

ORDONNANCEMENT

LE RESEAU POTENTIEL-TACHES

Historiquement, la Méthode des Potentiels Métra a été mise au point en France en 1958 pour la construction d'une centrale nucléaire, la méthode M.P.M. a beaucoup d'analogie avec la méthode P.E.R.T.

Les différences principales entre les méthodes P.E.R.T. et M.P.M. :

- les tâches sont représentées par des figures géométriques
- les contraintes entre celles-ci sont représentées par des vecteurs.

AVANTAGES DE CETTE METHODE PAR RAPPORT AU P.E.R.T. :

- La notion de tâche fictive disparaît
- La représentation graphique est unique.
- Ajouter, supprimer ou modifier une contrainte ne modifie pas le graphe initial.
- La construction est facile

TECHNIQUE DE BASE

La méthode M.P.M. s'appuie en grande partie sur une représentation graphique. Un graphe M.P.M. est constitué par des **tâches** et des **arcs**.

Tâche : déroulement dans le temps d'une opération. La tâche est pénalisante car elle demande toujours une certaine durée, des moyens et coûte de l'argent. En général, elle est symbolisée par un rectangle dans lequel est indiqué l'action à effectuer, le temps de réalisation, les dates de début au plus tôt et au plus tard ainsi que les marges libres et totales de cette tâche.

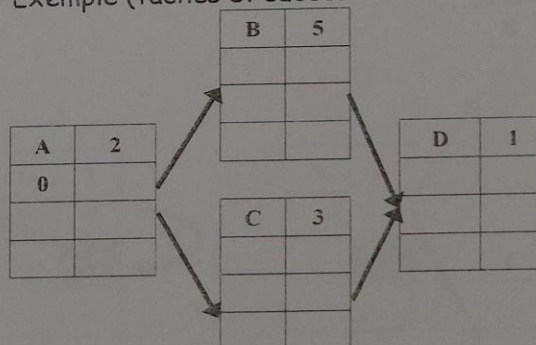
Légende	
Code	Durée
Début tôt	Fin tôt
Début tard	Fin tard
Marge libre	Marge totale

Arc : il définit la dépendance entre deux tâches et est symbolisé par un vecteur. (La durée d'un arc n'est pas obligatoirement nulle. Elle est fonction du type de liaison et de contrainte).

REPRESENTATION GRAPHIQUE

Exemple (tâches et successions de tâches)

Code : une lettre par exemple remplace le nom de la tâche trop long à écrire
Durée : temps nécessaire pour effectuer la tâche

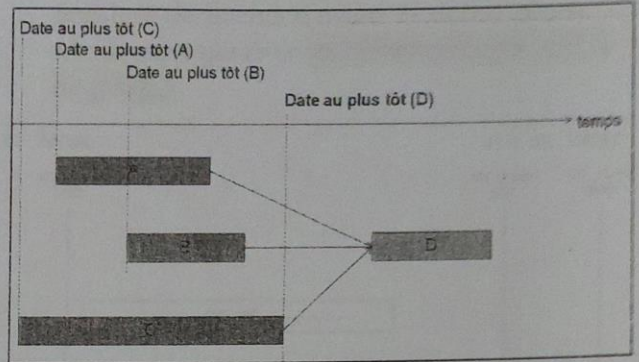


- Début tôt : date de début de la tâche au plus tôt.
- Début tard : date de début de la tâche au plus tard
- Fin tôt : date de fin de la tâche au plus tôt
- Fin tard : date de fin de la tâche au plus tard

Légende	
Code	Durée
Début tôt	Fin tôt
Début tard	Fin tard
Marge libre	Marge totale

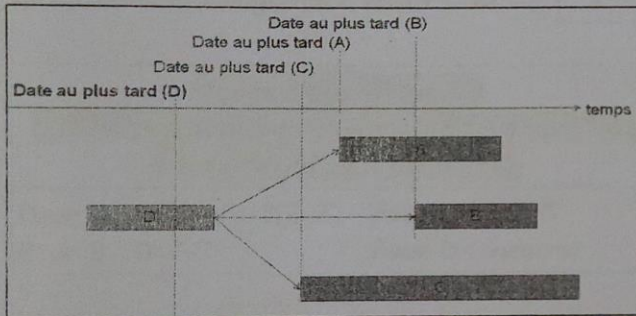
PROCESSUS DE CALCUL DES DATES SUR UN RESEAU MPM :

1. On commence d'abord par les dates au plus tôt
2. De gauche à droite, des tâches précédentes vers les tâches suivantes.
3. Quand il y a ambiguïté (voir exemple ci-dessous pour la tâche D, illustré ci-contre :)
4. On termine ce premier traitement avec la date au plus tôt de la fin de la dernière tâche du projet,
5. Ici il s'agit de D, et sa date de fin de tâche au plus tôt est 8



----- Puis on reprend à partir de la dernière tâche (ici D) -----

6. La date de fin de projet au plus tard est définie comme étant égale à la date de fin de projet au plus tôt



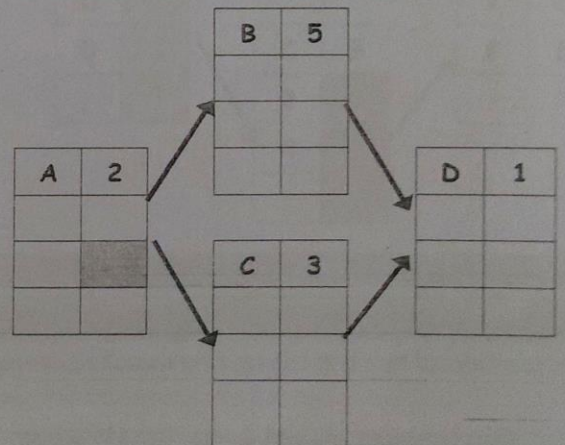
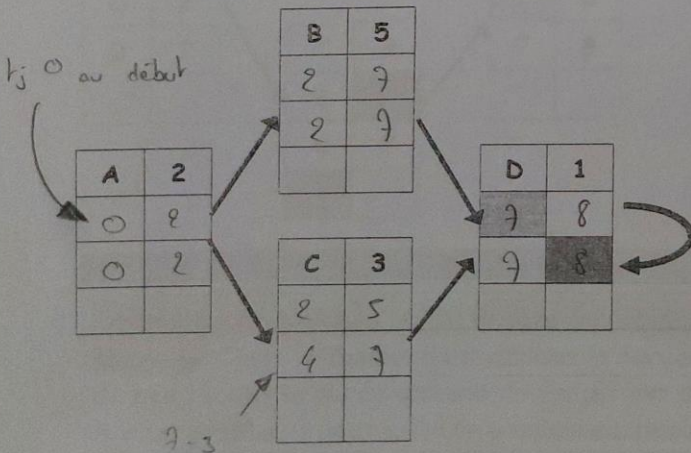
7. Et l'on remonte le temps de nos tâches, de la dernière à la première
8. On recalcule les dates au plus tard (début et fin).
9. Quand il y a ambiguïté (voir exemple ci-dessous pour la tâche A, illustré ci-contre)

1) Calculs au plus tôt : de gauche à droite en prenant le MAX des dates au plus tôt de fin de tâche de tous les prédécesseurs

2) Calculs au plus tard : de droite à gauche, en prenant le MIN des dates au plus tard de début de tous les successeurs

Sens du raisonnement →

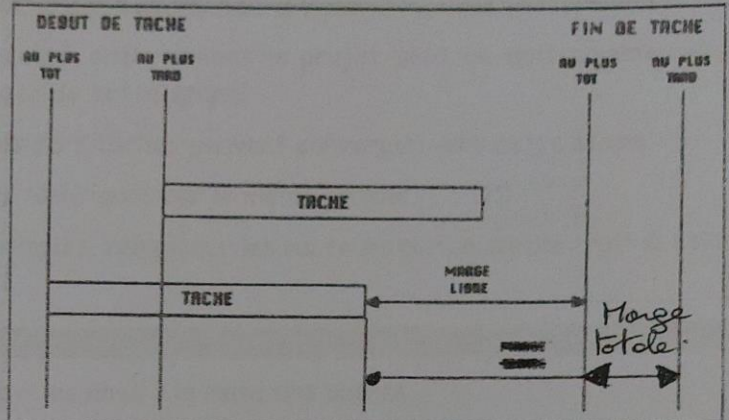
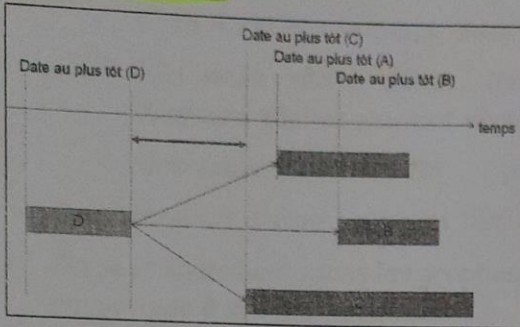
← Sens du raisonnement



CALCUL DES MARGES

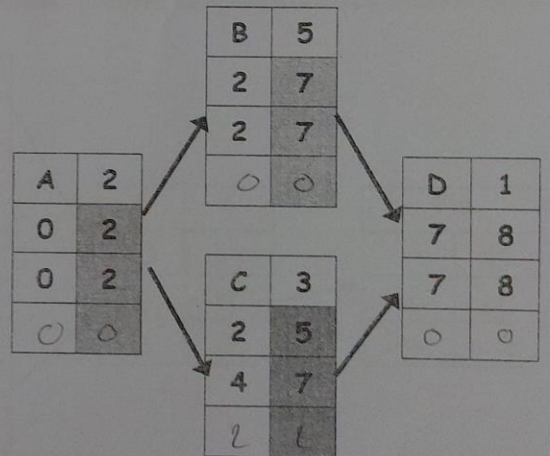
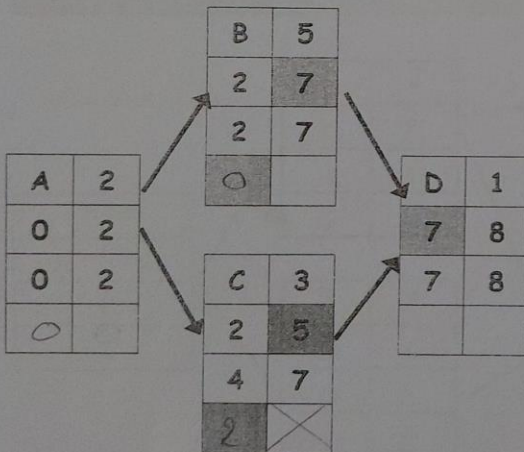
Marge libre d'une tâche : marge qu'il est possible de prendre à la fin d'une tâche ne générant aucun retard pour la ou les tâches qui lui succèdent

Marge totale d'une tâche : marge qu'il est possible de prendre avant le début d'une tâche sans générer aucun retard sur la fin du projet



On prendra donc ici la plus petite marge libre entre D et ses successeurs (A, B et C), donc la marge libre entre D et C

Marge libre tâche T :		Marge totale tâche T :	
MIN [date début au plus tôt de tous les (T+1) - date fin au plus tôt de (T)]		[Fin au plus tard de (T) - fin au plus tôt de (T)]	
Calcul facile car en colonne			
Pour A : 0 = Min(2-2; 2-2)	Pour C : 2 = 7-5	Pour A : 0 = 2-2	Pour C : 2 = 7-5
Pour B : 0 = 7-7	Pour D : inconnu	Pour B : 0 = 7-7	Pour D : 0 = 8-8



Le ou les CHEMIN(S) CRITIQUE(S) :

Ensembles des tâches qui se succèdent ET dont la marge totale est nulle ET dont la marge libre est nulle. C'est le chemin dont dépend la durée du projet. Si l'on prend du retard sur la réalisation de ces tâches la durée globale du projet est allongée.

Sur un graphe, il peut exister plusieurs chemins critiques. Ils ont alors tous la même durée

REGLES D'ELABORATION D'UN GRAPHE M.P.M.

- Quel que soit la configuration du projet, Chaque graphe M.P.M. devra avoir :
 - ✓ Une seule tâche de début de durée 0
 - ✓ Et une seule tâche de fin de projet de durée 0.
 - ✓ Si ce n'est pas le cas, à vous de créer ces tâches artificielles, mais nécessaires
 - ✓ Une seule tâche début.. indique à quel moment le projet peut ou doit commencer. Plusieurs tâches peuvent diverger de cette étape.
 - ✓ Une seule tâche de fin ... plusieurs tâches peuvent converger vers cette étape.
- Il est interdit d'avoir plusieurs tâches identiques sur le même graphe.
- On peut également, dans les graphes simples, remplacer les vecteurs par un simple trait si cela ne nuit pas à la compréhension.

CAS STANDARDS DE SUCCESSION DE TÂCHES :

Tâches successives : elles se déroulent les unes à la suite des autres.

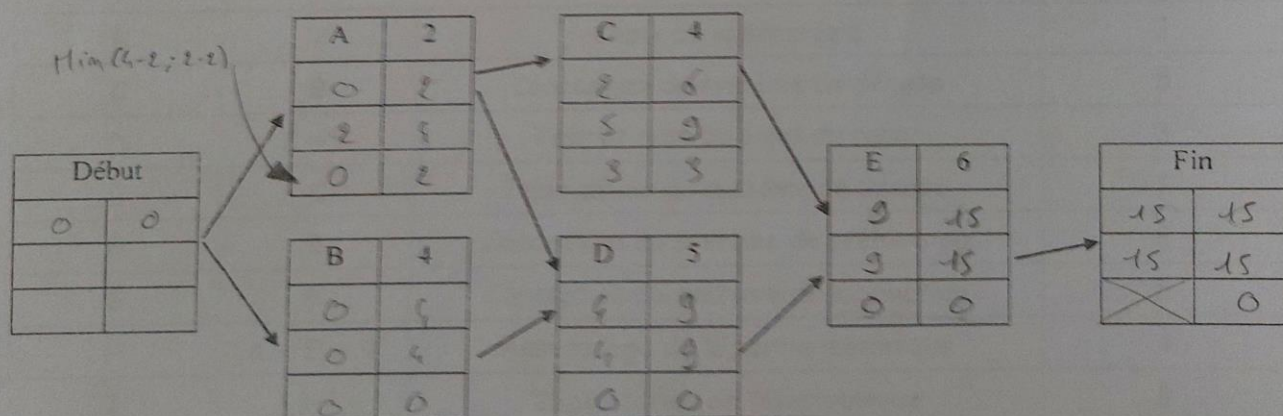
Exemple :

B ne peut commencer que si A est terminée.

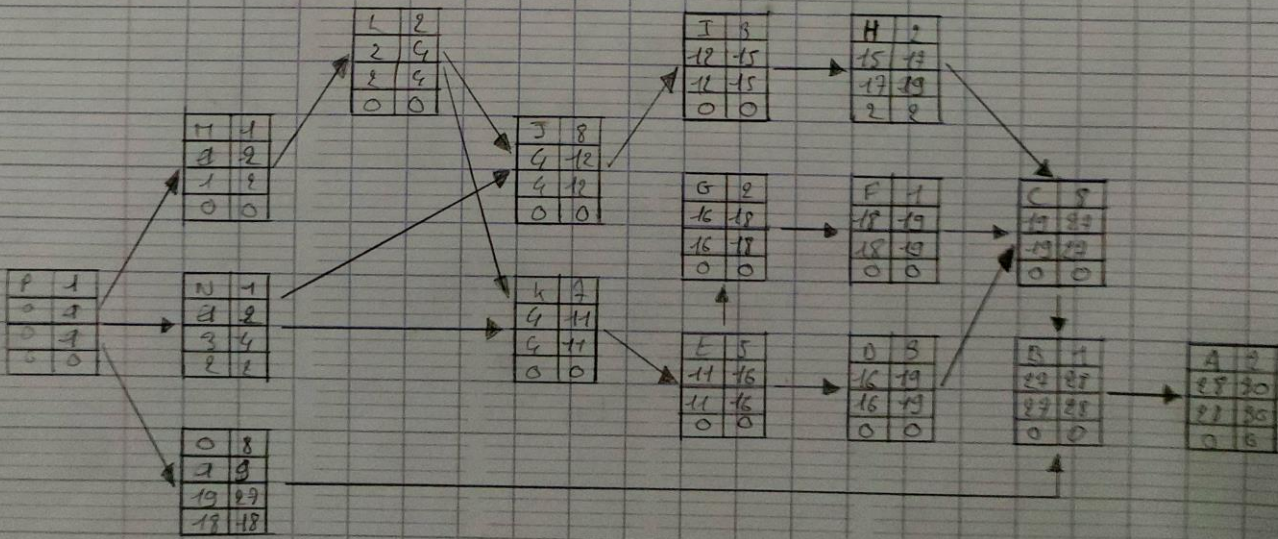
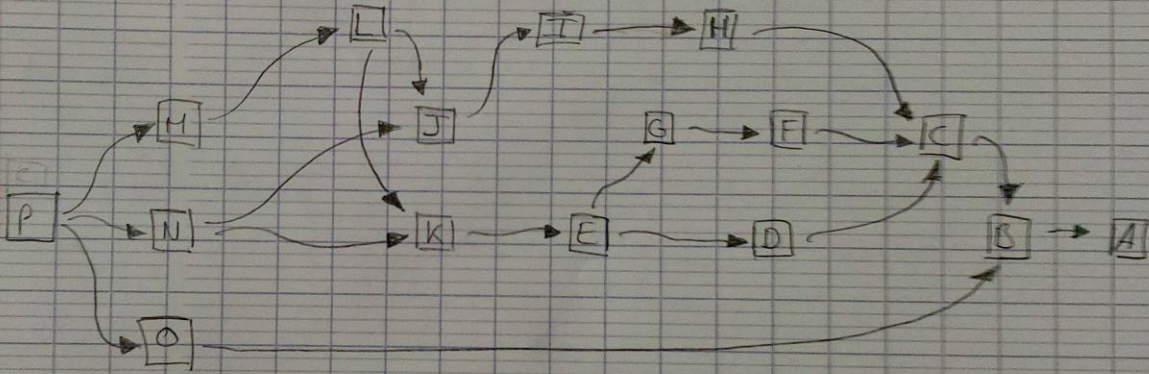
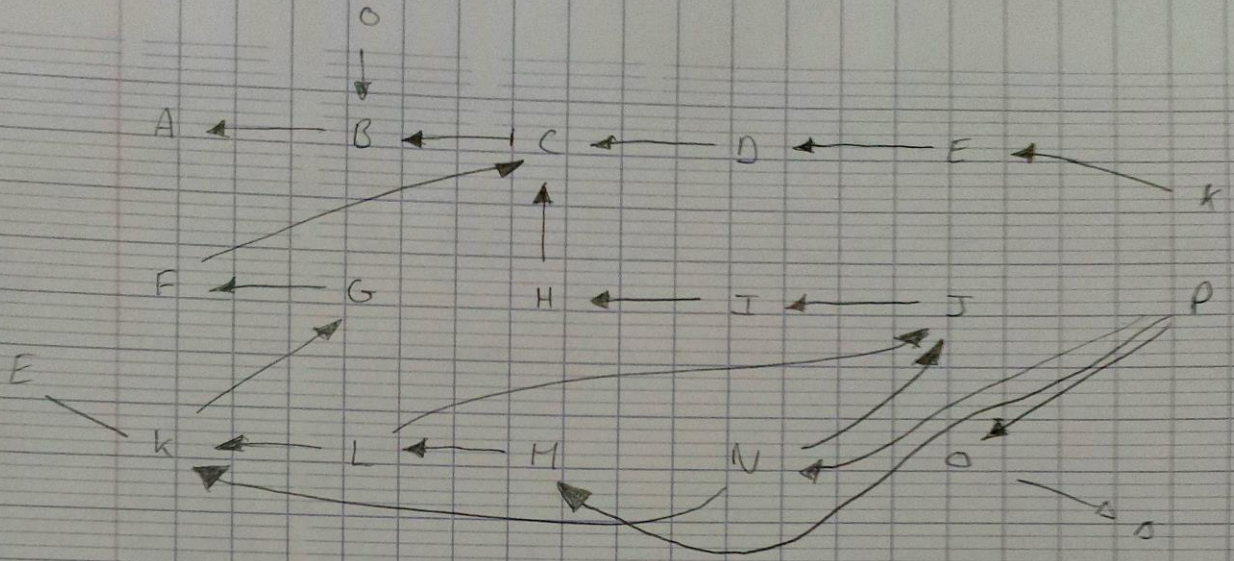
C ne peut commencer que si A et B sont terminées

Remarque : en fait dans cet exemple, B terminée suffit, sinon il y a redondance

Tâches simultanées : elles peuvent commencer en même temps depuis la fin d'une ou plusieurs

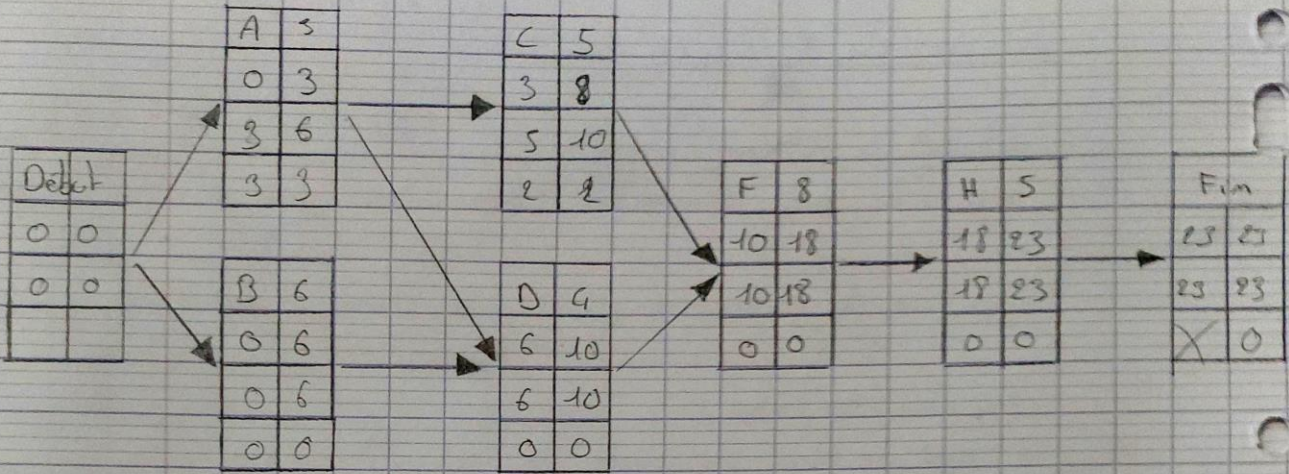
Exercice 1 : Projet Y


- 1) Calculez toutes les dates au plus tôt
- 2) Calculez toutes les dates au plus tard
- 3) Calculez la marge totale de chaque tâche (la marge la plus simple)
- 4) Calculez la marge libre de chaque tâche
- 5) Donnez le ou les chemin(s) critique(s)



Chemical critique = P → M → L → K → E → G → F → C → B → A

Exercise 1



Exercise 2 (A=5) (B=5) (C=3) (D=10) (E=5) (F=1/2) (G=1/2) (H=1/2) (I=1) (J=2)

