



# Gestion de Projets

# Sommaire

- Problématique de la gestion de projet
  - Le découpage d'un projet (*Analyser*)
  - L'estimation des charges (*Analyser*)
  - Les techniques de planification (*Organiser*)
- 
- La dimension humaine du projet (*Organiser*)
  - Evaluation des risques (*Analyser*)
  - Le pilotage du projet (*Piloter*)



N'hésitez pas à m'interrompre le but est de faire un échange participatif.

# Problématique de la gestion de projet



# Problématique

- Définition d'un projet
  - Le terme représente en général une intention souvent floue dont la réalisation peut être lointaine
  - C'est une image plus ou moins précise d'un futur que l'on pense atteindre
  - Un projet informatique est défini comme une situation présentant certaines caractéristiques précises = état dans lequel on est quand on doit atteindre un **objectif** avec les **moyens** ad hoc et le **délai** donné.
  - Un état projet se distingue d'une activité répétitive ou d'une mission permanente. Tout projet est unique et ne peut être traité par un dispositif standard.



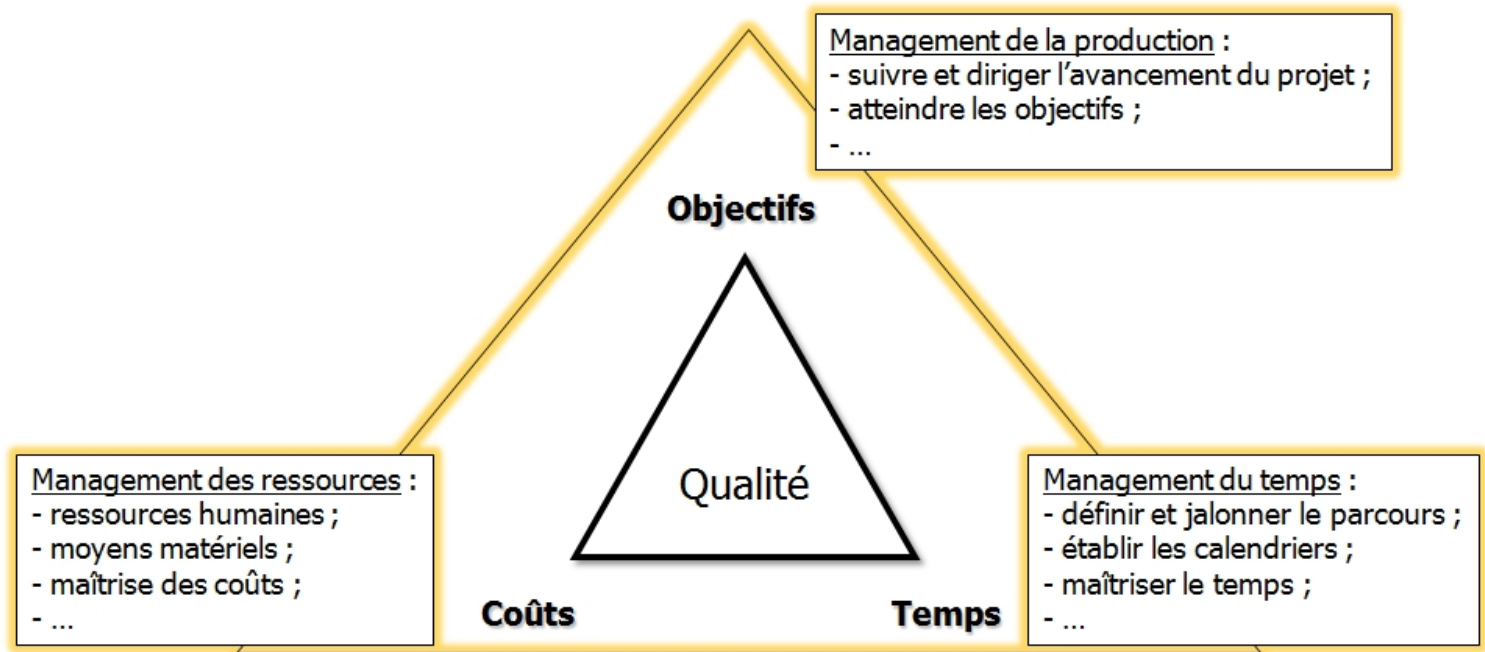
# Problématique

- Qu'est ce que la gestion d'un projet
  - C'est mener un projet à son terme en prenant en compte les contraintes et en faisant face aux imprévus.
  - 3 caractéristiques
    - Le délai = gestion du temps : définir les rôles, le parcours et les jalons, établir le calendrier et maîtriser la consommation du temps
    - Les moyens = le budget affecté transformé en travail, matériel, locaux, temps machine, déplacement... Pour un projet SI c'est utiliser les bonnes personnes au bon moment, coordonner les travaux, limiter les acteurs
    - L'objectif c'est la concrétisation du projet. Il faut sans cesse s'assurer que l'on se rapproche du but sans partir dans de mauvaises directions.



# Problématique

- Qu'est ce que la gestion d'un projet



# Problématique

- Qu'est ce que la gestion d'un projet
  - C'est 3 activités principales
    - Analyser = déterminer le chemin que l'on va suivre pour atteindre l'objectif. On étudie alors les caractéristiques du projet, son contexte, les risque et son avancement pour faire le découpage en actions à réaliser
    - Organiser = repérer les contraintes d'enchaînement entre les tâches pour les ordonnancer. Définir le calendrier, constituer l'équipe avec les bons profils et les bons partenaires
    - Piloter = suivi de l'avancement en qualité et en quantité ainsi que l'analyse des écarts avec ce qui était prévu, les orientation et les décisions à prendre. Cela comprend aussi le management des équipes.
  - Un projet se gère du début à la fin



# Problématique

- 3 Caractéristiques d'un projet SI
  - L'identification de l'objectif conduit à évaluer la charge globale du projet = échéance de la cible théorique et des moyens associés
  - L'objectif du projet n'est parfaitement défini qu'à l'achèvement du projet. Un logiciel c'est quelque chose d'abstrait qui est décrit par ses fonctionnalités qu'il serait coûteux de toutes décrire.
  - Le développement logiciel se déroule dans une organisation dont les particularités font partie de la caractérisation du projet lui-même. Le comportement des acteurs est influencé par le système d'organisation dans lequel ils sont. Gestion du changement...





# Problématique

- Pouvoir et efficacité

- Si le pouvoir est un enjeu dans tout système d'organisation c'est l'efficacité que l'on invoque le plus souvent lors des choix de conception.
- Le développement d'un SI est un processus rationnel qui se double d'un processus politique et psychologique permettant d'analyser certaines réactions ou conflits.

	Système d'organisation	Système d'informations	
P O U V O I R	Structure		E F F I C A C I T E
	- Répartition des activités		
	- Coordination		
	- Contrôle	Données	
		Traitements	
	Décision		
	- Niveau de décision	Communication	
	- Circuits de décision		



# Problématique

- Cas du projet des CPDN M1



# Analyser

Découpage d'un projet



# Principes du découpage

- Comment découper le projet pour répartir dans le temps la production et les ressources
  - On utilise l'approche cartésienne de réduction des difficultés et l'approche systémique de prise en compte des liens entre les éléments
  - On découpe en sous-ensemble autonomes présentant les caractéristiques suivantes:
    - Chaque sous-ensemble donne lieu à un résultat bien identifié
    - Evaluation de la charge de chaque sous-ensemble
    - Repérer les contraintes d'enchaînement entre les sous-ensembles
    - Découpage en mailles différentes
  - On utilise 2 grands critères pour découper un projet :
    - Un critère temporel
    - Un critère structurel



# 2 Critères

- Critère temporel
  - Il permet de répartir le travail dans le temps avec des étapes et des phases avec à chaque fois une date associée
  - Il permet 2 objectifs: baliser et guider
    - Chaque date représente un jalon permettant de marquer une décision
    - La distribution dans le temps reflète un cheminement intellectuel : le cycle de développement. Donc la visibilité est croissante car le résultat est de plus en plus précis
  - Le client et le CDP ont intérêt à découper le projet
    - Le client peut valider et orienter le projet (s'assurer que ce qui a été conçu est proche des objectifs)
    - Le CDP peut baliser le déroulement du projet (effectuer une planification et un suivi pas à pas)



# 2 Critères

- Critère structurel
  - Il permet d'organiser le travail en se basant sur la structure du produit final : avantages
    - Maîtrise du projet (plusieurs sous-ensembles faciles à maîtriser)
    - Répartition des responsabilités (car répartition des sous ensembles)
    - Réduction des délais (car développement en parallèle)
    - Développement incrémental (versions successives pour jalonner et arriver au résultat dans erreur).



# 2 Découpages

- Découpage structurel
  - Il permet de découper le domaine en ensembles quasi indépendants
    - 1<sup>er</sup> niveau : domaine = sous ensemble du SI global
    - 2<sup>e</sup> niveau : les modules qui peuvent être découpés en sous-modules
      - La vision statique → modèle Entité Relation ou UML
      - La vision dynamique → Identification des processus (1 proc = 1 module)



# 2 Découpages

- Découpage temporel
  - Il permet de découper en production unitaire
    - Etude de faisabilité
      - Travaux d'analyse, de recherche, d'études sur le terrain pour vérifier si le projet est techniquement réalisable
    - Définition des solutions
      - Donner une représentation précise de l'objectif à atteindre. Des solutions sont étudiées au moyens de maquettes, prototypes. A cette étape, on choisi la solution et on a les spécifications exactes.
    - Conception détaillée
      - Elle sert à préparer la réalisation des contrats qui ont des CDC qui décrive la mission et les moyens pour la réaliser. Aucune ambiguïté même si on a recours à des STT.
    - Réalisation
      - C'est l'exécution du contrat conformément au CDC. Cette étape se termine par un PV.





# Découpage classique

- Découpage classique d'un SI : L'objectif est de définir un scénario d'évolution
  - Schéma directeur
    - Architecture technique (matériel et réseaux)
    - Architecture applicative (données communes, identification des domaines, évaluation des applications)
    - La fonction informatique (méthodes, normes et outils)

Le champ d'un schéma directeur est l'entreprise tout entière. Il est mené par une petite équipe dans un temps limité. Cette action débouche sur une cartographie des domaines et une modélisation des principaux concepts.
  - Etude préalable
    - Utilisé pour repenser une application vieillissante, l'objectif est double :
      - Faire des choix structurants et évaluer l'adéquation de la solution aux objectifs.
      - Ajuster la solution à l'enveloppe budgétaire
    - Une étude préalable comporte trois phases:
      - Observation = donner une représentation pertinente pour porter un diagnostic
      - Conception – organisation = proposer une ou plusieurs solutions au niveau conceptuel et organisationnel
      - Appréciation = dresser un bilan des avantages attendus et des coûts prévisibles.



# Découpage classique

- Découpage classique d'un SI : L'objectif est de définir un scénario d'évolution
  - Etude détaillée
    - L'objectif est de concevoir et décrire la solution sur tout le champ de l'étude.
    - Les spécifications obtenues doivent faire l'objet d'un consensus entre les utilisateurs et les informaticiens (=CDC)
    - Le résultat comprend la vision externe du système (IHM) et les maquettes, la cinématique... Il n'y a plus d'ambiguïté !
    - Bien sûr, on y associe un planning
  - Etude technique
    - L'objectif de cette étape qui ne concerne que les informaticiens est d'optimiser les structures physiques de données et de construire les traitements.
    - Le résultat comprend des données techniques des dossiers de programme et la structure physique des données.



# Découpage classique

- Découpage classique d'un SI : L'objectif est de définir un scénario d'évolution
  - Réalisation
    - Cette étape est le développement. L'objectif est de produire le logiciel et de le tester. Elle se termine par la procédure d'acceptation du logiciel (= recette). On effectue parfois des recettes provisoires dans une relation avec des flux financiers.
  - Mise en œuvre
    - L'objectif est de préparer le démarrage effectif de la nouvelle application. On y associe le paramétrage, la reprise des données, la formation des utilisateurs et l'installation de l'environnement d'exploitation.
  - Qualification
    - L'objectif est de réaliser les tests dans l'environnement opérationnel et de tirer un bilan du système d'information installé.



# Les modèles de développement

- Le modèle du code-and-fix
- Le modèle de la cascade
- Le modèle en V
- Le modèle en W
- Le modèle évolutif
- Le modèle en spiral



# Les modèles de développement

- Le modèle du code-and-fix
  - Ce système repose sur la possibilité de détermination facile des besoins. Après une brève étape de compréhension des besoins de l'objectif, l'application est développée. Ensuite, il y a plusieurs cycles de mise au point pour atteindre l'objectif. (méthode itérative)
- Le modèle de la cascade
  - Ce modèle est complètement opposé au précédent. Il a comme objectif de jalonner rigoureusement le processus de développement et de définir de façon précise les rôles respectifs du fournisseur et du client qui accepte ou refuse le résultat.
  - Chaque étape se succède et donne lieu à une validation officielle.



# Les modèles de développement

- Le modèle en V
  - Ce modèle est une amélioration du précédent. Il vise à réduire « l'effet tunnel ». A la livraison on s'aperçoit que l'objectif atteint n'est pas celui attendu.
  - Il demande donc de valider chaque étape prévue au fur et à mesure.
- Le modèle en W
  - Amélioration du modèle en V en dégageant avec le client des orientations solides pour la conception par des prototypes et ou des maquettes.
- Le modèle évolutif
  - Il se base sur le fait que les besoins ne peuvent s'exprimer qu'après une partie d'expérimentation. Chaque cycle abouti à une nouvelle version du système et on s'arrête quand le client juge le système satisfaisant.
- Le modèle en spiral
  - Proche du modèle évolutif il s'inscrit dans une relation contractuelle avec le fournisseur qui s'arrête avec la version finale.



# Découpage

- Cas du projet des CDPN M1



# Analyser

Estimation des charges





# La charge et la durée

- La charge
  - C'est la quantité de travail nécessaire indépendamment du nombre de personnes qui vont réaliser ce travail. Elle permet notamment d'obtenir un coût prévisionnel. Elle s'exprime en jour/homme, mois/homme, année/homme. Un mois représente 20 jours/homme.
- La durée
  - La durée dépend du nombre de personnes : 60 mois/homme c'est 1 homme pendant 5 ans ou 5 hommes pendant 1 an. Cependant on ressent bien que l'on ne peut pas faire n'importe quoi.



# ≠ besoins d'estimation

- Les besoins d'estimation des charges se situent à plusieurs niveaux:
  - Projet
  - Etape
  - Phase
  - Tâche
- Au niveau **projet**, on veut estimer la charge du projet dans son ensemble. L'ordre de grandeur est le mois/homme.
- Les raisons:
  - Déterminer une enveloppe budgétaire
  - Voir ce que « pèse » le projet en terme d'effort
  - Faire une estimation de la rentabilité de l'investissement
  - Evaluer la durée vraisemblable du projet



# ≠ besoins d'estimation

- Au niveau **étape**, on cherche la charge d'une étape spécifique.
- Les raisons:
  - Ajuster le découpage si la charge de l'étape est importante. On va chercher à la diviser en lots.
  - Sous traiter
  - Prévoir les délais pour planifier l'ordonnancement des étapes ainsi que les opérations complémentaires comme la formation des utilisateurs.
  - Prévoir les ressources pour planifier l'affectation d'intervenants sur le projet.
- Au niveau **phase**, on cherche à estimer une ou plusieurs phase pour une étape.
- Les raisons:
  - Faire une planification précise
  - Annoncer un calendrier de remise des différents résultats intermédiaires
  - Prévoir et effectuer un suivi de projet pour surveiller les écarts
  - Prévoir l'affectation des ressources car il peut y avoir une montée en charge surtout en fin de projet



# ≠ besoins d'estimation

- Au niveau **tâche**, on cherche à évaluer chacune des tâches qui font l'objet d'affectation individuelle.
- L'estimation permet une évaluation au niveau le plus fin indispensable pour le suivi du travail.
- Entre le niveau projet et le niveau tâche, la visibilité est croissante ce qui permet de fournir des éléments de plus en plus précis pour savoir où l'on va et où l'on en est.
- C'est pourquoi on utilise des techniques différentes pour estimer la charge



# ≠ méthodes d'estimation

## Les non-méthodes

- La méthode dite de **Parkinson** qui stipule que l'évaluation de la charge se dilate jusqu'à remplir le temps disponible.
- En l'absence d'estimation, la vitesse d'avancement est dans la plupart des cas spontanément ajustée à la durée de disponibilité des individus. Plus la taille de l'équipe est importante plus cette loi se trouve vérifiée.
- Comme une estimation est difficile certaines entreprises n'en font pas en considérant que ça ne tombera pas juste. Cependant la loi de Parkinson nous indique que sans évaluation on consomme en général beaucoup plus de temps et le travail s'achève difficilement.



# ≠ méthodes d'estimation

## Les non-méthodes

- La méthode dite du **marché** consiste à considérer que la charge correspond au prix à proposer pour remporter un marché.
- Il ne s'agit pas de nier les contraintes commerciales dans un marché concurrentiel mais une société qui répond à perte à un appel d'offre dans l'espoir d'obtenir plus tard d'autres marchés doit faire une évaluation réaliste pour pouvoir planifier et organiser le projet sur des bases solides pour ne pas creuser cette perte déjà actée.



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Il existe 3 familles de méthodes d'estimation
  - Le jugement des experts (Méthode Delphi)
  - La répartition proportionnelle
  - Les modèles économétrique (calcul une grandeur économique)
- **La méthode Delphi**
  - Le nom « Delphi » fait référence à la pythie de Delphes
  - Les méthodes basées sur les experts se fait principalement au niveau projet. Elle consiste à chercher des analogies avec des projets antérieurs.
  - Les estimations basées sur l'analogie doivent prendre en compte les facteurs d'environnement. Ainsi la gestion des clients dans une petite entreprise coutera beaucoup moins cher que dans une grande entreprise notamment à cause du nombre de décideurs et l'organisation de la fonction informatique.



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- La méthode Delphi a été élaborée pour améliorer les prévisions économiques souvent incertaines mais les avis d'experts même s'ils divergent peuvent apporter des éclairages précieux.
- Cette méthode propose une démarche pour mettre en commun des jugements
  - Proposition d'une estimation en utilisant son expérience
  - Les jugements sont rendus publics et chaque expert modifie son jugement en considérant que tous les autres sont aussi des experts
  - Les nouvelles estimations sont dévoilées et chacun justifie son jugement.
  - Chacun propose une révision de son jugement et normalement les résultats sont moins divergents qu'au premier tour.





# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- **La méthode proportionnelle**

- Elle est utilisée au niveau étape
- Elle s'appuie sur le découpage temporel de référence
- Cette méthode s'utilise de 3 façons:
  - DESCENDANTE : On fait l'estimation de la charge globale du projet que l'on cherche à répartir dans le temps
  - ASCENDANTE : On évalue une étape avec une autre méthode et on en déduit la charge des autres étapes
  - DYNAMIQUE : En cours de projet on observe le temps consommé sur les étapes amont et on veut estimer les étapes à venir.
- Quelques ratios:

Etapes	Ratio
Etude préalable	10% du total du projet
Etude détaillée	20 à 30% du total du projet
Etude technique	5 à 15% de la charge de réalisation
Réalisation	Deux fois la charge d'étude détaillée



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Charge de l'étude préalable
  - La phase est proportionnelle au nombre d'acteurs qu'il faut interroger pour obtenir une bonne vision du domaine et déterminer les fonctionnalités. On identifie les services à interroger et les interlocuteurs à rencontrer et on affecte un poids d'importance qui varie de 0,5 à 3 j.
  - La somme de ces poids donne la charge de la phase.
  - On en déduit ensuite la charge des autres phase de l'étude:

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



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Charge de l'étude détaillée
  - C'est l'étape la plus difficile car il n'y a pas de relation constante entre étude préalable et étude détaillée à cause de 2 facteurs de variation : La couverture et la maille
  - La couverture est la partie du domaine déjà étudié par le sous-ensemble représentatif. L'utilisation des principes de l'analyse de la valeur en conception conduit à limiter la variété de procédures élaborées et favorise la réutilisation d'éléments déjà conçus. Ceci réduit la charge de l'étude détaillée et de la réalisation
  - La maille mesure la précision de la description. Dans certains cas le MCD est presque complet et dans d'autres, de nombreux objets doivent encore être affinés.



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Charge de l'étude technique
  - Elle est liée à la charge de réalisation mais peut être augmentée en cas de particularité ou de nouveauté technique.
- Charge de la réalisation
  - Elle est liée à la charge détaillée. Le ratio Ch. Dét/ Ch. Réal. est basé sur l'idée qu'il y a une relation entre l'effort pour produire un CDC et celui pour le réaliser. Le ration est souvent utilisé à l'envers. On fait une estimation de la charge de réalisation en utilisant une autre méthode et on divise par 2 pour avoir la charge d'étude détaillée correspondante.



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Ne pas oublier les tâches de recette !
  - L'élaboration des jeux d'essai
  - La préparation de l'environnement de recette
  - L'exécution de la recette
  - La charge d'élaboration de la documentation utilisateur
  - La charge de l'étape de mise en œuvre
  - On applique parfois un ration de 40% sur la charge de réalisation ce qui indique une réelle proportionnalité avec la taille du logiciel. (Ratio que l'on adapte en fonction du site et des caractéristiques techniques organisationnelles et humaines.)
  - De plus elle doit être complétée par des problèmes de basculement de l'ancien au nouveau système qui varie en fonction de la complexité et du scénario.
    - La complexité ancien/nouveau se mesure par le nombre de fichier touchés ou par le degré de restructuration des informations apportées. Il faut assurer « la reprise » ou « la conversion » c'est-à-dire reprendre le contenu des anciens fichiers et les convertir selon les nouvelles structures de données.
    - Le scénario c'est la façon dont on va réaliser la bascule : d'un seul coup ou par étapes successives



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- **La méthode analytique**

- Cette méthode est souvent utilisée dans le SSII pour évaluer la charge de réalisation.
- Elle s'appuie sur une typologie des programmes à développer.
- Elle consiste à dénombrer les programmes à réaliser par nature et par degré de difficulté.
- Les unités d'œuvre sont donc les différents types de programme.
- La typologie est permanente mais les poids standard affectés aux unités d'œuvre varient en fonction de l'environnement et de l'équipe de développement.

Type de traitement	Facile	Moyen	Difficile
Menu	0,25	0,5	1
Consultation	1	2,5	4
Mise à jour	1,5	3	5
Edition en tps réel	1	2	4



# ≠ méthodes d'estimation

## Les méthodes

- Ce type de méthode sert à évaluer le travail nécessaire à partir d'un CDC ou d'un dossier de spécifications suite à l'étude détaillée.
- La charge de réalisation obtenue couvre la programmation et l'élaboration des jeux d'essai mais il faut y ajouter les tests d'enchaînement (10%) et la gestion ou l'encadrement (20%) pour obtenir la charge globale.
- Selon une règle empirique, on dit que le nombre de personnes affectées à un projet doit être égale à la durée du projet en mois.
- De plus une seule personne ne peut pas encadrer plus de 10 autres personnes et on conseille plutôt 5 ou 6.
- Un projet de 3 à 30 mois/h possède un délai donné par la formule :  
$$D = 2,5(\text{charge mois homme})^{1/3}$$
- Exemple : Un projet de 138j/h soit près de 7mois/h a un délai conseillé de :  $2,5 * 7^{1/3} = 4,8 \text{ mois}$



# Estimation

- Cas du projet des CDPN M1





# Organiser

Les techniques de planification



# Les techniques de la planification

- L'utilisation de la planification
- Le réseau PERT
- Les types de liens
- Les paramètres clés
- Le diagramme de GANTT
- La planification opérationnelle



# Utilisation de la planification

- La planification d'un projet comporte 2 aspects marqués par l'utilisation de 2 techniques complémentaires : PERT et GANTT
- On part d'une liste de tâches et de la durée estimée de chacune d'elles. On commence la planification par une réflexion sur les contraintes d'ordonnancement de ces tâches et sur la possibilités de parallélisme
- La technique PERT permet de calculer la durée minimum du projet ainsi que les temps d'attente éventuels entre 2 tâches.
- Après une première planification, il est possible d'ajuster le découpage ou de chercher à assouplir certaines contraintes.
- Un faible parallélisme offre peu de marge



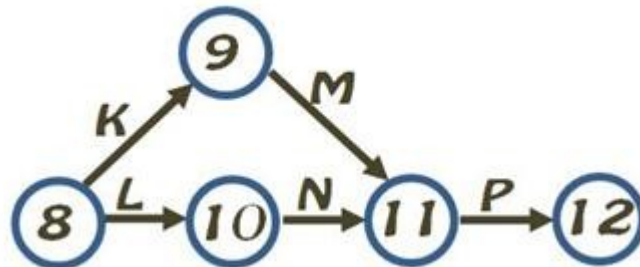
# Utilisation de la planification

- Dans un second temps on établit un calendrier de travail
- La durée minimum obtenu précédemment est à rapprocher du délai normal ou raisonnable.
- On utilise le diagramme de GANTT pour cela.
- On fait une hypothèse sur les ressources dont on dispose, on établit plusieurs scénarii que les diagrammes nous aident à décider quel scénario est le plus souhaitable.



# Le réseau PERT

- Le réseau **P**rogram **E**valuation and **R**evue **T**echnique est un graphe qui permet de représenter les contraintes d'enchaînement entre les différentes tâches à réaliser pour mener à bien le projet.
- Le réseau PERT sert à montrer les liens entre les étapes élémentaires.



# Les types de liens

- Les liens entre les tâches représentent des contraintes provenant de la nature entre les tâches.
- Il existe 4 types de liens :
  - le lien fin-début
  - Le lien fin-fin
  - Le lien début-début
  - Le lien début-fin



# Les types de liens

- Le lien fin-début est le plus courant la tâche A doit être terminée pour que la tâche B puisse commencer.
- La tâche A est le prédécesseur de la tâche B
- La tâche B est le successeur de la tâche A
- Exemple : la tâche de programmation doit être terminée pour que la tâche de test puisse commencer.
- Le lien peut être caractérisé par un délai exprimé en jours. Si le délai est négatif on parle d'avance
- Exemple : la tâche Test peut commencer 10 j avant la fin de la tâche Programmation (-10j) pour préparer l'environnement de test.



# Les types de liens

- Si le délai est positif on parle d'un retard
- Exemple : prise en compte de suggestions 10j après l'installation du prototype.
- Le lien fin-fin signifie que c'est la fin de la tâche 1 qui commande la fin de la tâche B. La tâche B ne peut s'arrêter que lorsque la tâche A s'arrête
- Exemple : Tâche « encadrement de la programmation » ne peut s'arrêter que lorsque la programmation est terminée.
- Le lien début-début signifie que c'est le début de la tâche A qui conditionne le début de la tâche B. B doit obligatoirement commencer quand A commence.
- Exemple : La tâche de modélisation doit commencer en même temps que la tâche interview





# Les types de liens

- Le lien début-fin signifie que c'est le début de la tâche A qui marque la fin de la tâche B. La tâche B ne peut s'arrêter tant qu'A n'a pas commencé.
- Exemple : Le début de la tâche Formation de l'équipe marque la fin de la tâche Support Technique.
- La tâche Exploitation de l'ancien logiciel s'arrêtera 15 jours après le début de la tâche Exploitation du nouveau logiciel.



# Les paramètres clés

- La technique PERT est aussi appelée la méthode du chemin critique car elle permet de mettre en évidence des chemins qui comportent des tâches critiques dans le sens où elles vont retarder la fin du projet si elles sont elles-mêmes en retard.
- Pour mettre en évidence ce chemin critique, on calcule les paramètres clés de chaque tâche:
  - La date au plus tôt
  - La date au plus tard
  - Les marges : marge total et marge libre



# Les paramètres clés

- 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  $D + Tot$  et ne peut se terminer avant  $F + Tot$ .
- Par ailleurs et compte tenu des contraintes d'enchaînement, de la durée des tâches et de la date de fin du projet, elle ne doit pas se terminer après  $F + tard$  sans mettre le projet en retard. De même elle ne doit pas commencer après  $D + tard$



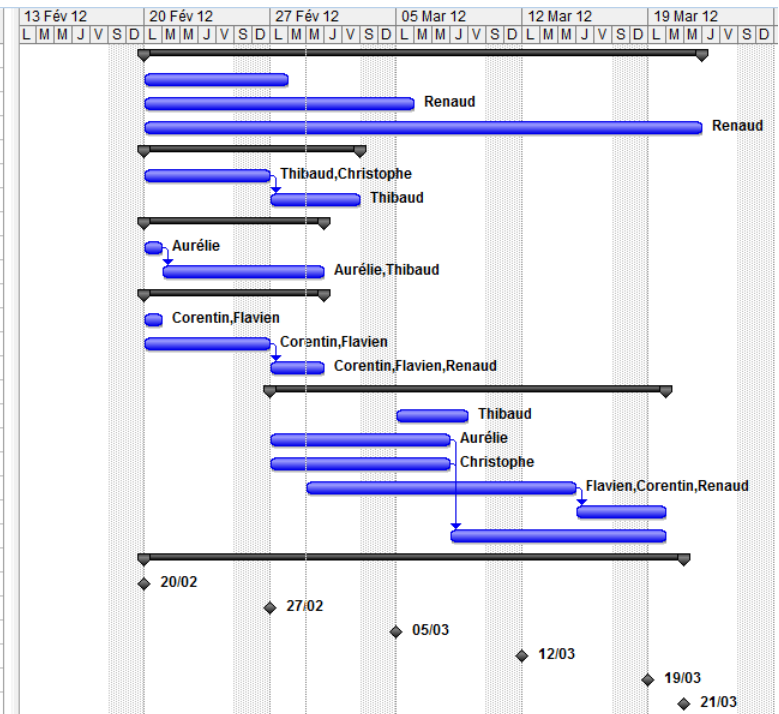
# Le diagramme de GANTT

- Le réseau PERT permet de faire apparaître les possibilités de parallélisme dans l'exécution des tâches et donne les dates de fin du projet possible en dehors des contraintes de ressources. Pour passer à un planning il faut faire des hypothèses de ressources et affecter les tâches à des personnes.
- Pour représenter le planning, on utilise le diagramme de GANTT qui se construit :
  - En abscisse le temps
  - En ordonnée on peut avoir soit les tâches soit les personnes affectées aux tâches.
- Selon que l'on utilise les marges ou pas on parlera de planification au plus tôt ou au plus tard.



# Le diagramme de GANTT

	Nom de la tâche	Durée	Noms ressources
1	<b>Projet Biométrie (Signatures)</b>	<b>23 jours?</b>	
2	Etude de l'existant	6 jours?	
3	Cahier des charges	11 jours?	Renaud
4	Dossier de conception	23 jours?	Renaud
5	<b>Montage Arduino</b>	<b>10 jours?</b>	
6	Montage électronique	5 jours?	Thibaud, Christophe
7	Récupération des données	5 jours?	Thibaud
8	<b>Tablette</b>	<b>8 jours?</b>	
9	Installation de la tablette	1 jour?	Aurélie
10	Récupération des données	7 jours?	Aurélie, Thibaud
11	<b>Algorithme de comparaison de signature</b>	<b>8 jours?</b>	
12	Etude de l'existant	1 jour?	Corentin, Flavien
13	Réflexion sur différentes méthodes	5 jours?	Corentin, Flavien
14	Choix de l'algorithme	3 jours?	Corentin, Flavien, Renaud
15	<b>Développement</b>	<b>16 jours?</b>	
16	Acquisition des modèles	4 jours?	Thibaud
17	IHM acquisition données	8 jours?	Aurélie
18	IHM Test	8 jours?	Christophe
19	Algorithme	11 jours?	Flavien, Corentin, Renaud
20	Intégration	3 jours?	
21	Tests	8 jours?	
22	<b>Audit et autres réunions</b>	<b>22 jours</b>	
23	réunion 1	0 jour	
24	réunion 2	0 jour	
25	réunion 3	0 jour	
26	réunion 4	0 jour	
27	réunion 5	0 jour	
28	évaluation finale	0 jour	



# La planification opérationnelle

- On commence par planifier les contraintes les plus fortes et on termine par les tâches sur lesquelles on a la latitude la plus élevée.
- On recherche une planification satisfaisante qui souvent n'est pas la seule solution.
  - 1) Les contraintes de tâches
    - Le chemin critique
    - Les tâches liées au chemin critique
  - 2) Les contraintes temporelles
    - Les dates imposées
  - 3) Les contraintes liées à la disponibilités des ressources
  - 4) Les contraintes d'exclusions (= les tâches qui ne doivent pas être planifiées simultanément)



# Le diagramme de GANTT

- Exercice Préparation d'une Tarte Tatin

