

**Exercice 1 :**

Une société pétrolière décide de construire un nouveau pipe-line. l'analyse des taches élémentaires et de leurs interdépendances permet d'établir le tableau suivant :

Tâches	Désignation	Durée en jours	Tâches prérequis
A	Dossier d'exécution	10	-
B	Installation du chantier	20	A
C	Fabrication des canalisations	40	A
D	Fabrication des valves	28	A
E	Implantation du pipe-line	8	B
F	Tranchée et fouilles	30	B, E
G	Mise en place des canalisations	24	A, C, F
H	Ancrage béton	12	F, G
I	Terrassements spéciaux	10	C
J	Chambre à valves	20	C, F
K	Mise en place des valves	10	D, I, J
L	Essai du pipe-line	6	H, K
M	Remblais	10	H, K
N	Aménagement	4	L, M
O	Fin des chambres	6	H, K
P	Repli du chantier	4	N, O

1. Tracer le graphe PERT.
2. Déterminer la durée minimale de réalisation du projet et de chemin critique.
3. Pour chaque tâche, calculer la date au plus tôt et la date au plus tard.<sup>^</sup>
4. Calculer les marges libres et les marges totales.

**Exercice 2 :**

Nous reprenons l'exemple précédent

1. tracer le graphe M.P.M correspondant.
2. Déterminer la durée minimale de réalisation du projet et de chemin critique.
3. Pour chaque tâche, calculer la date au plus tôt et la date au plus tard.<sup>^</sup>
4. Calculer les marges libres et les marges totales.

### Exercice 3:

Soit le projet comportant les tâches suivantes.

1. Construire le graphe PERT correspondant.
2. Calculer les dates au plus tôt, les dates au plus tard, les marges totales et marges libres et le chemin critique.

Tâche	Tâche(s) antérieure(s)	Durée
A	—	3
B	A	1
C	A	5
D	B	6
E	B	4
F	C, D, I	2
G	E, F	9
H	—	5
I	H	8
J	H	2
K	I	3
L	J, K	7

### Exercice 4 :

A partir du tableau suivant :

1. Calculez la durée moyenne et l'écart type pour chaque tâche.
2. Tracez le graphe du projet par la Méthode des Potentiels et antécédents Métra (MPM).
  - A l'aide des durées moyennes, trouvez les débuts au plus tôt des tâches, les débuts au plus tard, les marges totales et les marges libres
  - Tracez le chemin critique.
3. Calculez la probabilité que ce projet soit terminé en 32 jours (on considérera que le nombre de tâches est très grand).
4. Calculez la durée du projet avec une probabilité de 90 %.

----- Durées -----

taches	antec	optimiste	+ probable	pessimiste
A	I,L	1	3	6
B	/	4	5	7
C	B,L	3	6	8
D	C,K	1	1	2
E	D,F	2	4	5
F	A,G,H	2	4	5
G	I,L	7	10	13
H	C,A	1	2	3
I	B	5	8	10
J	B	1	1	2
K	J	2	4	7
L	/	1	2	3

**N.B :** Afin de faciliter les calculs de date et d'obtenir des résultats homogènes, vous pouvez représenter une tâche sur le réseau MPM de cette manière

MT	DTA	ML
DTO	D	FTO
NOM	FTA	s

Les informations sur la tâche sont :

MT Marge totale	DTA Début au plus Tard	ML Marge Libre
DTO Début au plus Tot	D Durée	FTO Fin au plus Tot
NOM de la tâche	FTA Fin au plus Tard	s écart-type de la durée

### Exercice 05 :

1. Représentez le graphe ci-dessous (par la méthode MPM).
2. Calculez la durée moyenne du projet.
3. Trouvez la probabilité pour que ce projet soit terminé en 32 jours (on considérera que le nombre de tâches est très grand).
4. Déterminez la durée avec une probabilité de 98%.
5. Les durées de la tâche H sont modifiées. Des informations plus précises indiquent que la moyenne est 9 et l'écart type 5. Cette modification a-t-elle des conséquences sur les résultats des questions 3 et 4 ?

Tâches	Antéc.	Durées			Moyenne	écart-type	variance
		Optimiste	Plus prob.	Pessimiste			
A	F , E	1	2	3			
B	A , G	1	3	5			
C	B	1	3	4			
D	E	12	13	14			
E	J	3	5	8			
F	I , J	2	6	8			
G	H	7	8	10			
H	I	6	9	12			
I	L	1	2	3			
J	L , K	4	5	6			
K	.....	3	6	9			
L	.....	1	3	5			

### Exercice 6 :

L'entreprise Ordoméca met à l'étude le lancement d'une nouvelle gamme de produits.

Ce lancement nécessite la réalisation de *tâches* repérées par les lettres A à I et dont les caractéristiques sont les suivantes :

tâche	durée	antécédent
A	5	D
B	2	G.H
C	5	B
D	4	
E	2	G.H
F	4	E.I
G	3	
H	2	D
I	6	A

## Tableau

**Si vous avez déjà résolu les premières questions passez directement à la question 4.**

- 1 - Etablissez la matrice des antériorités et classez les tâches par niveaux.
- 2 - Réalisez le graphe sagittal *potentiel-étapes*.
- 3 - Réaliser le Pert potentiel tâches avec les dates au plus tôt, au plus tard, les marges libres et totales.
- 4 - A partir du Pert potentiel tâches réalisez le diagramme de Gantt (ne pas tenir compte des jours fériés), positionnez les marges sur le diagramme de Gantt.

### Exercice 7:

**Vous travaillez actuellement sur un projet de construction d'un atelier de finition. Le début des travaux est prévu pour le 1er mai. Le détail et la durée des travaux de chaque corps de métier vous sont données ci- après. Afin de déterminer la date d'achèvement de l'atelier et d'éviter les retards qui seraient dus à l'imprévision, vous êtes chargés de visualiser le projet. A partir du tableau des antériorités ci-après (donnant les taches précédentes et antécédentes),**

1. Trouver les taches immédiatement antérieures à chaque tache.
2. Ordonnancer les tâches du projet par niveaux.
3. tracer le graphe M.P.M correspondant
4. Déterminer les dates au plus tôt de chacune des tâches du projet en précisant pour l'une d'entre-elles le calcul réalisé. Quelle est la date au plus tôt de réalisation du projet ?
5. Faire apparaître sur le graphe le chemin critique. Que peut-on dire sur les tâches qui composent ce chemin ?
6. Déterminer les dates au plus tard de chacune des tâches du projet en précisant pour l'une d'entre-elles le calcul réalisé.
7. Déterminer pour chacune des tâches qui composent le projet sa marge totale et sa marge libre

Symboles	Tâches	Durée (en semaines)	Tâches antérieures
A	Gros œuvre maçonnerie	12	--
B	Charpente	1	A
C	Zinguerie	1	B
D	Couverture	1	C
E	Electricité 1 <sup>ère</sup> étape	2	D
F	Sanitaire 1 <sup>ère</sup> étape	1	D
G	Vitreries extérieures	1	D
H	Plâtrerie	4	G
I	Sanitaire 2 <sup>ème</sup> étape	1	H
J	Electricité 2 <sup>ème</sup> étape	1	H
K	Carrelage	6	I,J
L	Volets roulants	1	I
M	Menuiseries intérieures	2	L
N	Serrurerie	1	L

# METHODES MPM ET PERT

## I - METHODE MPM

a	b
c	d

a = dénomination de la tâche

b = durée de la tâche

c = date au plus tôt

d = date au plus tard

Date au plus tôt de la tâche = date + tôt tâche précédente + durée tâche précédente  
(le + grand possible)

Date au plus tard de la tâche = date + tard tâche suivante - durée tâche  
(le + petit possible)

Marge totale = retard maximum pouvant être pris dans une tâche sans remettre en cause les dates au plus tard des tâches suivantes

=>date + tard - date + tôt

Marge libre = retard maximum pouvant être pris dans la mise en route d'une tâche sans remettre en cause les dates au plus tard des tâches suivantes

=>date + tôt tâche suivante - date + tôt tâche - durée tâche

Chemin critique = ensemble des tâches qu'on ne peut retarder sans retarder l'ensemble du projet

Lorsque la marge totale est égale à 0; alors la marge libre l'est également

Les tâches situées sur le chemin critique ont tous une marge totale égale à 0

La marge libre est toujours  $\leq$  à la marge totale

début                      fin  
→    ...    →  
0 0                      x x

## II - METHODE PERT

(forme arrondie)

a	b
c	

a = date au plus tôt

b = date au plus tard

c = numéro de la tâche

x y Ad z t

---->

1                      2

Si une tâche en nécessite précédemment plusieurs autres, on crée alors une tâche fictive

Marge totale = t-d-x

Marge libre = z-d-x