

Gestion de projets

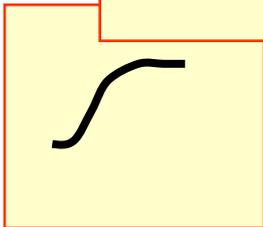
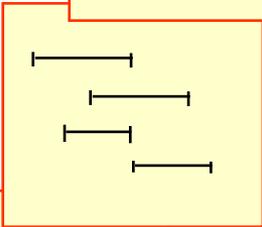
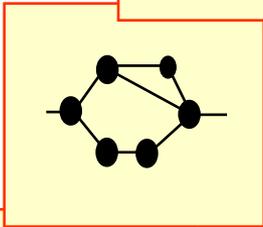
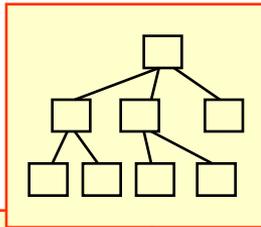
Séance II - Planification de projet

Plan de la séance

- Organigramme Technique Projet
- Diagramme de Gantt
- Diagramme de PERT
- Calcul des Marges
- Exercices

Organigramme Technique Projet ou Work Breakdown Structure (OTP - WBS)

L'organigramme technique est une liste de toutes les activités et tâches à effectuer et contrôler pour atteindre les objectifs du projet. Dans l'organigramme, les tâches sont identifiées et regroupées de manière logique. C'est un travail essentiel pour l'équipe projet.



Les tâches principales durant la phase de planification du projet sont répertoriées ainsi :

- **Séparer le projet en tâches spécifiques en créant les documents suivants :**
 - Organigramme techniques (OTB ou WBS),
 - Calendrier préliminaire du projet.
- **Etablir des relations ou des dépendances entre les tâches, et affecter des durées, des ressources et des coûts à chacune d'elles,**
- **Ajuster le calendrier de travail pour répondre aux contraintes du projet, et parvenir à un calendrier de référence final,**
- **Affiner le tableau des responsabilités, le plan de communication et le processus de gestion des risques,**
- **Assurer l'examen et l'accord des partie prenantes avant de passer à la phase suivante.**

Organigramme Technique Projet ou Work Breakdown Structure (OTP - WBS)

L'organigramme technique a deux formats :

- Format arborescent (adapté au départ) car favorise la participation et suit l'architecture produit,
- Format en mode plan (tableau) ou hiérarchique.

Il existe plusieurs manière de procéder :

- par processus,
- par domaines fonctionnels,
- par éléments à fournir.

Pour passer de l'arbre de projet au mode plan :

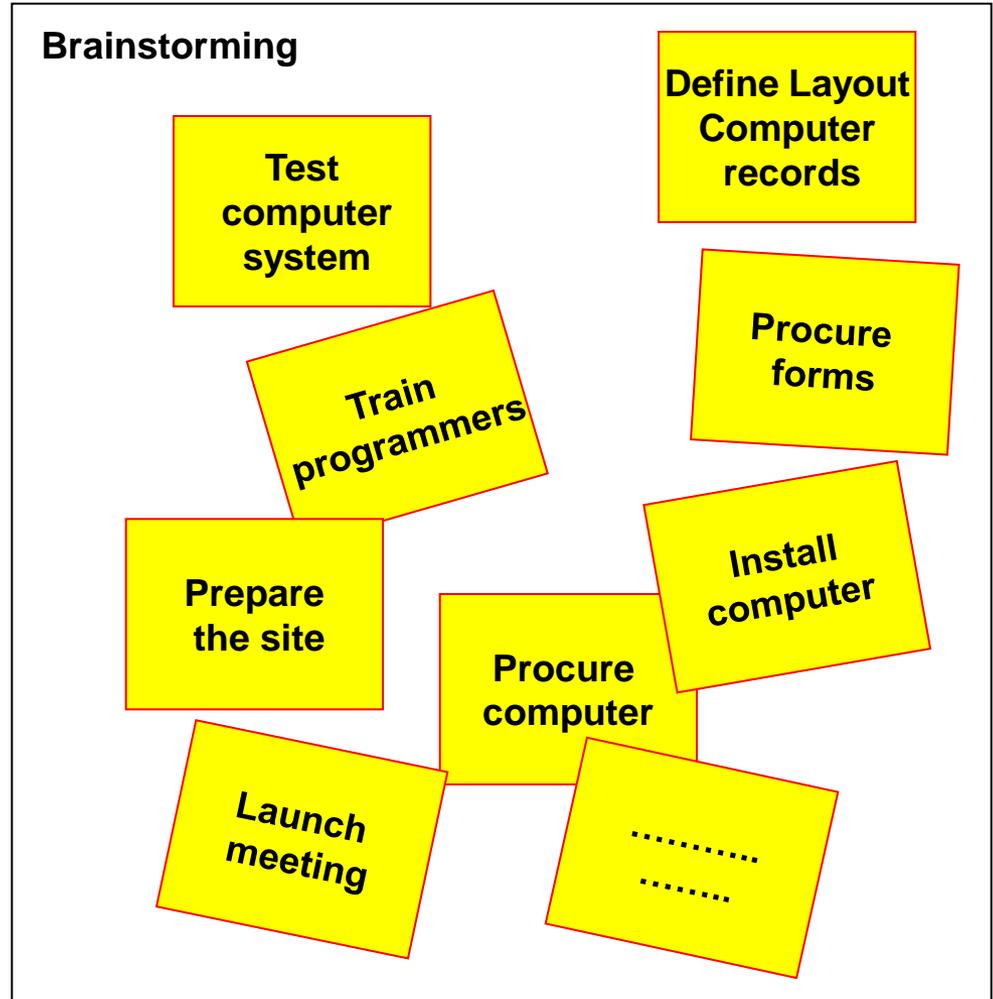
1. Traduire l'arbre de projet en format mode plan ou hiérarchique de l'organigramme technique,
2. Ajouter les durées et les relations (prédécesseurs et successeurs) pour toutes les tâches du mode plan,
3. Vérifier la logique,
4. Définir des catégories de ressources et affecter les ressources appropriées à chaque tâche.

Organigramme Technique Projet : un exemple

Dans l'exemple, l'objectif de l'équipe projet est de mettre en place un nouveau système informatique de gestion de production pour contrôler le calendrier de production d'une usine

1 ère étape : Énumération des phases

Scheduling system project
- Test computer system
- Install computer
- Prepare the site
- Define layout computer records
- Award site preparation contract
- Procure computer
- Train programmers
- Train system operators
- Design forms
- Determine site specifications
- Select computer
- Solicit bids for site preparation
- Select programming personnel
- Select operating personnel
- Put program into operation
- Develop computer program
- Procure forms
- Launch meeting



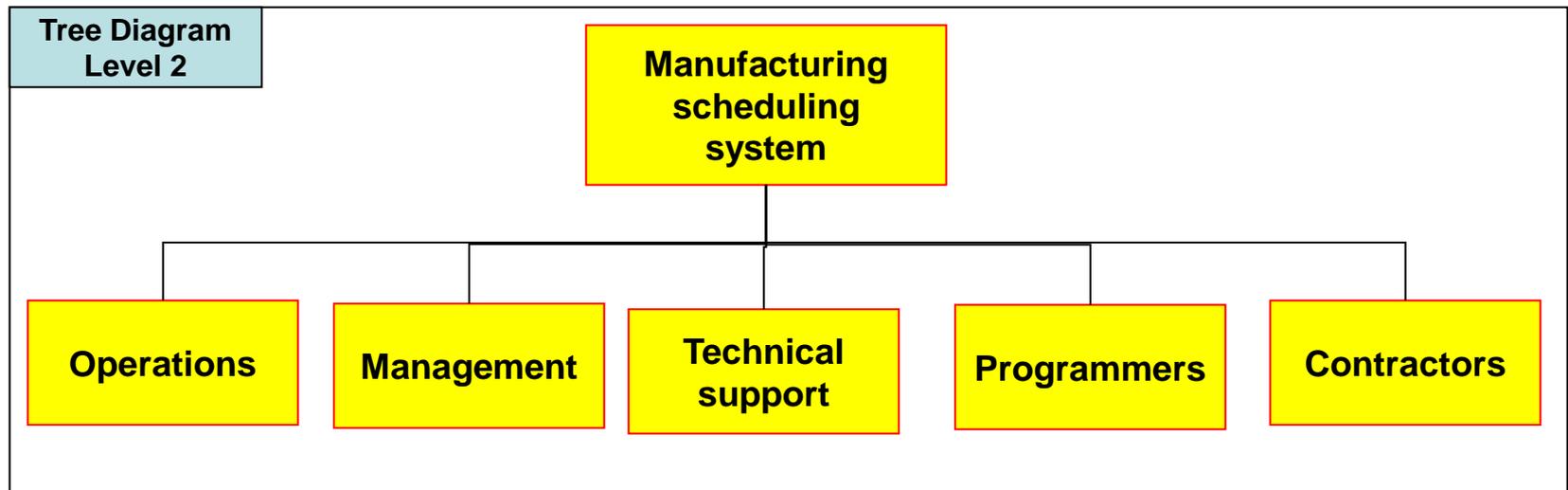
Organigramme Technique Projet : un exemple

La deuxième étape est relative au développement de l'arbre du projet :
(Projet, Sous projets, Phases, Tâches)

Niveau 1 : L'équipe entre le titre du projet

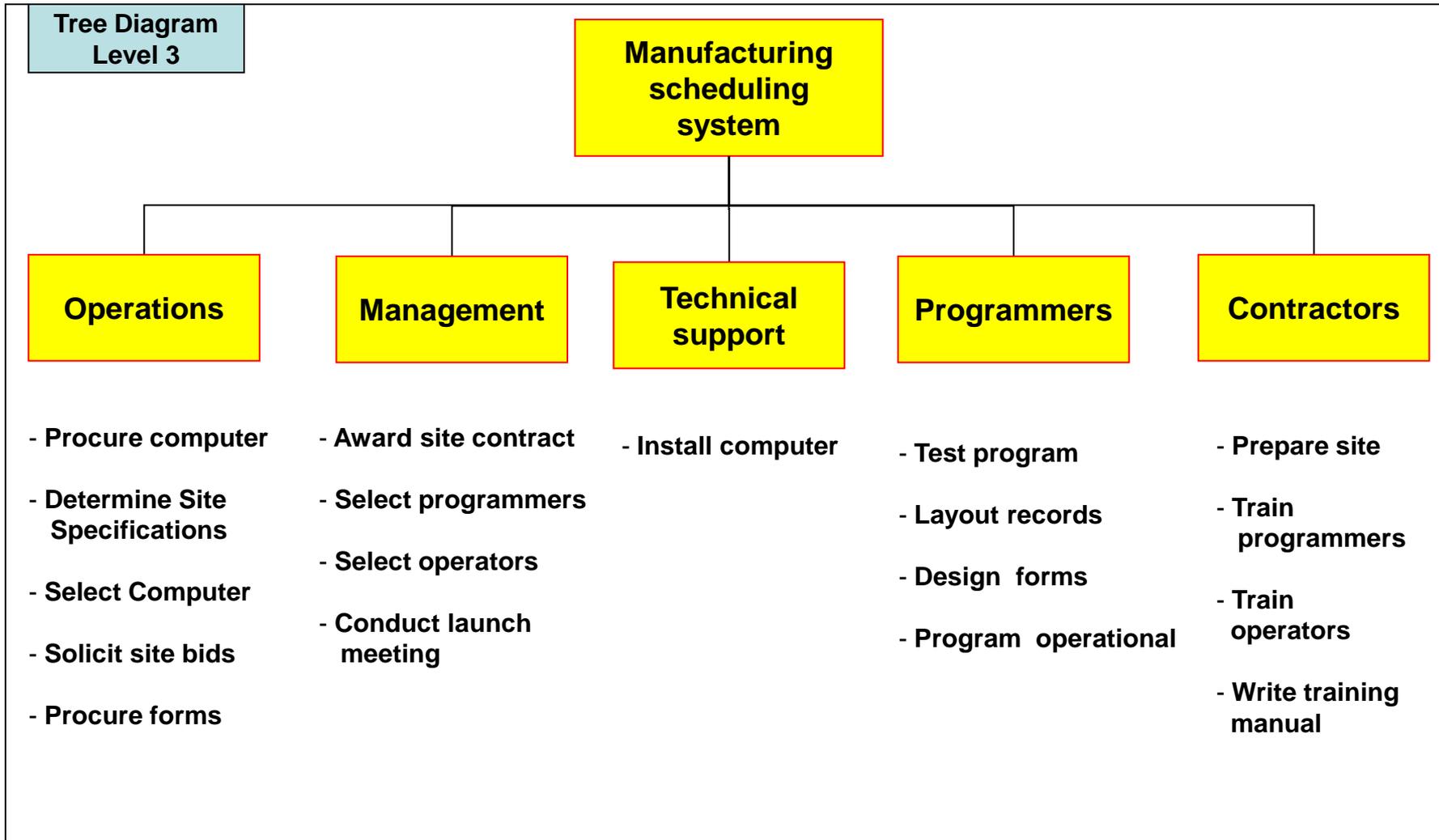


Niveau 2 : en général, 5 à 6 groupes principaux d'activité (phases, éléments à fournir, fonctions) d'importance égale selon les domaines fonctionnels



Organigramme Technique Projet : un exemple

Niveau 3 : Regroupement des tâches individuelles isolées pendant le brainstorming sous les fonctions du niveau 2

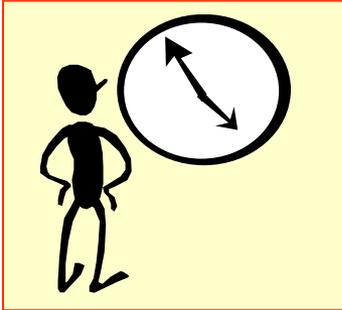


Organigramme Technique Projet en mode plan

3 ème étape , 3 actions :

- Affectation de la durée d'une tâche,
- Définition du prédécesseur de la tâche,
- Définition des ressources

Estimation de la durée



- Durée la plus probable
- Durée dans le meilleur des cas (optimiste),
- Durée dans le pire des cas (pessimiste)

$$Durée = \frac{Optimiste + 4 \times Plus\ probable + Pessimiste}{6}$$

Définition du prédécesseur de la tâche



Ressources nécessaires pour accomplir une tâche, Ressources supposées au départ illimitée!
(un ajustement sera fait par la suite) :

- Rangement par type ou description de poste (Exemple : exploitation, gestion, support technique,...)
- Ressources Humaines,
- Ressources matérielles.

ID	WBS	Task	Task	Du ration (days)	Predecessor task	Ressource
1	1		Operations			
2		1-1	Procure computer	25	4	
3		1-2	Determine site specifications	1	4	
4		1-3	Decide on computer	4	9-10	
5		1-4	Solicit Bids for site preparation	40	3	
6		1-5	Procure forms	2	17	
7	2		Management			
8		2-1	Award site Contract	2	5	
9		2-2	Select programming personnel	2	11	
10		2-3	Select operating personnel	1	11	
11		2-4	Conduct launch meeting	1	-	
12	3		Technical Support			
13		3-1	Install computer	2	2-21	
14	4		Programmers			
15		4-1	Test computer program	3	6-22-23	
16		4-2	Layout computer records	2	4	
17		4-3	Design forms	2	16	
18		4-4	Put program into operation	2	13-15	
19		4-5	Develop computer program	12	16	
20	5		Contractors			
21		5-1	Prepare site	20	8	
22		5-2	Training programming personnel	8	24	
23		5-3	Training operators	5	24	
24		5-4	Write training manual	5	19	

ID	WBS	Task	Task	Du ration (days)	Predecessor task	Ressource
1	1		Operations			
2		1-1	Procure computer	25	4	O
3		1-2	Determine site specifications	1	4	O-T
4		1-3	Decide on computer	4	9-10	O-T-P
5		1-4	Solicit Bids for site preparation	40	3	O
6		1-5	Procure forms		17	O
7	2		Management			
8		2-1	Award site Contract		5	M
9		2-2	Select programming personnel		11	M
10		2-3	Select operating personnel		11	M
11		2-4	Conduct launch meeting	1	-	M
12	3		Technical Support			
13		3-1	Install computer		2-21	T-O
14	4		Programmers			
15		4-1	Test computer program	3	6-22-23	P
16		4-2	Layout computer records	2	4	P
17		4-3	Design forms	2	16	P
18		4-4	Put program into operation	2	13-15	P-O-P
19		4-5	Develop computer program	12	16	P
20	5		Contractors			
21		5-1	Prepare site	20	8	T
22		5-2	Training programming personnel	8	24	P
23		5-3	Training operators	5	24	O
24		5-4	Write training manual	5	19	O

Ressource Catégories :

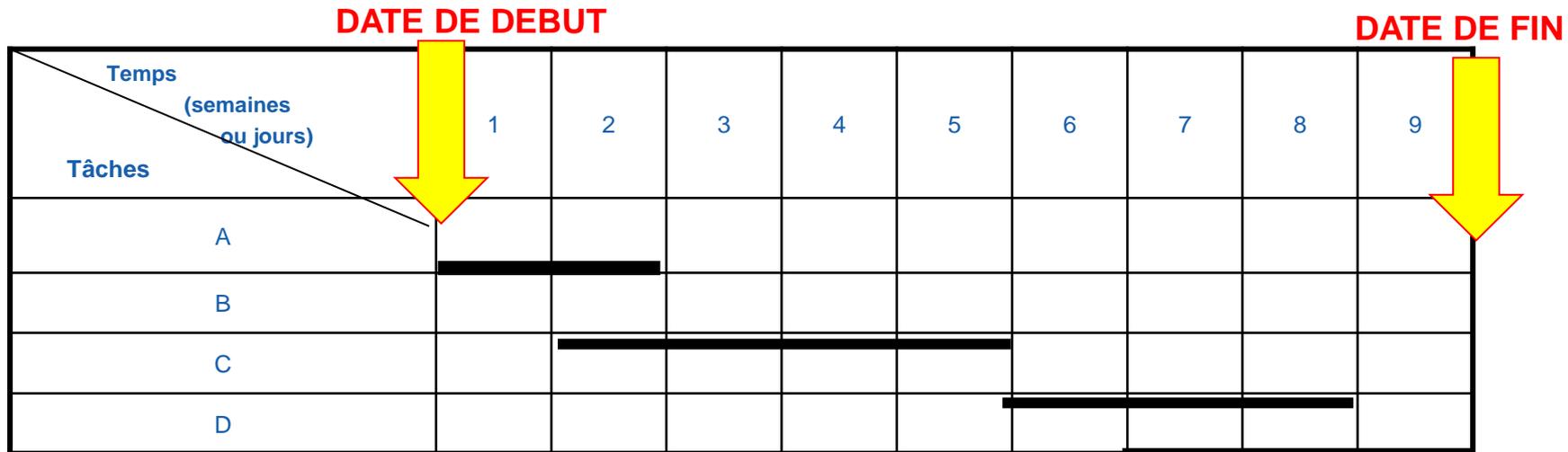
- Operations, O
- Management, M
- Techn. Support, T
- Programmeurs, P

Une Représentation graphique du Déroulement du Projet (Diagramme de Gantt)

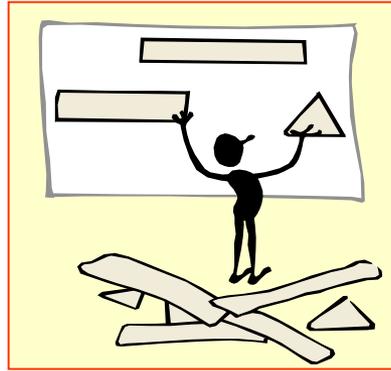
Le diagramme de Gantt vise à répartir harmonieusement la charge de travail entre tous les acteurs du projet



Le diagramme de Gantt met en évidence les durées, les jalons mais ne fait pas apparaître les liaisons qui existent entre les tâches.



Ordonnancement , Diagramme Logique en Réseau : Définitions



- Dépendances chronologiques
- Réseau PERT
 - Principes
 - Topologie

1 Le diagramme logique en réseau est une représentation graphique des relations (connexions) entre toutes les tâches d'un projet.

Le diagramme logique en réseau montre l'information suivante :

- ◆ Date de fin du projet
- ◆ Chemins critiques
- ◆ Marge pour chaque tâche

2 Le chemin critique représente la séquence des tâches – dites « tâches critiques » - dont les durées ne peuvent pas être augmentées sans retarder la date finale du projet.

Le chemin critique est la durée la plus courte d'exécution du projet.

3 La marge est le temps disponible pour une tâche en excès du temps nécessaire pour exécuter la tâche.

La marge totale est la durée totale de retard possible sans affecter la fin du projet. La marge libre est le retard possible sans retarder les tâches suivantes,

Ordonnancement , Diagramme Logique en Réseau : Définitions

4 Le retard est un délai nécessaire, après la fin d'une tâche et avant le début de la suivante.

5 Les contraintes sont des facteurs restrictifs imposés à un projet, par exemple :

- ◆ Durée
- ◆ Ressources
- ◆ Coûts

Certaines contraintes sont externes au projet, comme les réglementations gouvernementales ou syndicales.

6 Les hypothèses sont des facteurs qui, pour des raisons de planification, seront considérés vrais, réels ou certains. Voici des hypothèses typiques :

- ◆ Date de début du projet
- ◆ Ressources internes disponibles
- ◆ Semaine de travail standard de 35 heures

Ordonnancement , Diagramme Logique en Réseau : Définitions

7 Les jalons sont des dates qui marquent des événements importants d'un projet.

Exemples :

- ◆ Fin d'une phase d'un projet
- ◆ Réunion de transition
- ◆ Production d'un élément à fournir clé.

8 Le calendrier de référence

- ◆ Le calendrier final de temps, coût et ressources généré dans la phase de planification de projet, que toutes les parties prenantes approuvent.
- ◆ Le calendrier de référence devient le critère contre lequel les activités du projet sont mesurées.

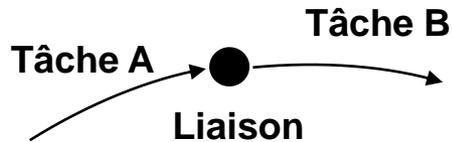
Le réseau PERT permet d'identifier et de gérer le chemin critique d'un projet.

Le réseau PERT met en évidence les liaisons qui existent entre les tâches.

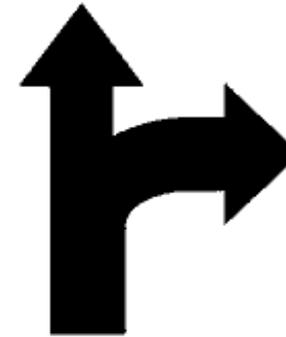
Le Réseau PERT (Program Evaluation and Review Technique)

ATTENTION deux méthodes de représentation des graphes de liaison :

- Méthode

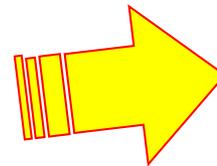


TOUTES DIRECTIONS

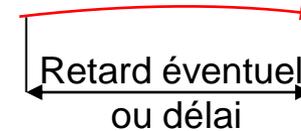


AUTRES DIRECTIONS

- Méthode (celle que nous utilisons)



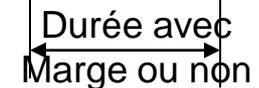
Relation Fin à Début



Précédant



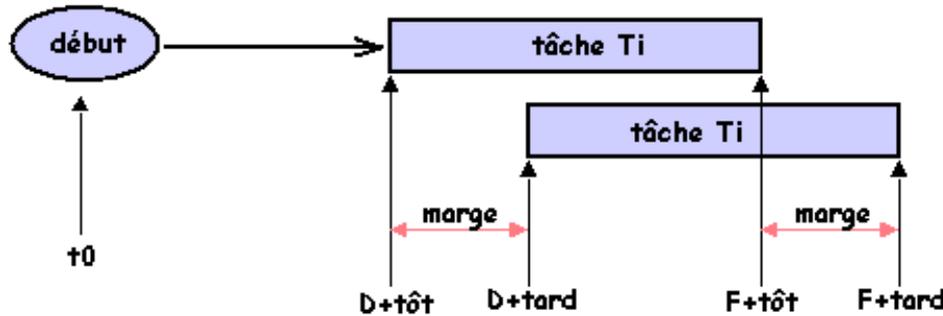
Suivant



Les Marges

On se placera dans l'hypothèse où il n'existe que des liens fin -> début. Le chemin critique est alors le chemin le plus long.

1er cas : T_i est une tâche de durée d_i en début de projet.



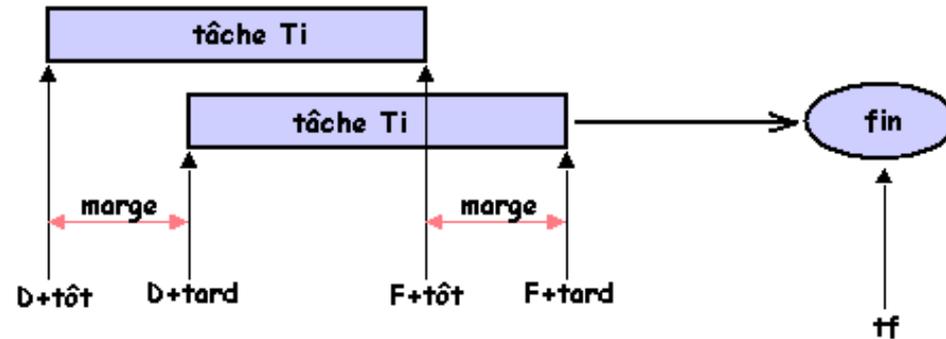
$$D+tôt(T_i) = t_0$$

$$F+tôt(T_i) = t_0 + d_i$$

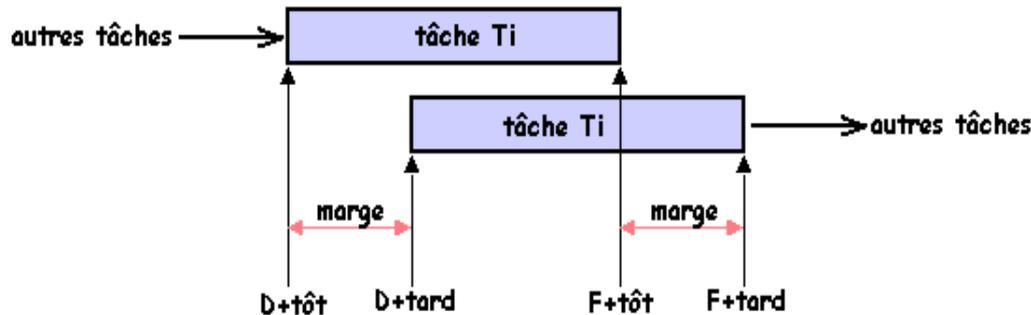
2ème cas : T_i est une tâche de durée d_i en fin de projet

$$F+tard(T_i) = t_f$$

$$D+tard(T_i) = t_f - d_i$$



3ème cas : T_i est une tâche de durée d_i au sein du projet



$$D+tôt(T_i) = \text{Sup}\{F+tôt(\text{prédécesseurs})\}$$

$$F+tôt(T_i) = D+tôt(T_i) + d_i$$

$$F+tard(T_i) = \text{Inf}\{D+tard(\text{successeurs})\}$$

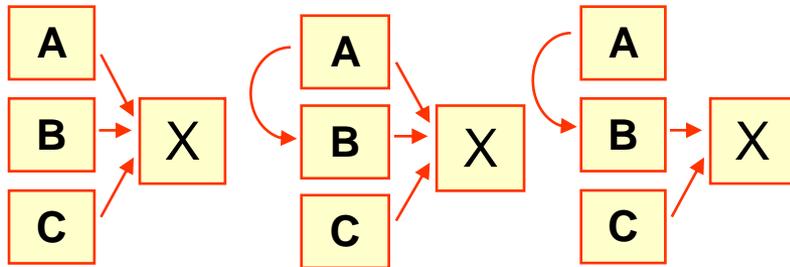
$$D+tard(T_i) = F+tard(T_i) - d_i$$

Le Réseau PERT (Program Evaluation and Review Technique)

Liens avec
prédécesseur
et successeur

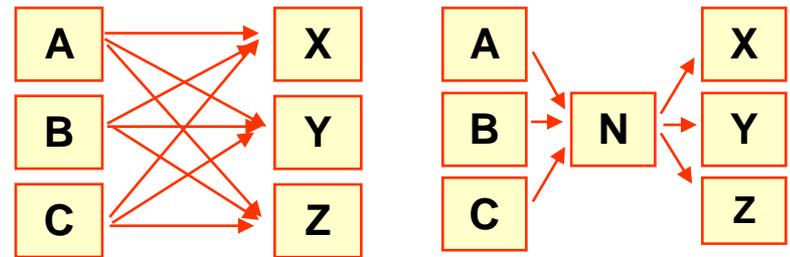
Fin à début (FD)		B ne peut pas débuter avant la fin de A
Début à début (DD)		B ne peut pas débuter avant le début de A
Fin à fin (FF)		B ne peut pas finir avant la fin de A
Début à fin (DF)		B ne peut pas finir avant le début de A

Tous les liens sont ils représentatifs?



1. Identification des liens de X
2. Identification des liens de B
3. Suppression du lien A-X

Le réseau peut il être simplifié?



A, B et C permettent l'exécution de X, Y et Z

A, B et C permettent l'événement N qui, à son tour permet X, Y et Z

Le Réseau PERT (Program Evaluation and Review Technique)

Date au plus tôt (Forward Pass) →

ES	Marge	EF
Tâche		
LS	Durée	LF

← Date au plus tard (Backward Pass)

ES : Début au plus tôt,

EF : Fin au plus tôt [$EF = (ES + \text{Durée}) - 1$]*

LS : Début au plus tard [$LS = (LF - \text{Durée}) + 1$]

LF : Fin au plus tard,

Marge : $EF - LF$.

- +1 et -1 prise en compte des début et fin de journée
- Chaque ES est initialisé à 1

Détermination de la durée et des prédécesseurs (un petit exemple)

N°	Tâche	Durée	Prédécesseur
1	Déterminer les spécifications du système	5	-
2	Acheter le matériel	30	1
3	Acheter le logiciel	20	1
4	Installer le système	5	2 - 3

Planification du Projet : Le Réseau PERT

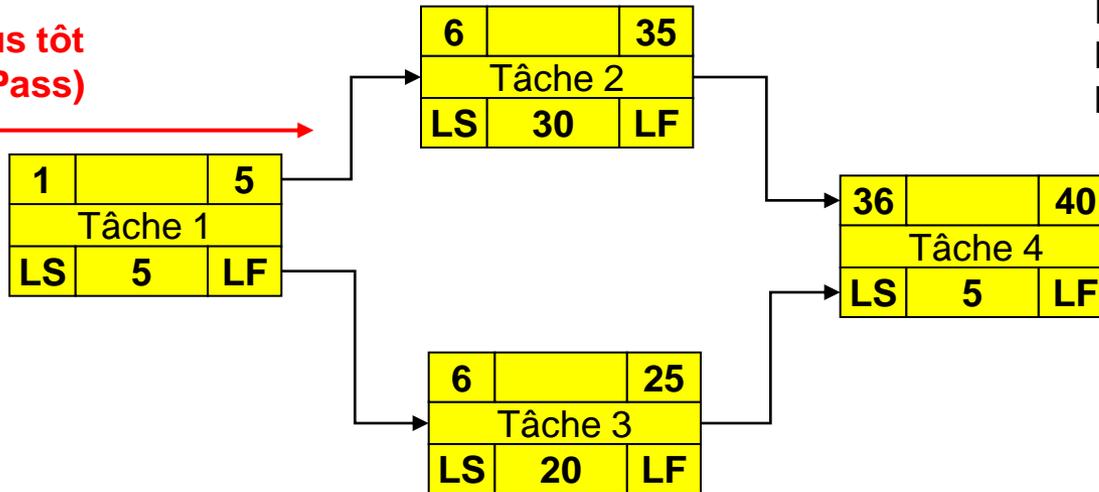
1 Calculs directs au plus tôt

Date au plus tôt
(Forward Pass)

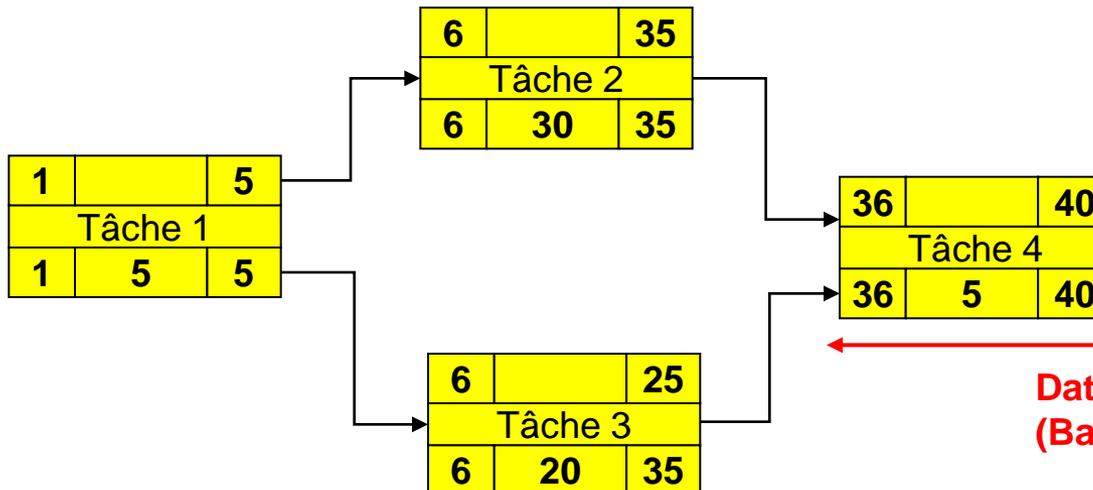
$$EF = (ES + \text{Durée}) - 1$$

$$LS = (LF - \text{Durée}) + 1$$

Marge : $EF - LF$.



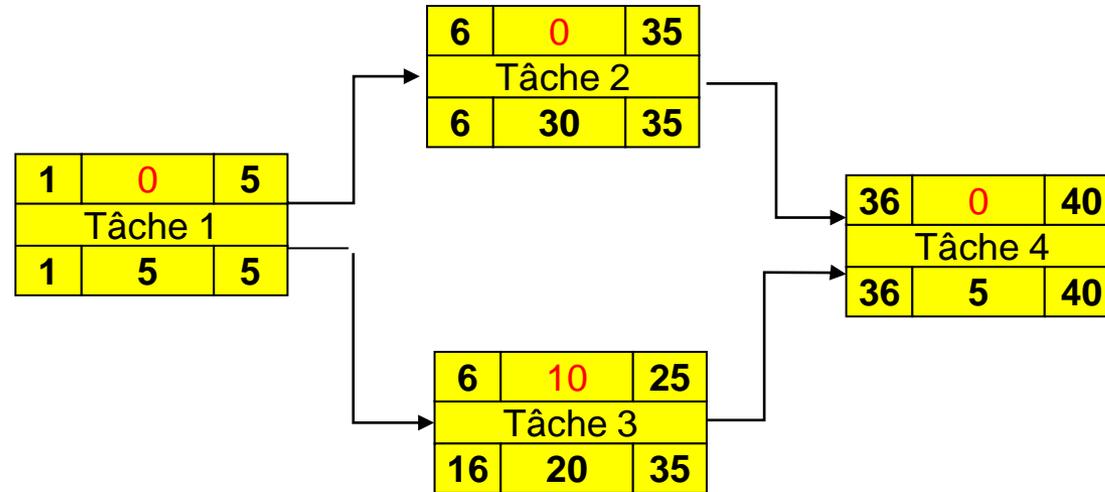
2 Calculs à rebours



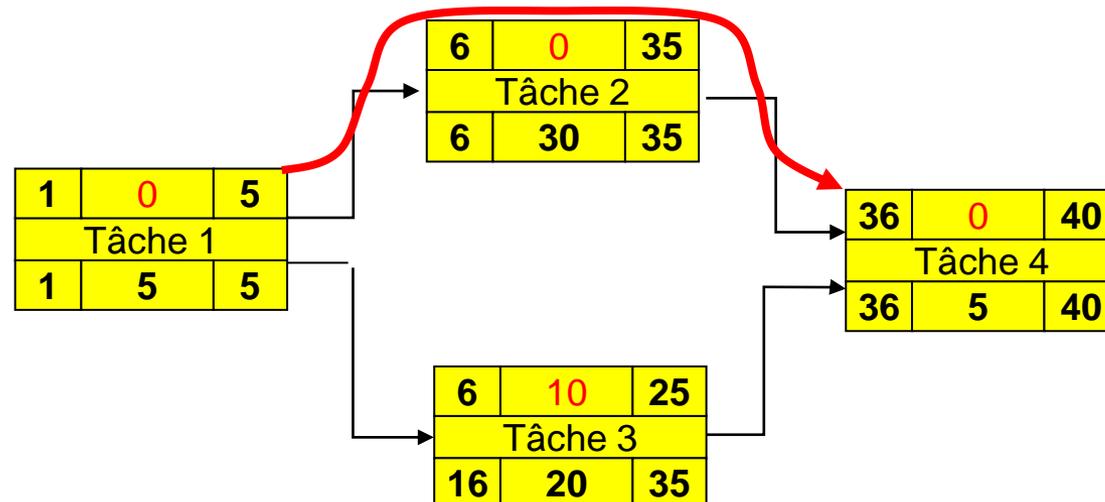
Date au plus tard
(Backward Pass)

Planification du Projet : Le Réseau PERT

Calculs des marges (appartient toujours au chef de projet qui peut identifier où cette marge peut être utilisée)



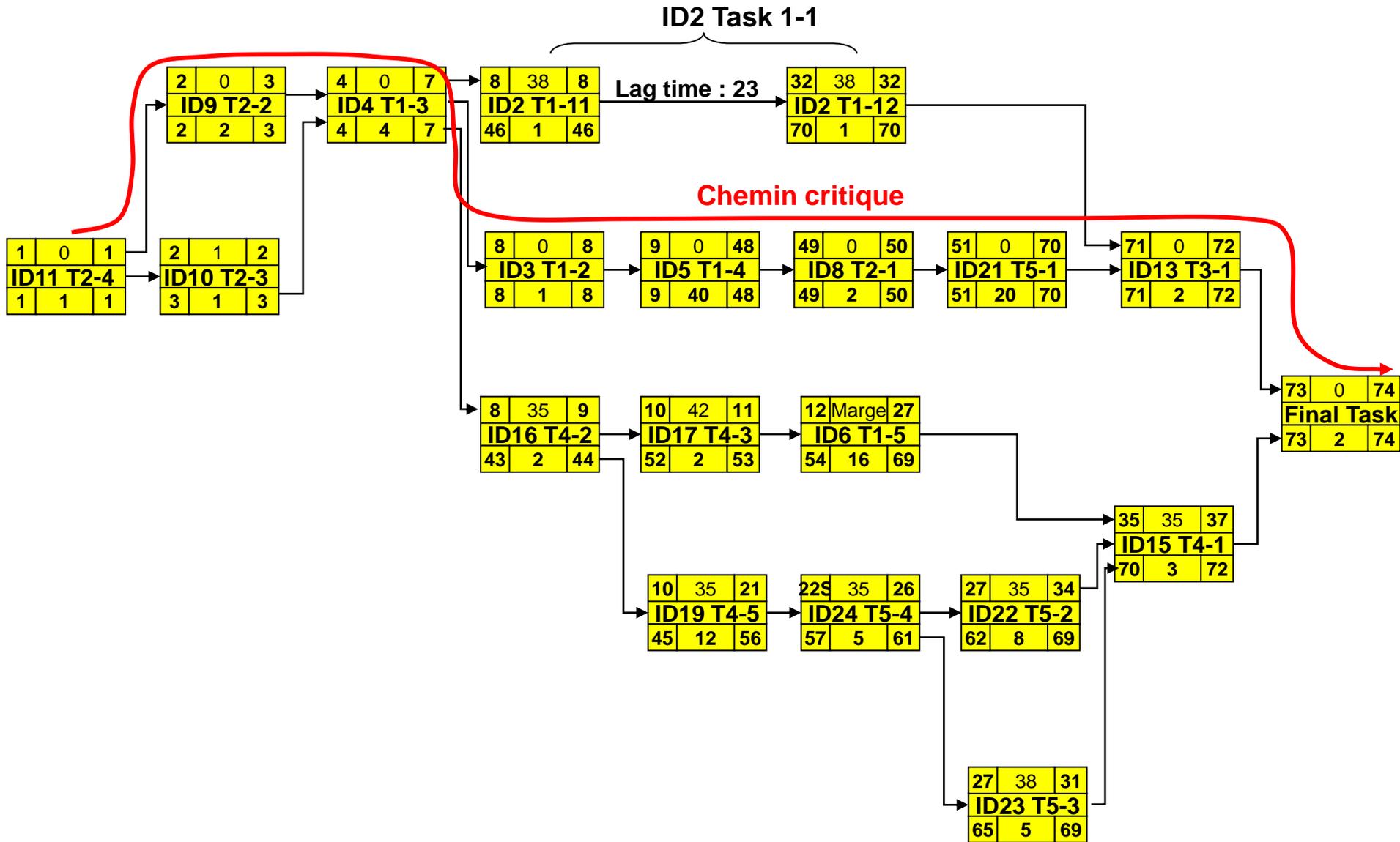
Chemin critique (en suivant le chemin des tâches sans marge). Un projet peut avoir plus d'un chemin critique, le chemin critique change au cours de l'exécution du projet en fonction des Évolutions du projet



ID	WBS	Task	Task	Duration (days)	Predecessor task	Ressource
1	1		Operations			
2		1-1	Procure computer	25	4	O
3		1-2	Determine site specifications	1	4	O-T
4		1-3	Decide on computer	4	9-10	O-T-P
5		1-4	Solicit Bids for site preparation	40	3	O
6		1-5	Procure forms	2	17	
7	2		Management			
8		2-1	Award site Contract	2	8	M
9		2-2	Select programming personnel	2	11	M
10		2-3	Select operating personnel	1	11	M
11		2-4	Conduct launch meeting		-	M
12	3		Technical Support			
13		3-1	Install computer	2	2-21	T-O
14	4		Programmers			
15		4-1	Test computer program	3	6-22-23	P
16		4-2	Lay out computer records	2	4	P
17		4-3	Design forms	2	16	P
18		4-4	Put program into operation	2	13-15	P-O-P
19		4-5	Develop computer program	12	16	P
20	5		Contractors			
21		5-1	Prepare site	20	8	T
22		5-2	Training programming personnel	8	24	P
23		5-3	Training operators	5	24	O
24		5-4	Write training manual	5	19	O

Passage du mode plan au Diagramme logique en réseau

Planification du Projet : Un exemple



Exercices en classe



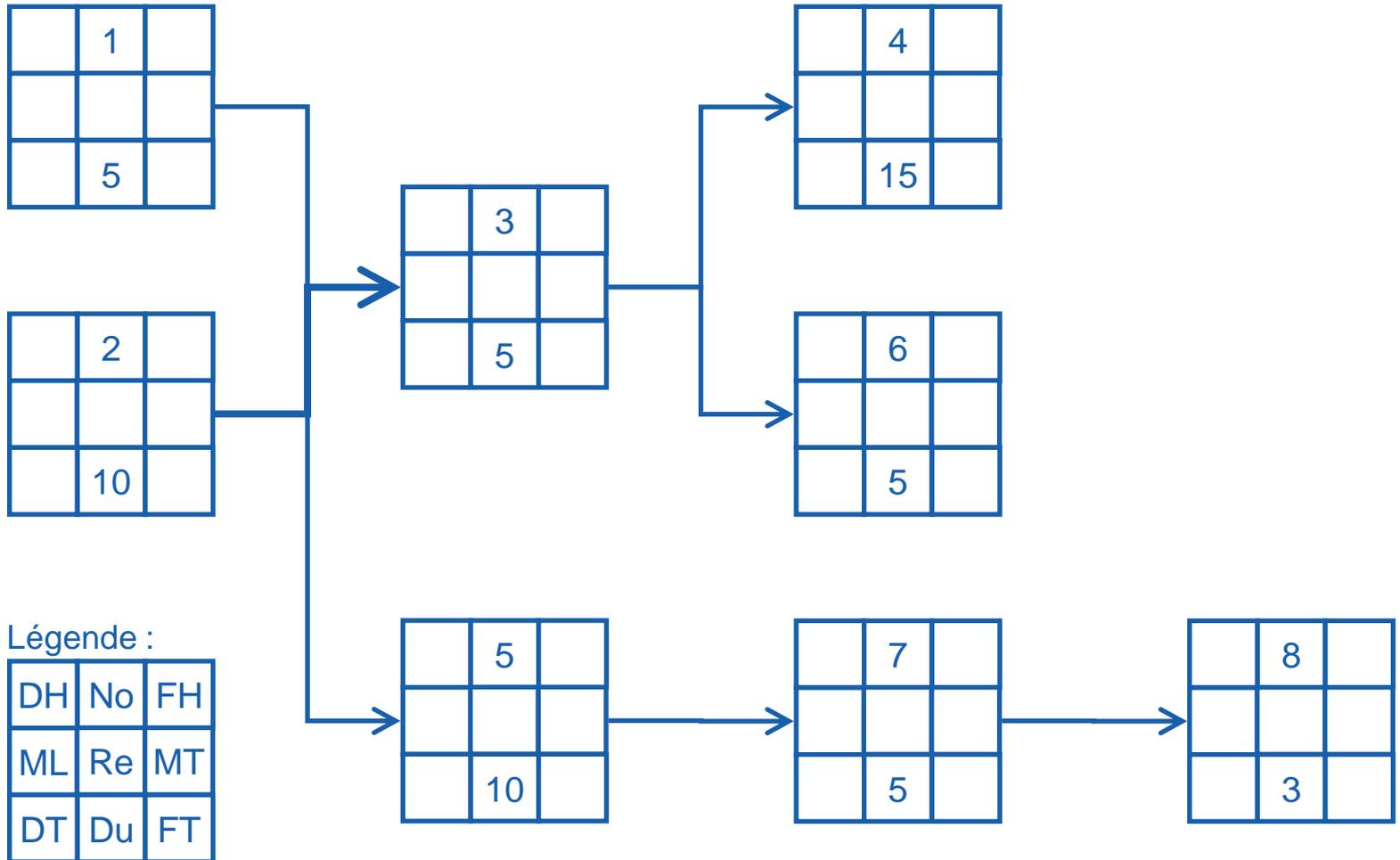
Exercices

Exercice 1 - Énoncé

Code de l'activité	Prédécesseur(s)	Durée
1	---	5
2	---	10
3	1, 2	5
4	3	15
5	2	10
6	3	5
7	5	5
8	7	3

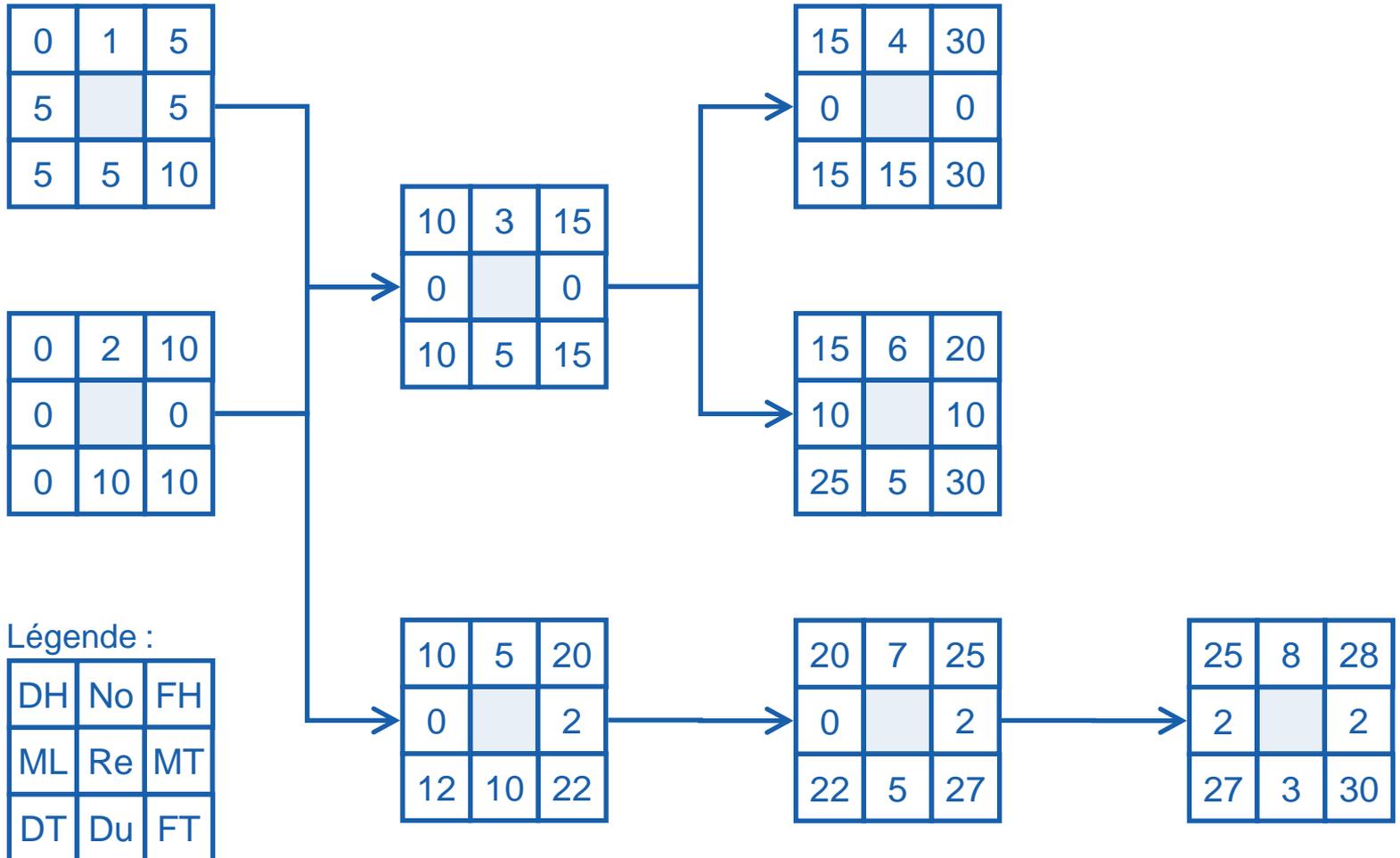
Exercices

Exercice 1 – Construction du réseau



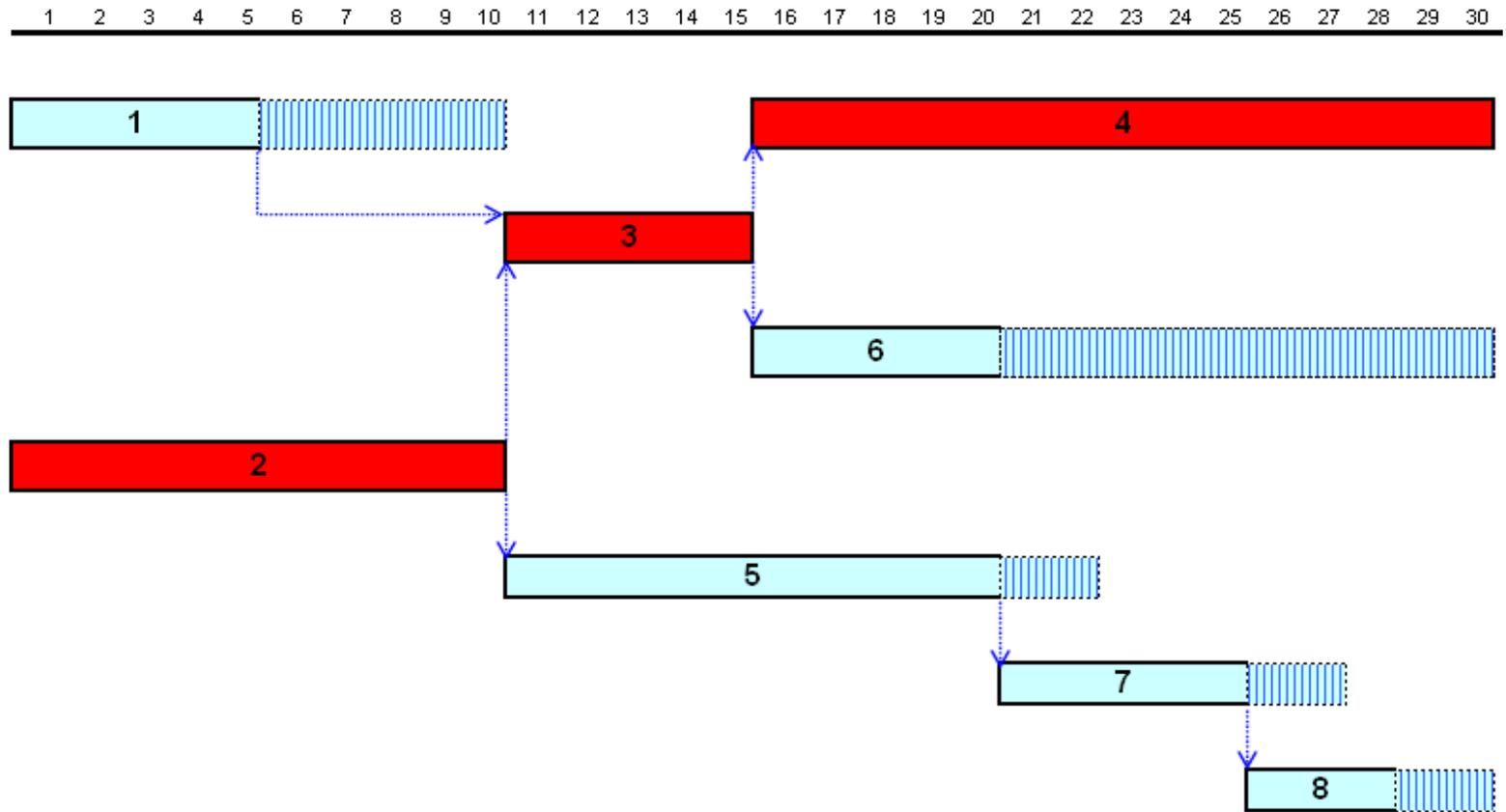
Exercices

Exercice 1 – Réseau final



Exercices

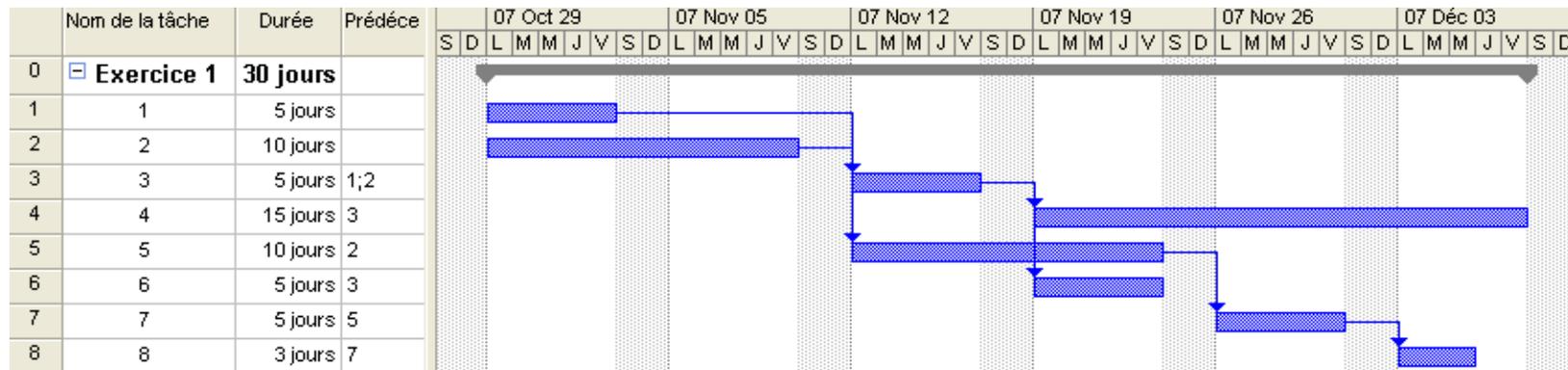
Exercice 1 – Graphique de Gantt avec les marges



Exercices

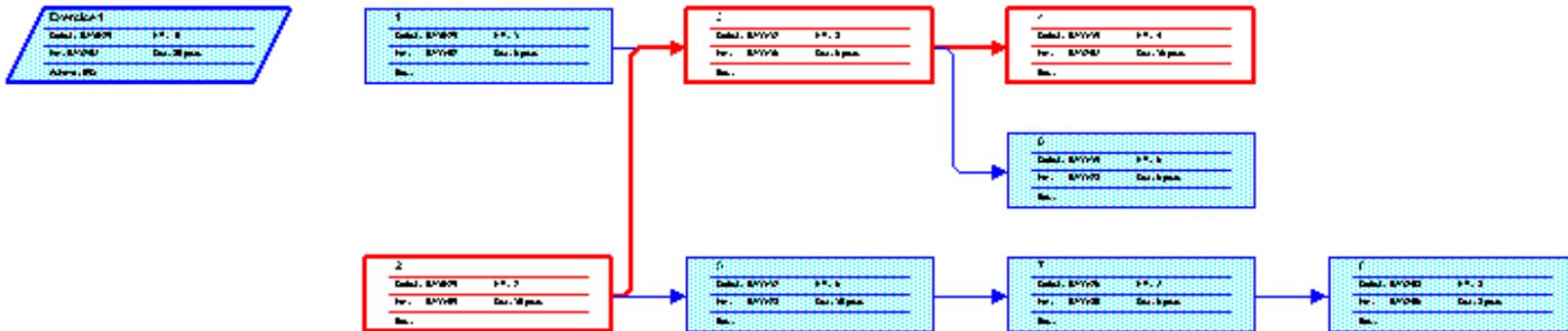
Exercice 1 – Plan de projet dans *MS Project*

- Selon le graphique de Gantt présenté ci-dessous, le projet début le lundi 29 octobre 2007 et se termine le vendredi 07 décembre 2007.
- Selon le calendrier *MS Project*, le projet a une durée de :
(2007-12-07) – (2007-10-29) = 39 jours (ce calcul a été effectué dans Excel)
- Pourquoi *MS Project* donne une durée de 30 jours?



Exercices

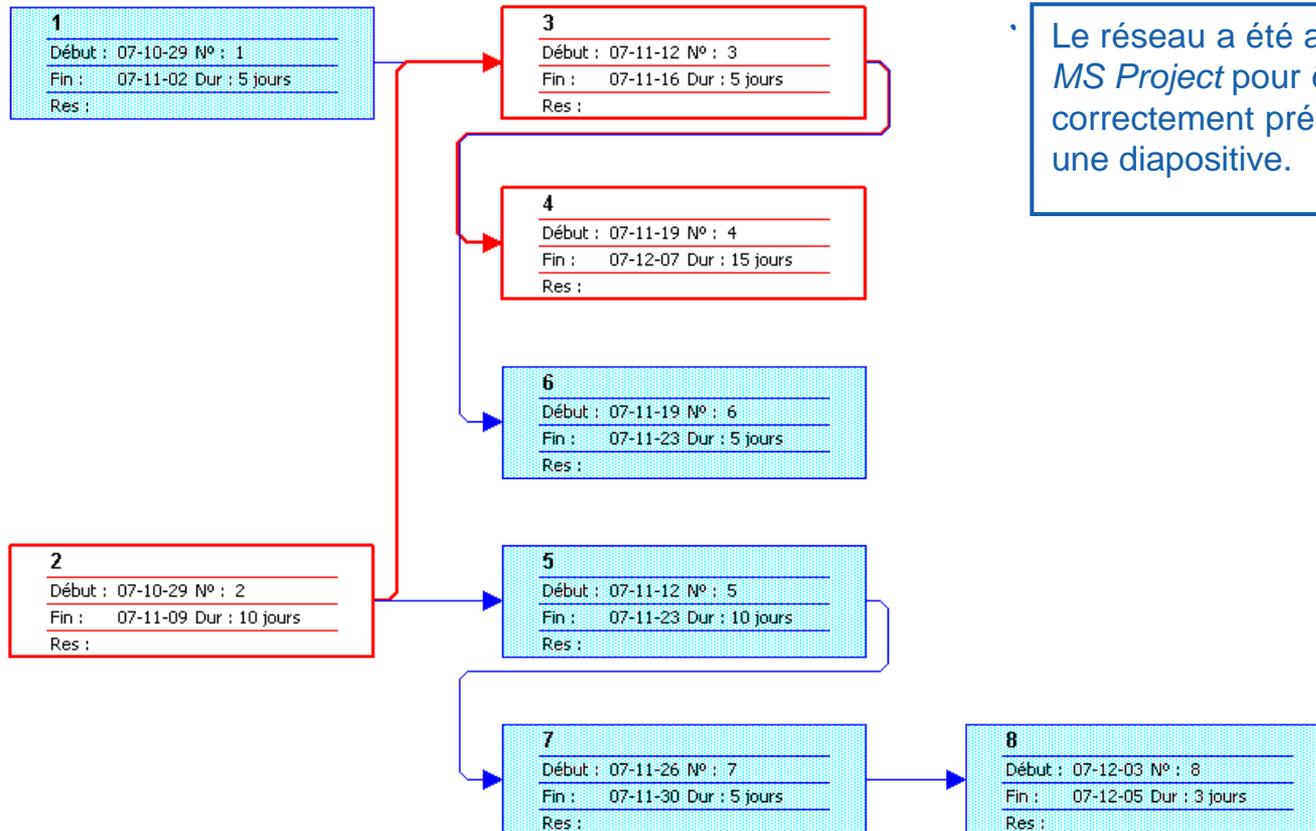
Exercice 1 – Réseau du projet dans *MS Project* (1)



Exercices

Exercice 1 – Réseau du projet dans *MS Project* (2)

Exercice 1
Début : 07-10-29 N° : 0
Fin : 07-12-07 Dur : 30 jours
Achévé : 0%



Le réseau a été ajusté dans *MS Project* pour être correctement présenté sur une diapositive.

Exercices

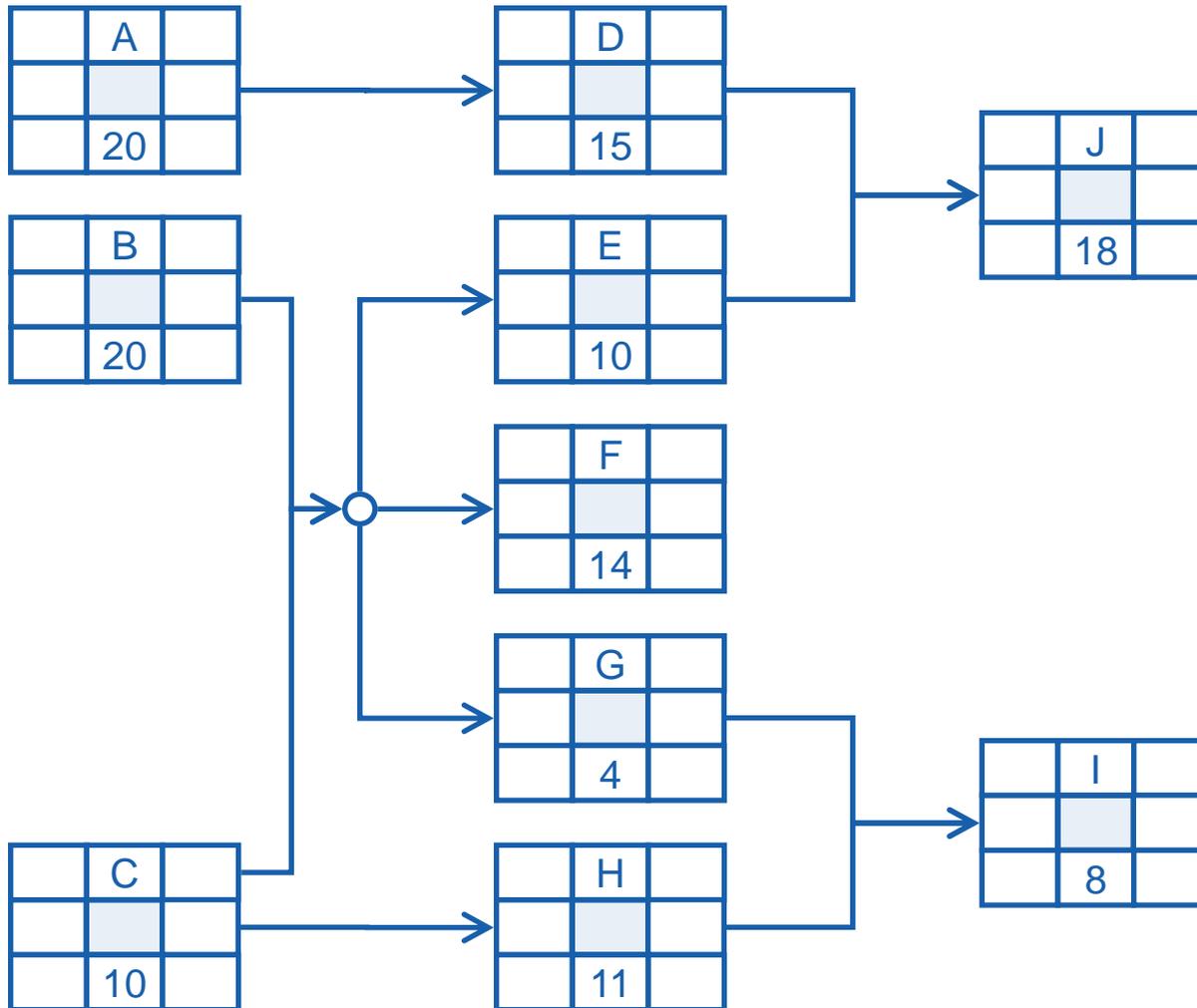
Exercice 2 - Énoncé

activité	prédécesseur	durée	nombre de ressources A	nombre de ressources B
A	---	20	4	0
B	---	20	2	1
C	---	10	3	1
D	A	15	0	2
E	B, C	10	2	1
F	B, C	14	1	1
G	B, C	4	1	0
H	C	11	0	2
I	G, H	8	6	3
J	D, E	18	0	6

Source : Meredith et Mantel. *Project Management*, 1995, John Wiley.

Exercices

Exercice 2 - Construction du réseau

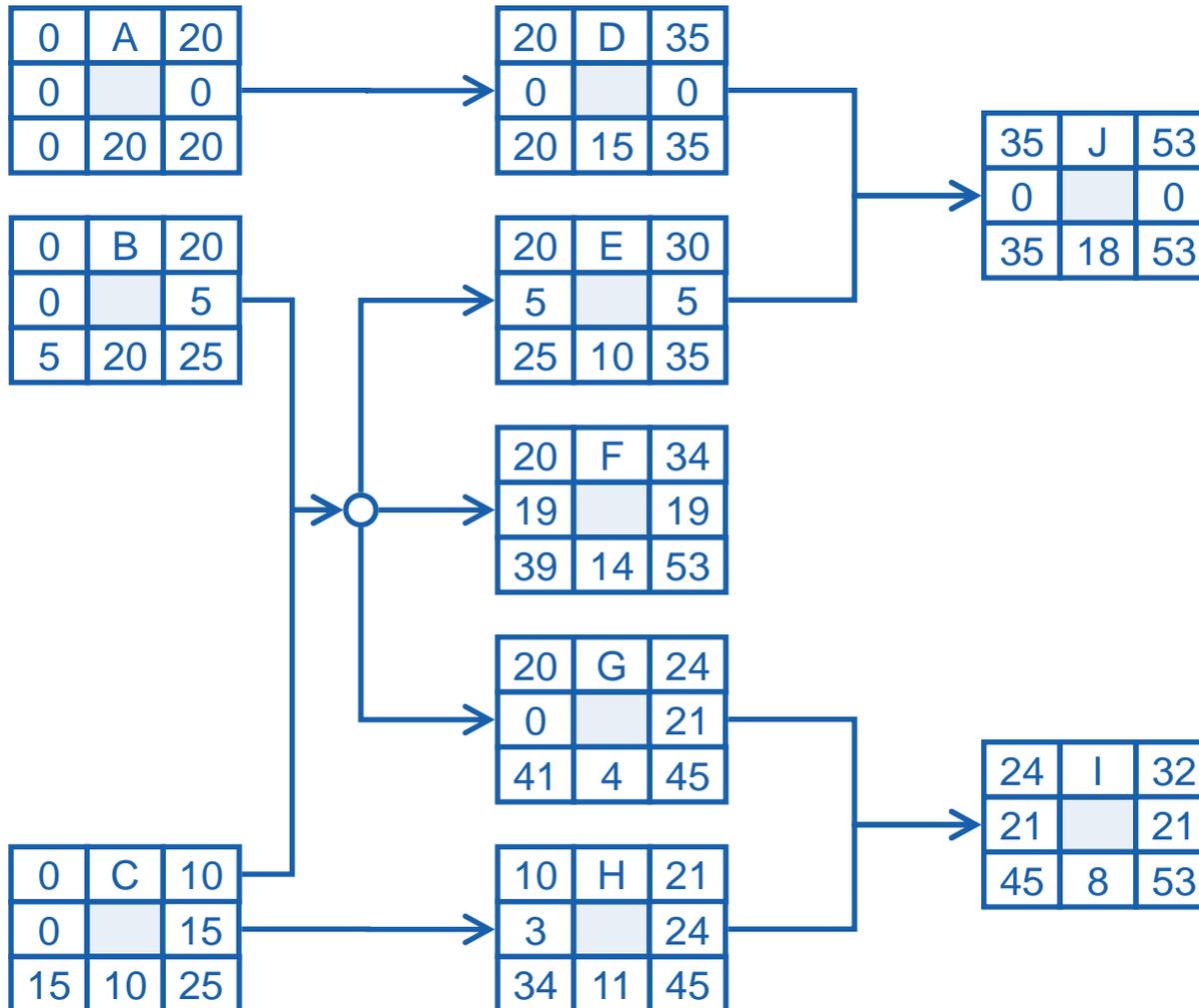


Légende :

DH	No	FH
ML	Re	MT
DT	Du	FT

Exercices

Exercice 2 – Réseau final

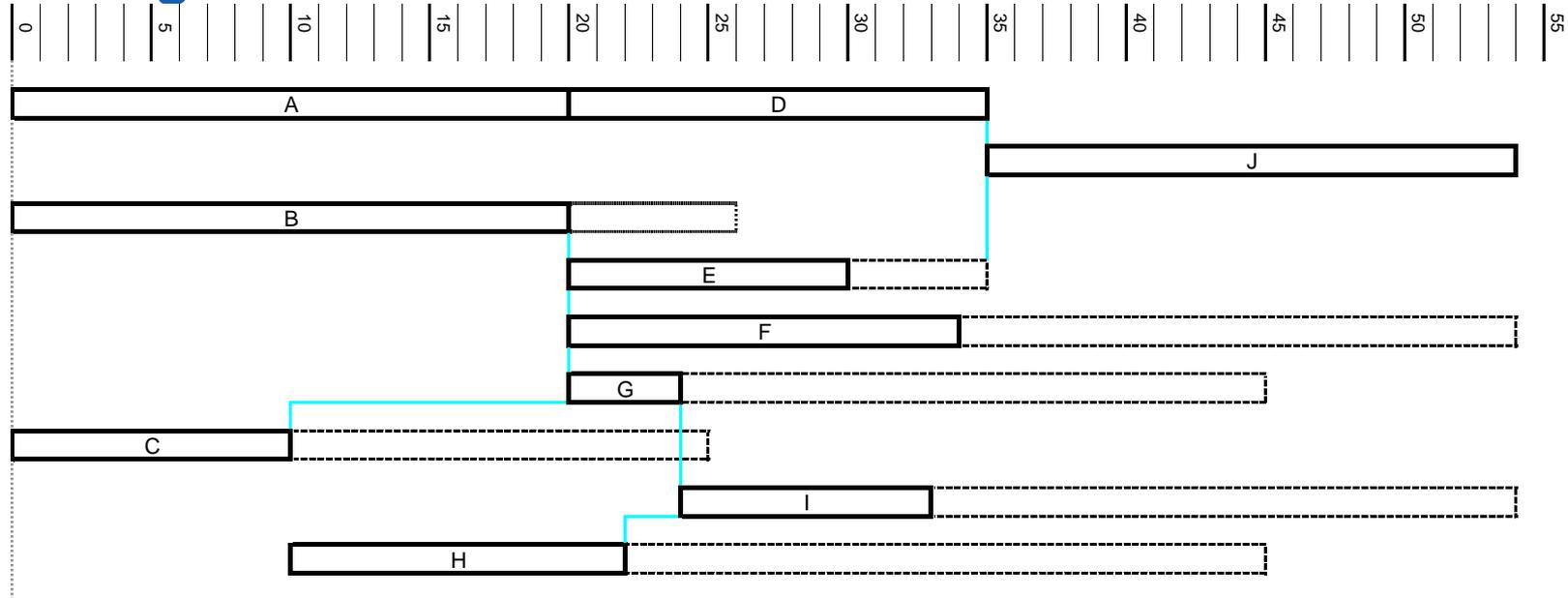


Légende :

DH	No	FH
ML	Re	MT
DT	Du	FT

Exercices

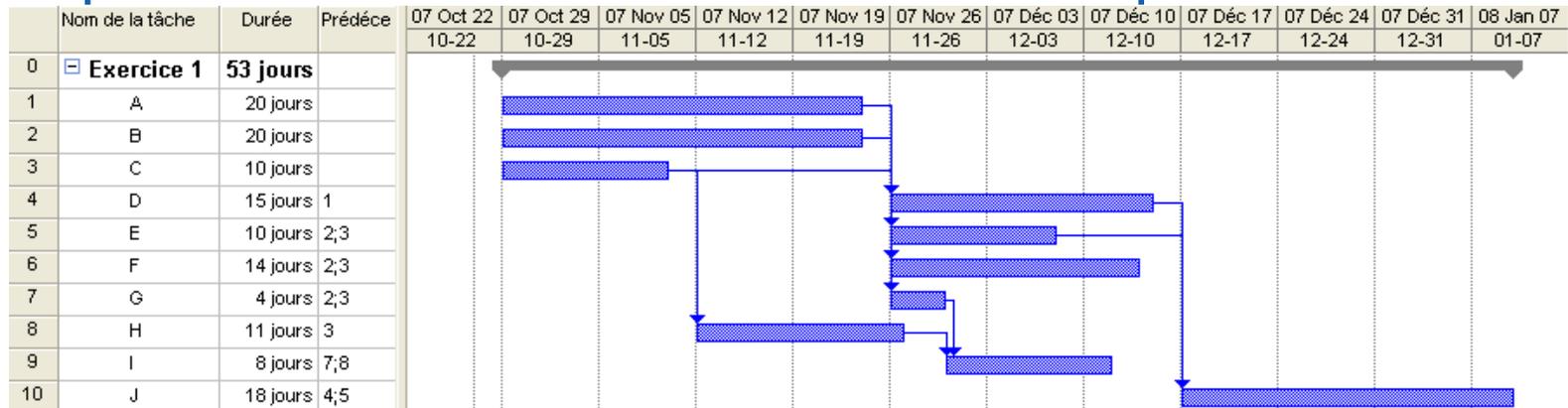
Exercice 2 – Graphique de Gantt avec les marges



Exercices

Exercice 2 – Plan de projet dans *MS Project*

- En observant le graphique de Gantt ci-dessous, pouvez-vous identifier les marges dans ce projet ?
- En observant le graphique de Gantt ci-dessous, pouvez-vous identifier le chemin critique ?



Exercices

Exercice 2 – Présentation des marges dans *MS Project*

	Nom de la tâche	Durée	Marge libre	Marge totale	Prédéce
0	<input type="checkbox"/> Exercice 1	53 jours	0 jour	0 jour	
1	A	20 jours	0 jour	0 jour	
2	B	20 jours	0 jour	5 jours	
3	C	10 jours	0 jour	15 jours	
4	D	15 jours	0 jour	0 jour	1
5	E	10 jours	5 jours	5 jours	2;3
6	F	14 jours	19 jours	19 jours	2;3
7	G	4 jours	0 jour	21 jours	2;3
8	H	11 jours	3 jours	24 jours	3
9	I	8 jours	21 jours	21 jours	7;8
10	J	18 jours	0 jour	0 jour	4;5

Exercices

Exercice 2 – Réseau du projet dans MS Project (1)

Exercice 1

Début : 07-10-29 N° : 0
Fin : 08-01-09 Dur : 53 jours
Achévé : 0%

