

# METHODE PERT

## I/ Objectif

Cette méthode sert à ordonnancer les différentes tâches d'un projet. Le projet sera représenté par un graphe orienté sans boucle et sans circuit. Une tâche sera représentée par un arc.

## II/ Graphe associé à un projet

### Exemple 1 :

Un graphe sera représenté en général par un tableau qui représente le dictionnaire des précédents.

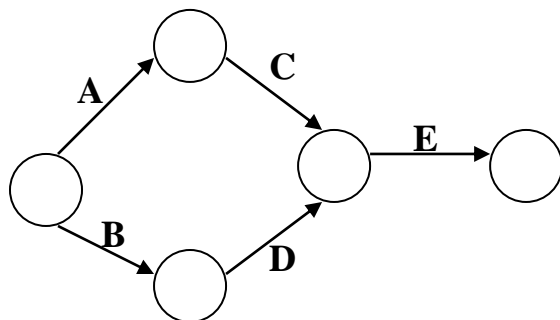
| TACHE | Tâche<br>Immédiatement<br>Antérieure |
|-------|--------------------------------------|
| A     | /                                    |
| B     | /                                    |
| C     | A                                    |
| D     | B                                    |
| E     | C, D                                 |

| Niveau | Tâches |
|--------|--------|
| 1      | A, B   |
| 2      | C, D   |
| 3      | E      |

Tâche de niveau 1 → tâches qui n'ont pas de précédent

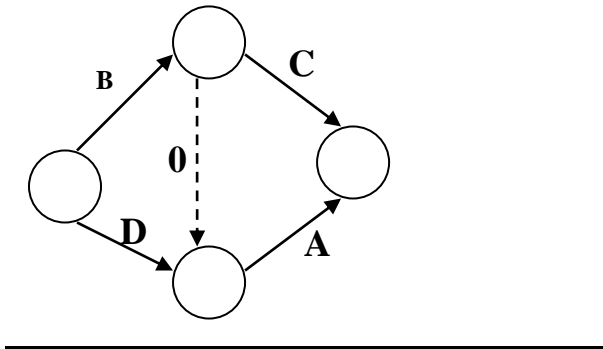
Tâche de niveau 2 → pas de précédent après avoir supprimé les tâches de niveau 1 à gauche et à droite du tableau TACHE/T.I.A.

Tâche de niveau 3 → pas de précédent après avoir supprimé les tâches de niveau 2 à gauche et à droite du tableau TACHE/T.I.A., etc...

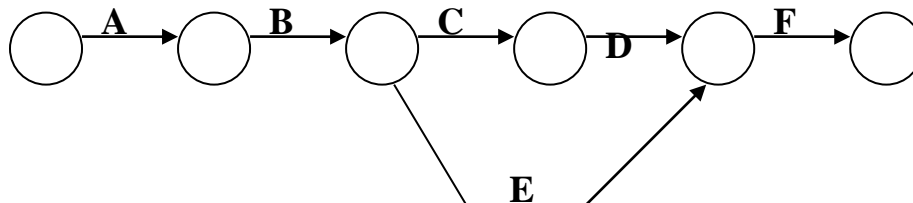


**Exemple 2 :** Tâche fictive

| TACHE | T.I.A. |  | Niveau | Tâches |
|-------|--------|--|--------|--------|
| A     | B , D  |  | 1      | B, D   |
| B     | /      |  |        |        |
| C     | B      |  | 2      | A, C   |
| D     | /      |  |        |        |



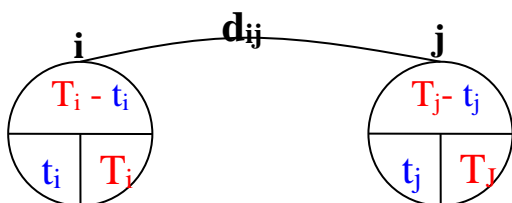
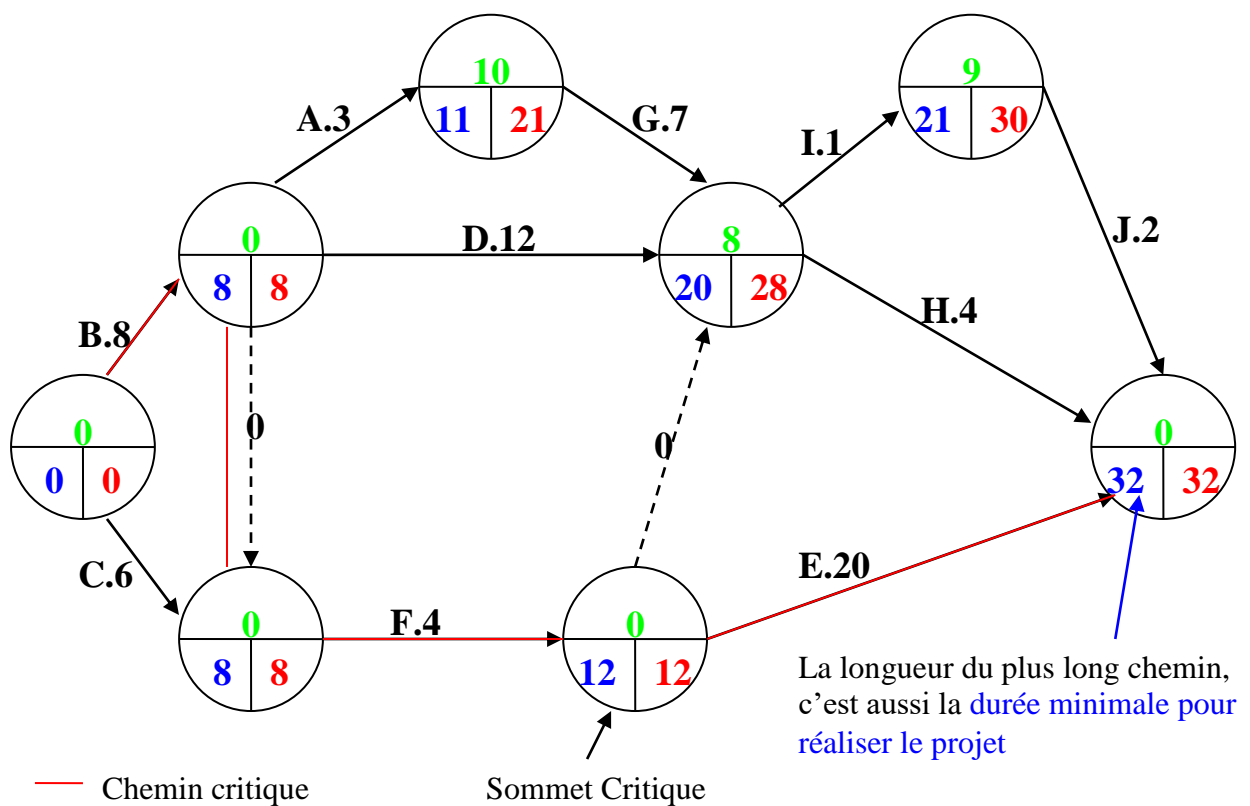
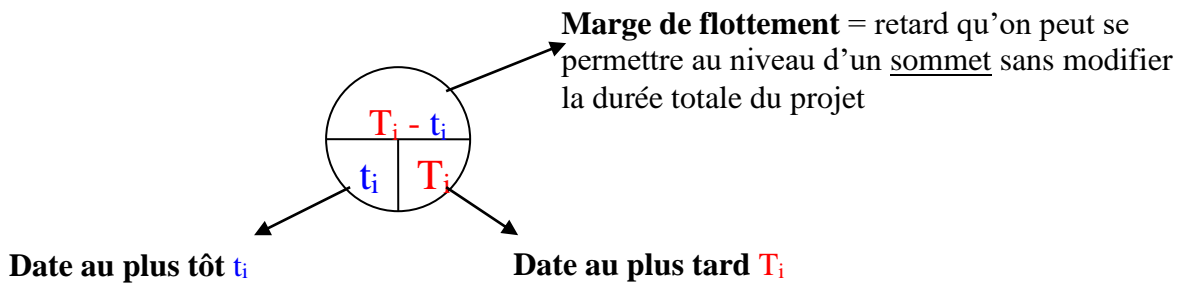
**Exemple 3 :** Recherche des T.I.A



| TACHE | T.A.          | Tâches Antérieures des T.A. | T.I.A. |
|-------|---------------|-----------------------------|--------|
| A     | /             | /                           | /      |
| B     | A             | /                           | A      |
| C     | A, B          | A                           | B      |
| D     | A, B, C       | A, B                        | C      |
| E     | A, B          | A                           | B      |
| F     | A, B, C, D, E | A, B, C                     | D, E   |

### III/ Chemin critique

#### 1) Date au plus tôt, date au plus tard et marge de flottement



$d_{ij}$  : durée de la tâche entre les sommets i et j

$t_i$  : date au plus tôt du sommet i

$$T_j = \text{Max} (t_i + d_{ij})$$

i  
Précédent  
j

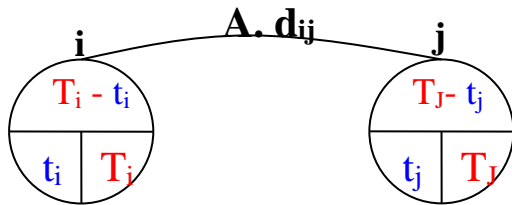
$$T_j = \text{Min} (T_j - d_{ij})$$

j  
Suivant  
i

Un **sommet critique** a une marge de flottement = 0.

Un **chemin critique** est un chemin qui va du sommet initial au sommet final dont les sommets sont tous critiques et sa longueur est égale à la date au plus tôt du dernier sommet.

## 2) Marge totale, marge libre et tâche critique



- Marge totale

$$MT_A = T_j - t_i - d_{ij}$$

Signification : c'est le retard qu'on peut se permettre au niveau d'une tâche sans modifier la durée

du projet.

- Marge libre

$$ML_A = t_j - t_i - d_{ij}$$

Signification : c'est le retard qu'on peut se permettre au niveau d'une tâche sans modifier la date au

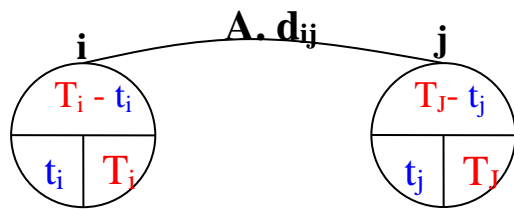
plus tôt de ses tâches suivantes

- Tâche est **critique** lorsque sa marge totale est nulle.
- Chemin critique est un chemin qui va du sommet initial au sommet final dont les tâches sont toutes critiques.

**Remarque** :  $MT_A \geq ML_A \geq 0$

| TACHES | A               | B* | C | D | E* | F* | G  | H | I | J |
|--------|-----------------|----|---|---|----|----|----|---|---|---|
| MT     | 21 - 8 - 3 = 10 | 0  | 2 | 8 | 0  | 0  | 10 | 8 | 9 | 9 |
| ML     | 11 - 8 - 3 = 0  | 0  | 2 | 0 | 0  | 0  | 2  | 8 | 0 | 9 |

On retrouve ainsi le chemin critique B – F – E



| TACHE A | Date au plus tôt | Date au plus tard |
|---------|------------------|-------------------|
| Début   | $t_i$            | $T_j - d_{ij}$    |
| Fin     | $t_i + d_{ij}$   | $T_j$             |

## EXERCICE 1

Pour réaliser un projet la société VELIA doit effectuer les tâches suivantes dont les durées sont données en jours :

| Tâche | A | B  | C | D   | E | F  | G  | H   | I | J  | K |
|-------|---|----|---|-----|---|----|----|-----|---|----|---|
| T.I.A |   |    |   | B,C | B | A  | F  | D,E | D | H  | I |
| Durée | 6 | 10 | 8 | 12  | 8 | 14 | 10 | 10  | 5 | 10 | 5 |

- 1- Tracer le graphe PERT associé au projet.
- 2- Déterminer la durée minimale nécessaire pour réaliser le projet et préciser le chemin critique.
- 3- Calculer pour chacune des tâches la marge totale, la marge libre et les dates début et fin au plus tôt et au plus tard.
- 4- Tracer le diagramme de Gantt.
- 5- Déterminer le nombre de personnes nécessaires pour réaliser le projet.

**NB : TIA désigne les tâches immédiatement antérieures**

## EXERCICE 2

Une société pétrolière décide de construire un nouveau pipeline au Moyen-Orient. Afin de pouvoir respecter les délais extrêmement serrés, elle fait appel à vous pour établir l'ordonnancement des travaux. L'analyse des tâches élémentaires permet d'établir le tableau suivant.

| Tâche | Nature                          | Durées en jours | Antériorité |
|-------|---------------------------------|-----------------|-------------|
| A     | Dossier d'exécution             | 10              |             |
| B     | Installation du chantier        | 20              | A           |
| C     | Fabrication de canalisations    | 40              | A           |
| D     | Fabrication de valves           | 28              | A           |
| E     | Implantation du pipeline        | 8               | B           |
| F     | Tranché et fouille              | 30              | E           |
| G     | Mise en place des canalisations | 24              | C, F        |
| H     | Ancrage béton                   | 12              | G           |
| I     | Terrassements spéciaux          | 10              | C           |
| J     | Chambre à valve                 | 20              | C, F        |
| K     | Mise en place des valves        | 10              | D, I, J     |
| L     | Essai du pipeline               | 6               | H, K        |
| M     | Remblai                         | 10              | H, K        |
| N     | Aménagement                     | 4               | L, M        |
| O     | Fin des chambres                | 6               | H, K        |
| P     | Repli du chantier               | 4               | N, O        |

- 1- Construire le graphe PERT correspondant à cette construction.
- 2- Déterminer la durée minimale pour réaliser ce projet.
- 3- Déterminer le chemin critique.
- 4- Calculer pour chaque tâche la marge totale, la marge libre, tâche la date début et la date fin au plus tôt et au plus tard.
- 5- Tracer le graphe Gantt associé au projet et retrouver le chemin critique.
- 6- Peut-on commencer l'implantation du pipeline avec quelques jours de retard sans modifier la durée totale de réalisation des travaux ?
- 7- Même question pour la mise en place des valves ?

## Projet de site web

Vous devez livrer un site web pour une grande entreprise. Elle vous demande de lui présenter le planning de la RAO lancé en 2003 sous forme de projet avec l'outil MS Project. Elle envisage de lancer le projet le 2 mai 2017.

- 1 - Etablissez le planning avec les liens
- 2 – identifier le chemin critique
- 3 – Donner un nom pour les phases du projet
- 4 – Indiquer la durée des phases ainsi que leurs coûts
- 4 – Etablir la liste des marges totale et libre pour chaque activité
- 4 – Indiquer la liste des tâches que vous pouvez montrer à votre client. Il souhaite un focus sur la réalisation du site. Editer un rapport avec ces éléments
- 5 – ajouter une tâche de gestion de projet : le responsable de projet est chargé à 100%.
- 6 – Votre entreprise est fermée la 3<sup>e</sup> semaine d'avril, la 2<sup>e</sup> semaine de mai et les 2 premières semaines de juillet.
- 7 - L'activité ..... est finalement reportée de 10 jours. Quelle est son incidence (planning, coût, chemin critique), quelles solutions pouvez-vous proposer à votre direction sachant qu'elle ne peut pas embaucher ?
- 8 - Implémenter cette solution. Quelle est son incidence ?
- 9 -Positionnez les réunions mensuelles (durée 2h) avec votre équipe. Combien coûtent ces réunions ? Faites une proposition pour en réduire le coût.
- 10 - Quel est le coût total du projet ainsi que sa durée ?
- 11 - Compléter le tableau ci-dessous.

| Charges Internes Projet par poste de travail |                |                 |            |
|--|----------------|-----------------|------------|
|  | Charges en J/H | Taux journalier | Sous Total |
| Responsable Projet                           |                | 543 €           | €          |
| Chef de projet technique                     |                | 320 €           | €          |
| Concepteur/Webdesigner                       |                | 380 €           | €          |
| Ergonome                                     |                | 530 €           | €          |
| DA   |                | 530 €           | €          |
| Infographiste                                |                | 420 €           | €          |
| Rédacteur                                    |                | 320 €           | €          |
| Ingénieur/Développeur                        |                | 250 €           | €          |
| Architecte web                               |                | 600 €           | €          |
| Chargé d'étude                               |                | 590 €           | €          |
| <b>TOTAL</b>                                 |                | <b>4 483 €</b>  | <b>€</b>   |



