

# Planification d'un projet

## Méthode PERT

### Diagramme de Gantt PERT

La planification d'un projet de système d'information consiste à prévoir l'ordonnancement des opérations sur le plan des délais et sur le plan de l'utilisation des ressources. Il convient dans un premier temps de mesurer le "poids" d'un projet en terme de charges et donc de durée ; dans un second temps, il s'agit d'optimiser la succession des tâches et aboutir ainsi à un calendrier des opérations. Enfin, dans le développement du projet, il faut effectuer régulièrement des contrôles de suivi et éventuellement apporter des modifications au calendrier.

## Méthode PERT

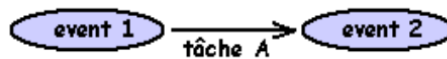
La méthode PERT (Program Evaluation and Review Technique) utilise une représentation en graphe pour déterminer la durée minimum d'un

projet connaissant la durée de chaque tâche et les contraintes d'enchaînement. Elle est complétée par l'établissement du diagramme de Gantt que l'on étudiera plus loin.

Le graphe représente les tâches et les transitions entre les tâches. Deux formalismes sont utilisés :

le graphe des tâches : chaque tâche est représentée par un rectangle et les transitions par des flèches

le graphe des événements : chaque événement (fin d'une tâche par exemple) est représenté par un ovale et les tâches par des flèches.



Les deux formalismes sont équivalents. On n'utilisera ici que le graphe des tâches. Les liens entre les tâches peuvent être de natures diverses : fin -> début (la tâche suivante ne peut commencer que si la tâche précédente est finie), fin -> fin (la tâche suivante se termine quand la tâche précédente se termine), début -> début (le début de la tâche précédente déclenche le début de la tâche suivante), début -> fin (le début de la tâche précédente marque la fin de la tâche suivante). Les liens peuvent être valués :

Parmi tous les chemins d'un graphe il en existe un appelé chemin critique qui relie les tâches "critiques" qui sont les tâches dont le retard impliquera un retard effectif du projet; on détermine ce chemin critique avec les paramètres suivants :

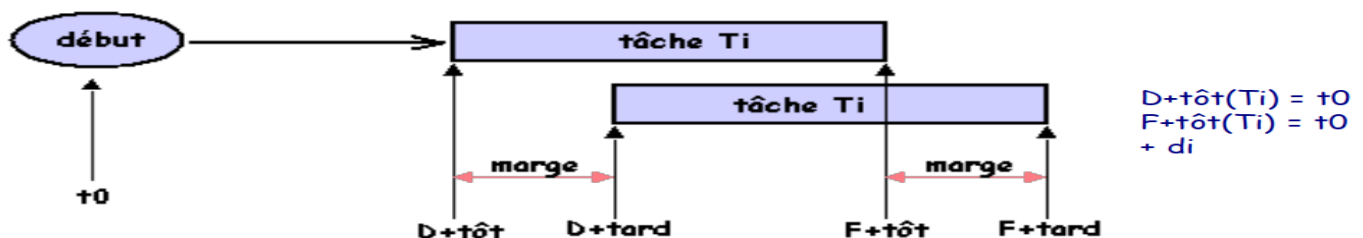
dates au plus tôt : début ( $D+tôt$ ) et fin ( $F+tôt$ )

dates au plus tard : début ( $D+tard$ ) et fin ( $F+tard$ )

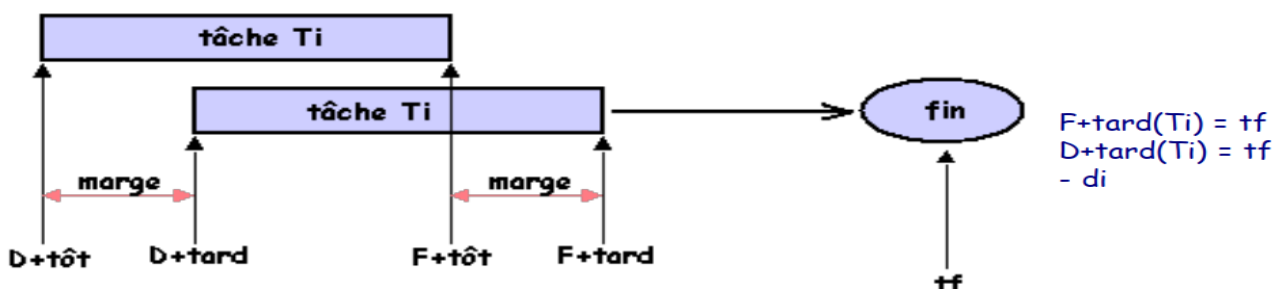
marge :  $(D+tard) - (D+tôt) = (F+tard) - (F+tôt)$

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.

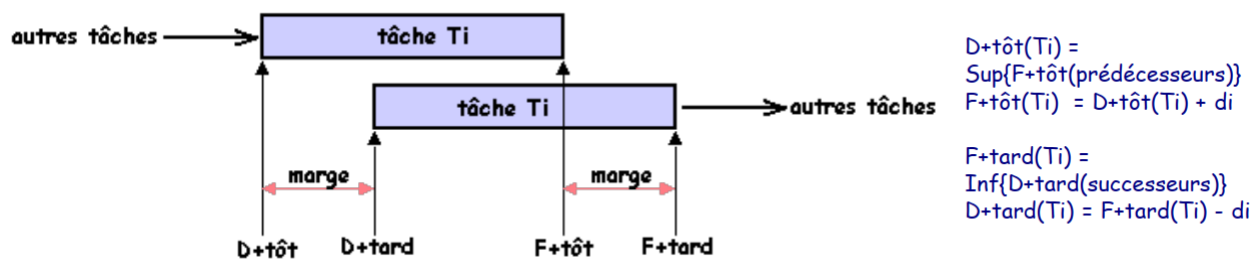
**1er cas :**  $T_i$  est une tâche de durée  $d_i$  en début de projet.



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



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



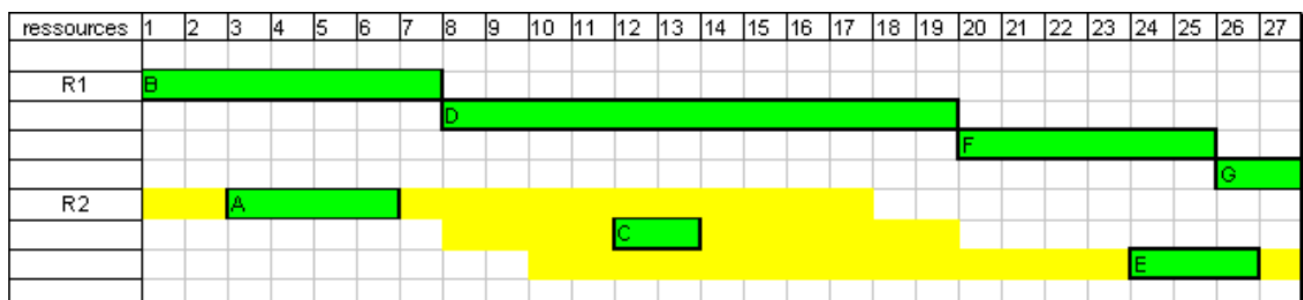
Avec ces trois séries de règles, il est possible de déterminer le chemin critique. On procède de la manière suivante. En commençant par les tâches de début, on détermine les dates au plus tôt ; puis en commençant par les tâches de fin, on détermine les tâches au plus tard. On calcule ensuite, pour chaque tâche, la marge. Le chemin critique est le chemin correspondant aux marges nulles. exemple (voir animation sur la version en ligne) : soit un projet constitué des tâches suivantes :

tâche	durée	prédécesseurs	successeurs
A	4		C
B	7		C, D
C	2	A, B	E, F
D	12	B	F
E	3	C	
F	6	C, D	G
G	2	F	

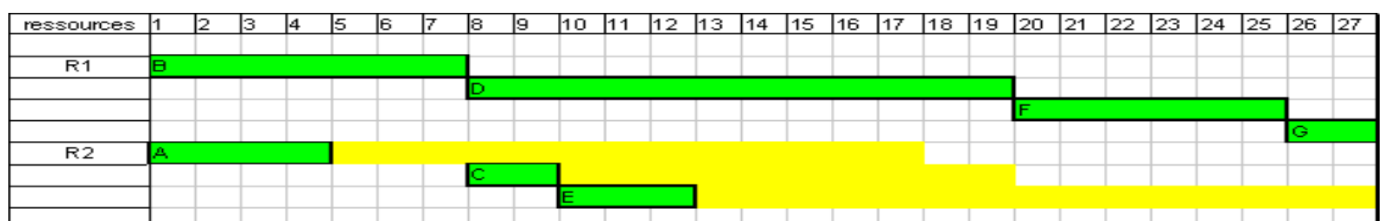
## Diagramme de Gantt

A partir du graphe de PERT, on peut dresser le diagramme de Gantt qui établit le planning des opérations. Pour expliquer son établissement, basons nous sur l'exemple précédent.

Supposons que l'on dispose de deux ressources (personnes) interchangeables. La figure ci-dessous donne une possibilité de programmation:



On peut aussi planifier "au plus tôt" :



ou "au plus tard" :



### Exercice 3

La construction d'un entrepôt peut se décomposer en dix tâches, reliées entre elles par des conditions d'antériorité exprimées dans le tableau ci-dessous :

tâche	durée	précédents
A-acceptation des plans	4 jours	
B-préparation du terrain	2 jours	
C-commande de matériaux	1 jour	A
D-creusage des fondations	1 jour	A,B
E-commande des portes et fenêtres	2 jours	A
F-livraison des matériaux	2 jours	C
G-coulage des fondations	2 jours	D, F
H-livraison des portes et fenêtres	10 jours	E
I-pose des murs, de la charpente, du toit	4 jours	G
J-mise en place des portes et fenêtres	1 jour	H, I

L'entrepreneur chargé de la construction doit planifier les travaux.

1) Il doit tracer le graphe Pert et déterminer le chemin critique

2) Les ressources humaines à utiliser sont :

- soit : un architecte affecté à la tâche A, un terrassier1 affecté aux tâches B, D, G, un terrassier 2 affecté aux tâches B, D, G, un terrassier 3 affecté aux tâches D et G, un personnel service achat 1 affecté aux tâches C et H, un personnel service achat 2 affecté à la tâche E, un personnel service achat 3 affecté à la tâche F, deux charpentiers 1 et 2 affectés aux tâches I et J.
- soit : un architecte affecté à la tâche A, un terrassier affecté aux tâches B, D, G, un personnel service achat affecté aux tâches C, E, F, H, un charpentier affecté aux tâches I et J.

Les deux cas sont à étudier.

### Exercice 4

On envisage de réaliser une plate-forme de formation à distance comportant 3 composantes :

- Composante 1 : La gestion des contenus en ligne
- Composante 2 : La gestion des inscrits
- Composante 3 : Les outils d'accompagnement pédagogique (forum, chat, FAQ)

Les trois composantes n'étant pas complètement indépendantes, une intégration, incluant des développements complémentaires, est à prévoir

On suppose que les différentes tâches sont contraintes par leur charge et leurs dépendance comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

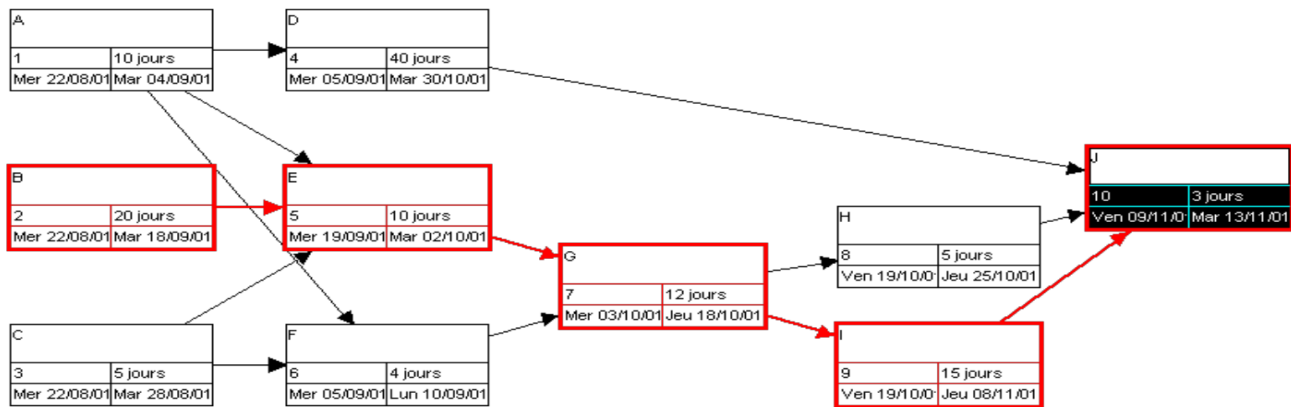
tâches	Charge (en moisxhommes)	Tâches préalables
A : Analyse globale	4	
B : Analyse détaillée	6	A
C : Programmation composante 1	4	B
D : Programmation composante 2	4	B
E : Programmation composante 3	6	B
F : Intégration	3	C, D, E
G : Expérimentation/évaluation	8	F
H : Travaux de mise au point	4	G
I : Recette	1	H

1) Tracer le diagramme PERT du projet. Déterminer le chemin critique

2) On suppose que l'on affecte au projet deux analystes-programmeurs, Jo et Zette, à plein temps. Proposer un diagramme de Gantt.

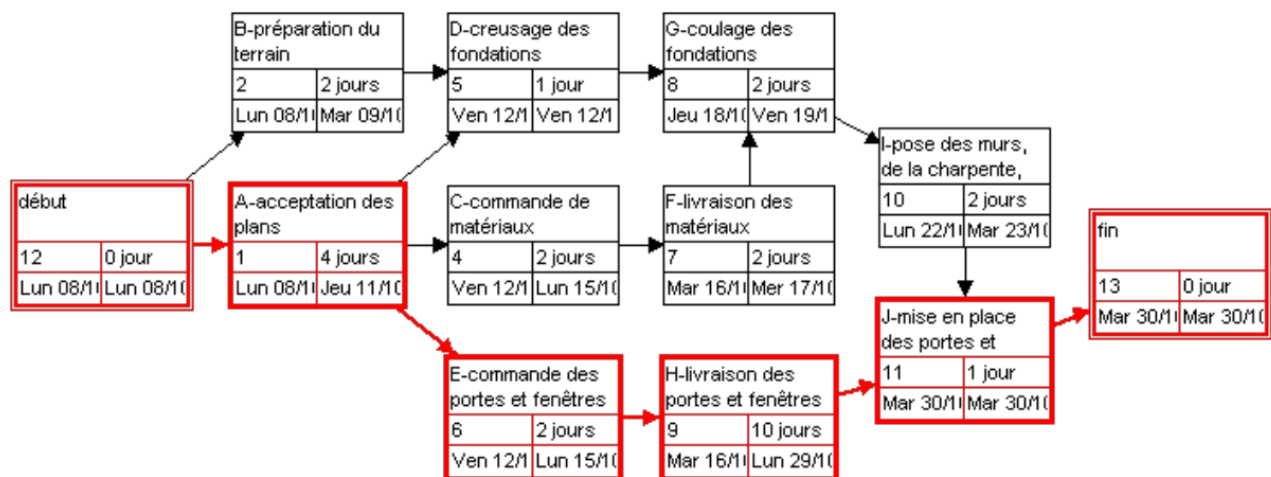
### Solution de l'exercice 2

En utilisant MSP, on obtient (le chemin critique est en rouge) :



### Solution de l'exercice 3

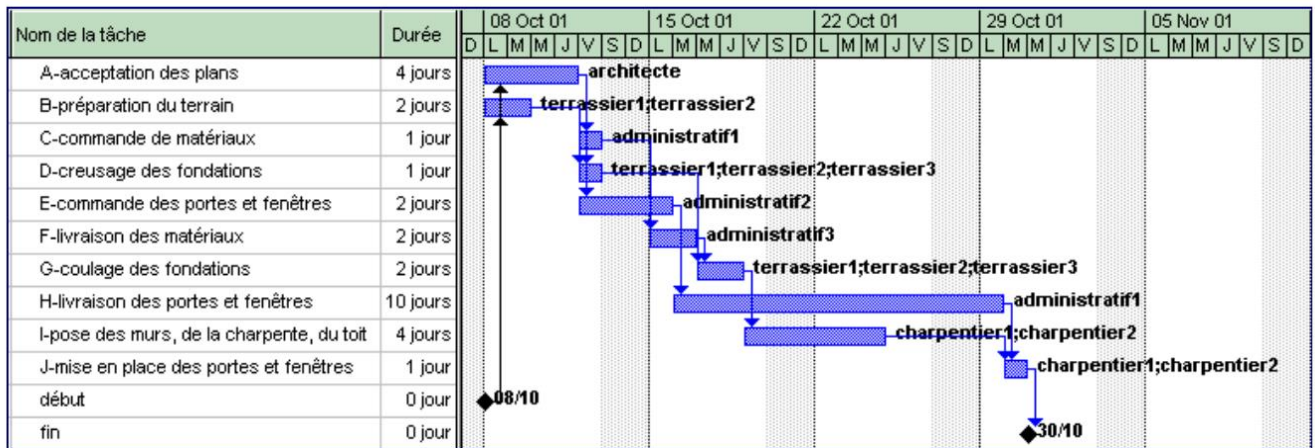
Le diagramme de Pert est (chemin critique en rouge) :



L'affectation des ressources est :

ressources	tâches
architecte	A-acceptation des plans
terrassier1	B-préparation du terrain D-creusage des fondations G-coulage des fondations
terrassier2	B-préparation du terrain D-creusage des fondations G-coulage des fondations
administratif1	C-commande de matériaux H-livraison des portes et fenêtres
terrassier3	D-creusage des fondations G-coulage des fondations
charpentier1	I-pose des murs, de la charpente, du toit J-mise en place des portes et fenêtres
charpentier2	I-pose des murs, de la charpente, du toit J-mise en place des portes et fenêtres
administratif2	E-commande des portes et fenêtres
administratif3	F-livraison des matériaux

Elle correspond au diagramme de Gantt suivant :



Dans le second cas, il y a moins de ressources :

ressources	tâches
architecte	A-acceptation des plans
terrassier	B-préparation du terrain G-coulage des fondations D-creusage des fondations
administratif	C-commande de matériaux E-commande des portes et fenêtres F-livraison des matériaux H-livraison des portes et fenêtres
charpentier	I-pose des murs, de la charpente, du toit J-mise en place des portes et fenêtres

Le diagramme de Gantt est donc modifié en conséquence :

