

# Conduite de Projet

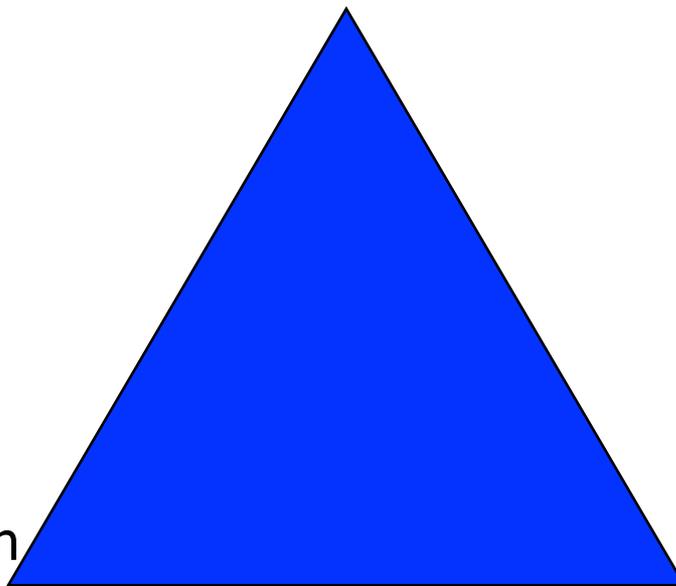
- Gestion d'un projet
- Ce qu'il ne faut pas faire
- Planification : PERT et Gantt
- Estimation des coûts, métriques
- Organisation du travail

# Les 3 P

- ❑ formation
- ❑ compétences
- ❑ communication

## Personnes

- ❑ planification
- ❑ coordination
- ❑ gestion
- ❑ mesures
- ❑ analyse
- ❑ conception
- ❑ implémentation

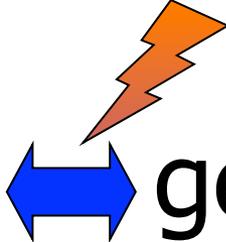


## Processus

## Produits

- ❑ cahier des charges
- ❑ conception
- ❑ code source
- ❑ exécutable
- ❑ documentation utilisateur
- ❑ cas de test
- ❑ résultats des tests
- ❑ demande de changement

# Génie logiciel ↔ gestion de projet



- Beaucoup de problèmes de développement logiciel sont des problèmes de gestion (*management*)
  - Estimation des coûts
  - Estimation des durées, des délais
  - Ordonnancement des tâches
  - Gestion des changements
  - Contrôle des versions et gestion des configurations

# Objectifs et décomposition

- Gestion de projet =  
planification, organisation, gestion des tâches et des ressources pour accomplir un but défini
- Quoi, qui, quand, combien
- Comment ?
- Les différentes phases de la conduite d'un projet :
  - Planification du projet
  - Évaluation et ordonnancement des tâches
  - Contrôle et analyse de l'avancement
  - Communication des informations relatives au projet

# Les tâches de gestion

- Modélisation des tâches
- Ordonnancement
- Gestion des ressources
- Gestion du risque
- Gestion des changements
- Gestion des configurations
- Gestion de la qualité

Planification

# Planification des tâches

- Définir les activités constituant le projet
- Détecter les **jalons** (*milestones*) du projet
  - événements significatifs dans le projet
- Évaluer les dépendances entre activités
- Ordonnancer les activités en conséquence
- Évaluer l'effort nécessaire pour chaque activité
  - durée minimum et maximum
- Affecter les ressources nécessaires aux tâches
- S'assurer de la bonne répartition des ressources

# Suivi de la planification

- Réaliser des réunions d'avancement du projet de façon périodique
- Évaluer les résultats de toutes les revues
- Déterminer si les jalons du projet ont été atteints
- Comparer les dates de fin réelles et prévues
- Discuter avec les gens (!)

# Gestion des risques

- Les risques se planifient comme le reste
- Planification des risques
  - Identifier
  - Catégoriser
  - Résoudre
- Pour catégoriser, on peut faire une Risk Breakdown Structure
- Exemple de décomposition au premier niveau
  - Finance, gestion du projet, technique, humain, politique, naturel, opérationnel, réputation...

# Identification des risques

- Le plus tôt est le mieux
  - Influence coût et organisation
  - Certains risques demandent des actions immédiates
- Mais l'identification continue tout au long du projet car :
  - Certains risques n'apparaissent qu'en exécutant le projet
  - Des changements sur un projet fixé entraînent des risques
  - Des changements externes peuvent créer des risques
  - Des actions « plan B » peuvent générer de nouveaux risques
- Comment les identifier ?
  - Dès l'analyse des besoins : hypothèses, dépendances, contraintes, limites et interfaces génèrent toutes des risques
  - Lors de la planification : estimation mal effectuée ou peu précise, absence de marge, coordination mal établie, etc.

# Analyser les risques

- Analyse SWOT (Humphrey)
  - Fixer un objectif précis du projet
  - Travailler en groupe varié (brainstorming) pour déterminer les facteurs d'impact dans chaque case du tableau
- Force (strength)
  - Élément positif, interne, qui va aider à atteindre l'objectif
- Faiblesse (weakness)
  - Frein interne au projet
- Opportunité
  - Élément positif externe
- Menace (threat)
  - Élément négatif externe



# Enregistrer les risques

- Risque
  - Nom, catégorie, personne en charge
  - Raison profonde, impact, probabilité, symptômes
  - Réponse possible, plan de secours
- Analyse globale des risques
  - Plein de méthodes statistiques possibles (analyse de monte-carlo, diagramme tornado, arbre de décision, etc.)
  - Surtout adaptée pour la planification de production
- Le plan de réponse
  - Prend les risques priorisés
  - Se focalise sur les risques à haute priorité
  - Par analyse SWOT, il tente de minimiser les aspects négatifs, et de faire survenir les aspects positifs

# Réponses

- Réponses possibles aux risques négatifs (menaces)
  - Evitement : restructuration de la portée, de la planification
  - Atténuation : réduire la probabilité ou l'impact (choix alternatifs)
  - Transferts : passer par un sous-traitant qui va prendre le risque à sa charge
- Réponses possibles aux risques positifs (opportunités)
  - Exploitation : assurer l'occurrence du *risque*
  - Augmentation : de la probabilité ou de l'impact (choix alternatifs)
  - Partage : avec un sous-traitant ou un tiers intéressé aussi par le *risque*
- Réponses aux deux
  - Acceptation : plan de repli pour impondérable ou coût trop élevé de gestion
  - Plan B : alternative mise en place, avec événements de déclenchement, et d'arrêt du plan, à utiliser en conjonction avec l'atténuation

# Pourquoi les projets sont-ils toujours en retard ?

- Dates limites irréalistes, imposées par des éléments externes
- Changements de besoin non répercutés dans la planification
- Sous-estimation de l'effort nécessaire
- Risques mal ou non considérés
- Manque de communication entre les membres de l'équipe
- Les gestionnaires ne se rendent pas compte que le projet est en retard par rapport au planning

# Que peut-on faire contre les limites irréalistes ?

- Vous ne pouvez pas les modifier
- Vous ne pouvez pas refuser de faire le travail
- ☞ Réaliser des estimations détaillées
- ☞ Essayer d'utiliser des modèles incrémentaux
  - ☞ Définir les fonctionnalités critiques
  - ☞ Reporter les autres fonctionnalités à des phases ultérieures
- ☞ Expliquer au client pourquoi vous ne pouvez pas respecter la date limite (en utilisant les estimations basées sur les performances de projets passés)

# Les plus mauvaises approches

- Rassemblement de vantards
  - Décisions technologiques influencées par d'éminentes personnes, des magazines, etc.
- Mort par planification intensive
  - Une planification excessive entraîne des plannings complexes qui vont causer des problèmes en aval
  - "On ne peut pas commencer tant qu'on n'a pas un plan d'implémentation complet"

# Les plus mauvaises approches

- Paralysie analysatoire
  - La recherche de la perfection et de la complétude dans les phases d'analyse entraîne un ralentissement du projet
  - “On doit refaire cette analyse pour la rendre plus orientée objet, et utiliser beaucoup plus l'héritage pour obtenir beaucoup de réutilisation.”
  - Il n'existe pas de méthode évidente pour identifier le niveau de détail exact nécessaire à la conception d'un système informatique

# Les plus mauvaises approches

- Conflits permanents
  - Les gens *difficiles* ralentissent et font diverger le processus de développement logiciel
  - “Pourquoi est-il si difficile de travailler avec Maurice ?”
- Violence intellectuelle
  - Utilisation de la connaissance pour intimider d'autres personnes lors des réunions

# Les plus mauvaises approches

- Gestion irritante
  - Indécision permanente
  - “Bon, et qu’est qu’on fait maintenant ?”
  - “Il faudrait régler ça avec les gens du management avant de commencer.”
- Power to salesmen !
  - L’équipe de direction s’engage sur des délais au delà des capacités de l’organisation

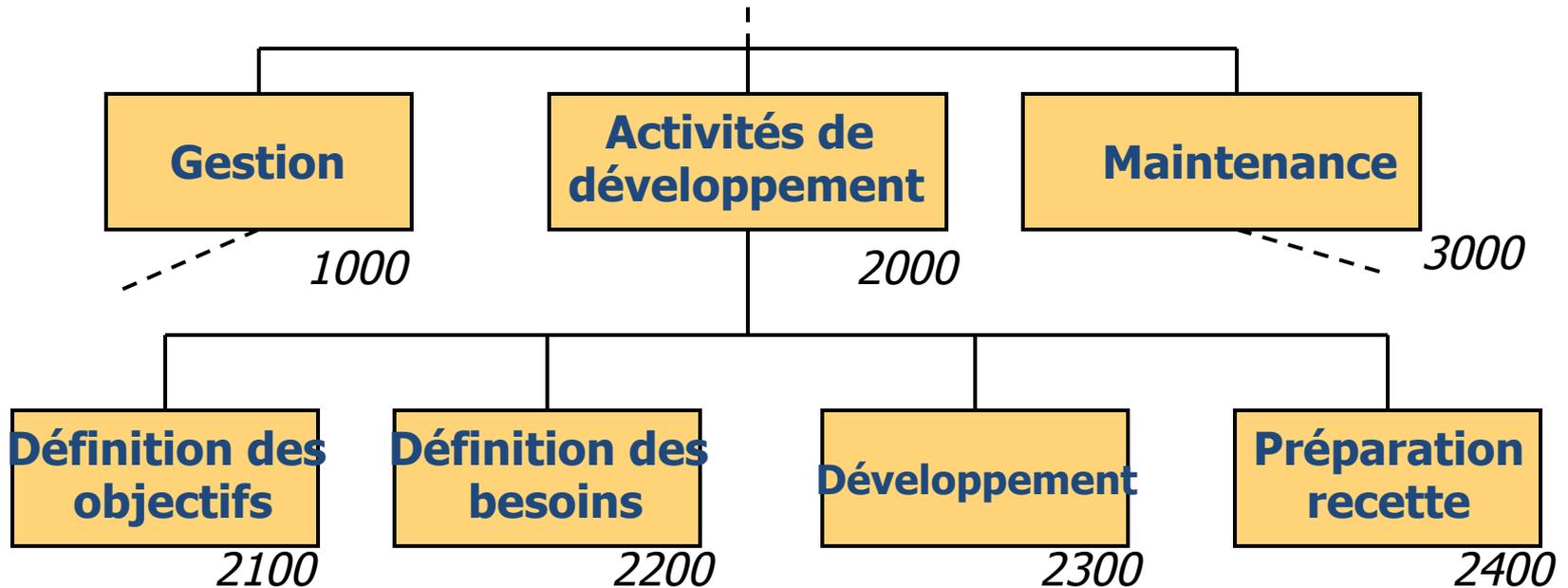
# Problèmes de gestion

- Mauvaise gestion
  - Pas de direction à cause d'une minimisation ou d'un oubli des activités clés et des risques
  - "Que s'est-il passé ? Tout allait bien et puis tout d'un coup... BOOM !"
- Un petit peu de Freud
  - Conflits de personnalité au sein de la direction, entre les chefs de projet, etc.
- Les e-mails sont dangereux
  - Ils ne remplacent jamais les réunions

# Décomposition structurée des activités

- WBS : *Work Breakdown Structure*
- Décomposition sous forme arborescente
  - purement statique (pas d'ordonnement)
- Décomposer jusqu'à obtenir des activités bien définies et faciles à gérer
  - entrées et résultats parfaitement identifiés
  - responsabilité confiée à des personnes précises
- Identification rapide des activités critiques
- Identification des besoins de sous-traitance

# Exemple de WBS

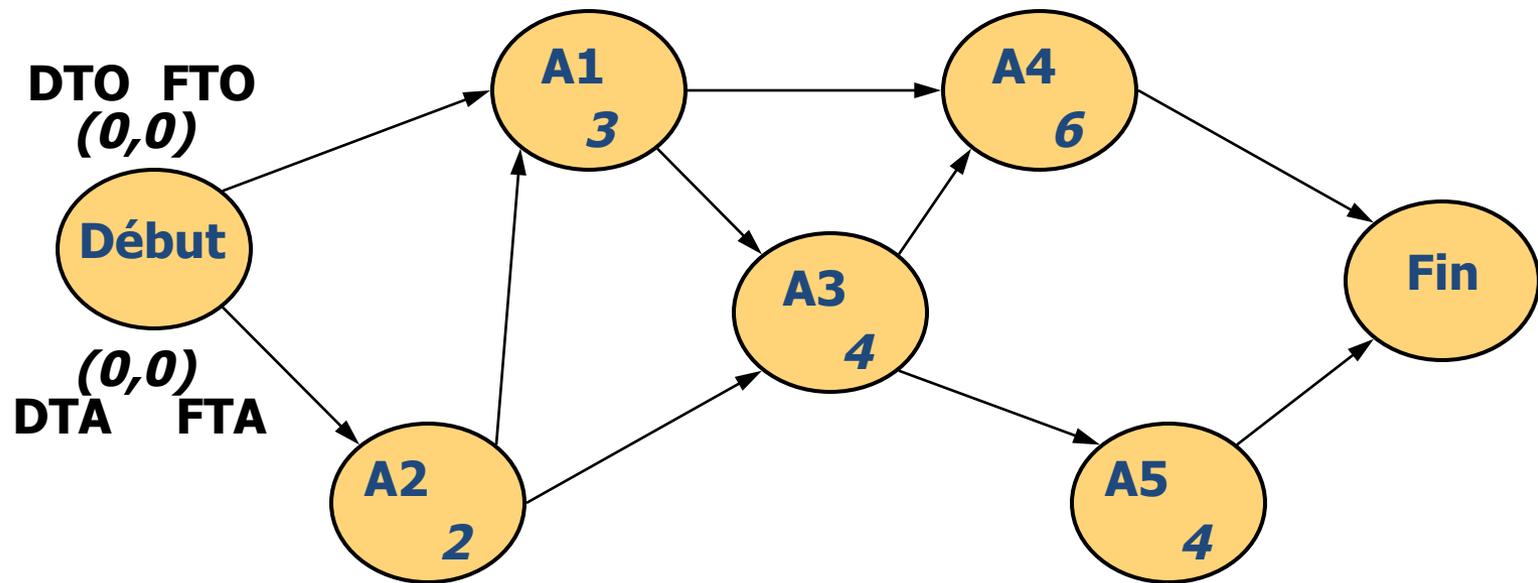


- Décomposition optimale lorsque :
  - ☞ la durée d'une activité est maîtrisée
  - ☞ la connaissance des ressources requises est totale
  - ☞ le coût de l'activité est évaluable

# Graphe PERT

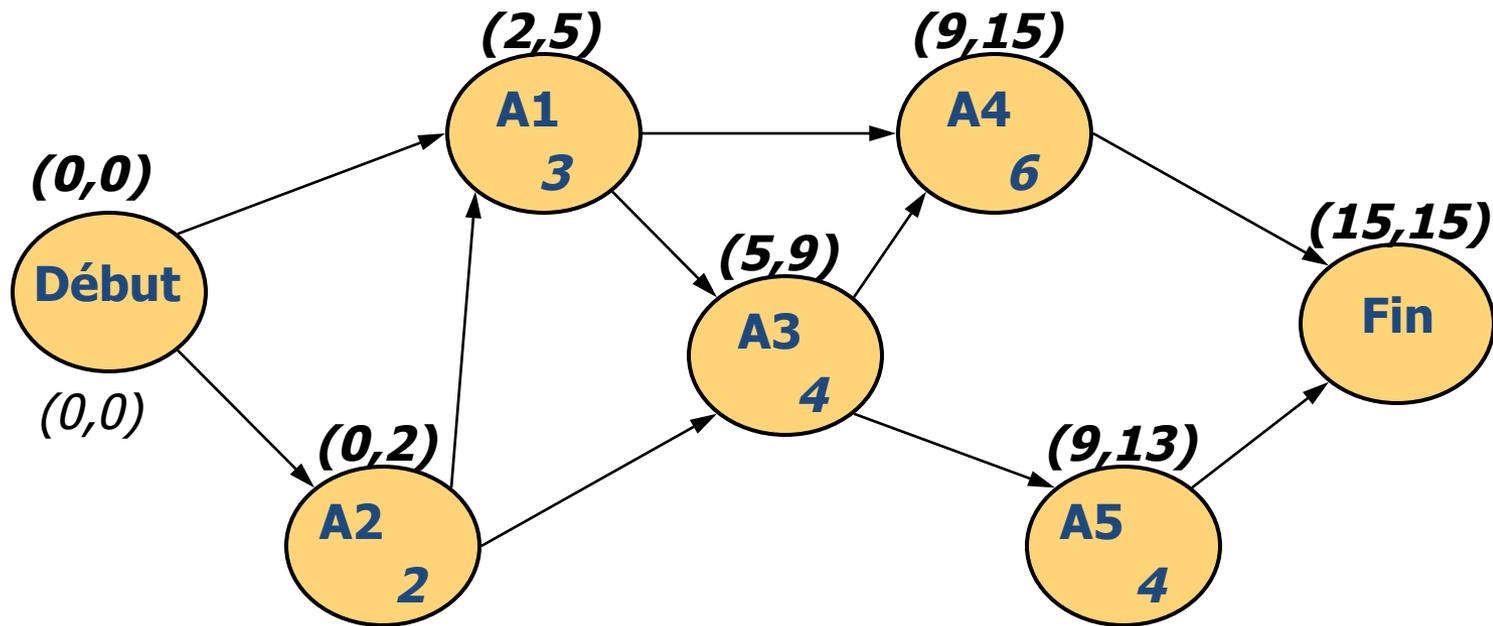
- PERT: *Program Evaluation and Review Technique*
- Graphe de dépendances, pour l'ordonnancement
  - Pour chaque tâche, on indique une date de début et de fin, au plus tôt et au plus tard
  - Le diagramme permet de déterminer **le chemin critique** qui conditionne **la durée minimale du projet**
- ☞ Techniques fortement appliquées en BTP
- ☞ Projets à plusieurs équipes => PERT à plusieurs niveaux

# Graphe PERT-flèche : exemple



- Estimation de la durée des tâches : ni optimiste, ni pessimiste
  - ☞ DTO : date de début au plus tôt
  - ☞ FTO : date de fin au plus tôt
  - ☞ DTA : date de début au plus tard
  - ☞ FTA : date de fin au plus tard

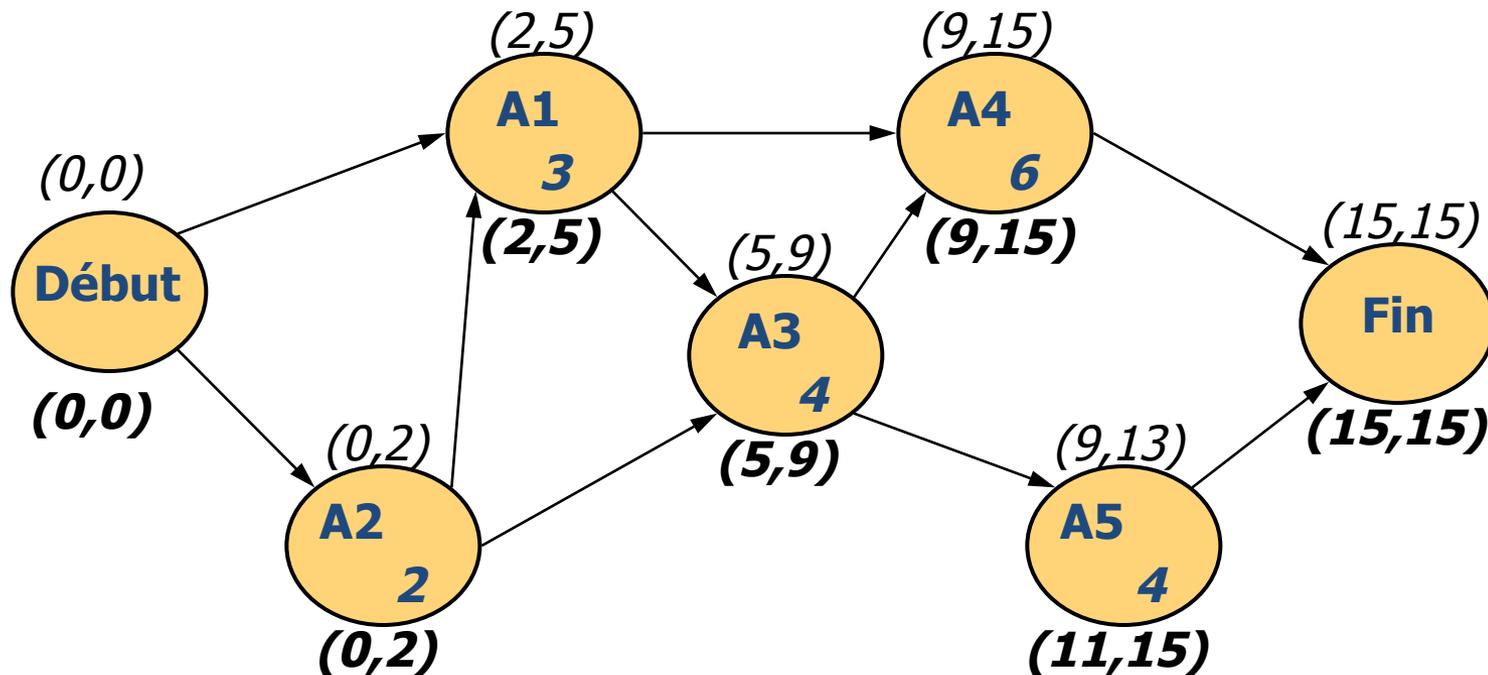
# PERT : calcul des dates au plus tôt



- Partant du début, calcul « aller » de la gauche vers la droite :
  - pour une tâche, la durée de début au plus tôt est égale à la plus grande des dates de fin au plus tôt des tâches qui la précèdent
  - $FTO = DTO + \text{durée}$

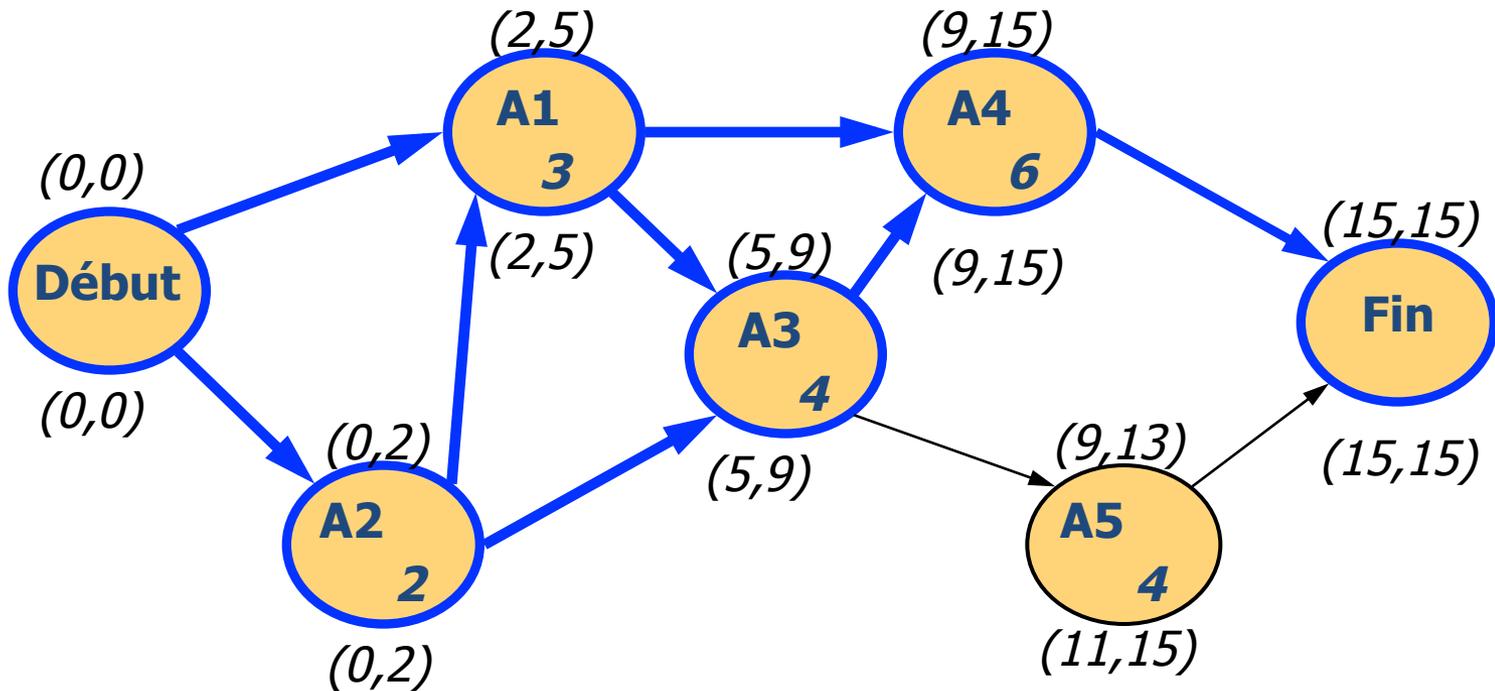
👉 **Délai de réalisation du projet**

# PERT : calcul des dates au plus tard



- Partant de la fin début, calcul « retour » en sens inverse :
  - ☞ pour une tâche, la durée de fin au plus tard est égale à la plus petite des dates de début au plus tard des tâches qui lui succèdent
  - ☞  $DTA = FTA - \text{durée}$

# PERT : marges et chemin critique



- Durée maximum d'une tâche =  $FTA - DTO$
- Marge totale d'une tâche =  $FTA - FTO$
- ☞ Une tâche est critique si sa durée est égale à sa durée maximum
- ☞ Le chemin critique est le plus long, où toutes les tâches sont critiques

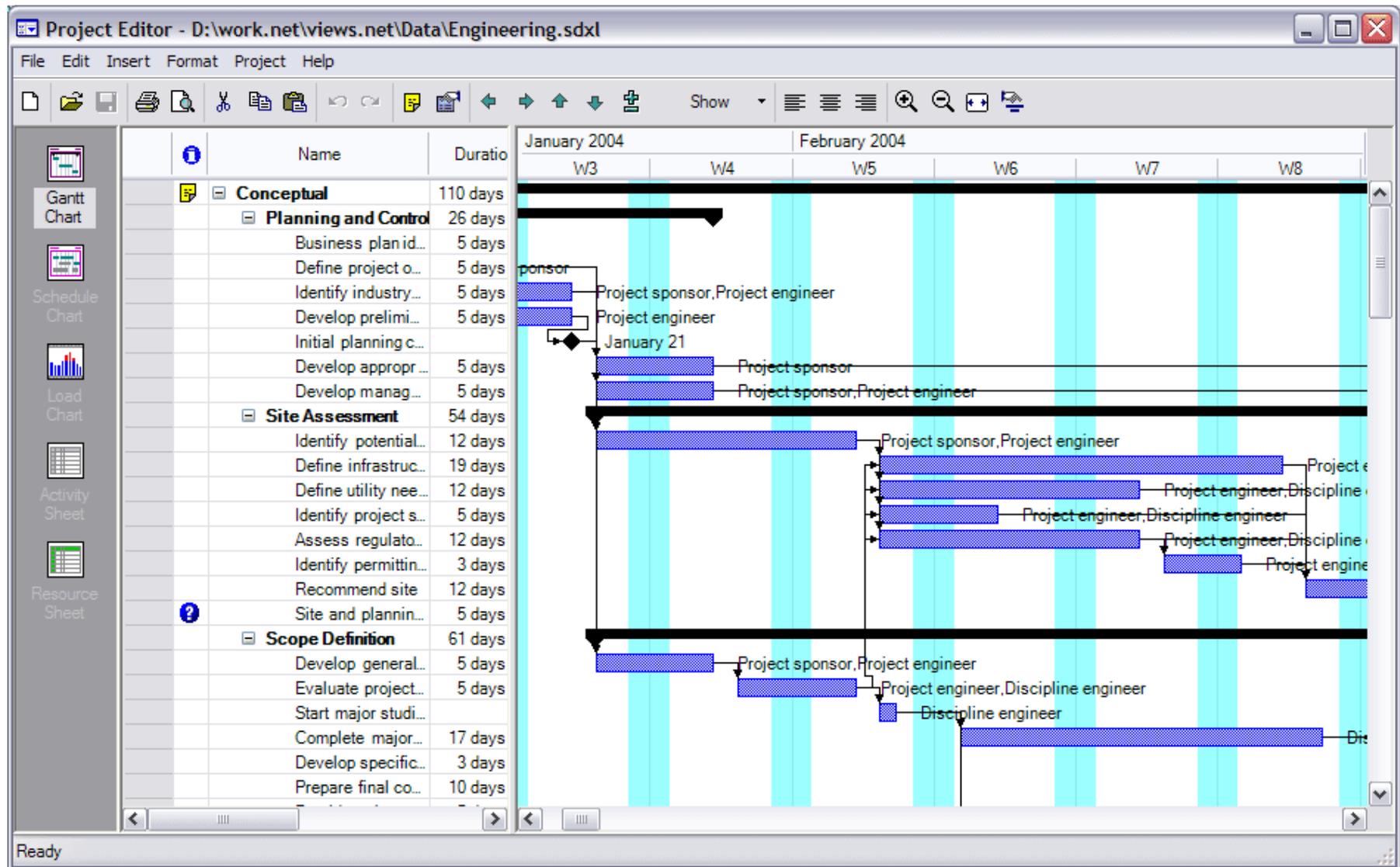
# Diagramme de Gantt

- Son but est de faire apparaître
  - la répartition des activités dans le temps,
  - l'affectation des individus.
- Il donne une description détaillée
  - des coûts (en hommes\*mois),
  - des dates pour chaque tâche et pour chaque phase.
- A chaque tâche sont attribués
  - un objectif pour repérer la terminaison de l'activité
  - une durée pour atteindre cet objectif
  - des ressources nécessaires à son accomplissement

# Diagramme de Gantt (suite)

- Il faut d'abord estimer les durées et les ressources
- Pour harmoniser le diagramme de Gantt, il faut utiliser la même unité de temps
- Les ressources peuvent être humaines ou matérielles
- Après avoir ordonnées les tâches à l'aide d'un PERT :
  - en abscisse, l'échelle des temps
  - en ordonnée, la liste des tâches
  - des rectangles sont tracés proportionnellement à la durée de la tâche, avec l'affectation des ressources nécessaires

# Gantt : exemple



# Comment s'organiser

- **Petit groupe de travail sans autorité définie**

- travail par consensus
- le travail de chacun est celui de tous
- Le travail enrichit toute l'équipe

☞ *Le consensus est-il facile à trouver ?*

- **Structuration forte par le chef**

- un chef de projet dirige de 2 à 5 ingénieurs
- un adjoint peut le remplacer
- un contrôleur gère programmes, configurations et documentation

☞ *Structure lourde*

# Comment s'organiser (suite)

- **1 chef de projet pour plusieurs équipes**
  - Le chef, son adjoint et le contrôleur gèrent plusieurs projets
  - Les équipes travaillent en consensus interne pour les tâches quotidiennes
- **1 comité de direction pour plusieurs projets**
  - le comité est composé de chefs de projets qui gèrent directement plusieurs projets
  - Les chefs de projets travaillent par consensus
  - Ils peuvent se remplacer à tout moment

# Estimer la durée des tâches

- Une activité extrêmement complexe
  - Seule l'expérience permet de réaliser des estimations avec une marge d'erreur acceptable
- Méthodes « classique » d'estimation
  - Plein de formules mathématiques
  - Utilisation de plusieurs « experts »
  - Plus ou moins coûteuses et très peu précises

# Planning Poker



- Utilisé dans les méthodes *agiles*
  - Livraison incrémentale
  - Correction de « trajectoire » fréquente
- Auteur : J. Grenning (2002)
  - Popularisé par M. Cohn (*Agile Estimating and Planning*)
- Avantage : **expression libre de tous sur l'estimation**

# Planning Poker : déroulement

- Tous les développeurs sont impliqués
  - Ils estiment l'ensemble de la tâche, pas uniquement leur partie
  - Un des développeurs est le modérateur
- Le product owner peut être là, mais ne participe pas
  - Il obtiendra des estimations sur l'ensemble des « stories »
- Chaque développeur reçoit un paquet de cartes



***Plus c'est gros, plus  
l'estimation est grossière***

# Planning Poker : déroulement

- Pour chaque « user story » ou activité à évaluer
  - Le modérateur lit la description
  - Le *product owner* répond aux éventuelles questions
  - Chaque développeur choisit ensuite une carte pour cette estimation, **la carte reste cachée**
- Ensuite, les cartes sont retournées
  - Les estimations vont différer, la plus grande et la plus petite explique leur point de vue
  - On discute
  - On repart

# Planning Poker : déroulement

- Le *product owner* utilise les résultats pour fixer les priorités
- A la fin de l'itération, on compare l'estimation aux nombre de jours réel :
  - On obtient la **vélocité** de l'équipe
- Au début, il faut bien choisir la première *story* qui va servir à l'estimation
  - Trop grande : on va se retrouver avec des fractions
  - Trop petite : l'estimation sera trop facile

# Pourquoi ça marche ?

- Plusieurs « experts » donnent leur opinion sans s'influencer
  - On ne parle pas
  - On n'influence pas par le langage du corps
- Cela améliore la qualité de l'estimation
  - On doit justifier ses estimations
  - Moyenner les estimations des personnes donne de meilleurs résultats
- L'utilisation des nombres de Fibonacci ?
  - On ne sait pas trop l'expliquer...

# Attention aux facteurs humains

- Motivations individuelles *vs.* motivation collective
- Relations entre membres de l'équipe
- Relations avec l'extérieur (client, sous-traitant)
- Dynamique du chef de projet
- Formation permanente de l'équipe
- Les problèmes éventuels :
  - sur-spécialisation
  - dé-responsabilisation
  - trop ou pas assez de niveaux dans l'organisation