



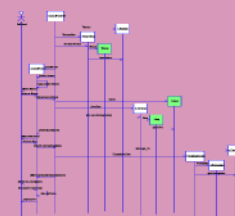
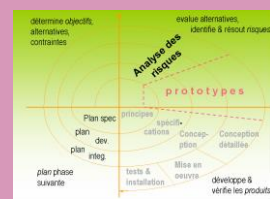
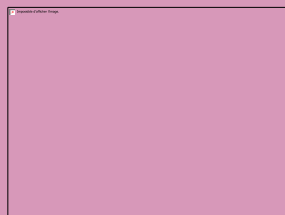
## Planification de projet

Accueil

Apprentissage

PAE

Evaluation



# Table des matières

Tâche .....	3
Définition .....	3
Critères de découpage en Tâches .....	3
Tâches d'exécution dont la réalisation demande un certain délai .....	3
Tâches de coordination ou de décision .....	3
Niveau d'intervention .....	3
Le temps .....	3
Les ressources .....	4
Autres aspects de la définition des Tâches .....	6
L'adhésion des responsables des Tâches .....	6
La définition d'objectifs précis .....	6
CHARGE ET DELAI .....	7
Définitions .....	7
La Charge .....	7
Le Délai .....	7
Estimation/Evaluation des temps (Charge et Délai) .....	8
ORDONNANCEMENT .....	9
Définition .....	9
Contraintes .....	9
Contraintes de type potentiel .....	9
Contraintes de type disjonctif .....	9
Contraintes de type cumulatif .....	10
Modes de représentation .....	10
Le diagramme de GANTT .....	11
LA METHODE DES POTENTIELS (MPM) .....	12
Définition .....	12
Diagramme .....	12
Introduction des temps .....	14
Calcul de la date au plus tôt .....	14
Calcul de la date au plus tard .....	15
Calcul des marges .....	15
Marge totale .....	16
Définition marge totale .....	16
Marge libre .....	17
Définition .....	17
Chemin critique .....	18
Exemple pour visualiser l'utilisation des marges .....	18

## Tâche

Un Projet, une mission ou une activité sont constitués de différentes Tâches dont la bonne exécution permet d'atteindre l'objectif fixé par le Projet.

### Définition

Une Tâche est une action à mener pour obtenir un résultat.

A chaque Tâche que l'on aura définie, il conviendra ensuite d'associer :

- un objectif précis et mesurable
- des ressources (personnel, matériel, locaux)
- un temps ou charge de réalisation
- une date de début et une date de fin
- un coût

Les critères de découpage en Tâches font le plus souvent appel au bon sens, mais nous pouvons essayer d'en formaliser certains.

### Critères de découpage en Tâches

#### Tâches d'exécution dont la réalisation demande un certain délai

Par exemple : - Ecrire un programme  
- Former un utilisateur  
- Rédiger un appel d'offre

#### Tâches de coordination ou de décision

Ces Tâches correspondent le plus souvent à des actions de décision, à des accords d'intervenants externes, à des faits ponctuels. Le temps de réalisation de ces Tâches sera le plus souvent négligeable. Elles conditionnent souvent fortement la suite des travaux.

Par exemple : - Convocation à une réunion  
Déclenchement d'une commande  
Coup de téléphone à un intervenant pour déclencher une action  
Signature d'un document

#### Niveau d'intervention

Une Tâche doit constituer une unité logique. On distinguera donc les Tâches de conception de celles de réalisation ou de mise en œuvre qui demande des compétences et des niveaux d'intervention différents.

Par exemple : - Programmation et tests pourront constituer des tâches différentes.-  
L'élaboration d'un cahier des charges et la recherche de partenaires informatiques constitueront deux tâches différentes même si elles sont réalisées par la même personne.

#### Le temps

La durée d'une tâche d'exécution doit être courte afin que les objectifs puissent être perçus facilement par ceux qui la réalisent.

Par ailleurs il semble plus motivant d'avoir de nombreuses échéances : l'effort pour atteindre l'objectif augmente considérablement à l'approche de l'échéance.

De même, la durée de la Tâche doit rester à l'échelle de la durée globale du projet.

Par exemple : On ne découpera pas en tâches de quelques heures un projet de plusieurs années : chaque tâche durera plusieurs jours voire plusieurs semaines. Il ne faut pas se perdre dans des détails inexploitable. En effet la durée affectée aux Tâches doit permettre d'exercer un contrôle effectif sur le bon déroulement du Projet.

## Les ressources

Pour des raisons de commodité de gestion, et donc d'efficacité, on essayera de définir une Tâche comme une entité utilisant des ressources en continu.

Par exemple : Pour réaliser un cahier des charges, les ressources nécessaires sont le chef de projet, l'utilisateur, le directeur.

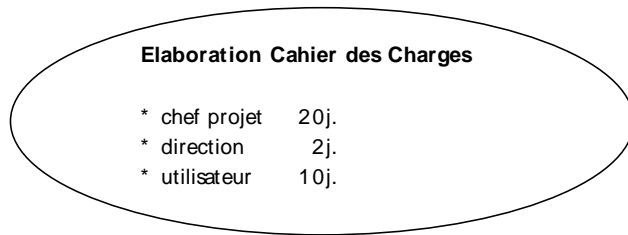
Or ces différentes ressources ne sont pas utilisées en continu dans la tâche « Elaboration du cahier des charges ».

On sera alors amené à affecter à cette tâche, par exemple, 10 jours de temps utilisateur, 2 jours pour le directeur et 20 jours pour le chef de projet.

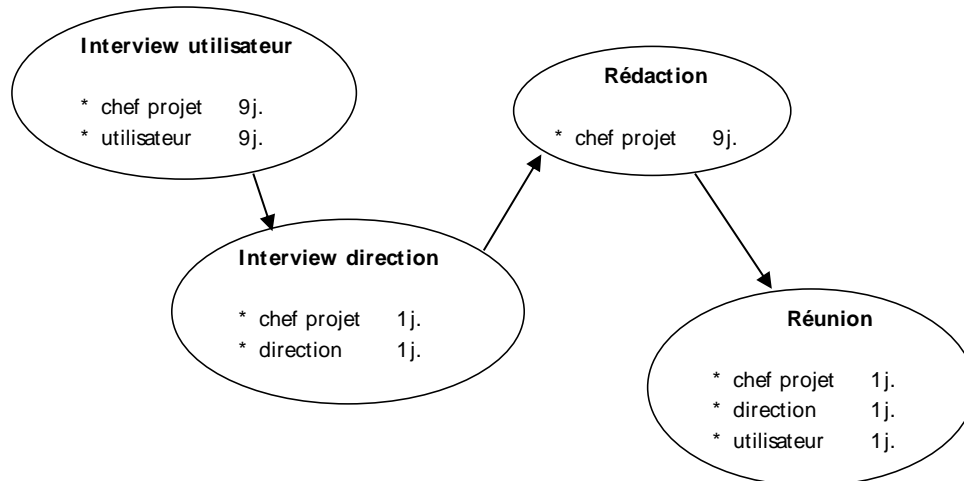
Ce type d'affectation des ressources ne permettant pas de bien savoir *qui fait quoi quand* dans cette tâche, on découpera cette tâche en plusieurs tâches adaptées aux ressources.

[voir l'exemple détaillé page suivante]

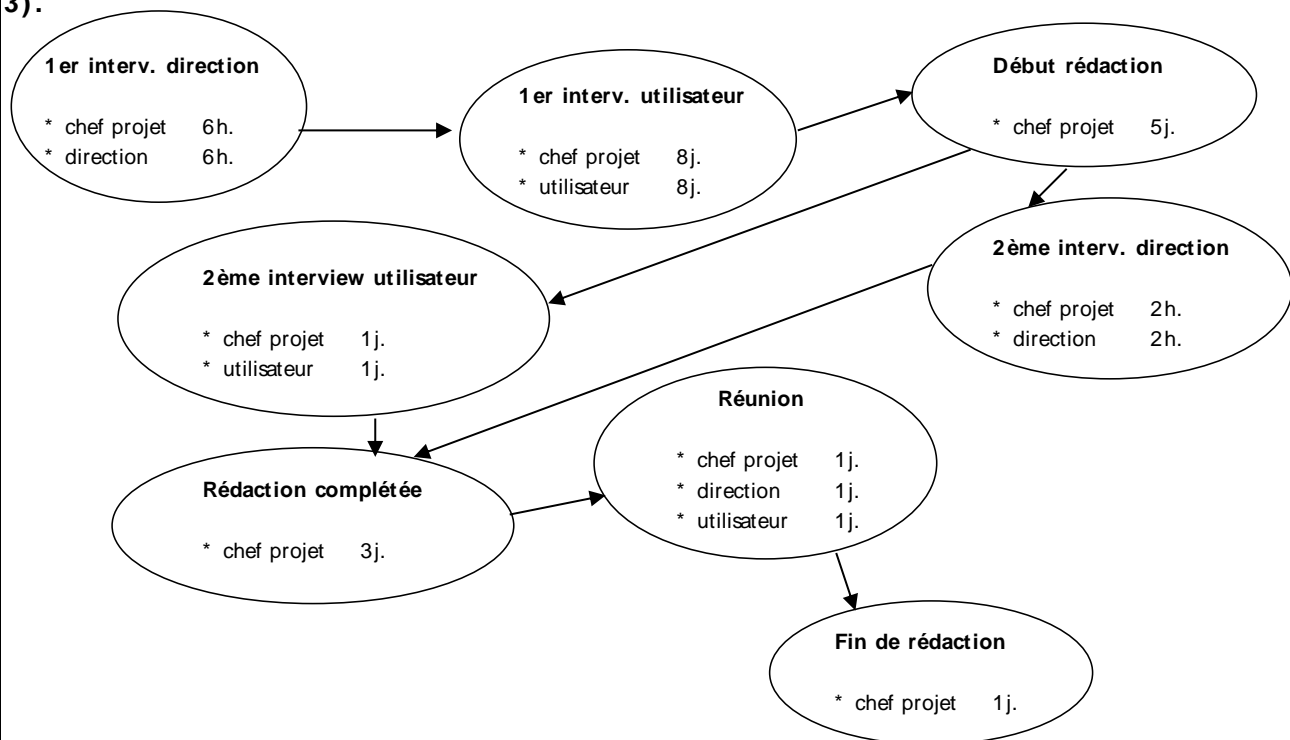
1).



2).



3).



## **Autres aspects de la définition des Tâches**

### **L'adhésion des responsables des Tâches**

Lors de la définition des différentes Tâches, il est souhaitable de faire participer les différents responsables du Projet en leur demandant de préciser :

- les temps d'exécution qu'ils prévoient
- les ressources qu'ils pensent nécessaires

Bien sûr, ces ressources et ces temps feront l'objet d'une négociation avec le chef de Projet.

### **La définition d'objectifs précis**

Les objectifs peuvent être divers : temps de charge, coûts, délais, qualité, ....

Un responsable ne peut pas élaborer une action si les critères de mesure restent flous ou ambigus. Pour une planification, on peut considérer que tout ce qui n'est pas mesurable, évaluable, quantifiable, n'existe pas.

On s'attachera à associer à chaque Tâche un ou plusieurs objectifs, chaque objectif étant assorti d'un critère de mesure. On précisera donc les modalités du contrôle des objectifs :

- **Que** mesure-t-on
- **Qui** mesure
- **Où** cela a lieu
- **Quand**
- **Comment** (outils de mesure et barème)
- **Pourquoi**, pour quel objectif

Enfin, il semble indispensable, pour impliquer tous les intervenants, que ceux-ci connaissent :

- Les Tâches amont et leurs responsables, c'est à dire les Tâches qui doivent obligatoirement être réalisées avant qu'ils puissent entreprendre la leur.
- Les Tâches aval et leurs responsables, c'est à dire les Tâches qui ne pourront pas être entreprises avant la fin de la Tâche dont ils sont responsables.

## CHARGE ET DELAI

### Définitions

On a vu qu'à toute Tâche d'exécution il faut associer un temps. Son évaluation faite avec précision en vue d'optimiser les Ressources qui seront affectées constitue un des enjeux essentiels d'une gestion de Projet.

Il faut bien faire, à ce sujet, la distinction entre la Charge et le Délai (ou durée).

#### La Charge



C'est la quantité de travail nécessaire pour accomplir une tâche. Elle s'exprime généralement en jours-homme, semaines-homme, mois-homme ou années-homme.

Un jour-homme (JH) correspond à un travail productif d'une personne pendant un jour. Un mois-homme correspond en moyenne à une charge de 20JH dans un mois.

#### Le Délai



Exprimé en jours, semaines, mois ou années, ou délimité par une date de début et une date de fin, c'est la traduction de la charge dans une période.

Exemple : Vous êtes chargé de rédiger un document technique ; vous estimez que la Charge de travail nécessaire est de 6 JH.

Vous pouvez travailler sur le sujet à partir du mardi 9 Février et à 75% de votre temps d'activité. De plus, vous ne pourrez pas du tout y travailler les 11 et 12 Février parce que vous êtes en formation.

- *A quelle date pourrez-vous fournir le document demandé ?*
- *Quel est le délai de réalisation de cette tâche ?*

Réponses : Le travail se trouvera réparti les 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19 et 22 Février, à raison de  $\frac{3}{4}$  du temps ; le document sera fourni le 22 Février au soir. Pour une **Charge** de 6 JH, le **Délai** sera donc de 14 jours calendaires.

## Estimation/Evaluation des temps (Charge et Délai)

### POURQUOI

#### On évalue pour

Cerner la durée d'un projet afin d'en vérifier la faisabilité

Déterminer les ressources humaines nécessaires

Déterminer la faisabilité technique en vérifiant, selon le niveau d'importance des charges, la pertinence du découpage

Améliorer la productivité des équipes

Pouvoir négocier dans une logique Client-Fournisseur

### QUOI

#### Ce qu'on évalue ce sont

Des Charges de travail exprimées en JH, MH,....

Des Délais exprimés en jours, sem.,

Des livrables

Des niveaux de Qualité

Des coûts (personnel, outils logiciels, ressources)

### QUAND

#### Une évaluation se fait

A l'élaboration initiale du Projet

Au lancement : évaluation fine des Tâches

Lors des points de contrôle : nouvelles tâches à prendre en compte, réévaluation des tâches non terminées, .....



# ORDONNANCEMENT

## Définition

Après avoir décomposé le projet en Tâches et après avoir défini la durée de chaque Tâche il faut procéder à l'Ordonnancement.

L'Ordonnancement est l'élaboration d'un plan d'action permettant de réaliser un Projet en tenant compte de diverses contraintes.

C'est la façon de combiner et de répartir dans le temps les différentes Tâches du Projet en vue de sa réalisation.

## Contraintes

Les contraintes à prendre en compte lors de l'Ordonnancement sont de plusieurs types :

### Contraintes de type potentiel

#### Antériorité

Une tâche ne peut être effectuée que si une ou plusieurs tâches sont terminées.

Exemple : on ne pourra pas former les utilisateurs avant d'avoir choisi les produits ni équipé le local de formation

#### Localisation dans le temps

Une tâche doit impérativement commencer à une date précise, ou bien doit être achevée à une date donnée.

Exemples : - La livraison et la mise en œuvre d'un nouvel équipement informatique ont été fixées le 1<sup>er</sup> Octobre. La préparation des locaux et des différents branchements devra être terminée avant ce jour-là.

Les contacts avec les différents fournisseurs informatiques se feront lors d'un salon professionnel dont la date est fixée depuis longtemps. Les opérations de choix de matériel auront donc lieu après ce salon.

### Contraintes de type disjonctif

Elle impose un intervalle de temps entre deux tâches successives.

Ou bien elle implique qu'une tâche commence après le début d'une autre mais avant son achèvement.

Exemples : - La construction des murs suivra celle des fondations, mais, pour le séchage, un temps d'attente obligatoire de quelques semaines sera nécessaire entre les deux tâches.

On pourra estimer qu'un intervalle de temps est nécessaire entre deux séquences de formation bien que matériellement les deux opérations puissent se succéder [pour des raisons de disponibilité du personnel ou de saturation intellectuelle

On pourra commencer l'écriture des programmes avant l'achèvement complet de l'analyse.

### Contraintes de type cumulatif

Elle impose une dépendance entre des tâches du fait de l'utilisation de la même ressource malgré l'indépendance fonctionnelle de ces tâches. Il conviendra alors de fixer des priorités, de « lisser » les charges.

Exemple : Rien ne s'oppose à mise en œuvre simultanée de plusieurs modules informatiques sinon le nombre de techniciens disponibles. On sera donc contraint d'étaler dans le temps la réalisation de certains modules et donc de fixer des priorités.

### Modes de représentation

La représentation des dépendances entre les tâches (contrainte d'antériorité) est essentielle pour que le chef de projet et tous les intervenants puissent avoir une vue claire de l'ensemble du projet. On doit pouvoir repérer rapidement :

- la durée des tâches
- les tâches qui peuvent être exécutées en parallèle
- la dépendance des tâches
- les tâches qu'il faut suivre de près et celles qui sont moins critiques

**Deux diagrammes essentiellement  
GANTT ET PERT (ou des évolutions telles que PMP)**

## Le diagramme de GANTT

La représentation graphique classique de planification est le diagramme en bâton ou diagramme de GANTT.

Il met surtout en évidence les durées et les dates des tâches.

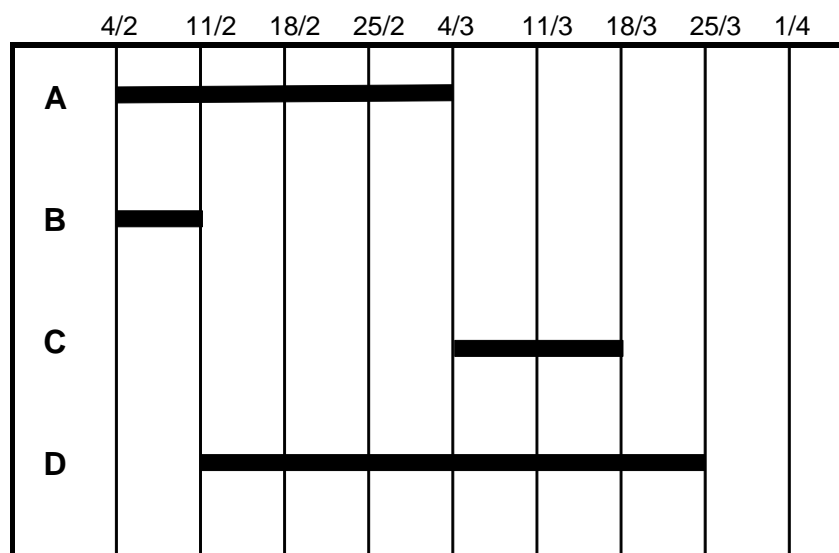
Il s'agit d'un tableau comportant :

- en colonne les unités de temps (généralement jours ou semaines)
- en ligne le nom des tâches à effectuer

Par exemple, avec les tâches et les contraintes suivantes :

TACHES	CHARGE (en semaines)	TACHES PRECEDENTES
<b>A</b>	<b>4</b>	
<b>B</b>	<b>1</b>	
<b>C</b>	<b>2</b>	<b>A</b>
<b>D</b>	<b>6</b>	<b>B</b>

Le diagramme de GANTT est :



Il est ici réalisé à l'aide d'un tableau Excel.

## LA METHODE DES POTENTIELS (MPM)

### Définition

La méthode des potentiels METRA ou méthode des antécédents a été mise au point par Bernard ROY, à la SEMA, pour la construction d'une centrale nucléaire.

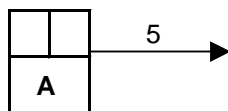
S'inspirant de la méthode PERT (Program Evaluation and Review Technique) cette méthode permet de représenter **les liens entre les tâches**.

Les dépendances figureront sur un diagramme ou graphe orienté.

Cette méthode permet également de définir le **Chemin critique** et de calculer les **Marges**.

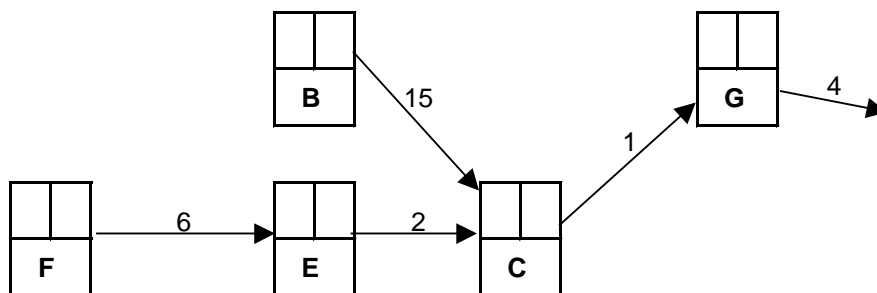
### Diagramme

Chaque tâche est représentée par une boîte et une flèche :



Où A est le nom de la Tâche et 5 sa contrainte de temps, c'est-à-dire sa charge.

Ainsi, un **diagramme MPM** ressemblera à ce schéma :



Dans cet exemple les contraintes d'antériorité (tâches précédentes) sont :

TACHES	CHARGE	PRECEDENTES
B	15	
C	1	B, E
E	2	F
F	6	
G	4	C

De chaque Tâche peuvent partir une ou plusieurs flèches vers les boîtes des Tâches suivantes. Et il peut en arriver une ou plusieurs venant des Tâches dont elle dépend.

Cette représentation nécessite la présence de deux Tâches fictives :

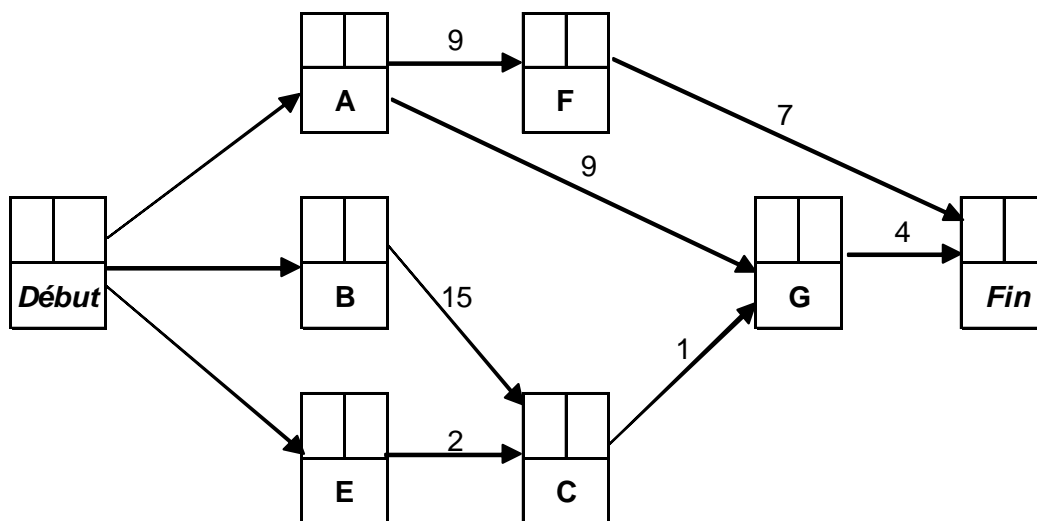
Tâche **DEBUT** ➡ C'est de là que partent toutes les flèches en direction des tâches qui n'ont pas d'antécédents.

Tâche **FIN** ➡ C'est là qu'aboutissent les flèches provenant des tâches qui n'ont pas de successeur.

Exemple :

TACHES	CHARGE	PRECEDENTES
A	9	
B	15	
C	1	B, E
E	2	
F	7	A
G	4	A, C

Le diagramme MPM correspondant est :



## Introduction des temps

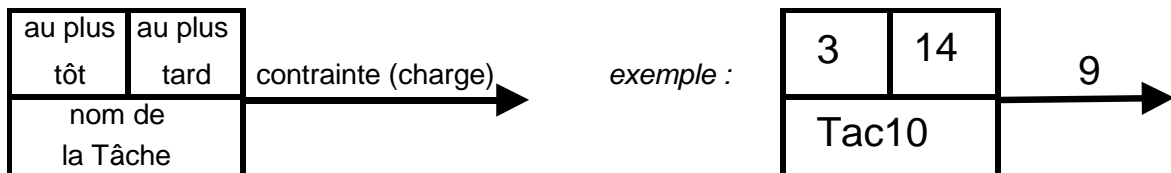
Chaque Tâche est, comme on l'a vu, représentée par une boîte.

Cette figure comporte, pour chaque Tâche :

- la mention de son nom (cadre inférieur)
- la contrainte de temps, ou sa charge (sur la flèche)

Mais aussi

- la date de début au plus tôt (en haut à gauche)
- la date de début au plus tard (en haut à droite)



## Calcul de la date au plus tôt

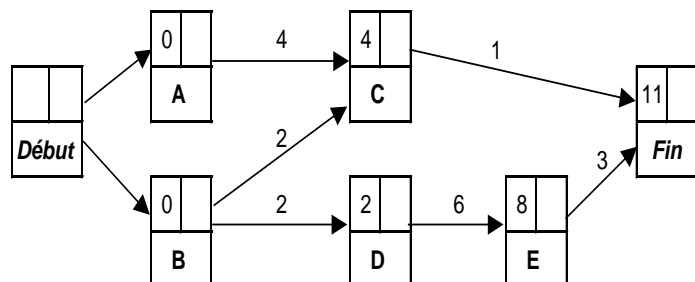
Pour la (les) Tâche(s) introduite(s) par la Tâche *Début*, la date au plus tôt = 0

Pour chaque autre tâche la formule est :

**date au plus tôt = date au plus tôt de la Tâche précédente  
+ durée de la Tâche précédente**

*⇒ s'il y en a plusieurs on prendra la valeur la plus grande*

TACHES	CHARGE (en semaines)	TACHES PRECEDENTES
A	4	
B	2	
C	1	A, B
D	6	B
E	3	D



## Calcul de la date au plus tard

On considère, par hypothèse, que la date au plus tard de la Tâche *Fin* est strictement égale à sa date au plus tôt.

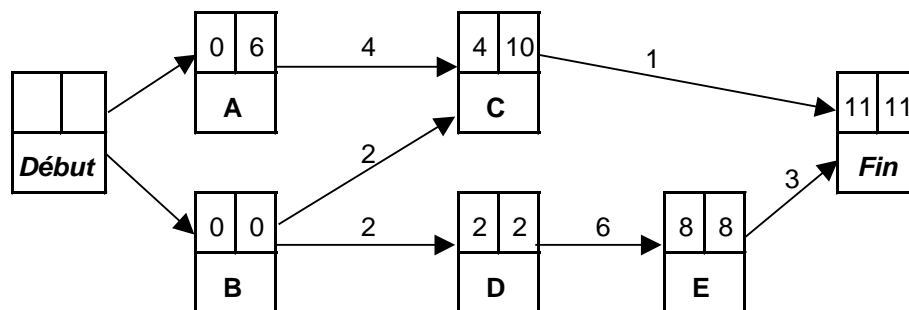
Puis on calcule la date au plus tard pour chaque Tâche en partant de cette Tâche *Fin* et en remontant dans le diagramme.

La formule est :

$$\text{date au plus tard} = \text{date au plus tard de la Tâche suivante} - \text{durée de la Tâche dont on cherche la date au plus tard}$$

⇒ si une Tâche est suivie de plusieurs Tâches on prend la valeur la plus petite

pour l'exemple ci-dessus, on obtient donc :



## Calcul des marges

Dans toute gestion de projet il est bien sûr très utile d'identifier **les tâches** pour lesquelles il faut être très vigilant : celles qui sont sur **le chemin critique**.

Mais il est également très important de connaître **celles qui ne sont pas critiques**, qui ont ce que l'on appelle une marge, de connaître la nature et la **valeur de cette marge** et ainsi d'avoir les moyens de l'utiliser à bon escient.

Ces marges constituent un élément de gestion très précieux. Elles permettent de gérer de façon précise, d'**optimiser l'utilisation du temps et des ressources**, tant humaines et matérielles que financières.

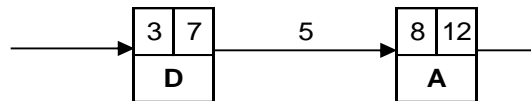
Sur le **diagramme MPM** ont été mentionnées, pour chacune des tâches, les **dates au plus tôt** et les **dates au plus tard**. A partir de ces dates et de la **charge** de chaque tâche on va pouvoir calculer des marges. Il y a principalement deux types de marges pour chaque tâche :

- La Marge totale
- La Marge libre

## Marge totale

Mode de calcul

Si on a l'enchaînement suivant :

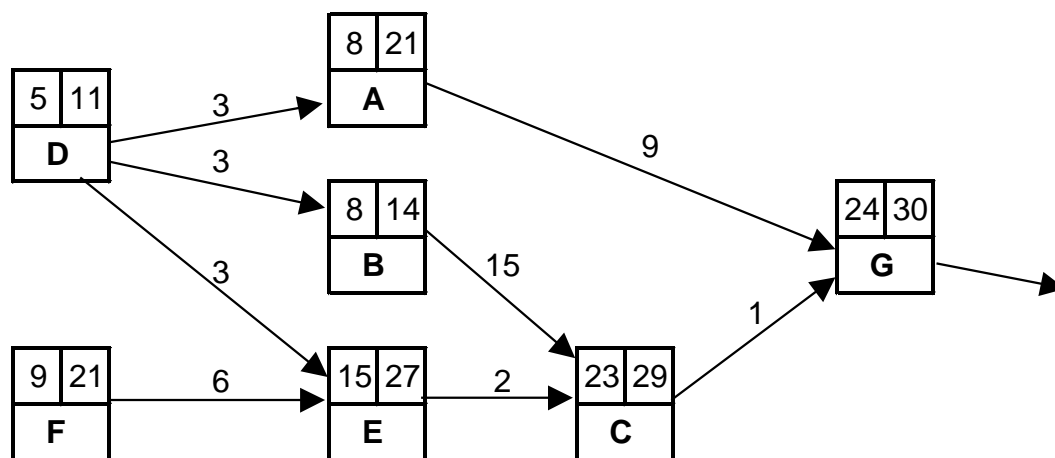


Nous observons que pour la tâche D la date au plus tôt = 3 et la date au plus tard = 7  
Pour calculer la **marge totale** on applique la formule

$$\begin{aligned} & \text{Date au plus tard de la tâche} \\ & - \text{date au plus tôt} \end{aligned}$$

Dans cet exemple la **marge totale** sera donc :  $7 - 3 = 4$

De même, pour le diagramme suivant :



En appliquant la formule on obtient à l'ensemble du diagramme nous obtenons :

TACHES	MARGE TOTALE
A	$21 - 8 = 13$
B	$14 - 8 = 6$
C	$29 - 23 = 6$
D	$11 - 5 = 6$
E	$27 - 15 = 12$
F	$21 - 9 = 13$

## Définition marge totale

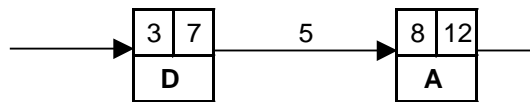
La marge totale correspond à la durée maximum dont on peut décaler une tâche par rapport à l'ensemble ou la **totalité** du projet, donc en prenant en compte les marges possibles des autres tâches qui en dépendent, et cela sans remettre en cause la date de fin de ce projet. Chaque fois que pour le projet il y a un chemin critique, les tâches qui s'y trouvent ont une marge totale nulle.



## Marge libre

Mode de calcul

Avec l'enchaînement :



Nous observons que pour la tâche D la charge = 5, la date au plus tôt = 3 et la date au plus tôt de la tâche suivante = 8

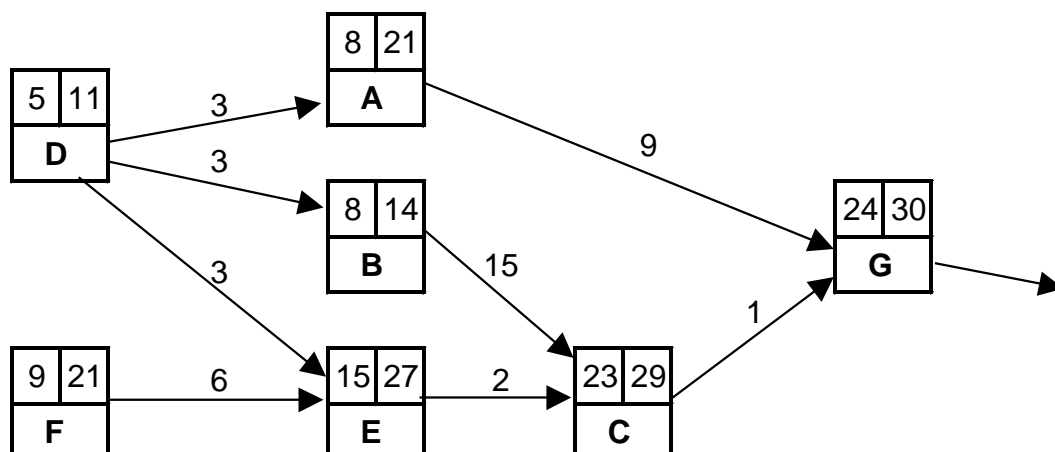
Pour calculer la **marge libre** on applique la formule :

Date au plus tôt de la tâche suivante

- durée de la tâche que l'on évalue
- date au plus tôt de cette tâche

Dans cet exemple la marge libre sera donc :  $8 - 5 - 3 = 0$

Et pour le diagramme :



on obtient :

TACHES	MARGE LIBRE
A	$24 - 9 - 8 = 7$
B	$23 - 15 - 8 = 0$
C	$24 - 1 - 23 = 0$
D	$8 - 3 - 5 = 0$
ou	$15 - 3 - 5 = 7$
E	$23 - 2 - 15 = 6$
F	$15 - 6 - 9 = 0$

quand il y a plusieurs résultats (parce qu'il y a plusieurs dépendances pour une même tâche) on prendra toujours le plus petit, donc ici, Marge libre de D = 0

## Définition

La marge libre correspond à la durée maximum dont on peut décaler **librement** une tâche pour elle-même sans que cela concerne une quelconque des autres tâches du projet. C'est sa latitude propre. Plus cette marge est forte, moins critique sera la tâche.

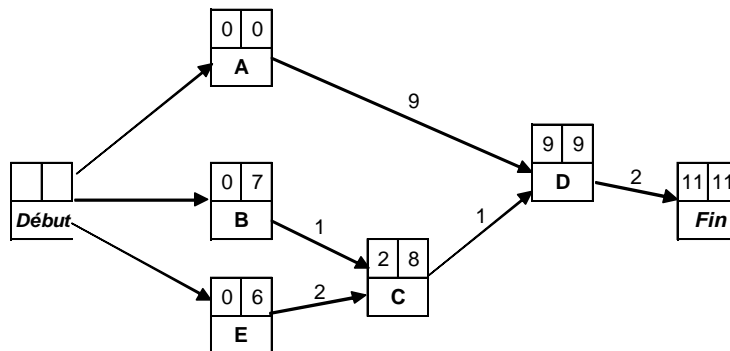
## Chemin critique

La succession des Tâches pour lesquelles la date au plus tôt est égale à la date au plus tard constitue le Chemin critique. Tout retard dans la réalisation d'une de ces tâches retardera d'autant la fin du projet.

## Exemple pour visualiser l'utilisation des marges

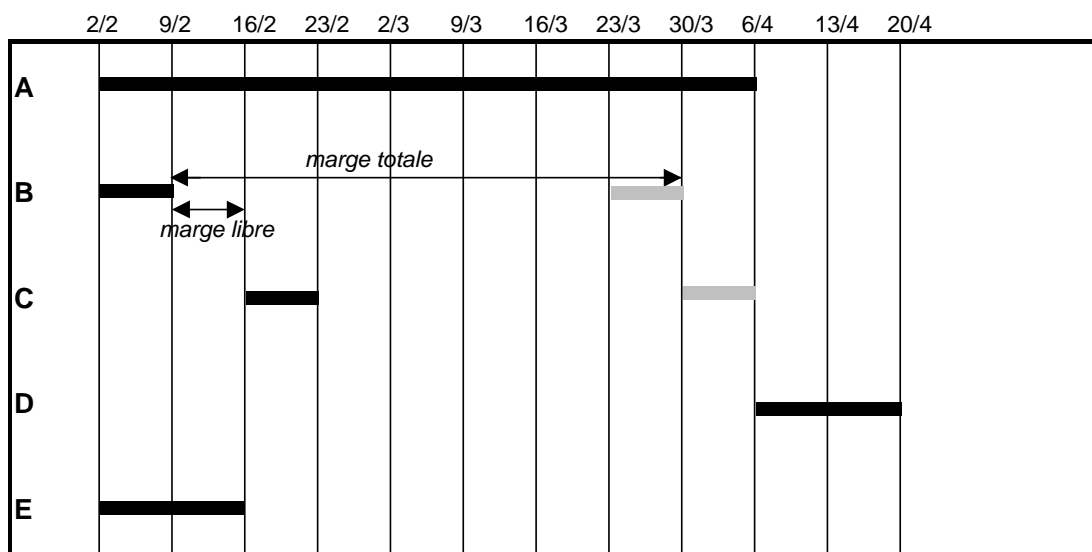
TACHES	CHARGE (en semaines)	TACHES PRECEDENTES	MARGE TOTALE	MARGE LIBRE
<b>A</b>	<b>9</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>B</b>	<b>1</b>		<b>7</b>	<b>1</b>
<b>C</b>	<b>1</b>	<b>B, E</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>A, C</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>E</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>0</b>

Diagramme MPM :



Sachant que le projet doit donc durer 11 semaines, en démarrant le 2 Février et s'achevant le 20 Avril, les marges de la tâche B sont :

Diagramme de GANTT



Phg\projet\Grill\_h.xls