



Licence Sciences, Technologies, Santé
Mention SPI, parcours Informatique

Introduction au Génie Logiciel
L3 / 175EN002

C6 – Introduction à la gestion de projet informatique

Thierry Lemeunier
thierry.lemeunier@univ-lemans.fr
www-ic2.univ-lemans.fr/~lemeunie

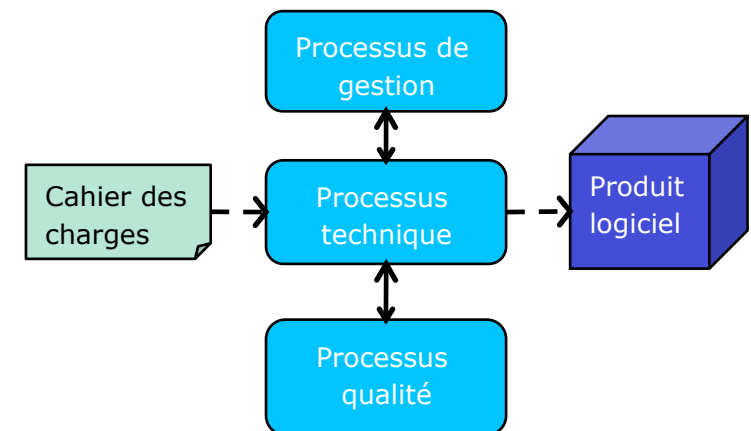
Plan du cours

- Principes généraux
- Estimation des moyens
- Ordonnancement des tâches
- Répartition des moyens humains
- Organisation du travail

Principes généraux (1/2)

□ Rappels et introduction :

- Le processus de développement général se décompose en trois sous processus principaux
 - ✓ Le processus technique :
 - Activités organisées en cycle de vie découpé en phases
 - ✓ Le processus d'assurance qualité :
 - Contrôler les artefacts des activités du processus technique
 - Le processus de gestion :
 - Gérer le déroulement du processus technique depuis l'avant-projet jusqu'à la recette
 - Domaine avec une importante dimension humaine
 - Pas de méthode « formelle » : gérer des personnes ayant chacune leur personnalité propre



Principes généraux (2/2)

□ Processus de gestion :

■ Objectifs :

- Gérer les relations clients : rédaction du cahier des charges, signature du contrat, suivi de projet
- Estimer les tâches à effectuer
- Ordonner les tâches dans le temps
- « Choisir » et gérer une équipe de développement
- Répartir les moyens humains aux tâches ordonnées
- Rédiger le plan de développement

■ Moyens :

- La MOA pour l'avant-projet et la recette
- Le chef de la MOE pour le projet lui-même
- Des outils :
 - Outils « formels » : diagramme de Gantt, Graphe PERT
 - Outils informels : réunions, revues (validation des phases du processus)

■ Livrables :

- Dossier de plan de développement (PD) : document décrivant les ressources, les coûts et les calendriers
- Compte-rendus des réunions et des revues

Estimation des moyens (1 / 4)

- Tâche difficile mais importante puisqu'elle définit le budget du contrat avec le client
 - Difficulté : on a pas la connaissance de tous les besoins en début de projet (le cahier des charges ne décrit pas les nécessités informatiques)
 - Ne doit pas être faite à la légère : prévoir du temps nécessaire pour évaluer « au calme »
 - Demande une bonne expérience du développement
 - Nécessite une méthode d'ingénierie des exigences
- L'estimation des moyens comporte :
 - Estimer la taille du projet
 - Estimer l'effort humain en hommes-mois
 - Estimer la durée (en jour, semaines ou mois)

Estimation des moyens (2/4)

- Que prendre en compte ?
 - Les activités de développement !...
 - mais aussi les tâches récurrentes telles que :
 - Rédaction des documents
 - Préparation des démonstrations au client
 - Formation des développeurs
 - Intégration à l'existant
 - Récupération des données existantes
 - Les revues et réunions
 - Maintenance d'anciens projets durant le nouveau projet
 - Les contrôles de la gestion qualité
 - Les absences (congrés, maladie, RTT, absentéisme, ...)
 - ...

Estimation des moyens (3/4)

□ Comment faire pour estimer ?

- Prendre l'avis de ceux qui vont réaliser le travail et surtout des développeurs aguerris (estimer par consensus)
- Prendre en compte :
 - Les niveaux de difficulté (facile / moyen / difficile)
 - L'expérience et la compétence de l'équipe
 - Les risques (techniques, technologiques, de gestion)
- Utiliser les données des projets précédents : capitaliser l'expérience acquise (par exemple rédiger des règles de bonne gestion)
- Découper le projet global en tâches élémentaires :
 - Il est plus facile d'évaluer une tâche précise qu'un projet global
 - La somme des temps estimés pour chaque tâche donne un temps global assez vraisemblable pour chaque phase du processus
 - Exemple :
 - Réaliser une interface d'affichage d'une liste de données = x heures d'analyse + y heures de conception + z heures de développement + h heures de tests
 - Réunion de revue avec le client = x heures (+ frais de déplacement)

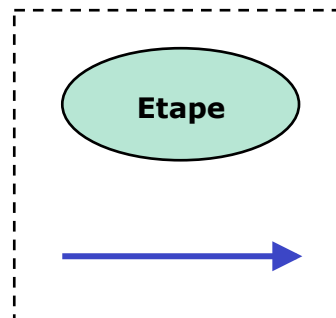
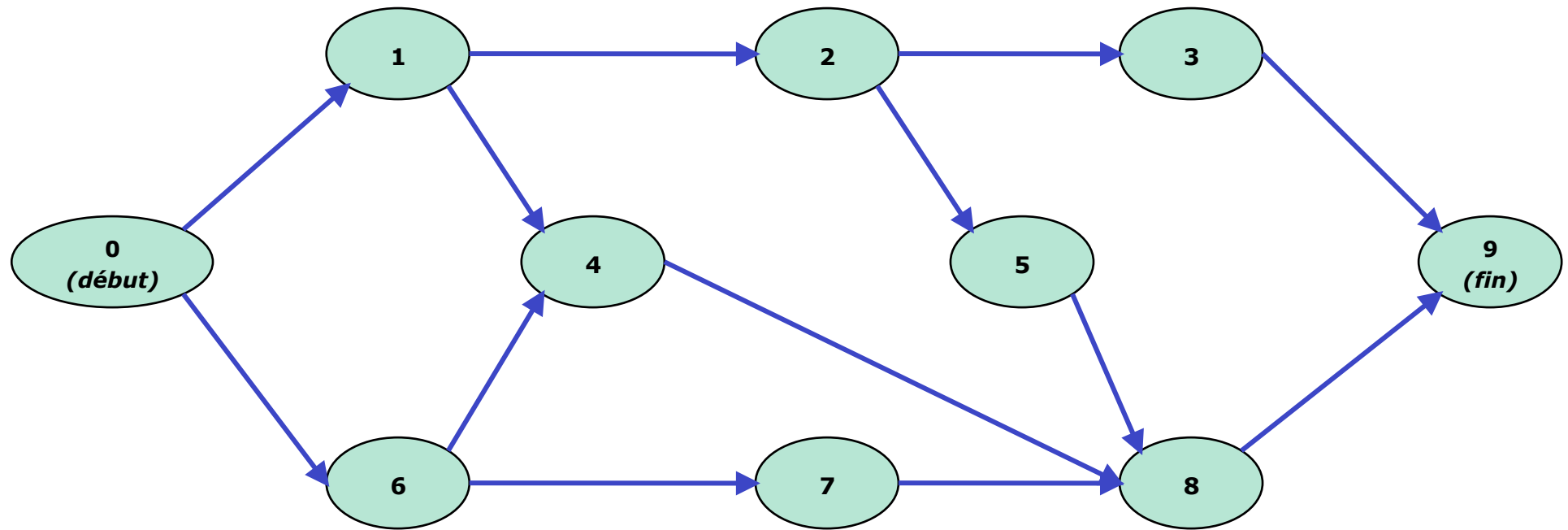
Estimation des moyens (4/4)

- Comment faire pour estimer ? (suite)
 - Utiliser « l'ingénierie des exigences »
 - Réfléchir à la manière de répondre aux besoins et aux conséquences logiques du point de vue informatique
 - Exemple
 - Besoin : « la liste des données client doit être affichée »
 - Questions :
 - Quelles données clientes doivent être affichées ?
 - Doit-il être possible de limiter les données ? Selon quels critères ? Comment les critères doivent être choisis ?
 - Comment les données doivent être triées ? Comment les possibilités de tri doivent être présentées sur l'interface ?
 - Des totaux intermédiaires doivent-ils figurer à l'impression ? Quelles données supplémentaires doivent figurer sur les impressions ?
 - Etablir le budget :
 - Pour chaque tâche estimée : nombre d'heures X taux horaires
 - Coût réel : frais de mission (avion, hôtel, forfait kilométrique, défraiement)
 - Coût des réalisations réalisées par des tiers X facteur

Ordonnancement des tâches (1/7)

- ❑ Consiste à prévoir l'organisation temporelle (séquentiel ou parallèle) des tâches
 - Elle doit être celle qui demande le moins de temps possible
 - Modèle utilisé :
 - ❑ Graphe PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)
 - ❑ Graphe exprimant :
 - Des étapes (les nœuds)
 - Les dépendances entre étapes : les tâches (les liens fléchés)
 - La durée des tâches
 - Les dates de début et de fin au plus tôt et au plus tard
 - ❑ Permet de calculer la durée minimale d'un projet et l'agencement dans le temps
 - ❑ Aide à contrôler les dérives temporels
 - ❑ Pour des projets importants, on peut avoir des graphes PERT emboîtés (un nœud correspond à un autre graphe PERT)
 - ❑ Outil générique utilisé pas uniquement en génie logiciel
 - ❑ Logiciels gratuits : OpenProj, Gantt Project

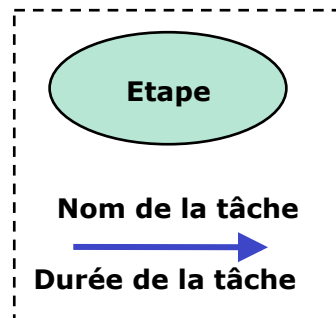
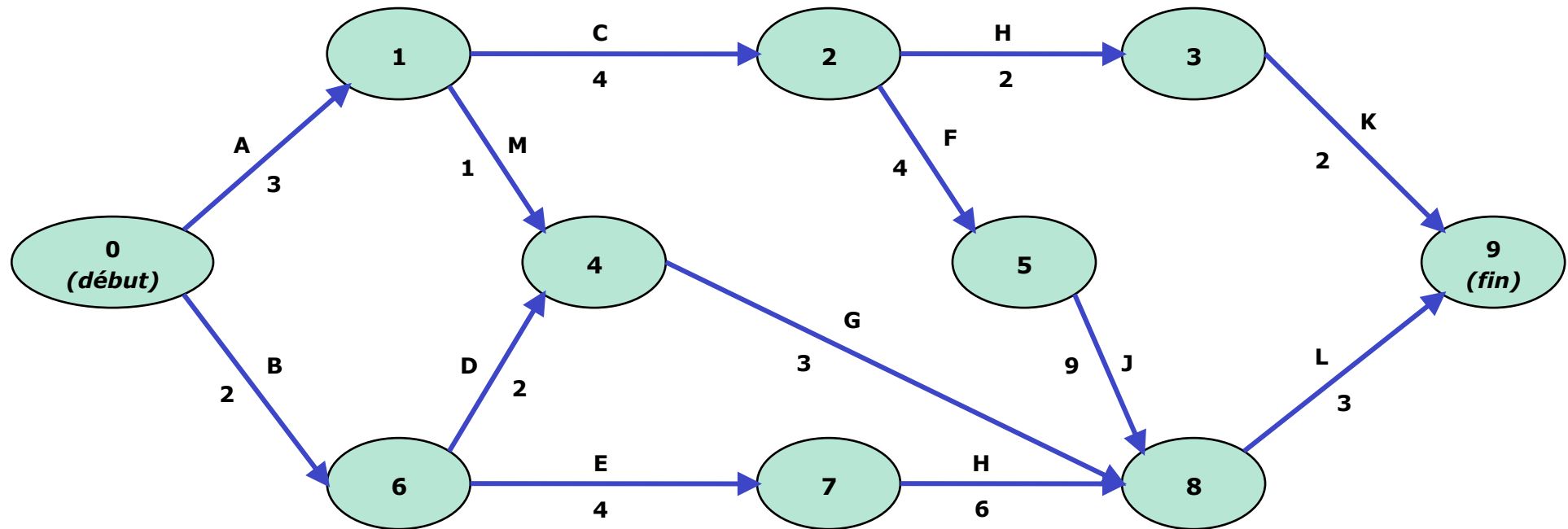
Ordonnancement des tâches (2/7)



Définition des étapes

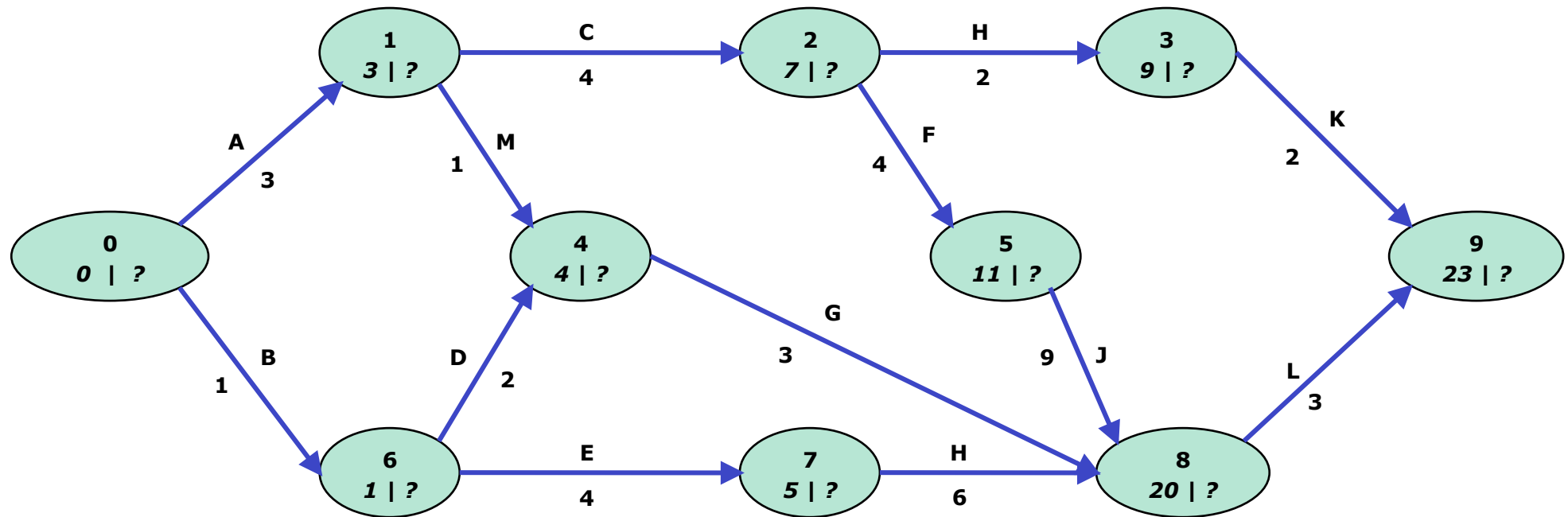
Dépendances entre étapes (les tâches)

Ordonnancement des tâches (3/7)



Les tâches : nom + durée

Ordonnancement des tâches (4/7)

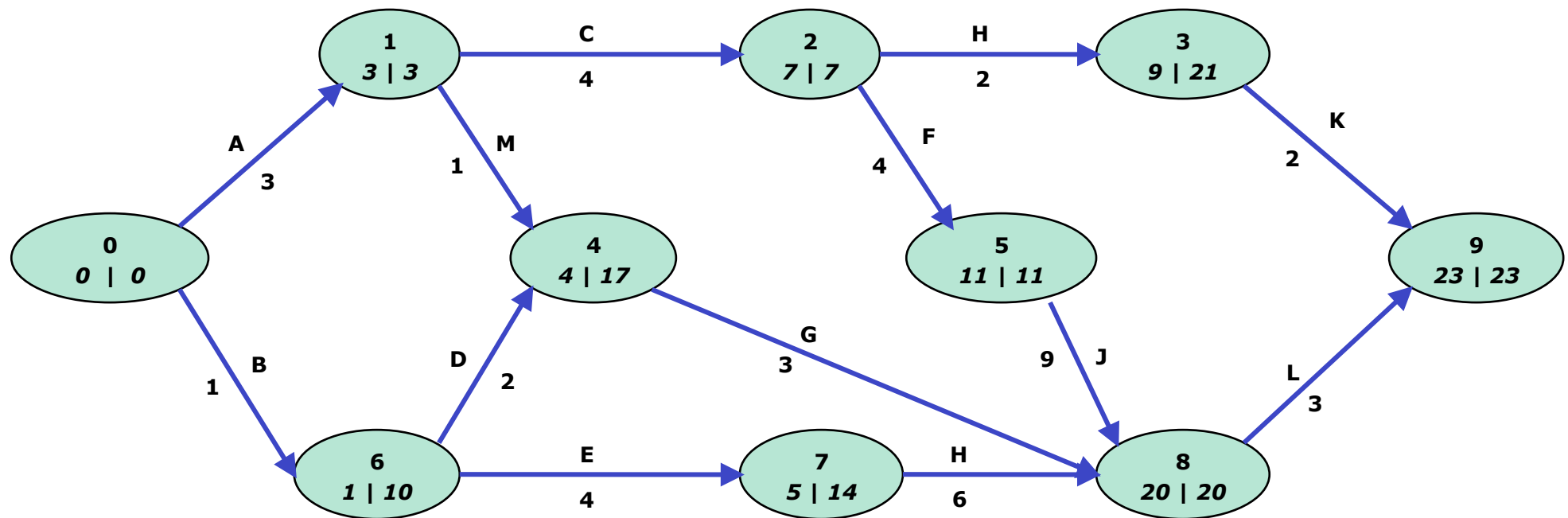


La date au plus tôt de l'étape de fin indique le temps minimum.

Calcul des dates au plus tôt des étapes :

- Partir du nœud début ($dtot = 0$) et aller vers le nœud fin
- Pour tout nœud postérieur à début :
 - Date au plus tôt = $\max(\text{date au plus tôt antérieure} + \text{durée})$

Ordonnancement des tâches (5/7)



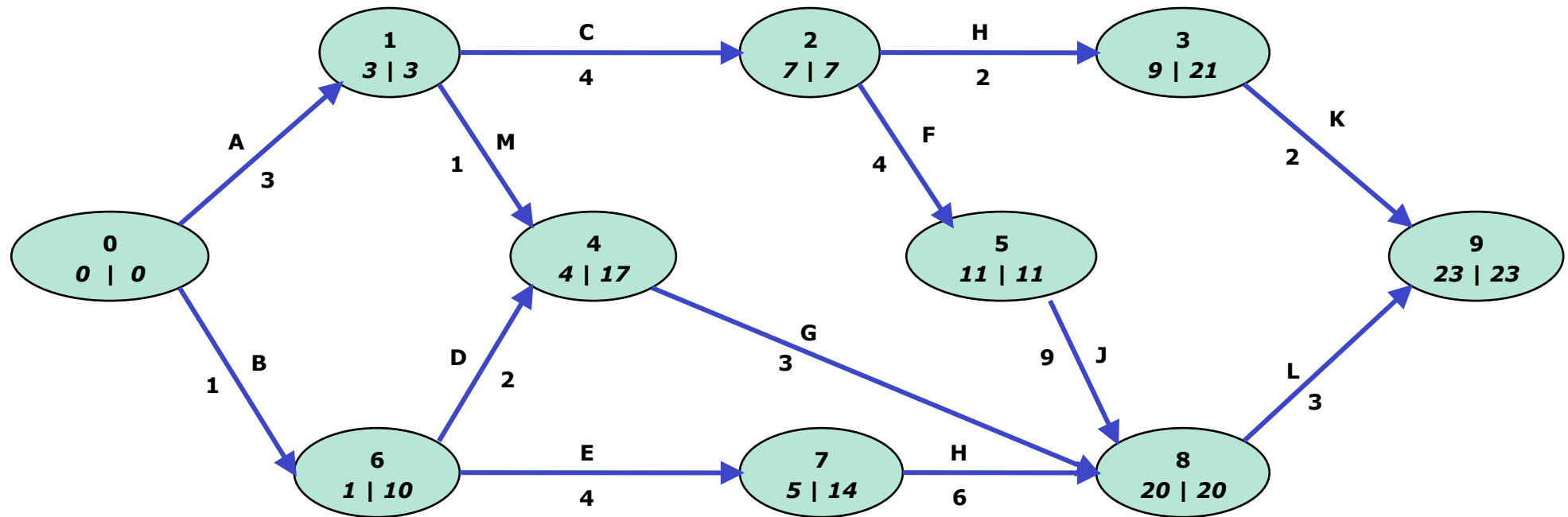
Calcul des dates au plus tard des étapes :

- Partir du nœud fin ($dtard = dtot$) et aller vers le nœud début
- Pour tout nœud antérieur à fin :
 - Date au plus tôt = $\min(\text{date au plus tard postérieur} - \text{durée})$

Etape

dtot | dtard

Ordonnancement des tâches (6/7)



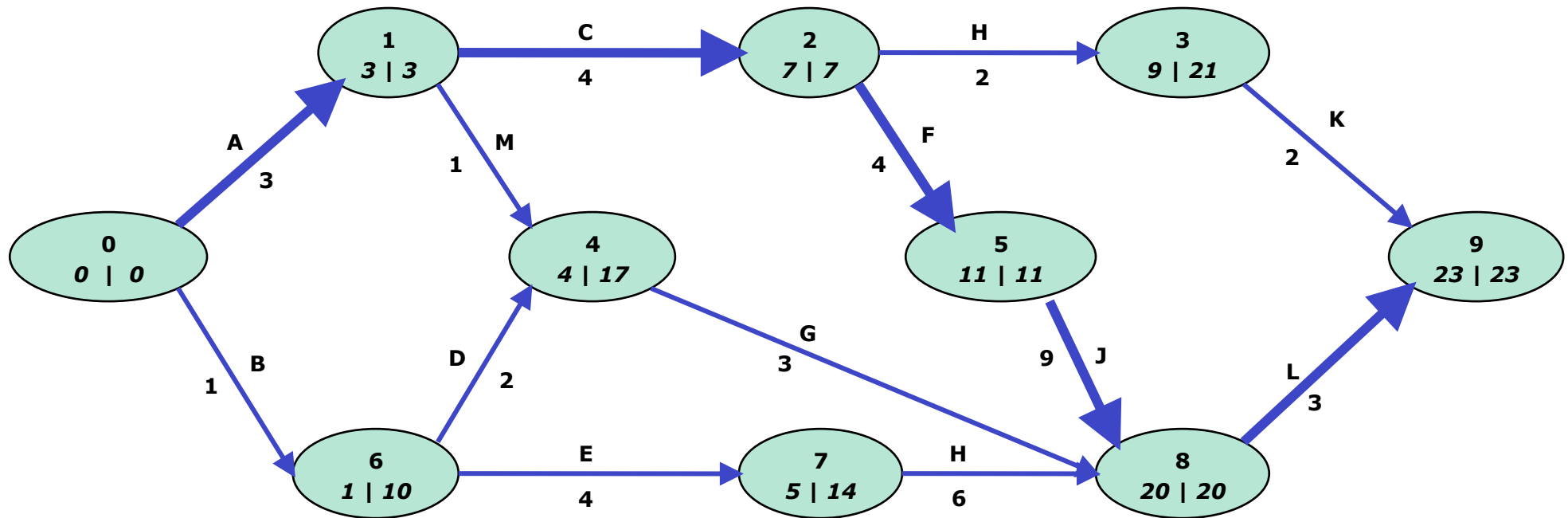
Calcul des marges des tâches :

- Marge = (dtard étape postérieur – dtot étape antérieur) - durée

Les tâches sans marge n'ont pas de latence dans leur développement au contraire des tâches avec marge.

Tâche	Marge
A	$(3-0)-3 = 0$
B	$(10-0)-1 = 9$
C	$(7-3)-4 = 0$
...	...

Ordonnancement des tâches (7/7)



Détermination du **chemin critique** = les tâches ayant une marge nulle

Tout retard pris sur l'une des tâches du chemin aura une incidence directe sur la date d'achèvement.

Répartition des moyens humains (1/3)

- La répartition des moyens humains consiste
 - Compte tenu des tâches à réaliser
 - Et compte tenu de l'ordonnancement de ces tâches
 - À affecter des individus à chaque tâche
- Modèle utilisé :
 - Diagramme de Gantt
 - Diagramme exprimant :
 - Ordonnancement des tâches dans le temps
 - Ressources humaines pour chaque tâche
 - Dates de début et de fin de chaque tâche (+ marge)
 - Les coûts en h-mois ou h-semaine ou h-jour
 - Permet d'évaluer les coûts de développement
 - Aide à contrôler les dérives temporels et budgétaires
 - Outil générique utilisé pas uniquement en génie logiciel
 - Logiciels gratuits : OpenProj, Gantt Project

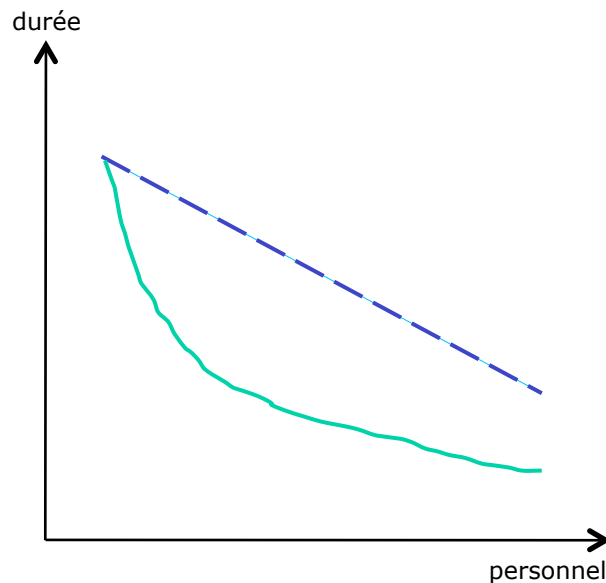
Répartition des moyens humains (2/3)

Mois Tâche	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8	Mois 9	Mois 10	Cumul h-m
Tâche 1	A	A, B									3
Tâche 2.1			A, B								2
Tâche 2.2				A, C							4
Tâche 2.3				B	B, D						5
Tâche 2.4						A, C	C				3
Tâche 2.5								C, D			2
Tâche 3									C, D	D	3
Total mensuel	1	2	2	3	4	4	1	2	2	1	22
Cumul h-m	1	3	5	8	12	16	17	19	21	22	

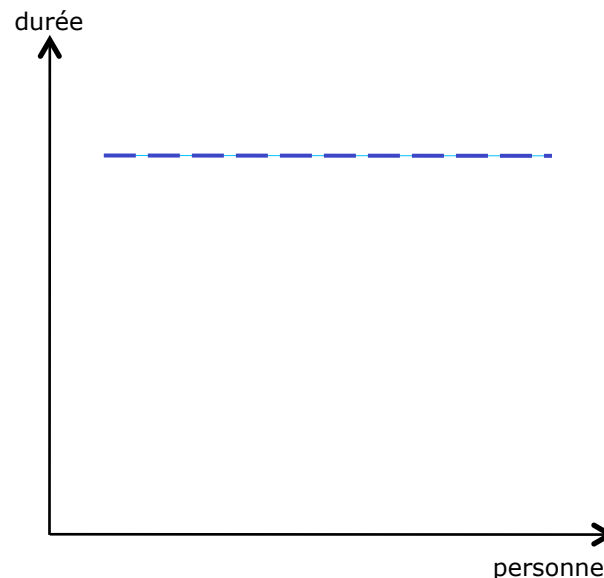
Répartition des moyens humains (3/3)

- Le nombre de personnel affecté à une tâche dépend :
 - De la taille de la tâche à réaliser
 - Du type de tâche à effectuer

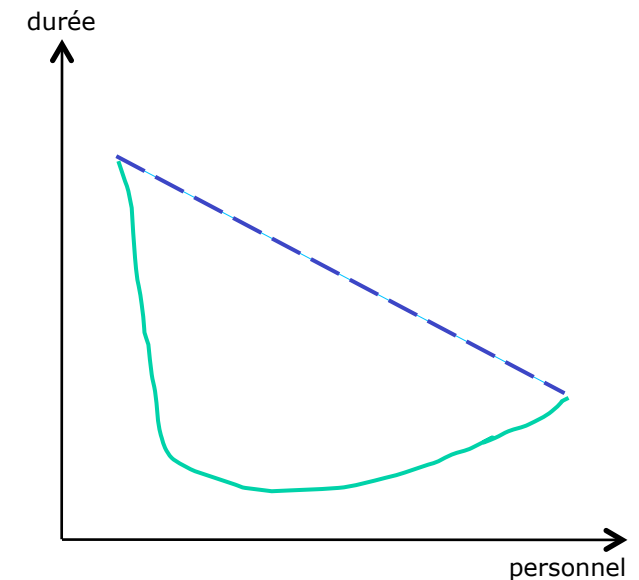
Cas d'une tâche bien partitionnée
Exemples : codage ; tests unitaires



Cas d'une tâche non partitionnable
Exemples : analyse ; conception générale



Cas d'une tâche exigeant une interaction complexe
Exemple : processus technique



Organisation du travail (1/7)

□ Comment organiser l'équipe de MOE ?

■ Affecter à chaque personne un rôle

□ Exemples :

- Chef de projet
- Responsable qualité
- Responsable d'intégration
- Responsable de la validation
- Responsable de la maintenance
- Responsable de la documentation
- ...

□ Une même personne peut avoir plusieurs rôles

□ Attention à bien définir le périmètre de chaque rôle (check-list des responsabilités) pour que toutes les responsabilités soit bien attribuées

■ Avantages :

- La responsabilisation (avoir l'impression de ne pas être un personnel quelconque) entraîne une meilleure motivation
- Chaque aspect étant défendu, cela permet d'aboutir à de bon compromis (il faut éviter d'avoir toujours un seul point de vue)
- Le travail a plus de chance d'être fait : on ne peut pas compter sur les autres pour faire son propre travail

■ Désavantages :

- Des conflits peuvent apparaître entre missions incompatibles
- Exemple : compromis qualité (responsable qualité) / temps (chef de projet)

Organisation du travail (2/7)

- Comment affecter le personnel ?
 - Chaque phase du projet nécessite certaines qualités correspond à un profil
 - Phase de spécification
 - Clarté, précision, rigueur, cohérence
 - Phase de conception
 - Capacité à communiquer, formaliser, abstraire
 - Phase de réalisation
 - Discipline de programmation, rigueur, communication, sens du groupe
 - Phase d'intégration
 - Compétence équivalente à un ingénieur système
 - Phase de recette
 - Ingénieur d'application, proche du domaine du produit

Organisation du travail (3/7)

□ Comment communiquer dans l'équipe ?

■ Dilemme de la communication

- Elle est nécessaire et améliore le développement...
- mais il ne faut pas trop communiquer :
 - Ne pas passer son temps en réunion
 - Eviter que tout le monde communique avec tout le monde
- Cependant ne pas remplacer la documentation écrite (mémoire à long terme) par la communication orale

■ Outils de communication :

□ Réunions + comptes-rendus

- En présence ou à distance (téléconférence ou vidéoconférence)
- Seuls les personnes concernées doivent être convoquées
- Un ordre du jour est établi à l'avance
- Un compte-rendu rédigé au fur et à mesure avec l'accord de tous expose les résultats sous formes d'item d'action :
 - Répartir les actions (A)
 - Prendre des décisions (D)
 - Emettre des recommandations (R)
 - Procéder à des constatations (C)
- Les actions non achevées sont reprises à la prochaine réunion

Organisation du travail (4/7)

Compte-rendu de réunion

Projet :	Intégration de moteurs de recherche sur l'Intranet
Date de la réunion :	13/05/05
Lieu :	Mangold Software & Consulting, Paris
Thème :	Prise de décision sur une méthode de réalisation
Rapporteur :	M. Dupont
Participants :	MM. Meunier, Dupont, Durand
Diffusion :	Tous les participants

N°	Type	Concerné	Mot-clé	Description	Date
Points en cours de comptes-rendus précédents					
37	T	Meunier	Equipe	M. Meunier va constituer une équipe chargée de la réalisation	05/03/05
Nouveaux points					
46	D	Tous	Méthode de réalisation	Il a été convenu ce qui suit à l'unanimité : La méthode 3 proposée dans « Evaluation des moteurs de recherche, V1.3, M. Durand, Mangold Software & Consulting, 12/02/05 » est adoptée.	
47	T	Meunier, Dupont	Réalisation	M. meunier transmet tous les documents rédigés à la date du 12/04/05 afin que M. Dupont puisse chapeauter la réalisation.	12/04/05
48	R	Durand	Test	M. Durand recommande de tester l'installation de l'intranet sur l'un des ordinateurs W3F existants.	

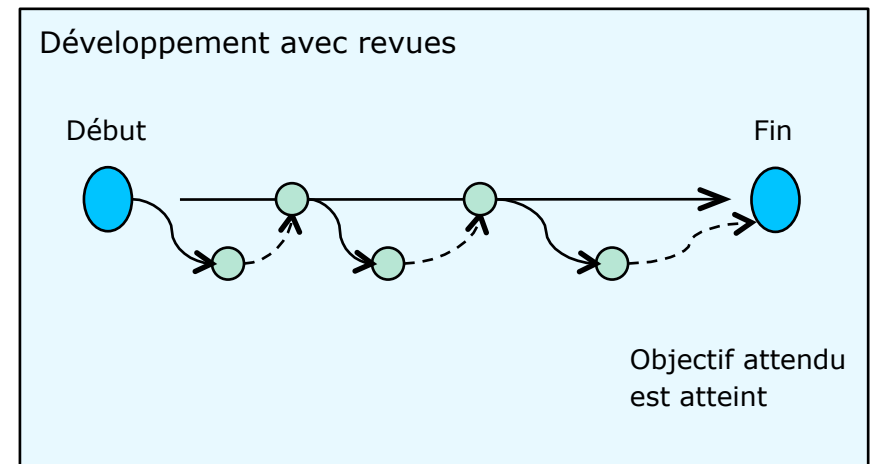
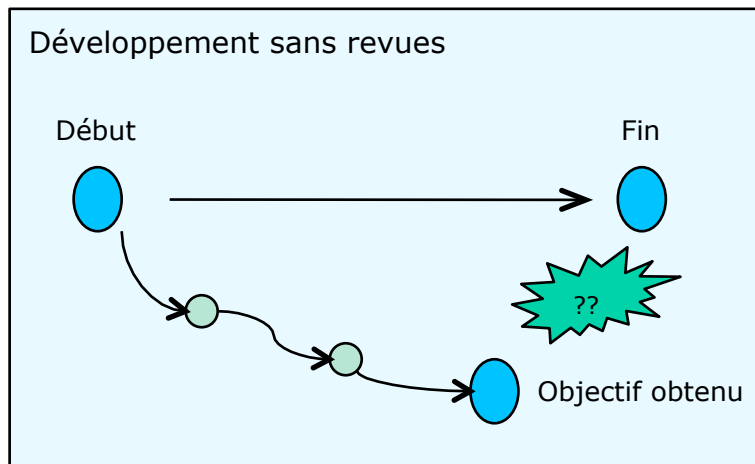
Légende : [T]âche, [D]écision, [R]ecommandation, [C]onstatation

Organisation du travail (5/7)

■ Outils de communication (suite) :

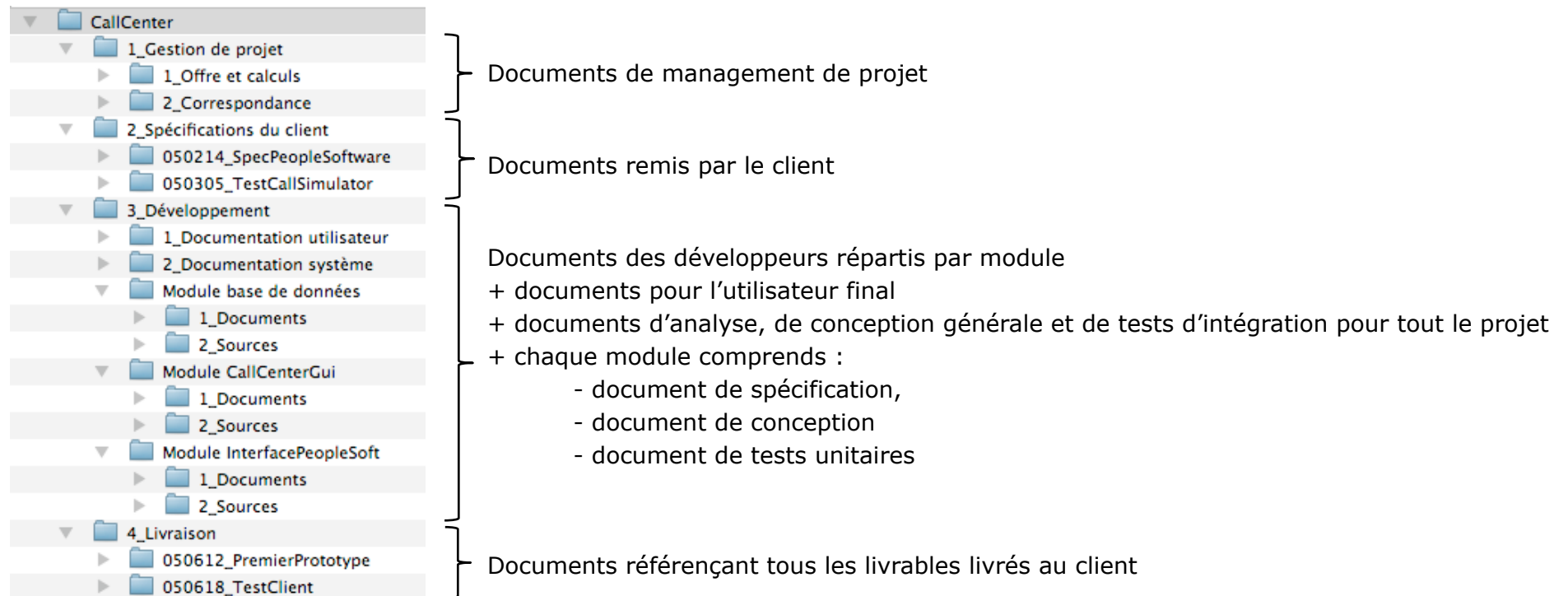
□ Revues

- Vérifier l'exactitude d'un livrable (dossier des besoins, etc.)
 - Vérification du contenu (complétude, cohérence)
 - Vérification de la forme (grammaire, bon respect des règles de gestion de configuration)
- Elle est effectuée par un tiers spécialiste mais jamais par celui qui délivre
- Impliquer le client pour mieux répartir les responsabilités : si le projet bloc ce n'est pas toujours de la faute des développeurs



Organisation du travail (6/7)

- Outils de communication (suite) :
 - Classement ordonné des documents communs
 - Les documents sont accessibles à tous via un outil de *versioning*
 - Chaque fichier et dossier doit avoir un nom judicieux
 - Les documents définitifs (non modifiables) ont un préfixe sous la forme AAMMJJ
 - Chaque document doit se trouver à l'endroit prévu



Organisation du travail (7/7)

- Quels sont les facteurs humains ?
 - Relations avec l'extérieur (le client, les utilisateurs)
 - Formation initiale de chacun et expérience individuelle et collective
 - Grande variation entre chaque personne
 - Exemple du temps de codage : rapport de 1 à 25
 - Exemple du nombre d'erreurs : rapport de 1 à 10
 - Ces variations peuvent être réduites (par expérience, en utilisant des outils, des méthodes) mais jamais annulées
 - Motivations individuelles et collectives
 - Responsabiliser les gens
 - Savoir expliquer pour motiver
 - Savoir donner envie de s'améliorer