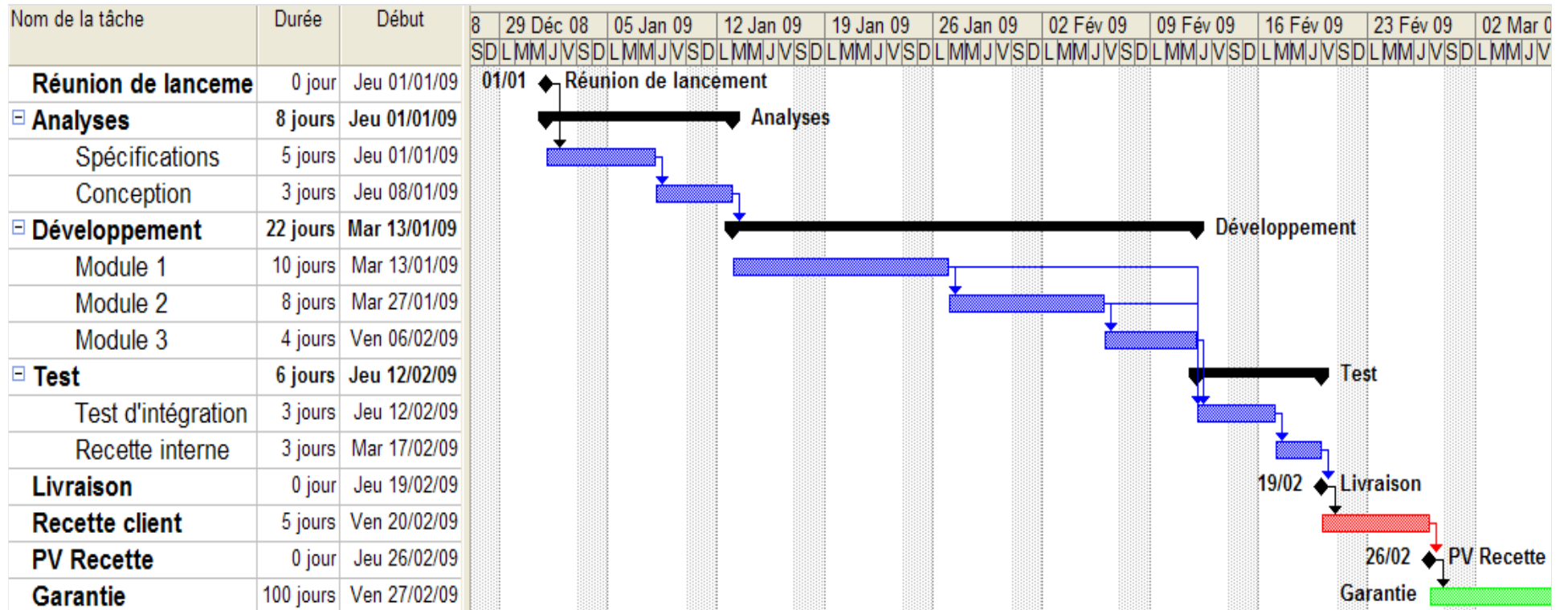
Lissage : éviter les périodes creuses



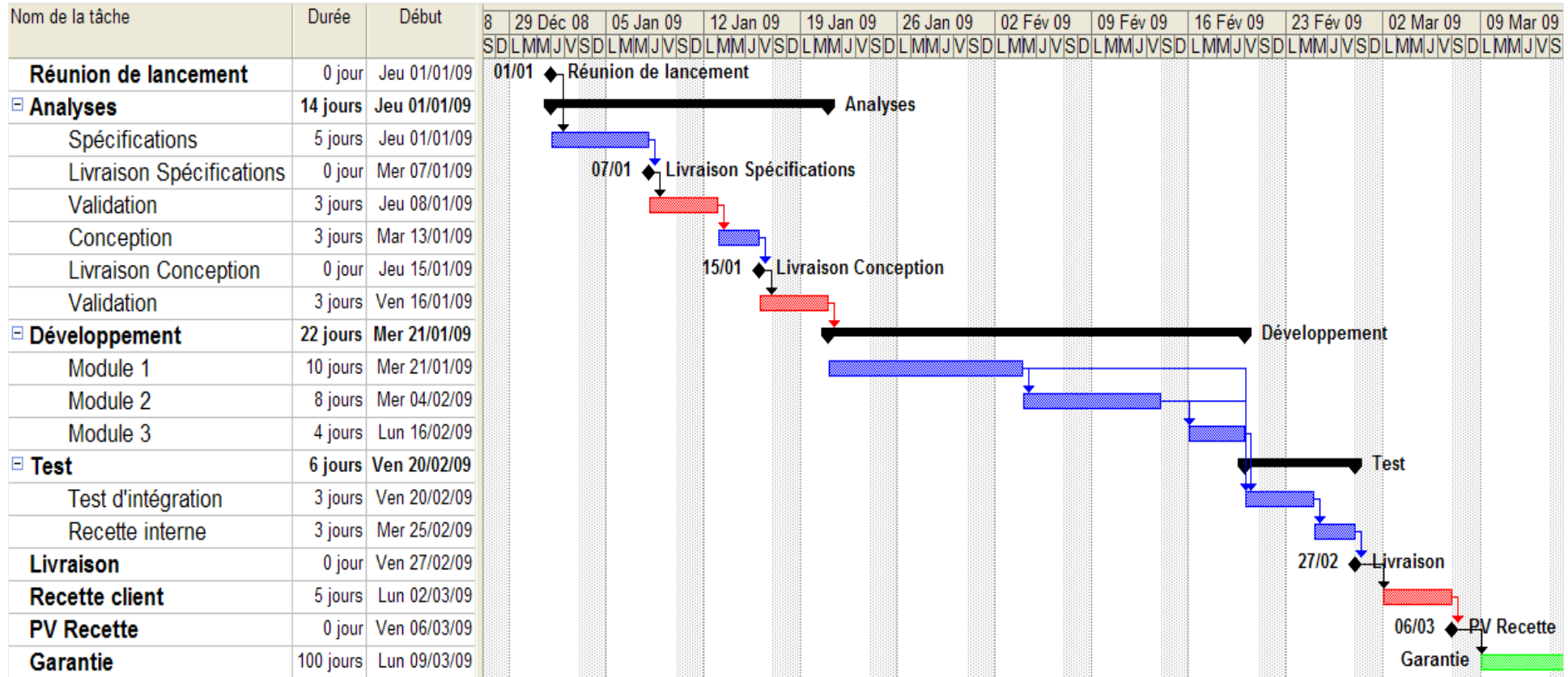
Construction d'un Gantt



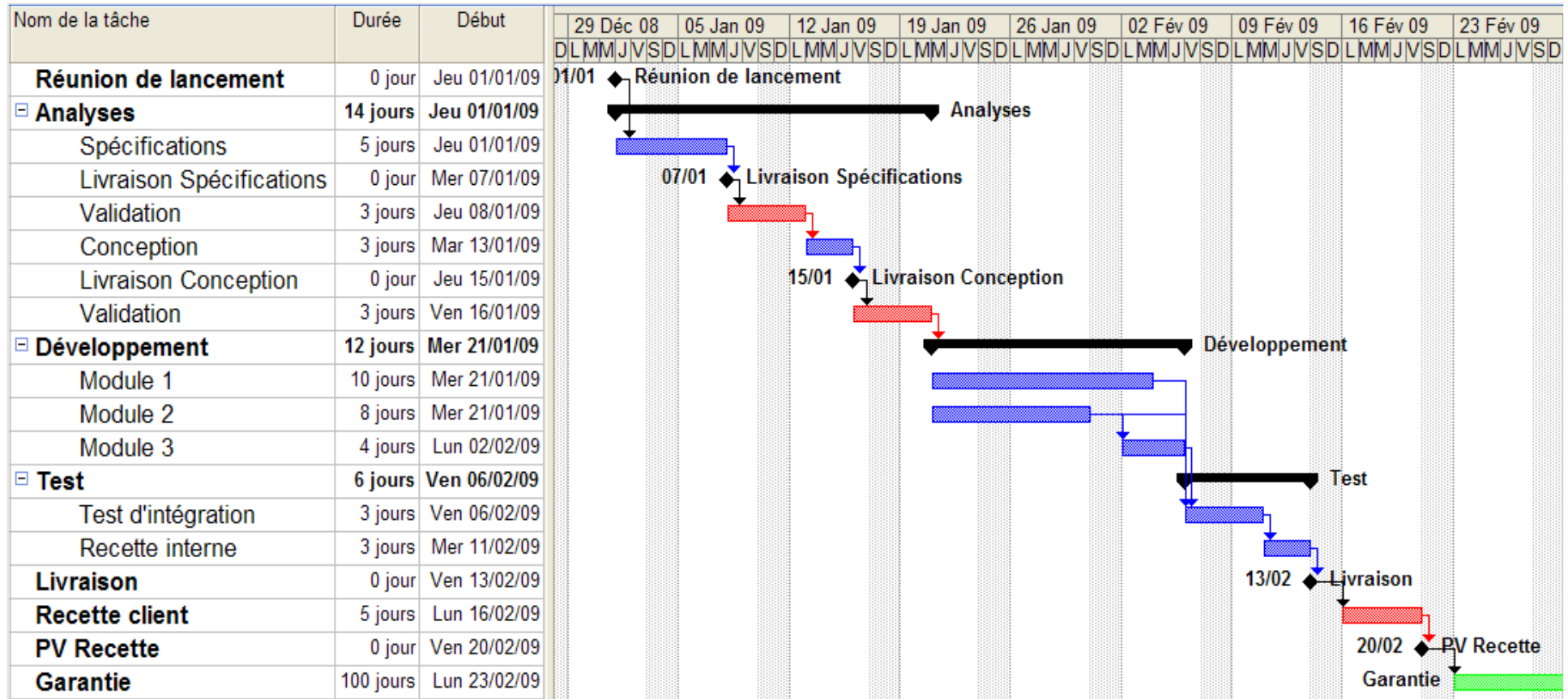
Construction d'un Gantt



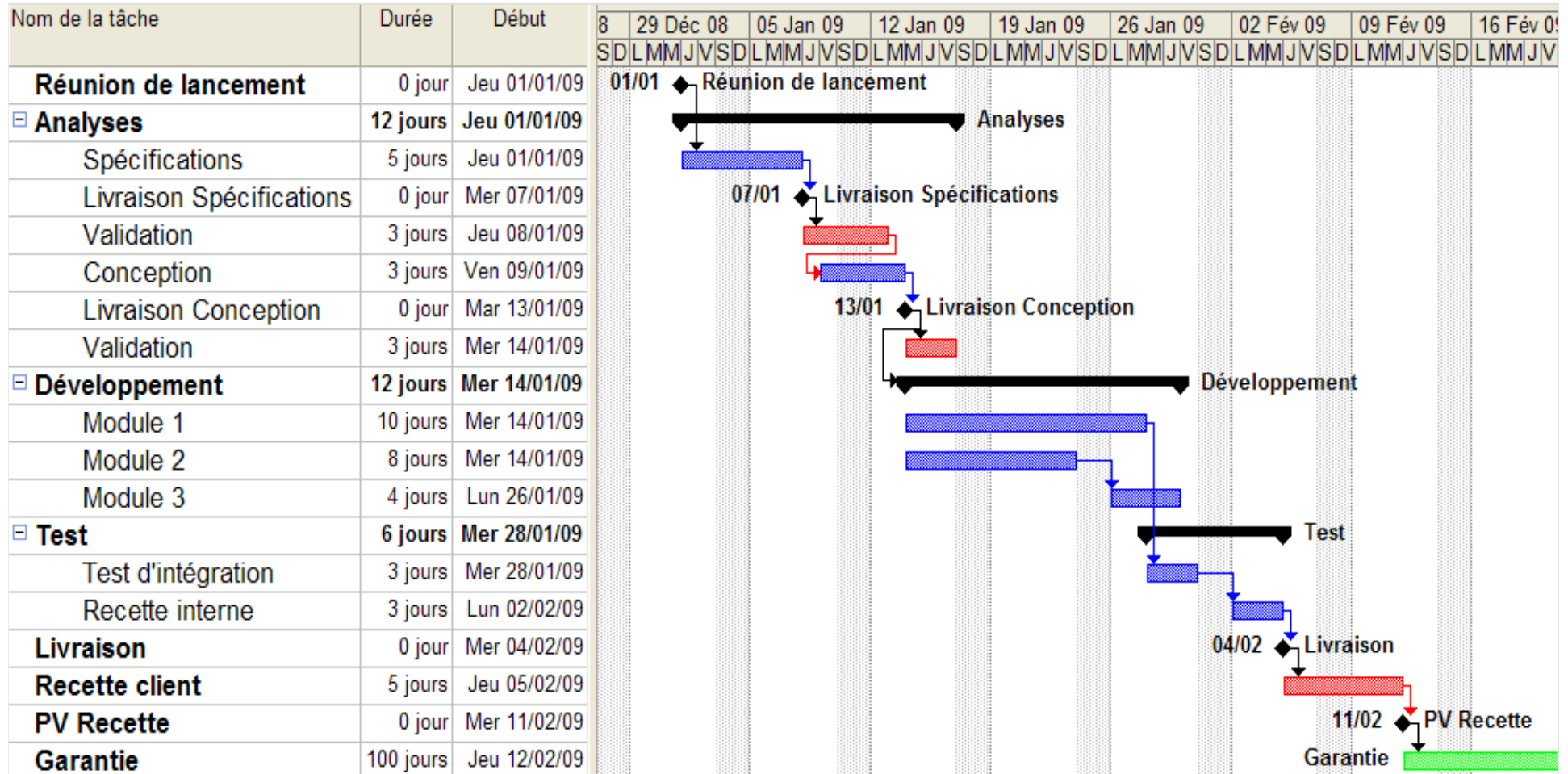
Construction d'un Gantt



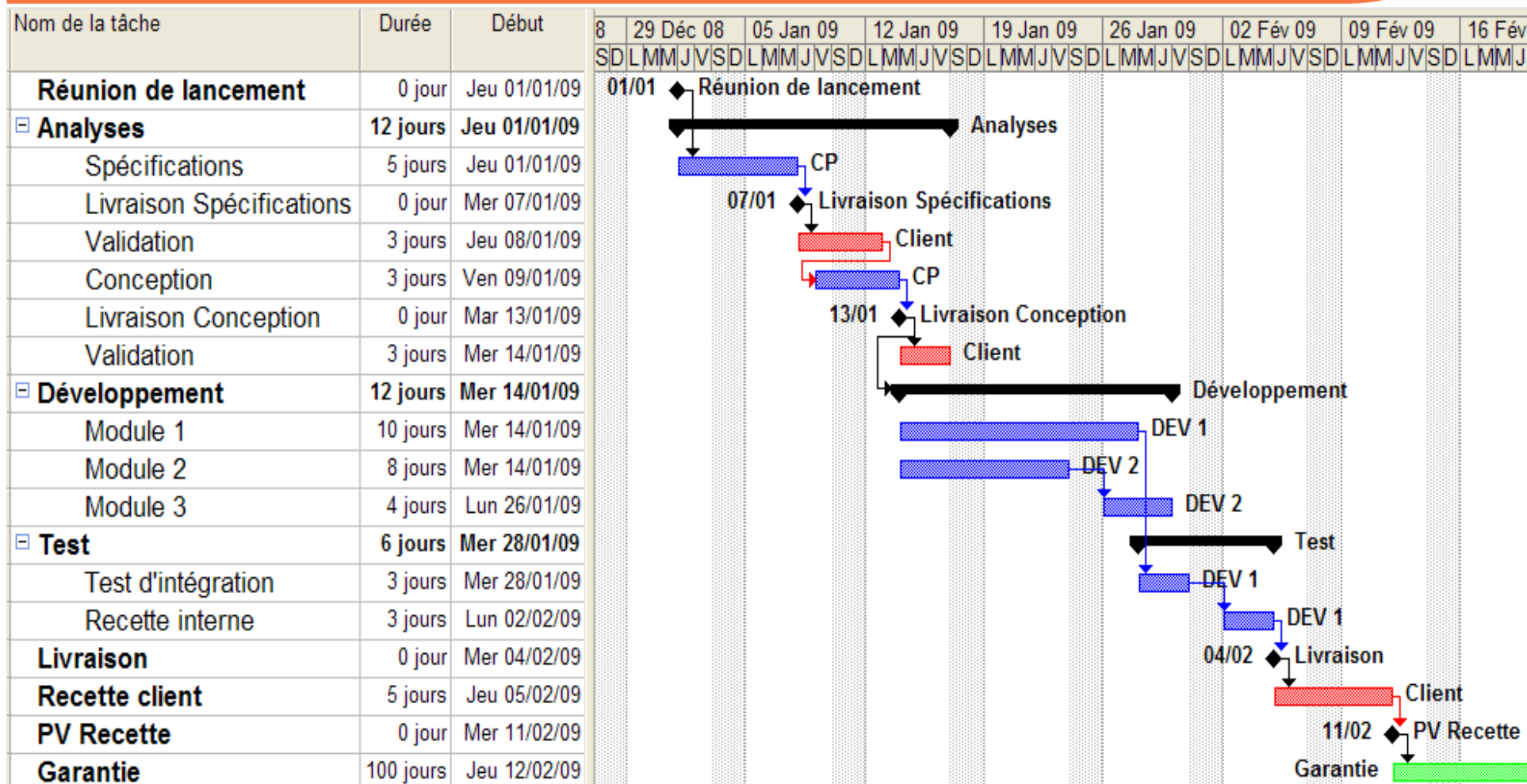
Construction d'un Gantt



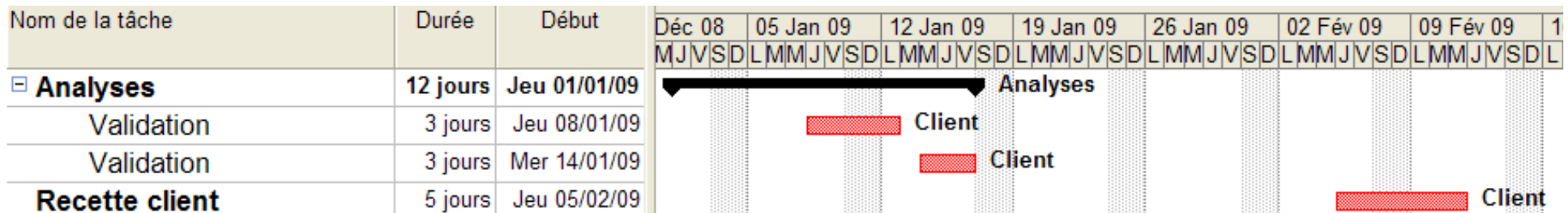
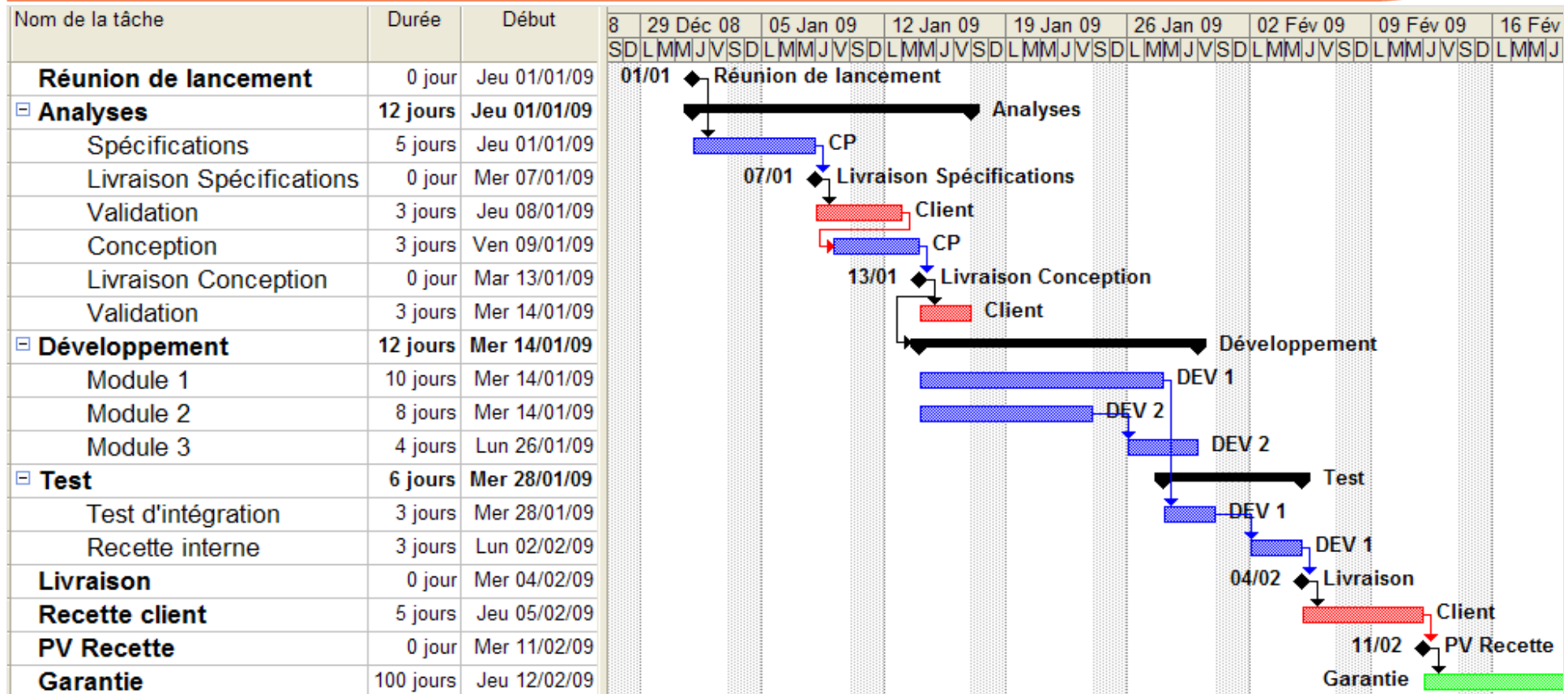
Construction d'un Gantt



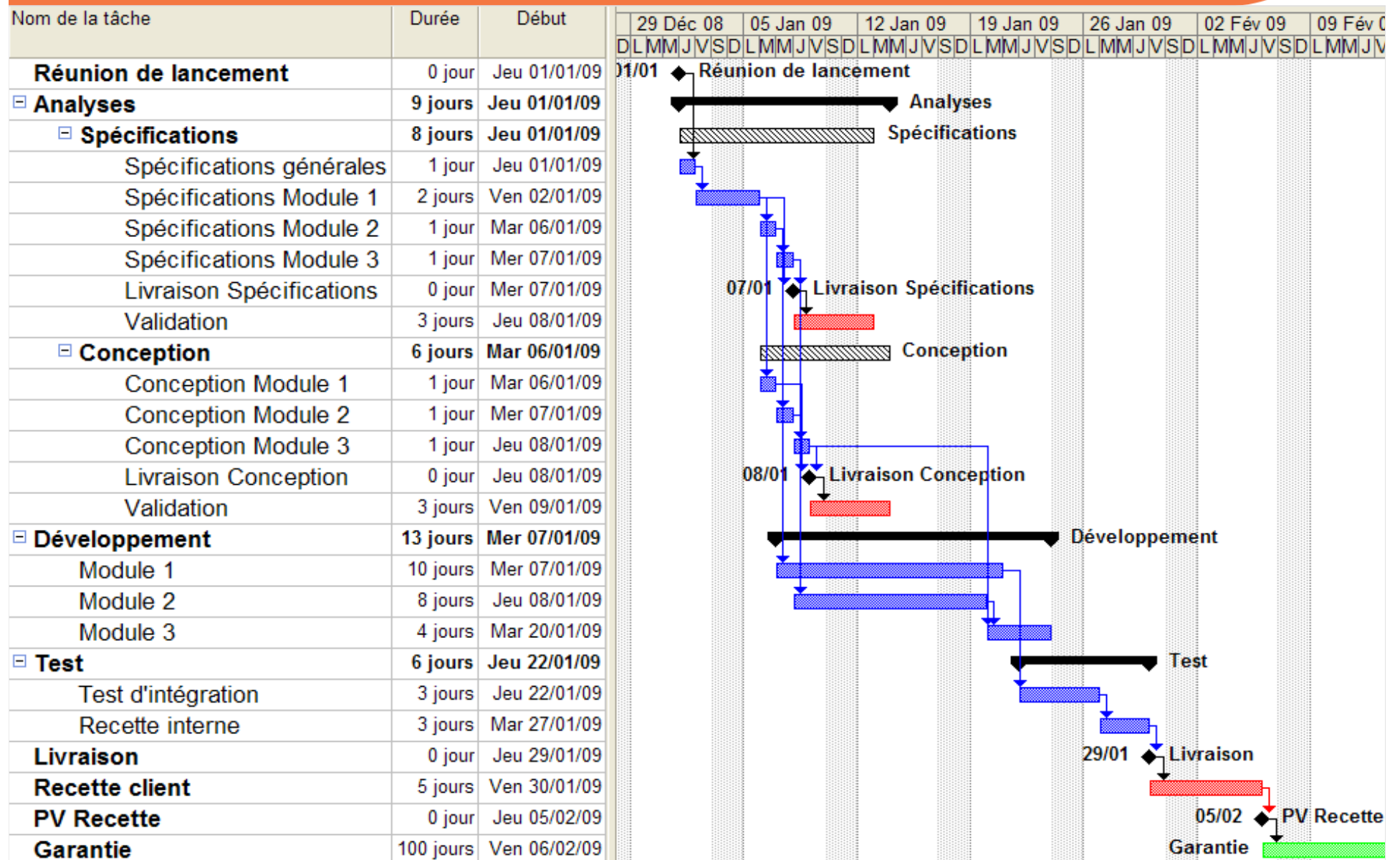
Construction d'un Gantt



Construction d'un Gantt



Construction d'un Gantt



Construction d'un Gantt

- Ne figure pas sur ce Gantt :
 - ▶ Y aura-t-il des reprises à faire sur les documents suite au validation ?
 - ▶ Y aura-t-il des problèmes à corriger sur l'application suite à la recette client ?
 - ▶ L'activité du chef de projet
 - ▶ ...



Conclusion : Gantt

- Les avantages du diagramme de Gantt :
 - ▶ est facilement compréhensible par les exécutants, de par sa clarté et sa simplicité,
 - ▶ peut servir de base à des plans d'actions intermédiaires plus détaillés,
 - ▶ permet de suivre le déroulement des opérations dans le temps.
- les inconvénients :
 - ▶ cache les erreurs de fond et de forme commises dans l'analyse du projet,
 - ▶ ne met pas en évidence les tâches critiques dont tout retard entraîne un retard équivalent de l'ensemble du projet,
 - ▶ rend impossible de modifier ponctuellement la durée d'une tâche précise sans rendre invalide toute la planification.



Conclusion : Gantt

- Le standard, exercice de style toujours demandé
- Quelques conseils :
 - ▶ Faire figurer des jalons
 - ▶ Faire figurer les tâches à la charge du client
 - ▶ Eviter les tâches trop petites (<5j)
 - ▶ Respecter une convention de couleur
 - ▶ Faire apparaître les tâches, phases et jalons (livrables) demandés
 - ▶ Rendre toutes les vues (filtrées) autoportées (convention de nommage des tâches, des jalons)

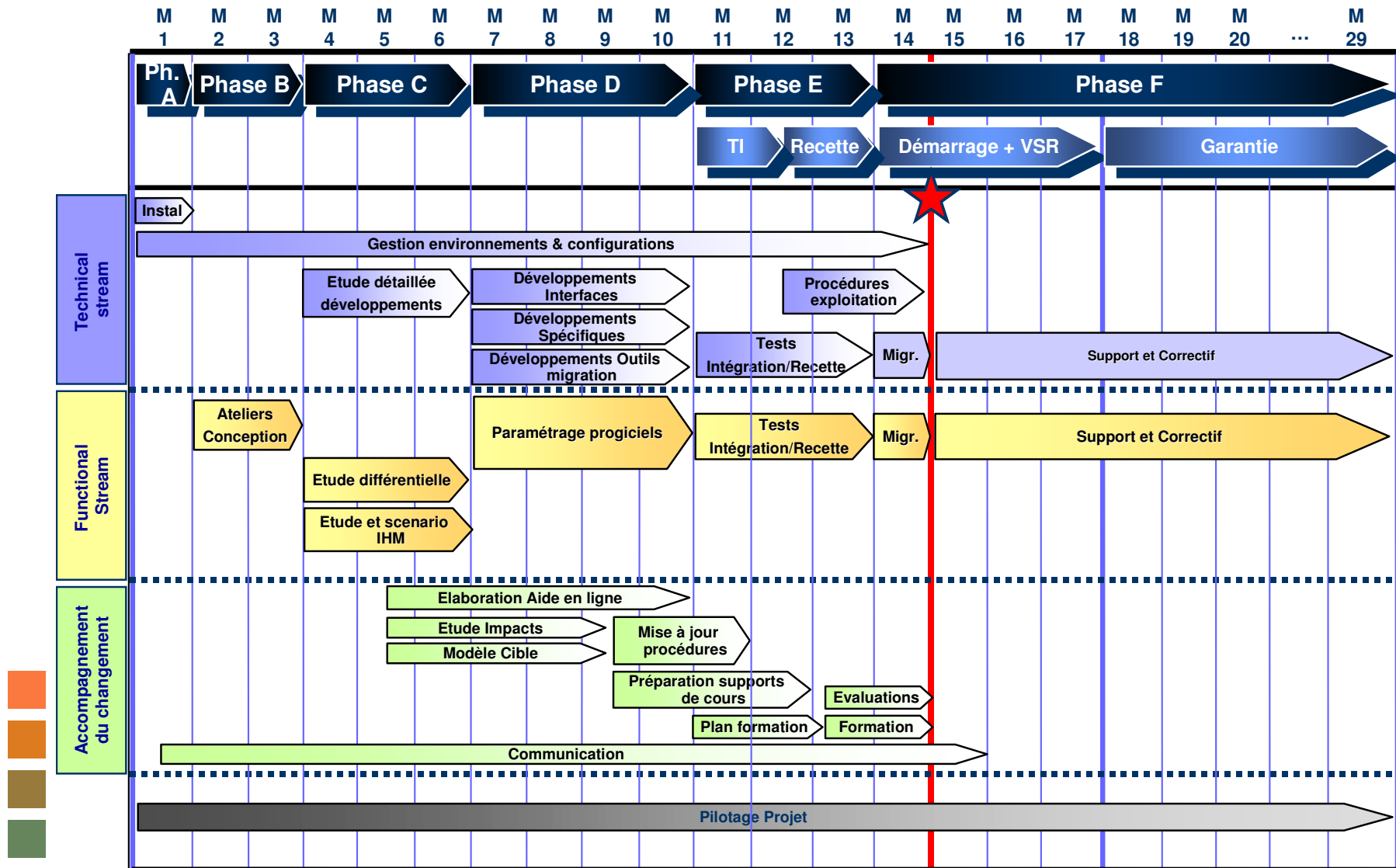


Conclusion : la planification

- Graphe Pert pour :
 - ▶ mettre en évidence les dépendances entre tâches
 - ▶ mettre en évidence le parallélisme potentiel
 - ▶ calculer la durée minimum du projet
 - ▶ mettre en évidence les temps d'attente
- Diagramme Gantt pour :
 - ▶ faire des hypothèses sur les ressources
 - ▶ faire des hypothèses sur les disponibilités
 - ▶ établir un calendrier de travail



Le découpage temporel : exemple



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ Les Risques**
 - ▶ préambule
 - ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
 - ▶ les concepts
 - ▶ leur mise en œuvre
- ⑤ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ Les Approches Packagées



Le risque : définition

« Si nul ne prenait jamais de risques, Michel-Ange aurait peint les planchers de la chapelle Sixtine » *Neil Simon*

- **Risque** : « Phénomène aléatoire correspondant à une situation où le futur n'est prévisible qu'avec des probabilités, par opposition à l'incertitude qui correspond à un futur totalement imprévisible (échappement au calcul) et à la certitude qui permet une prédiction, c'est à dire une prévision affectée d'une probabilité égale à 1 »

- **Risque projet** : « possibilité qu'un projet ne s'exécute pas conformément aux prévisions de dates d'achèvement, de coût et de spécifications, ces écarts par rapport aux prévisions étant considérés comme difficilement acceptables voire inacceptables »

Le risque pour les assureurs

- Risque = Coût des conséquences d'un événement
x fréquence de cet événement
- Exemple :
conséquences : 500 euros
probabilité : 3 fois tous les 5 ans,
Risque = $3/5 * 500 = 300$ euros / an



Budgétisation du risque (acceptation)



Dans le contexte projet : analyse, prévention, maîtrise

L'importance des risques

- Etude du Standish Group, 1995 <http://www.standishgroup.com>, 8000 projets de toute taille, de tous secteurs :
 - ▶ 33% des projets abandonnés avant leur fin
 - ▶ 80% ont dépassé leur budget et/ou délai
 - ▶ 50% n'ont pas atteint la totalité de leurs objectifs
- Etude du Cabinet KPMG (Canada) 1997 sur la raison des échecs (60% de projets de moins de 12 mois) :
 - ▶ 87% dépassement de leur échéancier
 - ▶ 56% dépassement de leur budget
 - ▶ 45% n'ont pas amener les avantages escomptés



La gestion des risques

- La gestion des risques est le processus qui consiste à maîtriser une conjonction d'événements, de comportements de personnes ou de situations qui contribuent à l'éventualité d'un événement préjudiciable, d'une situation, ou d'un scénario dommageable.

- **Risquer c'est aussi :**

S'aventurer (sans maîtrise)

ou

Entreprendre (avec maîtrise)

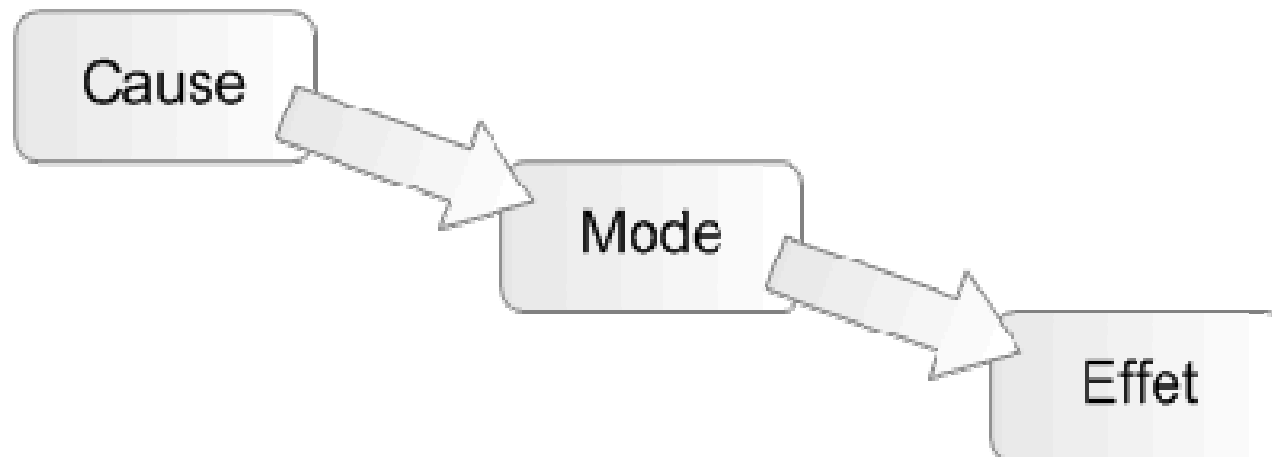


AMDEC

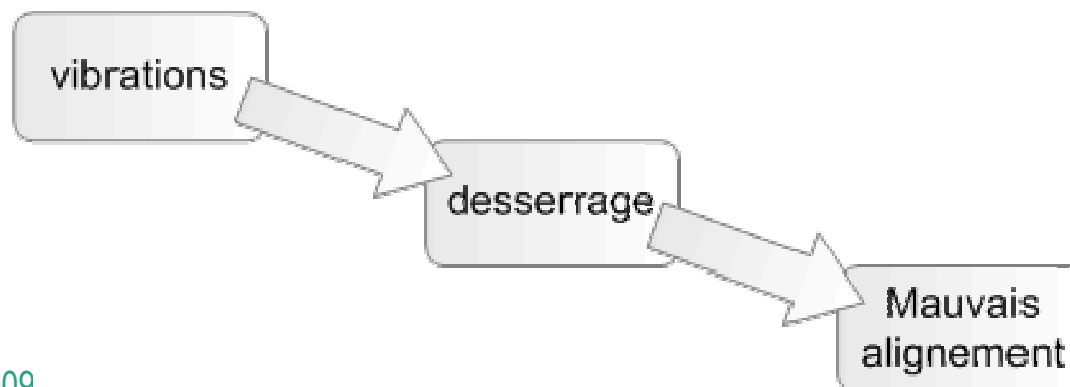
- **Analyse des Modes de Défaillance**, de leurs **Effets** et de leur **Criticité** : années 60, aéronautique, puis industrie à risque (nucléaire, chimie, spatial...)
- Une des premières, la plus répandue, recommandé au niveau international
- Les dysfonctionnements identifiés sont les effets perçus par le client.
- Elle doit être mise en œuvre par un animateur AMDEC connaissant parfaitement et possédant des qualités d'animateur de groupe.

AMDEC

Vocabulaire : on parle de mode, de cause et d'effet de la défaillance. Les 3 notions sont complémentaires, et s'enchaînent de la manière suivante :



Pour une vis, par exemple, on aurait :



AMDEC

1- Evaluer les modes de défaillances:

Le mode de défaillance, c'est la manière dont la défaillance se manifeste.

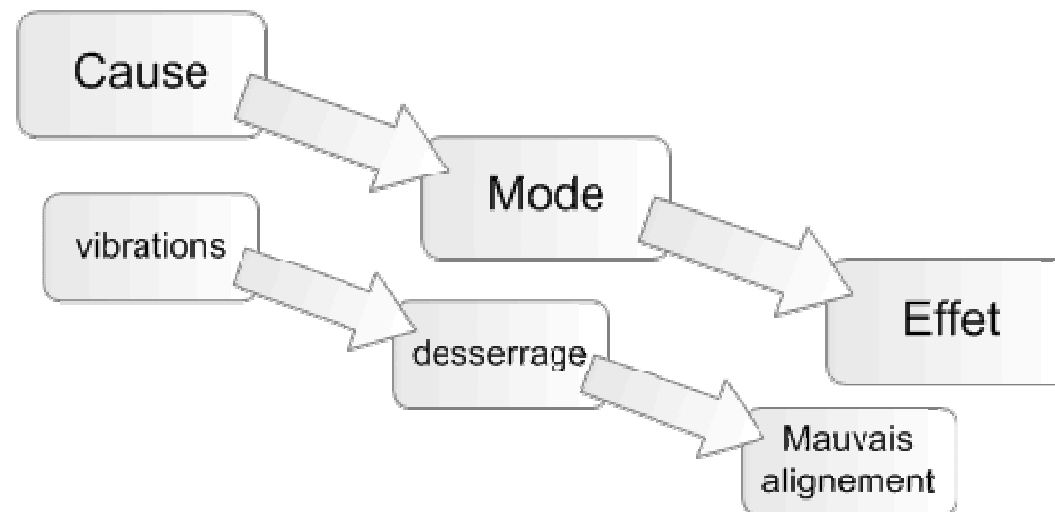
2- Déterminer les effets associés aux modes de défaillance identifiés.

L'effet vient après la défaillance

3- Identifier les causes des défaillances.

Deux causes différentes peuvent amener au même effet.

4- Réaliser l'étude de criticité. Il s'agit là de la partie quantitative de l'étude



AMDEC

1- Evaluer les modes de défaillances:

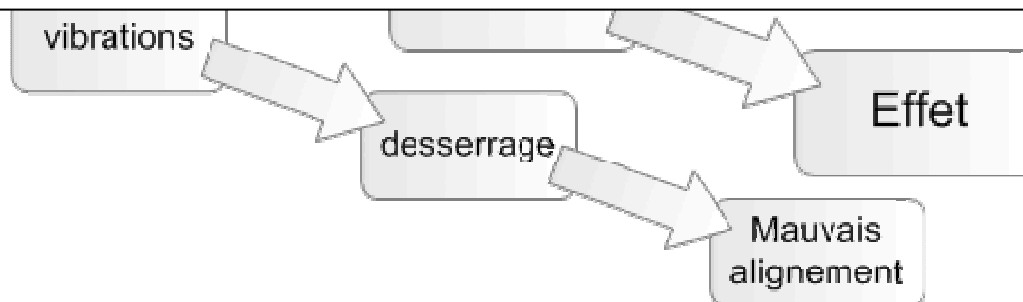
Le mode de défaillance, c'est la manière dont la défaillance se manifeste

2- Déte
Par exemple, pour l'interrupteur d'une lampe-torche, les modes de défaillance pourraient être :

3- Iden

- "bloqué en position allumée",
- "bloqué en position éteinte",
- "ne reste pas en place",
- "l'allumage ne se fait pas (alors que l'interrupteur est en place)".

4- Réa



1- Evaluer les modes de défaillances:

Le mode de défaillance, c'est la manière dont la défaillance se manifeste.

2- Déterminer les effets associés aux modes de défaillance identifiés.

3- Identifier respectivement :

4- Réaliser :

Pour reprendre l'exemple de la lampe-torche, les effets seraient,

- "impossible d'éteindre la lampe-torche, les piles se vident",
- "impossible d'allumer la lampe-torche, l'utilisateur ne peut pas faire de lumière",
- "l'utilisateur doit garder constamment le doigt appuyée sur l'interrupteur, il ne peut pas poser la lampe-torche",
- "l'utilisateur ne peut pas faire de lumière".



1- Evaluer les modes de défaillances:

Le mode de défaillance, c'est la manière dont la défaillance se manifeste.

2- Déterminer les effets associés aux modes de défaillance identifiés.

L'effet vient après la défaillance

3- Identifier les causes des défaillances.

Deux causes différentes peuvent amener au même effet

4- R Pour finir avec l'exemple de la lampe-torche, on aurait, toujours respectivement :

- "déformation du corps de la lampe-torche", "déformation du bouton-poussoir"
- "déformation du corps de la lampe-torche", "déformation du bouton-poussoir"
- "déformation du corps de la lampe-torche", "déformation du bouton-poussoir"
- "oxydation du contact", "contact souple cassé".

Mauvais alignement

AMDEC

- 4- **Réaliser l'étude de criticité.** Il s'agit là de la partie quantitative de l'étude
 - ▶ La **fréquence d'apparition** de la défaillance (notée f) : par an, par nb de pièces produites...
 - ▶ La **gravité** (notée G) : calibrée selon les critères de satisfaction du client, liée à l'effet de la défaillance (et en parallèle, la notion de danger associé a la défaillance).
 - ▶ La **défectabilité** (notée D) : la probabilité de non-détecter le mode de défaillance.
- Ces trois indicateurs sont ensuite synthétisés par un indicateur appelé criticité, défini comme le produit des trois critères précédents.

$$C = f * G * D$$

AMDEC

Mode de défaillance	Cause de la défaillance	Effet sur le système	f	G	D	C
bloqué en position allumée	déformation du corps de la lampe-torche	impossible d'éteindre la lampe-torche, les piles se vident	1	2	2	4
	déformation du bouton	impossible d'éteindre la lampe-torche, les piles se vident	1	2	2	4
l'allumage ne se fait pas	oxydation du contact	impossible d'allumer la lampe-torche	2	5	5	50
	contact souple cassé	impossible d'allumer la lampe-torche	1	5	5	25

- Défaillance à traiter en priorité : oxydation du contact

AMDEC logiciel : AEEL

- **Analyse des Effets des Erreurs du Logiciel** : caractérisation de la criticité d'un logiciel au travers de ces constituants.
- **Principe** :
 - ▶ envisager des hypothèses d'erreurs dans le logiciel, puis examiner les conséquences de ces erreurs :
 - ❖ sur le module où elles se produisent,
 - ❖ sur les autres modules, en conséquence.
 - ▶ amélioration de la conception
 - ▶ proposer aux personnes chargées des tests de validation une synthèse de la criticité des modules du logiciel en vue d'affiner la stratégie de tests



AMDEC et AEEL : conclusion

- Démarche rigoureuse mais très couteuse
- Utilisé dans les domaines critiques où les dysfonctionnements logiciels ont des impacts graves :
 - ▶ Spatial
 - ▶ Aéronautique
 - ▶ Nucléaire,...
- AMDEC et AEEL proposent une analyse des risques avec pour objet le produit délivré
- Gestion des risques projet :
 - ▶ Même style d'analyse, mais le projet en est l'objet
 - ▶ Dysfonctionnements ?

Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ **Les Risques**
 - ▶ préambule
 - ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
 - ▶ les concepts
 - ▶ leur mise en œuvre
- ⑤ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ Les Approches Packagées



Concept 1 : identifier facteurs et risques

- Une ou plusieurs causes peuvent éventuellement entraîner une ou plusieurs conséquences
- La cause est appelé **facteur de risque**
- La conséquence est appelée **risque**

Exemple :

Je confie un projet à un geek qui débute en gestion de projet.

Je risque de ne pas respecter les objectifs initiaux (budget, délais)

Facteur ? Risques ?



Concept 1 : identifier chaque situation

- Un couple composé d'un facteur de risque entraînant un risque est appelée une situation

Exemple :

Je dispose d'une équipe composée par des débutants : je risque de dépasser les délais.

Facteur F1 : équipe composée par des débutants

Risque R1 : dépasser les délais

Situation S1 : (F1, R1)

Le client prend plus de temps que prévu pour valider les spécifications ; je risque de dépasser les délais.

Facteur F2 : plus de temps que prévu pour valider les spécifications

Risque R1 : dépasser les délais

Situation S2 : (F2, R1)



Identifier les facteurs de risques

- Un facteur de risque peut entraîner l'apparition de plusieurs risques

Développement sans spécifications approuvées

-> insatisfaction du client

-> surcoût du projet

- Plusieurs facteurs de risque peuvent contribuer à l'apparition d'un même risque

Connaissance insuffisante du métier client,

Plan de validation incomplet,

Conduite au changement non-prévue

-> rejet par les utilisateurs



Concept 2 : analyser

- L'analyse des risques consiste à évaluer :
 - ▶ La probabilité d'apparition d'un risque
 - ▶ La gravité d'une conséquence

Exemple :

Probabilité de rencontrer un chat en liberté à Paris : forte

Probabilité de rencontrer un lion en liberté à Paris : faible

Probabilité de rencontrer un lion en liberté dans la savane : forte

Probabilité de rencontrer un chat en liberté dans la savane : faible







Gravité d'une morsure de chat : faible

Gravité d'une morsure de lion : forte

Concept 2 : évaluer la magnitude

- On appelle **magnitude** le produit de la probabilité par la gravité.

Exemple : évaluation de la magnitude

À Paris		
Dans la savane		



Concept 3 : les actions

- La gestion des risques consiste à prévoir ou à anticiper les situations risquées et mettre en œuvre un plan d'actions composé :

- ▶ **Actions préventives** : ne pas se mettre dans une situation (actions sur le déclenchement des facteurs de risques)
- ▶ **Actions de réduction** : réduire l'influence des facteurs de risques (réduire la probabilité)
- ▶ **Actions de couverture** : limiter les conséquences des risques (réduire la gravité)
- ▶ ***Attitude de NO GO***



Concept 3 : les actions

- Exemple : plan d'actions suite aux risques d'accident automobile
 - ▶ Je circule en respectant les limitations de vitesse
 - ▶ Je n'utilise pas mon auto pendant une période de grand départ en vacances
 - ▶ Je ne pars pas en vacances
 - ▶ Je prend une assurance tout risque

- Quels types d'actions ?

Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ **Les Risques**

- ▶ préambule
- ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
- ▶ les concepts
- ▶ leur mise en œuvre

- ▶ Identifier : imposées – guidées – libres
- ▶ Analyser
- ▶ Elaborer le plan d'action



Identifier les facteurs de risques

Les méthodes sur lesquelles s'appuyer :

- Imposées :
 - ▶ Questionnaires...

- Guidées
 - ▶ Liste de thèmes de réflexion (check-list)...

- Libre
 - ▶ Expertise et créativité....



Méthode imposée

- Evaluation du risque en avant vente

[approche Sogeti](#)



Méthode imposée : Standish Group

- Approche établie sur la base d'une soixantaine d'interviews approfondies menées auprès de responsables informatiques,
- Détermination de 10 critères pondérés de réussite de projet,
- Création d'un questionnaire permettant d'évaluer le potentiel de risque pour le projet considéré,



Méthode imposée : Standish Group

Critère	Poids
Implication des utilisateurs	19
Soutien de la hiérarchie	16
Définition clair des besoins	15
Plan de développement correct	11
Attentes réalistes	10
Découpage du projet en petites étapes	9
Compétences de l'équipe projet	8
Appropriation du projet par les acteurs	6
Vision claire des objectifs du projet	3
Productivité et motivation de l'équipe projet	3

50



Méthode imposée : Standish Group

- Implication des utilisateurs :
 - ▶ A-t-on les utilisateurs qu'il faut ?
 - ▶ Les a-t-on impliqués suffisamment tôt et suffisamment souvent ?
 - ▶ Les relations avec les utilisateurs sont-elles de bonne qualité ?
 - ▶ A-t-on facilité leur implication ?
 - ▶ A-t-on réellement trouvé leur besoins ?
- Soutien de la hiérarchie :
 - ▶ A-t-on mobilisés les responsables clés ?
 - ▶ La réussite du projet est-elle un enjeu important pour eux ?
 - ▶ L'échec est-il acceptable ?
 - ▶ A-t-on un plan de projet bien défini ?
 - ▶ Y a-t-il un enjeu fort pour l'équipe de projet ?



Méthode imposée : Standish Group

- Définition claire des besoins :
 - ▶ A-t-on une vision concise de la stratégie, des enjeux, du court, moyen et long terme ?
 - ▶ A-t-on fait une analyse des fonctions attendues ?
 - ▶ A-t-on fait une analyse des risques ?
 - ▶ A-t-on fait un dossier d'opportunité ?
 - ▶ A-t-on défini des métriques pour évaluer la réussite du projet ?
- Plan de développement correct :
 - ▶ A-t-on formalisé une description du projet ?
 - ▶ A-t-on formalisé une description de la solution ?
 - ▶ A-t-on une équipe projet adéquate ?
 - ▶ Les spécifications sont elles stabilisées ?
 - ▶ A-t-on établi une planification avec des étapes réalistes ?



Méthode imposée : Standish Group

- Attentes réalistes :
 - ▶ A-t-on des spécifications claires ?
 - ▶ A-t-on établi des priorités des besoins ?
 - ▶ A-t-on fait un découpage en petites étapes ?
 - ▶ Peut-on gérer le changement ?
 - ▶ Peut-on faire un prototype ?
- Découpage du projet en petites étapes :
 - ▶ Utilise-t-on la règle des 80/20 pour se centrer sur les 20% des fonctions qui vont satisfaire 80% des besoins ?
 - ▶ Utilise-t-on une conception descendante ?
 - ▶ A-t-on arrêté des dates butoirs ?
 - ▶ Utilise-t-on un outils de prototypage ?
 - ▶ Peut-on mesurer l'avancement ?



Méthode imposée : Standish Group

- Compétences de l'équipe projet :
 - ▶ A-t-on une bonne connaissance des compétences requises ?
 - ▶ A-t-on rassemblé les bonnes ressources ?
 - ▶ A-t-on prévu un plan de formation ?
 - ▶ A-t-on prévu des incitations pour motiver l'équipe ?
 - ▶ L'équipe va-t-elle rester jusqu'à la fin du projet ?
- Appropriation du projet par l'équipe :
 - ▶ Les rôles ont-ils été correctement définis ?
 - ▶ L'organisation a-t-elle été clairement annoncée ?
 - ▶ Chaque acteur connaît-il son rôle et ses responsabilités ?
 - ▶ Les incitations pour motiver les acteurs du projet contribuent-elles à la réussite du projet ?
 - ▶ Y a-t-il un engagement de tous les acteurs du projet ?



Méthode imposée : Standish Group

- Claire vision des objectifs du projet :
 - ▶ Tous les acteurs partagent-ils la même vision du projet ?
 - ▶ Cette vision est-elle en phase avec les objectifs de l'entreprise ?
 - ▶ Les objectifs du projet sont-ils réalistes et peuvent-ils être atteints ?
 - ▶ Les objectifs du projet sont-ils mesurables ?
 - ▶ A-t-on prévu des contrôles de bon sens, honnêtes et réguliers ?
- Productivité et motivation de l'équipe projet :
 - ▶ A-t-on prévu des incitations pour motiver l'équipe ?
 - ▶ Se concentre-t-on sur les livrables annoncés ?
 - ▶ Chacun s'est-il approprié le projet ?
 - ▶ Y a-t-il un travail d'équipe ?
 - ▶ A-t-on bâti un climat de confiance ?



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ **Les Risques**

- ▶ préambule
- ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
- ▶ les concepts
- ▶ leur mise en œuvre

- ▶ Identifier : imposées – **guidées** – libres
- ▶ Analyser
- ▶ Elaborer le plan d'action



Méthode guidée : AFITEP

- Méthode guidée : recensement des risques par la commission informatique de l'AFITEP (Association francophone de management de projet)
- Aide, pour le chef de projet, à l'identification des risques de son propre projet
- Recensement au travers de 3 caractéristiques :
 - ▶ Type d'objectif
 - ▶ Type de cible
 - ▶ Type de solution envisagée



Méthode guidée : AFITEP

Type d'objectif	Définition	Risques
Stratégie	Les enjeux relèvent de la DG	Trop faible niveau d'implication de la DG Non-remise en cause de l'existant Communication déficiente
Efficienc	Remplacement d'un existant	Non-appropriation par les utilisateurs Sous estimation des coûts (voire minimisation)
Obligation	Obligation extérieure, légale ou de fait	Manque d'attractivité CC incomplet Non-respect des délais



Méthode guidée : AFITEP

Type de cible	Définition	Risques
Client	Le projet accroît la valeur ajoutée de l'organisation pour le client	Mauvaise perception des attentes client Non-remise en cause du fctnt interne Détérioration de la performance de l'organisation
Support	Améliore le fonctionnement interne (amélioration indirect pour le client)	Rejet par les opérationnels Sous estimation des travaux Non-remise en cause de l'existant
Transversal	Touche l'ensemble de l'organisation	Définition insuffisante de l'objectif Structuration inadéquate du projet Sous-estimation de l'utilisation



Méthode guidée : AFITEP

Type de solution	Définition	Risques
Progiciel		Non-pérennité du produit Sous estimation de la charge Non-remise en cause de l'existant Pas de gestion du changement
Dév.		Insuffisance du cahier des charges Manque de compétences du prestataire Manque de pérennité du prestataire
Intégration		Erreurs dans le choix des composants Sous estimation de l'effort



Méthode guidée : AFITEP

Type de solution	Définition	Risques
Maintenance	Evolution d'un système existant	Absence ou indisponibilité des ressources humaines ou/et documentaires Mauvaise analyse d'impacts des modifications
Infrastructure	Mise à disposition d'une infrastructure technique	Réduction du projet à sa dimension technique Technologie incompatible avec la maturité technologique de l'entreprise

Plan

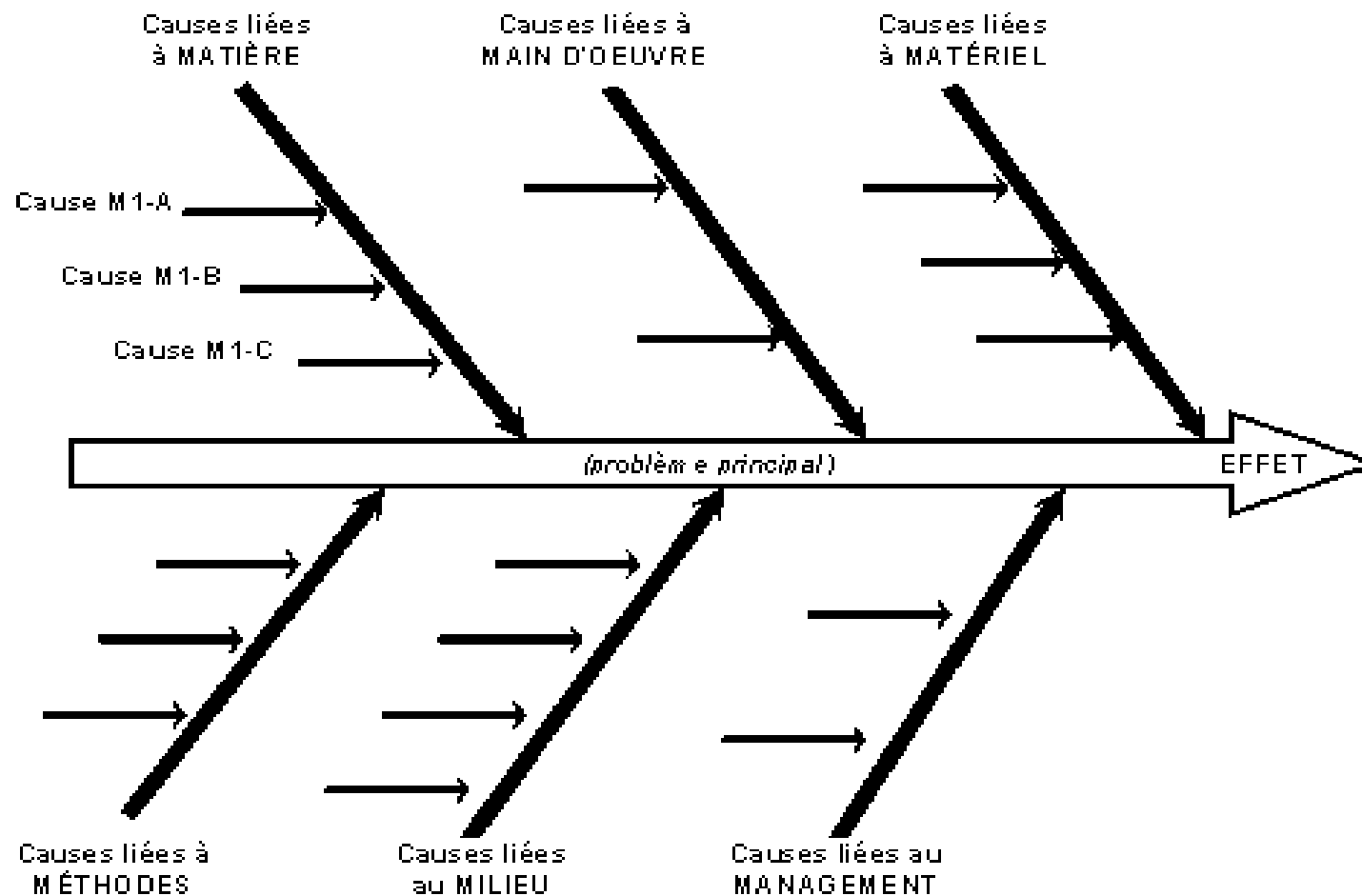
- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ **Les Risques**

- ▶ préambule
- ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
- ▶ les concepts
- ▶ leur mise en œuvre

- ▶ Identifier : imposées – guidées – **libres**
- ▶ Analyser
- ▶ Elaborer le plan d'action



Méthode Libre : arbre d'Ishikawa



Méthode Libre : arbre d'Ishikawa

- Les cinq domaines peuvent constituer une classification de base efficace :
 - ▶ Matières : matières premières, pièces, ensembles, fournitures, identification, stockage, qualité, manutention
 - ▶ Matériel : machines, outils, équipements, capacité, âge, nombre, maintenance
 - ▶ Main d'œuvre : directe, indirecte, motivation, formation, absentéisme, expérience
 - ▶ Milieu : environnement physique, éclairage, bruit, aménagement, relations, fournisseurs, marché, législation
 - ▶ Méthodes : instructions, manuels, procédures
- On peut y ajouter deux autres "M" pour arriver à 7M :
 - ▶ Management,
 - ▶ Moyens financiers



Méthode Libre : les 5 Pourquoi

- Outil d'analyse qui permet de rechercher les causes d'une situation problème, d'un dysfonctionnement. C'est un outil de questionnement systématique destiné à remonter aux causes premières possibles d'une situation, d'un phénomène observé.
- Version simplifiée de l'arbre des causes qui consiste à se poser plusieurs fois la de suite la question : " Pourquoi ? "
- La plupart des problèmes sont entièrement résolus en moins de cinq questions.
- La démarche consiste à se poser la question 'Pourquoi ?' au moins cinq fois de suite pour être sûr de remonter à la cause première. Il suffit ensuite de visualiser les cinq niveaux (ou plus) sous forme d'arborescence.

Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ Les Risques**

- ▶ préambule
- ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
- ▶ les concepts
- ▶ leur mise en œuvre

- ▶ Identifier : imposées – guidées – libres

- ▶ Analyser

- ▶ Elaborer le plan d'action



Probabilité d'apparition

Evaluation de la probabilité (ISO 17666) :

- Minimale : se produit presque jamais (une fois sur 10 000 projets ou moins)
- Faible : se produit rarement (une fois sur 1 000 projets)
- Moyenne : se produit quelquefois (une fois sur 100 projets)
- Elevée : se produit fréquemment (une fois sur 10 projets)
- Maximale : se produit avec certitude (au moins une fois sur le projet)



Gravité du risque

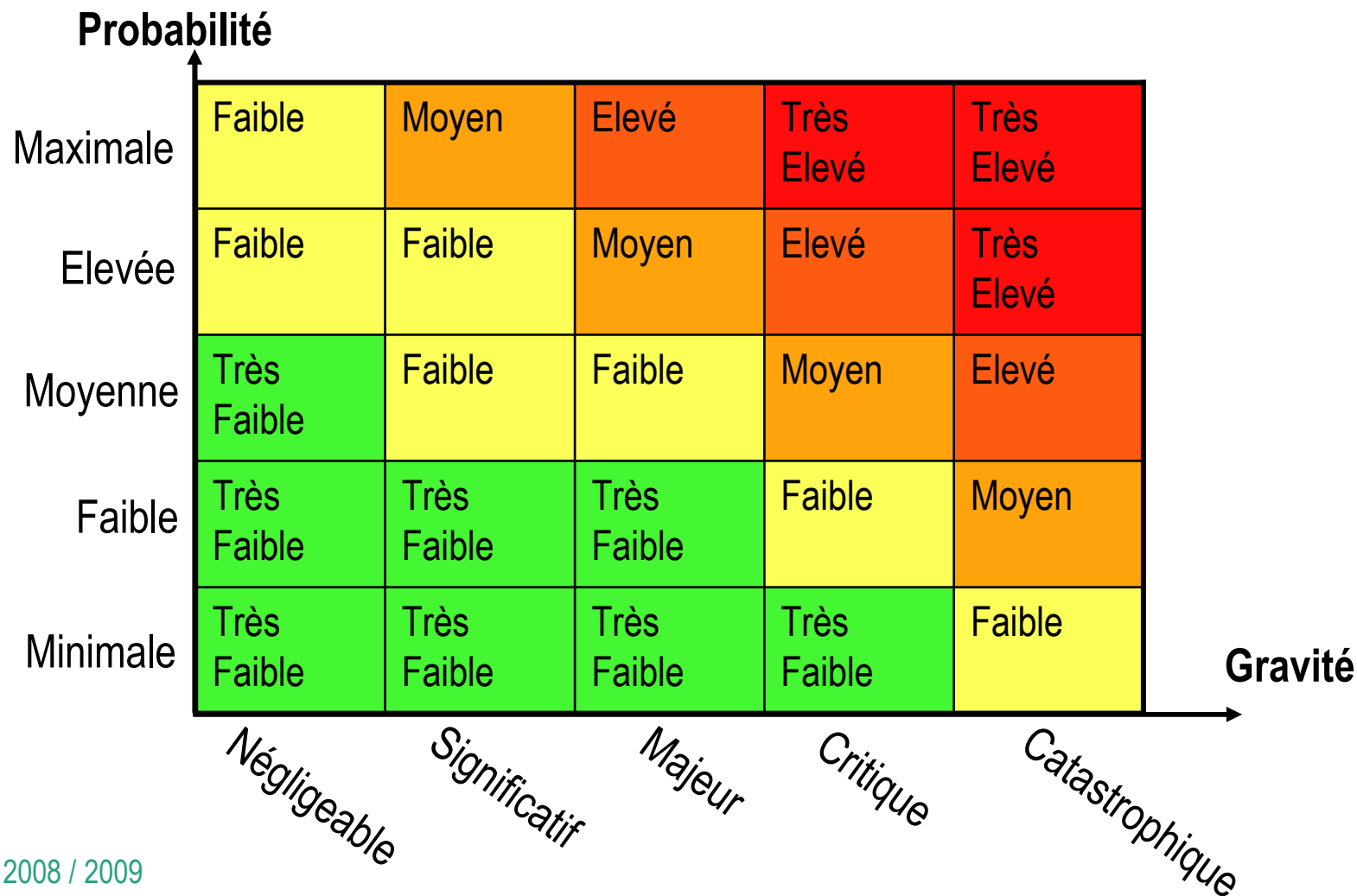
Evaluation du risque (ISO 17666) :

- Négligeable : minime ou sans impact
- Significatif : augmentation du coût du projet $< X_1\%$
(réduction de la marge)
- Majeure : augmentation du coût du projet $< X_2\%$ (marge nulle)
- Critique : augmentation du coût du projet $< X_3\%$ (perte financière)
- Catastrophique : entraîne l'arrêt du projet



Magnitude résultante

Détermination de la magnitude (ISO 17666) :



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ③ Les Délais
- ④ Les Risques**

- ▶ préambule
- ▶ l'historique (AMDEC et AEEL)
- ▶ les concepts
- ▶ leur mise en œuvre
 - ▶ Identifier : imposées – guidées – libres
 - ▶ Analyser
 - ▶ Elaborer le plan d'action



Types d'actions suivant la magnitude

- Très élevé et élevé : risque inacceptable
 - ▶ mettre en œuvre des nouveaux processus d'équipe (adapter le fonctionnement de l'équipe aux risques détectés)
 - ▶ alerter la hiérarchie
- Moyen : risque inacceptable
 - ▶ mise en œuvre d'actions spécifiques
 - ▶ alerter la hiérarchie
- Faible et très faible : risque acceptable
 - ▶ maîtrise et suivi habituels



La loi de Pareto

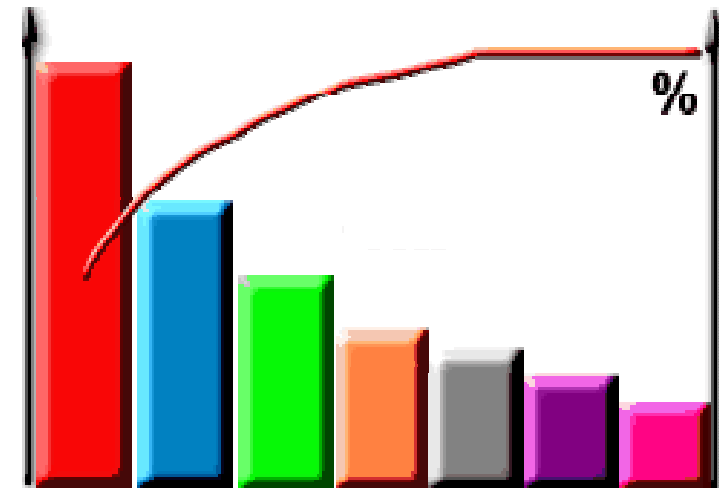
- D'après Vilfredo Pareto (1848 - 1923), économiste et sociologue italien
- 80 % des richesses sont détenues par 20 % des personnes économiques
- Par extension :
20 % des moyens permettent d'atteindre 80 % des objectifs



La loi de Pareto

Construction d'un diagramme de Pareto :

- à partir de données recueillies, on définit les catégories,
- répartir les données dans les catégories,
- classer dans l'ordre de cardinalité décroissante,
- faire le total des données, calculer les pourcentages pour chaque catégorie : fréquence / total
- représenter la courbe des pourcentages cumulés



Les actions : best practices

- Les basics :
 - ▶ quoi, qui, quand, coût, efficacité
- Bonnes pratiques :
 - ▶ Le 'qui' est présent dans la salle
 - ▶ Le 'quand' est une date précise (ASAP n'est pas une date)
 - ▶ Le quoi est précis et concret
 - ▶ Le quoi comporte un verbe d'action (« obtenir » et non pas « demander » ou « essayer »)
 - ▶ Le coût de l'action doit être compatible avec les gains escomptés
 - ▶ Suivre l'efficacité de la mesure



Le plan d'action

- Un exemple concret
- Un 2^{ème} exemple concret
- Un 3^{ème} exemple concret



Conclusion

- Analyse des risques en phase de démarrage
- Etablissement d'une stratégie de développement en fonction des résultats de l'analyse
- Suivi régulier des risques identifiés et recherche de nouveaux risques potentiels
- Un risque non prévu qui se déclenche est une situation de crise. La gestion d'une crise doit être prévue.
- Risques affichés et risques internes



Plan

- ① Préambule
- ② Découpage
- ③ Estimation des charges
- ④ Planification
- ⑤ Les risques
- ⑤ Le Suivi**
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ La Qualité
- ⑧ Les Approches Packagées ...



Suivi du projet et des travaux

- Activité récurrente :
 - ▶ Mise à jour du planning
 - ▶ Suivi d'avancement des tâches (RAF)
 - ▶ Suivi des coûts
 - ▶ Suivi des actions
 - ▶ Suivi des risques
 - ▶ Suivi des indicateurs qualité
 - ▶ Suivi des modifications
- Un tableau de bord du projet et / ou interne
- Communication partielle au client

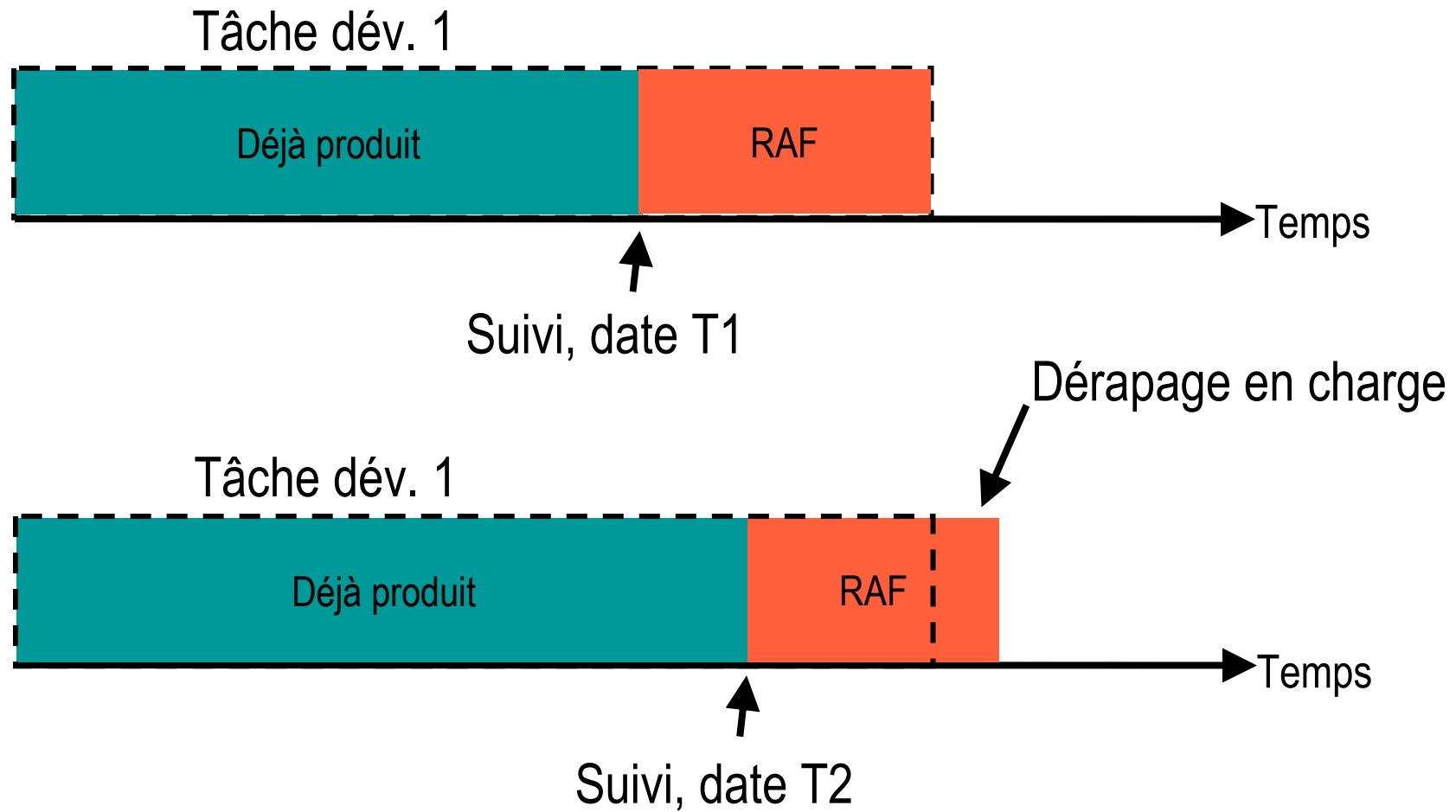


Le reste a faire (RAF)

- On détermine, pour chaque tâche :
 - ▶ Le temps passé
 - ▶ La charge restante (le **Reste A Faire**)
- Fréquence : généralement hebdomadaire
- Granularité des tâches :
 - ▶ la taille doit permettre d'estimer l'avancement (pas de tâche trop volumineuse)
 - ▶ un découpage trop précis augmente le risque d'oublier des tâches



Le reste a faire (RAF)



Le reste a faire (RAF)

- Les indicateurs intéressants :
 - ▶ charge (estimée) actuelle - charge (estimée) initiale
 - ▶ évolution de la charge sur la période
 - ▶ avancement à la date du suivi :
 $((\text{charge actuelle}) - \text{RAF}) / \text{charge actuelle}$
 - ▶ productivité sur la période :
 $(\text{RAF}(n-1) - \text{RAF}(n)) / (\text{charge produite période})$

▶ ...



Le reste a faire (RAF)

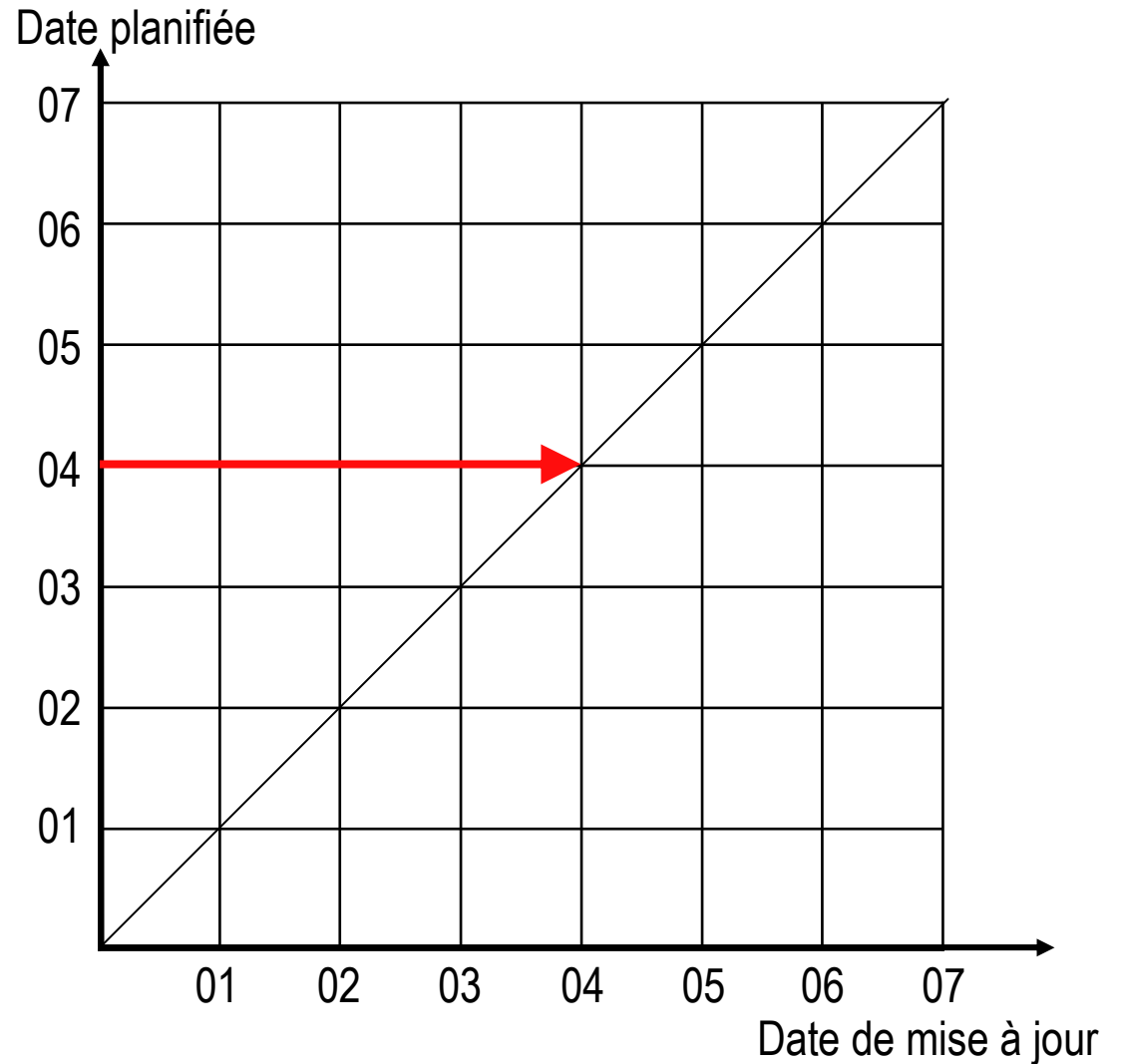
- un exemple



Les dates clefs

- Suivi du planning

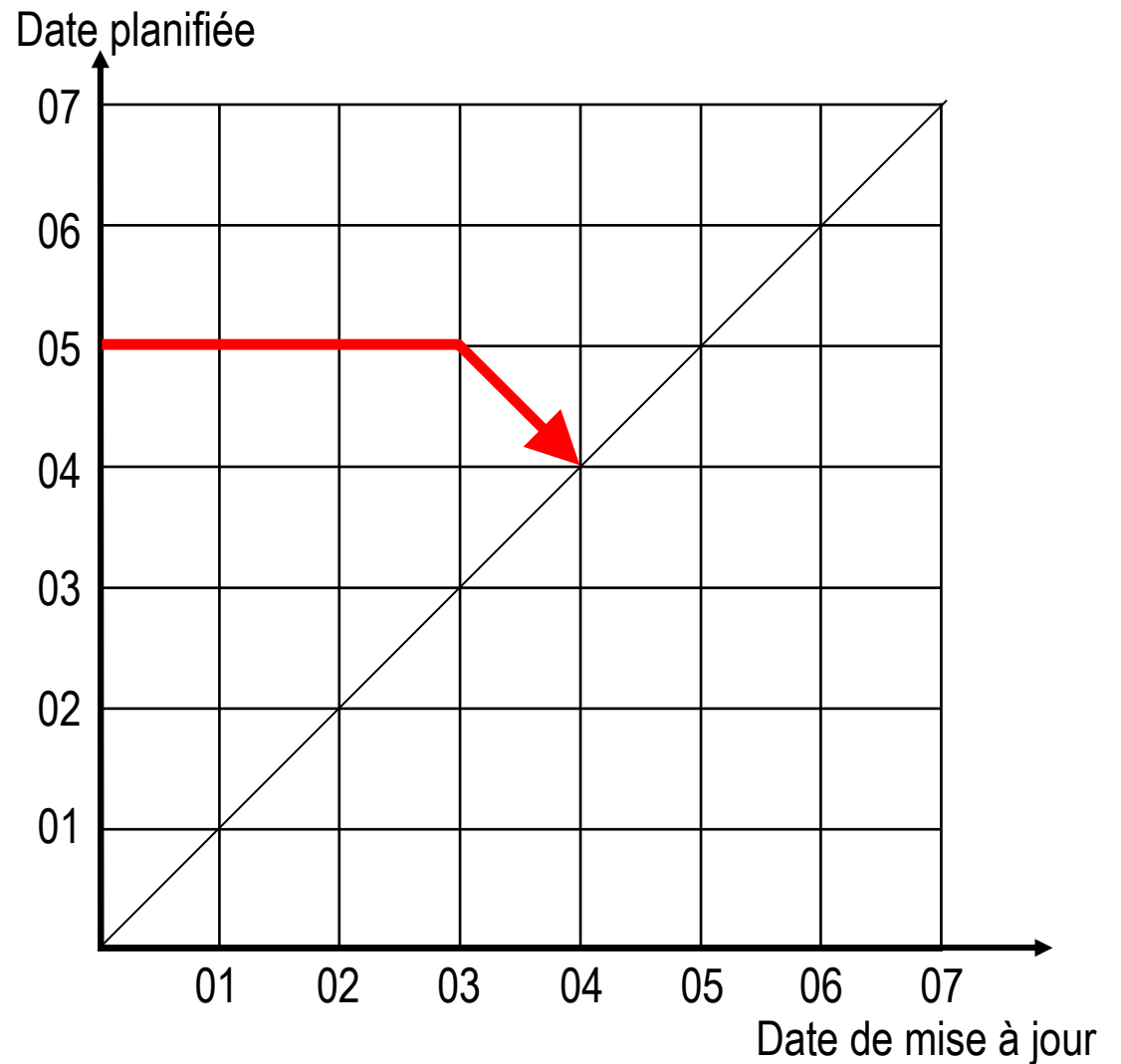
Déroulement sans accroc



Les dates clefs

- Suivi du planning

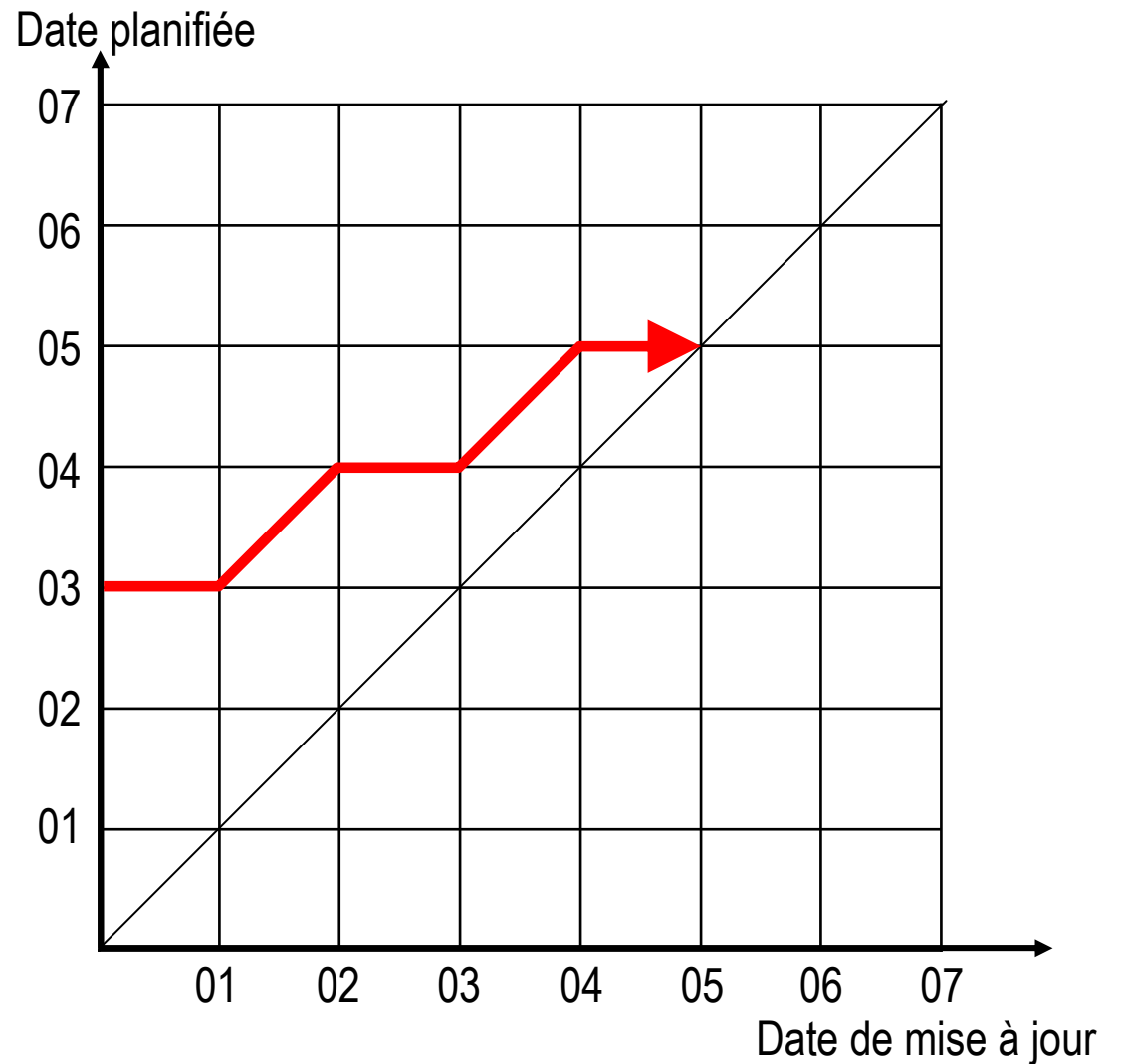
1 mois d'avance au final



Les dates clefs

- Suivi du planning

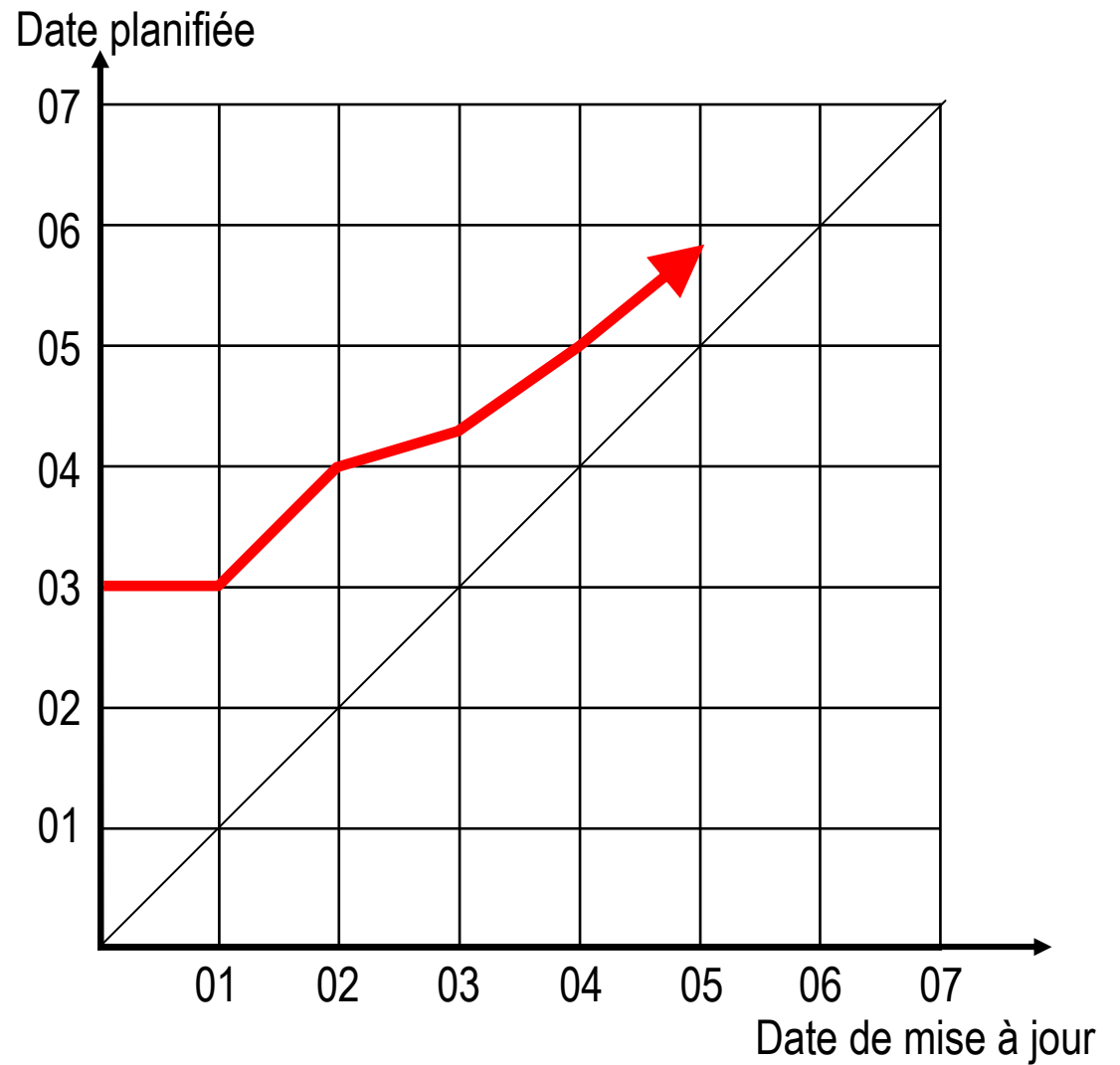
dérapiage régulier



Les dates clefs

- Suivi du planning

pire cas



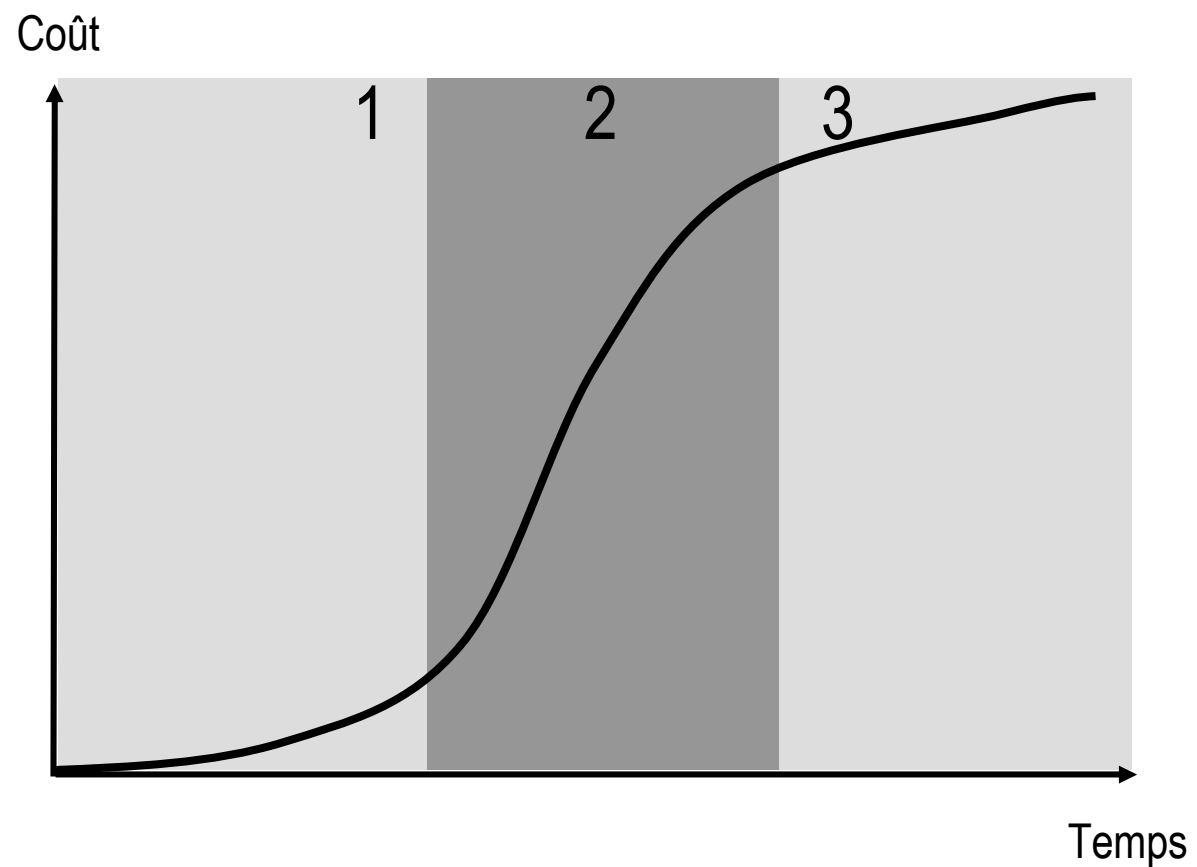
Les coûts

- Suivi du coût

1 démarrage

2 croissance

3 décélération



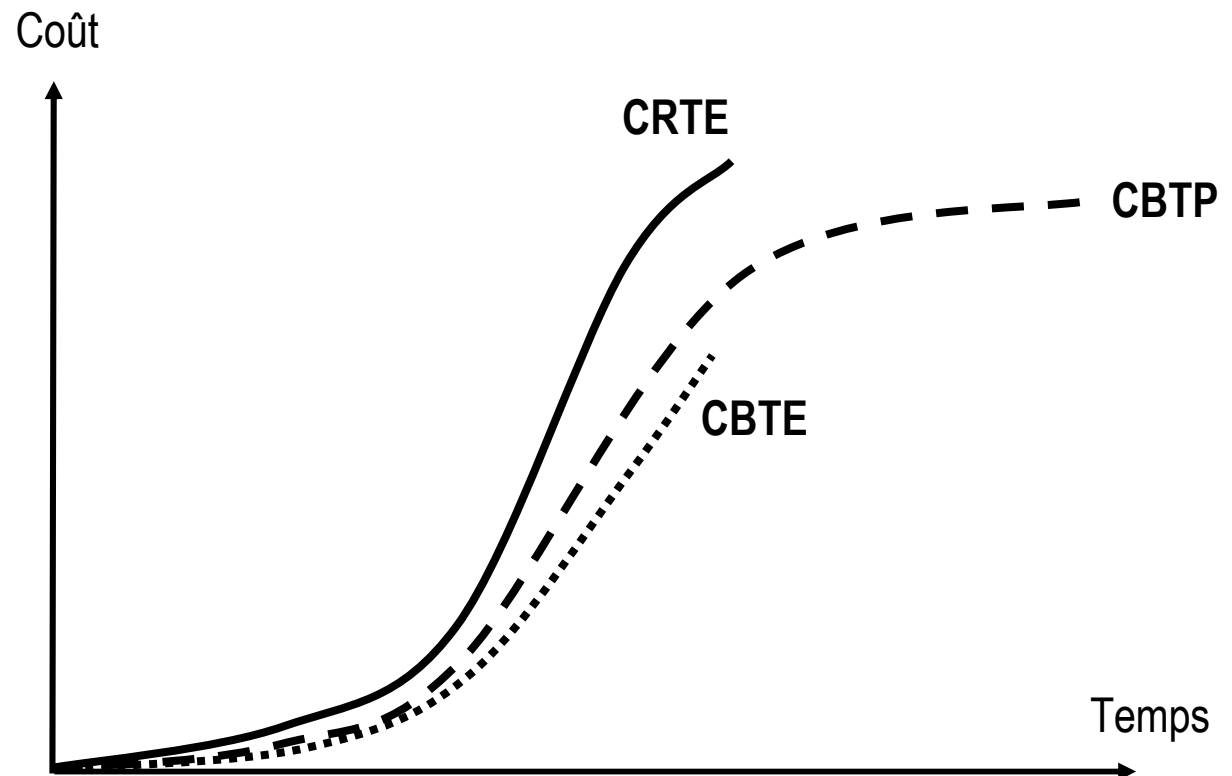
Les coûts

- Suivi du coût

CBTP : Coût Budgété du Travail Prévu

CRTE : Coût Réel du Travail Effectué

CBTE : Coût Budgété du Travail Effectué

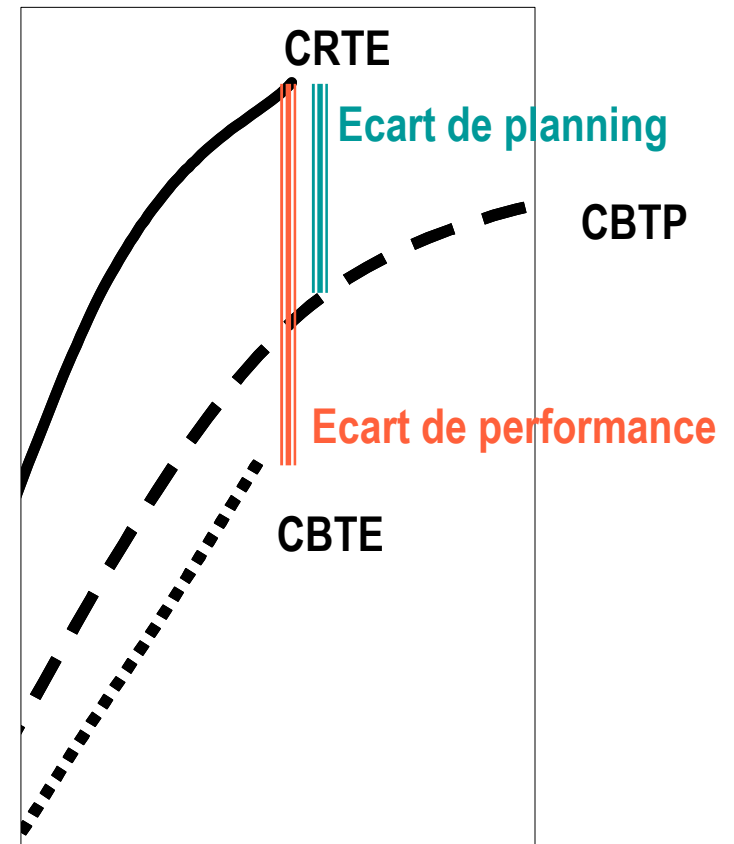


Les coûts

- Suivi du coût

Ecart de performance = CRTE – CBTE

Ecart de planning = CBTP - CRTE



Conclusion

- RAF et avancement des tâches :
 - ▶ suivi du projet
 - ▶ et des individus
- Tableau de bord : trouver les (quelques) indicateurs pertinents pour le projet
- Suivi interne et communication client / MOA :
 - ▶ suivi des coûts
 - ▶ suivi du planning
 - ▶ suivi des charges
- Projet au forfait ou en assistance technique

Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ④ Les Délais
- ⑤ Les Risques
- ⑥ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management**
- ⑦ La Qualité



Le plan de management

« *Si on ne sait pas où on va, on est sûr de ne pas y arriver* »

Pierre Dach

- Outils de dialogue client-fournisseur, définit les règles du jeu
- Le chef de projet formalise la façon dont il entend diriger le projet
- Si le document est bien conçu, il doit donner confiance dans le processus de pilotage
- On l'appelle aussi : plan de management de projet, plan directeur de projet (PDP), plan d'exécution de projet (PEP), manuel de projet .

Le plan du plan

- Organisation des équipes
- Démarche de développement
- Documentation du projet
- Gestion de la configuration
- Gestion des risques
- Gestion des modifications / événements
- Méthodes, Outils et Règles
- Identification et contrôle des fournisseurs
- Gestion de la communication
- Suivi du projet et des travaux
- Suivi de la qualité



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ④ Les Délais
- ⑤ Les Risques
- ⑥ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ La Qualité**
- ⑧ Les approches packagées



L'émergence de la notion

- **Les corporations au moyen-âge**

- ▶ chaque corps de métier édicte des règles
- ▶ transmissions par la formation des compagnons
- ▶ réalisation d'un chef-d'œuvre, « travail bien fait »

- **Dans le cadre de la production industrielle :**

- ▶ l'ouvrier n'agit que sur une parcelle du produit
- ▶ ni transmission de règles, ni possibilités d'être impliqué dans la production

« Si nos usines, par un travail soigné, assurent la qualité de nos produits, il sera de l'intérêt des étrangers de s'approvisionner chez nous et l'argent affluera dans le royaume » Colbert, 1664

L'émergence de la notion

- **1900-1920 : inspection**

- ▶ Industrie Ford : productivité avant tout
- ▶ Des ouvriers non-qualifiés réalisent un produit complexe par une organisation scientifique du travail (OST, Taylor)
- ▶ Inspection finale des produits par des inspecteurs : détection visuelle des défauts sur le produit fini

- **1920-1950 : contrôle statistique**

- ▶ Historique : central téléphonique Bell inutilisable (trop de défauts) alors qu'il y avait autant d'inspecteurs que d'ouvriers
- ▶ Contrôles statistiques approfondies pour décider de l'acceptation d'un lot de produit.



L'émergence de la notion

- **1950-1960 : qualité totale**

- ▶ qualité totale i.e. systématique plutôt que statistique
- ▶ s'appuie sur dix principes dont :
 - ❖ L'amélioration de la qualité concerne non seulement la fabrication mais également la vente, le marketing, la conception des produits et les services fonctionnels
 - ❖ Le processus d'application de la qualité doit se faire en pensant constamment à l'acheteur et non en fonction des impératifs de vente ou d'efficacité de la production
 - ❖ L'amélioration de la qualité ne repose pas sur le seul travail d'un spécialiste ; elle ne peut être atteinte qu'avec la participation active de tout le personnel



La qualité dans l'entreprise

- Qualité : (définition par l'AFNOR)
 - ▶ « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites »



Qualité par rapport à un besoin

- ▶ **Qualité Totale** : meilleure façon de garantir la qualité d'un produit : assurer la qualité des processus d'élaboration, de support,...



La qualité dans l'entreprise

- **Démarche qualité**

Processus mis en œuvre pour implanter un système qualité

- **Système de management de la qualité (SMQ)**

Ensemble des directives de prise en compte et de mise en œuvre de la politique et des objectifs qualité

- **Manuel qualité**

Décrit le système de gestion de la qualité

- **Plan assurance qualité**

« Document énonçant les modes opératoires, les ressources et la séquence des activités liées à la qualité, se rapportant à un produit, service, contrat ou projet particulier »



Normes et qualité

Quel rapport entre normes et qualité ?



Qualité par rapport à un besoin

- ▶ Dans certains domaines, l'adéquation au besoin se vérifie par le respect de normes
- ▶ Les best practices d'un système de management de la qualité font l'objet d'une norme



Les normes

- 3 types de normes

- ▶ 1^{er} type : caractéristiques techniques du produit

Exemple pour une chaise : caractéristiques du bois, de la colle, dimensions,...

- ▶ 2^{ème} type : exigences sur le produit, indépendamment des dimensions ou des matériaux

Exemple : cuisinière à gaz, obéit à des normes des 2 types (dimensions, sécurité...)

- ▶ 3^{ème} type : exigences de régularité dans la production. Exigences appliquées à l'organisation et la gestion de la qualité dans toute l'entreprise.



Les normes dans les SI

- ▶ 1^{er} type : caractéristiques techniques du produit
- ▶ 2^{ème} type : exigences sur le produit, indépendamment des dimensions ou des matériaux
- ▶ 3^{ème} type : exigences de régularité dans la production.



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ④ Les Délais
- ⑤ Les Risques
- ⑥ Le Suivi
- ⑥ Le Plan de Management
- ⑦ La Qualité**
 - Historique et définitions
 - ISO 9001
- ⑧ Les approches packagées



Historique de l'ISO



- **1916**, l'American Institute of Electrical Engineers (IEEE) appelle les instituts professionnels à se réunir afin d'établir une organisation nationale apte à définir des standards industriels communs.
- **1918**, création de l'ANSI (American Engineering Standards Committee – AESC)
- **1947**, rejointe par les institutions professionnelles de 25 pays, création l'International Organization for Standardisation (ISO) le 23 février 1947
- **A l'heure actuelle** : organisme de normalisation international composé de représentants d'organisation nationales de normalisation d'environ 150 pays.

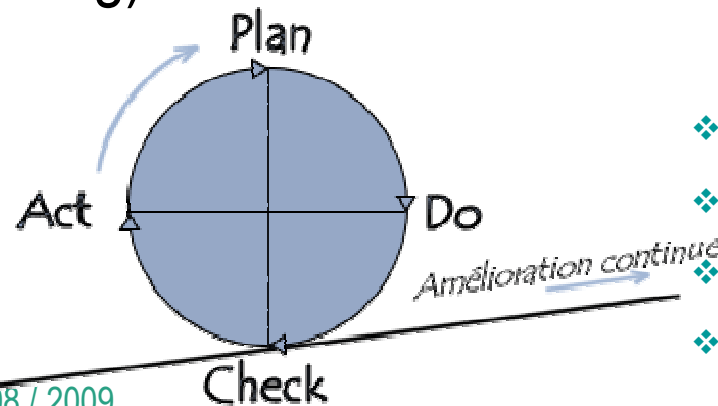
Les normes

- 15 000 normes actives :
 - ▶ Normes ISO : 1 - 999 / Langues et caractères
 - ▶ Normes ISO : 1000 - 8999 / Codes et langages
 - ▶ **Normes ISO : 9000-9099 / Qualité**
 - ▶ **Normes ISO : 9100-9999 / Exigences logiciels, codage, langage**
 - ▶ Normes ISO : 10000 - 13999 : pas de thème général
 - 10006 : Management de la qualité appliqué aux projets.**
 - ▶ Normes ISO : 14000 Environnement
 - ▶ Normes ISO : 14400-15999
 - ▶ Normes ISO/TS 16949 : ISO 9001 appliquée à l'automobile
 - ▶ Normes ISO : 17700 - Sécurité de l'information
 - ▶ Normes ISO : 19100 / Information géographique
 - ▶ Normes ISO : 22000 sécurité des denrées alimentaires
 - ▶ Normes ISO : 26000 responsabilité sociale des organisations



ISO 9001

- Dans le principe, implémenter ISO 9001 revient à :
 - ▶ Démontrer l'aptitude à fournir régulièrement un produit conforme aux exigences du client et aux exigences réglementaires applicables.
 - ▶ Chercher à accroître la satisfaction des clients par l'application efficace du système, et en particulier, mettre en œuvre un processus d'amélioration continue (selon le principe PDCA ou roue de Deming) :



- ❖ **Plan** : ce que l'on va faire
- ❖ **Do** : production
- ❖ **Check** : mesure, vérification
- ❖ **Act** : décision améliorative, corrective

ISO 9001 : les exigences

Les exigences concernent :

- un découpage par processus
- maîtrise de la documentation (manuel qualité, enregistrements..)
- implication de la direction
- management des ressources
- structuration du processus de réalisation du produit
- mesurer :
 - ▶ l'adéquation du produit au besoin
 - ▶ le respect des directives du manuel qualité
 - ▶ l'amélioration globale



ISO 9001 : les processus

Processus : « ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme les éléments d'entrée en éléments de sortie. Ces éléments sont soit des objets matériels soit des informations, soit les deux. »



Découpage en processus :

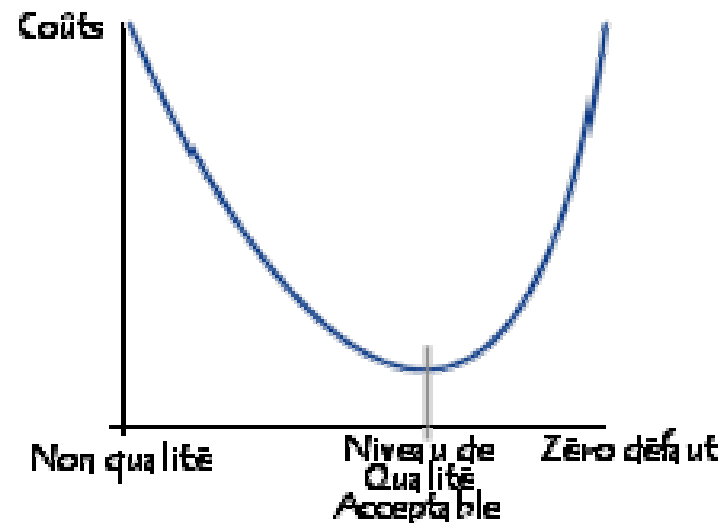
- De 3 à 8 (environ)
- Identification en terme de valeur ajoutée entre entrée et sortie
- Possibilité d'en mesurer l'efficacité

Certification ISO 9001:2000

- L'ISO n'a pas vocation à délivrer elle-même les certifications. Cette tâche est laissée à la charge d'un organisme certificateur tiers, lui-même accrédité par le COFRAC (en France).
- La certification obtenue est valable 3 ans et renouvelable par un audit qualité.
- Il est essentiel de garder en tête que la certification est basée sur les processus permettant d'obtenir un produit ou un service et non sur le produit/service lui-même.

Conclusion

- Intérêts de la qualité :
 - ▶ pour le client : en demandant à leurs fournisseurs de garantir la qualité, les industriels pouvaient supprimer les contrôles systématiques à la réception du produit.
 - ▶ pour le fournisseur :
 - ❖ fidéliser le client
 - ❖ limiter l'impact des anomalies / dysfonctionnements
- Coût de la qualité :



Plan

- ① Préambule
- ② Le Contenu
- ③ Le Budget
- ④ Les Délais
- ⑤ Les Risques
- ⑥ Le Suivi
- ⑦ Le Plan de Management
- ⑧ La Qualité
- ⑨ Le CMMI

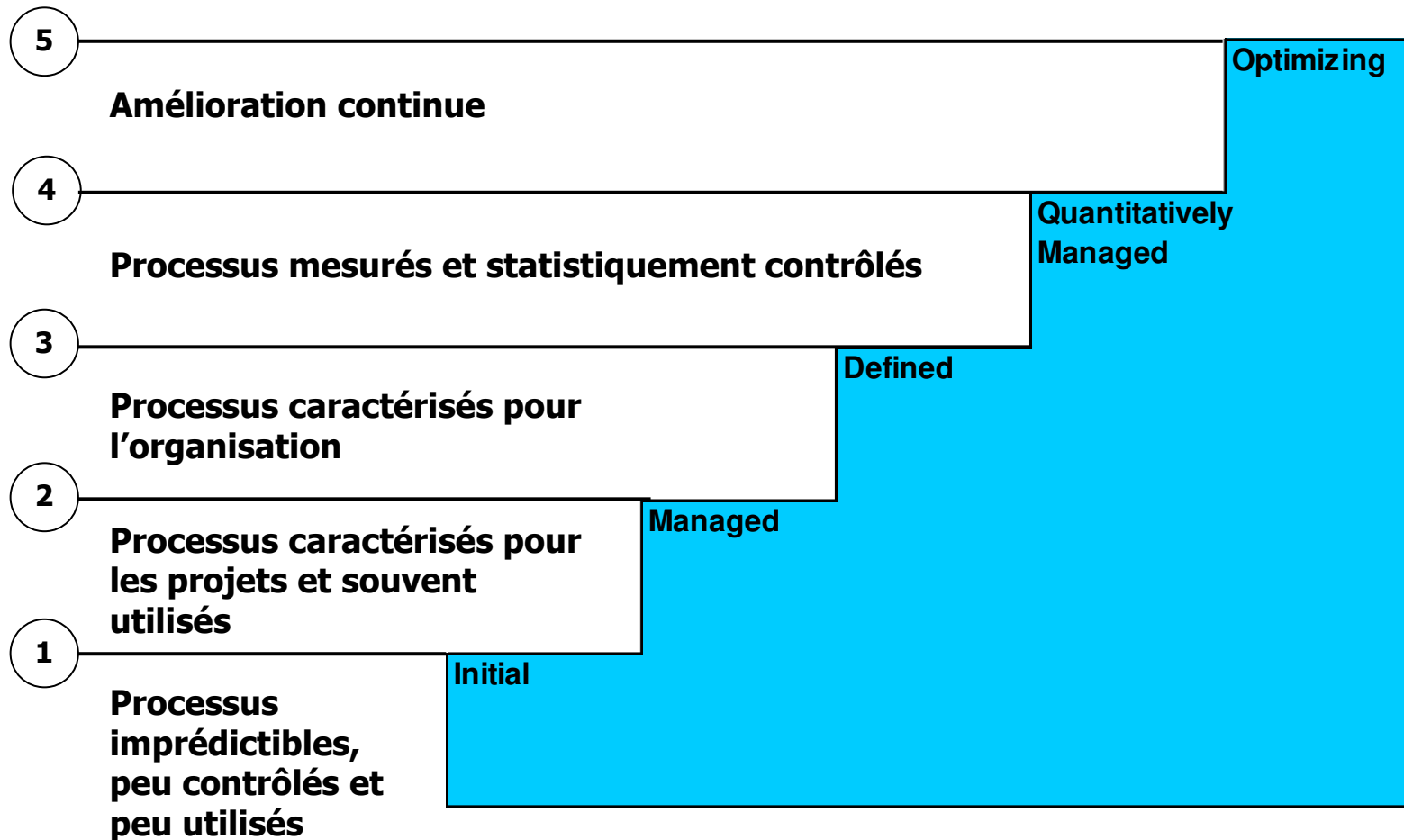


Historique

- Fin des années 70 : le DoD fait une enquête sur les fournisseurs informatiques (5% des projets sont des succès)
- Le DoD crée le SEI (Software Engineering Institute) à l'université Carnegie Mellon.
- 1991 : « Capability Maturity Model for software », SW-CMM
- 2000 : CMMI (I pour « integration ») : ne se limite pas au développement

- <http://www.sei.cmu.edu>

Le principe



Les différents composants

- Les composants principaux sont les domaines de processus (22 au total)
- Chacun de ces domaines est détaillé dans un chapitre du modèle. Contenu des chapitres :
 - ▶ Présentation (portée, notes explicatives et références)
 - ▶ Liens avec les autres domaines
 - ▶ Liste d'objectifs spécifiques, pour chacun :
 - ❖ Liste de pratiques spécifiques
 - ▶ Liste d'objectifs génériques, pour chacun :
 - ❖ Liste de pratiques génériques



Liste des domaines 1/2

<i>Nom en anglais</i>	<i>Abbr</i>	<i>Nom en français</i>
Requirements Management	REQM	Gestion des exigences
Project Planning	PP	Planification de projet
Project Monitoring and Control	PMC	Suivi et contrôle de projet
Supplier Agreement Management	SAM	Gestion des achats et des fournisseurs
Measurement and Analysis	MA	Mesure et analyse
Process and Product Quality Assurance	PPQA	Assurance qualité processus et produit
Configuration Management	CM	Gestion de la configuration
Requirements Development	RD	Développement des exigences
Technical Solution	TS	Solution technique
Product Integration	PI	Intégration de produit
Verification	VER	Vérification

Liste des domaines 2/2

<i>Nom en anglais</i>	<i>Abbr</i>	<i>Nom en français</i>
Validation	VAL	Validation
Organizational Process Focus	OPF	Focalisation sur le processus organisationnel
Organizational Process Definition +IPPD	OPD +IPPD	Définition du processus organisationnel
Organizational Training	OT	Formation organisationnel
Integrated Project Management +IPPD	IPM +IPPD	Gestion de projet intégrée
Risk Management	RSKM	Gestion des risques
Decision Analysis and Resolution	PAR	Analyse et prise de décision
Organizational Process Definition +IPPD	OPD +IPPD	Définition du processus organisationnel
Quantitative Project Management	QPM	Gestion quantitative de projet
Organizational Infrastructure Deployment	OID	Implémentation de l'infrastructure organisationnelle
Causal Analysis and Resolution	CAR	Analyse causale et résolution

- ▶ Identifier,
- ▶ Analyser,
- ▶ Définir le plan d'action,
- ▶ Suivre...

Les modèles

Processus et niveaux

Name	Type	Abbr.	Level	Maturity
Requirements Management	Product Eng.	REQM	2	
Project Planning	Project Mgmt	PP	2	
Project Monitoring and Control	Project Mgmt	PMC	2	
Supplier Agreement Management	Project Mgmt	SAM	2	
Measurement and Analysis	Support	MA	2	
Process and Product Quality Assurance	Support	PPQA	2	
Configuration Management	Support	CM	2	
Requirements Development	Product Eng.	RD	3	
Technical Solution	Product Eng.	TS	3	
Product Integration	Product Eng.	PI	3	
Verification	Product Eng.	VER	3	
Validation	Product Eng.	VAL	3	
Organizational Process Focus	Project Mgmt	OPF	3	
Organizational Process Definition +IPPD	Project Mgmt	OPD +IPPD	3	
Organizational Training	Project Mgmt	OT	3	
Integrated Project Management +IPPD	Project Mgmt	IPM +IPPD	3	
Risk Management	Project Mgmt	RSKM	3	
Decision Analysis and Resolution	Support	DAR	3	
Organizational Process Performance	Project Mgmt	OPP	4	
Quantitative Project Management	Project Mgmt	QPM	4	
Organizational Innovation and Deployment	Project Mgmt	OID	5	
Causal Analysis and Resolution	Support	CAR	5	

Deux modèles

- Modèle étagé (staged)
 - ▶ Evaluation de la maturité de l'ensemble de l'entreprise,
 - ▶ Maturity Level, de 1 à 5
- Modèle continu (continuous)
 - ▶ Evaluation du niveau de maturité par type de processus,
 - ▶ Capacity Level, de 0 à 5 (0 pour l'absence)



Les modèles

Processus et niveaux

Name	Type	Abbr.	Level	Maturity
Requirements Management	Product Eng.	REQM	2	
Requirements Development		RD	3	
Technical Solution		TS	3	
Product Integration		PI	3	
Verification		VER	3	
Validation		VAL	3	
Project Planning	Project Mgmt	PP	2	
Project Monitoring and Control		PMC	2	
Supplier Agreement Management		SAM	2	
Organizational Process Focus		OPF	3	
Organizational Process Definition +IPPD		OPD +IPPD	3	
Organizational Training		OT	3	
Integrated Project Management +IPPD		IPM +IPPD	3	
Risk Management		RSKM	3	
Organizational Process Performance		OPP	4	
Quantitative Project Management		QPM	4	
Organizational Innovation and Deployment		OID	5	
Measurement and Analysis		Support	MA	2
Process and Product Quality Assurance	PPQA		2	
Configuration Management	CM		2	
Decision Analysis and Resolution	DAR		3	
Causal Analysis and Resolution	CAR		5	

Conclusion

ROI

Performance Category	Median Improvement	Number of Data Points		Lowest Improvement	Highest Improvement
Cost	34%	29		3%	87%
Schedule	50%	22		2%	95%
Productivity	61%	20		11%	329%
Quality	48%	34		2%	132%
Customer Satisfaction	14%	7		-4%	55%
Return on Investment	4.0 : 1	22		1.7 : 1	27.7 : 1





Process Maturity Profile by All Reporting Organizations (as of 6/30/06)

