

# Gestion de projet : ordonnancement et Planification

## Introduction

- ⇒ **But** des méthodes d'ordonnancement et de planification : visualiser le déroulement d'un projet en déterminant l'ordre d'exécution des ≠ tâches dans le meilleur délai et au moindre coût.
- ⇒ Atteindre un objectif par une succession d'opérations sur lesquelles il faut respecter des contraintes.

### Quelles contraintes doivent-elles être prises en compte ?

- 
- 
- .

2 techniques : MPM et GANTT

EXEMPLE : Transformation de salle de cours en salle info

Tâche à réaliser	Repère	Durée en jours	Tâches précédentes
Vider la salle de cours et démonter le matériel inutilisé.	A	2	—
Nettoyer et repeindre la salle.	B	4	A
Installer les tables et fixer un tableau.	C	1	B
Commander et réceptionner le matériel de câblage.	D	10	—
Déballer et contrôler le matériel de câblage livré.	E	1	D
Câbler la salle.	F	3	B, E
Installer et brancher les postes informatiques.	G	1	C, F
Installer les logiciels, configurer les postes et tester leur fonctionnement.	H	7	G

- Combien de temps le projet/processus durera-t-il ?
- A quel moment pourrions-nous commencer une tâche particulière ?
- Si cette tâche n'est pas terminée à temps, le projet/processus tout entier sera-t-il retardé ?
- Quelle tâche devons-nous accélérer pour terminer le projet/processus plus tôt ?

# 1) L'ordonnancement avec la méthode MPM = un graphe

La plupart des méthodes ont été mises au point pour mener à bien l'effort de reconstruction après la seconde guerre mondiale. La méthode « PERT » (Program Evaluation and Research Task ou Program Evaluation and Review Technic) a été mise au point lorsque les Etats-Unis ont entrepris de créer leur force d'attaque nucléaire (sous-marins et fusée Polaris). Il fallait aller vite pour rattraper le retard pris sur l'URSS. Ce projet était soumis à de nombreux problèmes techniques :

- délai fixé
- coordination de 250 fournisseurs et 9000 sous-traitants.

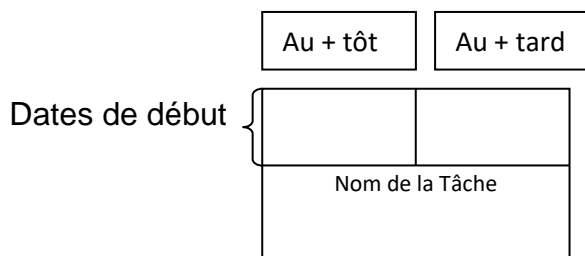
Pour obtenir l'efficacité maximale des efforts de chacun pour l'agencement du projet, il fallait disposer d'une méthode systématique de planification, de contrôle, et de correction. La création de la méthode PERT fut décidée dans ce but, et son utilisation ramena la durée du projet de six ans à deux ans et demi. Dans le même temps pour les mêmes raisons d'autres méthodes ont fait leur apparition : réseaux de PETRI, méthode MPM (Méthode des Potentiels Métra) en France, diagrammes de GANTT, ou encore graphes « chemin de fer ».

- On établit le graphe à partir d'un tableau contenant **3 informations**:
  - 1- La liste des tâches à réaliser.
  - 2- La durée des tâches.
  - 3- Les contraintes d'antériorité.

## a) Tracé du MPM : les conventions

➤ Sommet : représente une tâche dans le graphe.

- Représentation classique :



- Arc : Représente la relation d'antériorité dans le graphe.  
Relation entre 2 sommets.

- Représentation :



b) Comment procéder ?

1) Déterminer le niveau des tâches

Tâche à réaliser	Repère	Durée en jours	Tâches précédentes
Vider la salle de cours et démonter le matériel inutilisé.	A	2	—
Nettoyer et repeindre la salle.	B	4	A
Installer les tables et fixer un tableau.	C	1	B
Commander et réceptionner le matériel de câblage.	D	10	—
Déballer et contrôler le matériel de câblage livré.	E	1	D
Câbler la salle.	F	3	B, E
Installer et brancher les postes informatiques.	G	1	C, F
Installer les logiciels, configurer les postes et tester leur fonctionnement.	H	7	G

2) Le MPM commence par une tâche « début » et fini par une tâche « Fin »

- **Faire le tracé des tâches par niveau**
- **Calculer les dates au plus tôt** : délai minimum nécessaire pour réaliser les tâches antérieures à l'étape
- **Calculer les dates au plus tard** : date à laquelle on peut commencer la tâche au plus tard, sans remettre en cause la date de fin de projet. on détermine cette date en remontant le graphe de la fin vers le début.

$$\text{Date au plus tard} = \text{date au + tard} - \text{durée de l'étape reliant ces 2 étapes}$$

étape suivante

3) Chemin critique, marges ...

**Marge** ou « **marge de flottement** » : différence entre la date au plus tard et la date au plus tôt

**Chemin critique** : Chemin qui relie la 1<sup>ère</sup> étape à la dernière étape, constitué des **étapes à marge nulle**. Les étapes à marge nulle sont des tâches critiques. Tout retard sur une de ces tâches entraînerait un retard sur la date de fin de projet.

## Exercice 1

1. Déterminer le niveau de chacun des sommets du graphe.
2. Donner le tableau des successeurs.
3. a) Construire le graphe d'ordonnancement du projet (selon la méthode P.E.R.T. ou M.P.M.)  
Déterminer pour chaque tâche les dates au plus tôt et au plus tard.  
b) En déduire le chemin critique et la durée minimale de réalisation du projet.
4. En fait, la réalisation de la tâche B a nécessité 10 jours au lieu de 4 car il a fallu enduire un mur et le laisser sécher avant de le peindre.  
Ce changement a-t-il une incidence sur la durée du projet ? Expliquer pourquoi.

## Exercice 2

Exemple d'un investissement dans une nouvelle machine :

Tâche	Désignation	Durée en jour	Tâche(s) antérieure(s)
1	Définition du besoin	2	-
2	Appel d'offres	1	1
3	Choix du fournisseur	1	2 + 8 jours *
4	Accord de la direction	3	3
5	Commande	1	4
6	Préparation des locaux	10	4
7	Formation du personnel	5	6
8	Réception et contrôle	1	5 + 20 jours **
9	Installation et réglages	3	6 ; 8
10	Machine opérationnelle	0	9

### Attention aux temps d'attente !

\* Entre l'appel d'offres et le choix du fournisseur, il faut laisser un délai de 8 jours aux fournisseurs pour répondre.

\*\* Entre la commande et la réception du matériel, il faut laisser un délai de 20 jours aux fournisseurs pour livrer la machine.

- 1) Tracez le graphe MPM du projet
- 2) Dans combien de temps la machine sera opérationnelle ?
- 3) Quelles sont les tâches critiques ?
- 4) Quelles sont les tâches qui ont des marges ?

## 2) La planification avec le diagramme de GANTT

Le diagramme de GANTT est un graphique (chrono gramme) qui consiste à placer les tâches chronologiquement en fonction des contraintes techniques de succession (contraintes d'antériorités).

L'axe horizontal des abscisses représente le temps et l'axe vertical des ordonnées les tâches. On représente chaque tâche par un segment de droite dont la longueur est proportionnelle à sa durée. L'origine du segment est calée sur la date de début au plus tôt de l'opération (« jalonnement au plus tôt ») et l'extrémité du segment représente la fin de la tâche.

Ce type de graphe présente l'avantage d'être très facile à lire, mais présente l'inconvénient de ne pas représenter l'enchaînement des tâches. Cette méthode est généralement utilisée en complément du réseau PERT ou MPM. On trace le plus souvent le GANTT au plus tôt ou « jalonnement au plus tôt » et éventuellement au plus tard « jalonnement au plus tard ».

Exemple :

Tâches	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Durée	1	2	1	3	2	5	2	5	2	1	4	5	4
Antériorités	-	-	A	-	B	E	C, D	-	H	-	I, J	F, G	K, L

Réseau MPM :

