

Notions d'ordonnancement

Notions d'ordonnement

- Notions de projet

- Un projet est un ensemble de tâches ayant pour but l'obtention des objectifs coût performances délais.
- Le projet a des contraintes:
 - Potentielle:
 - Une tâche I ne peut commencer que si la tâche J est terminée,
 - Une tâche K doit commencer à une date donnée.
 - Disjonctives:
 - Une tâche A ne doit pas fonctionner en même temps que la tâche B.

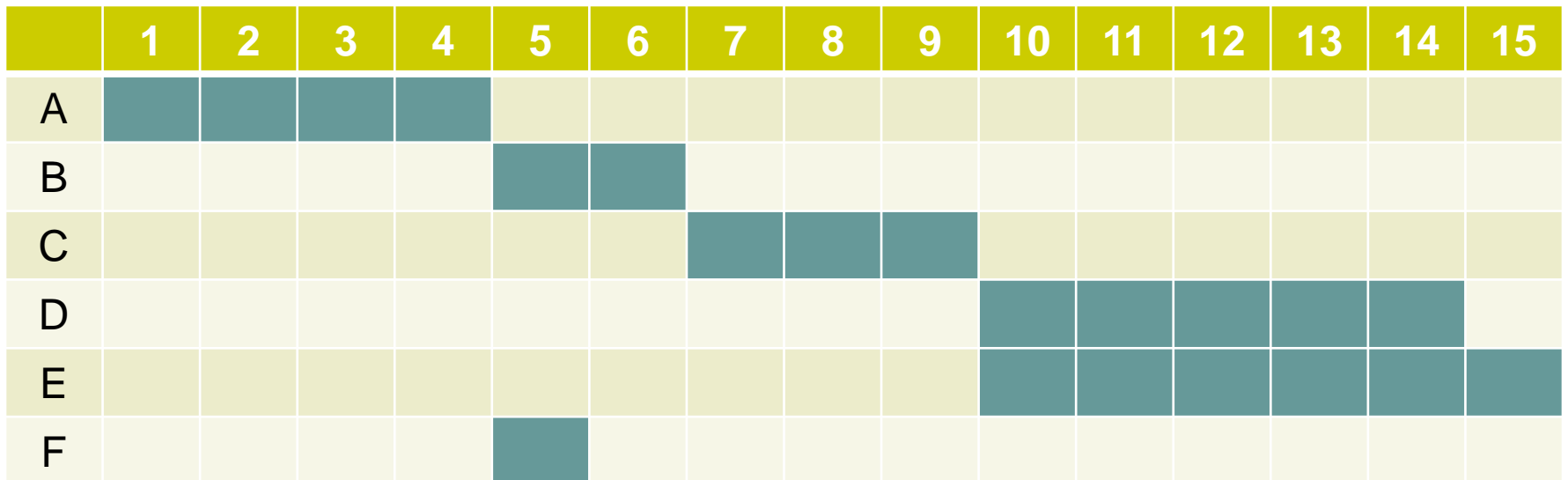
Notions d'ordonnancement

- 2 méthodes
 - Méthode de GANTT
 - Méthode MPM (Méthode Potentiels Metra)

Méthode GANTT

Méthode GANTT

Tâches	Durées en mois	Tâche précédente
A	4	
B	2	A
C	3	B
D	5	C
E	6	C
F	1	A



Méthode GANTT

- Objectifs

- Mettre en évidence les durées des tâches et leur positionnement relatifs.

- Avantages

- Extrêmement compréhensible par tous,
- Permet de suivre le déroulement des opérations dans le temps,
- Permet une certaine synthèse de l'ensemble du projet.

- Inconvénients

- Ne prend pas en compte les contraintes,
- Ne permet pas de connaître le chemin critique.

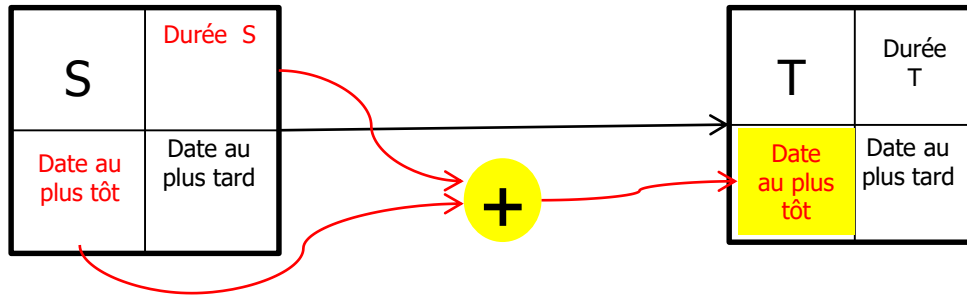
Méthode MPM

Méthode des Potentiels Métra (MPM)

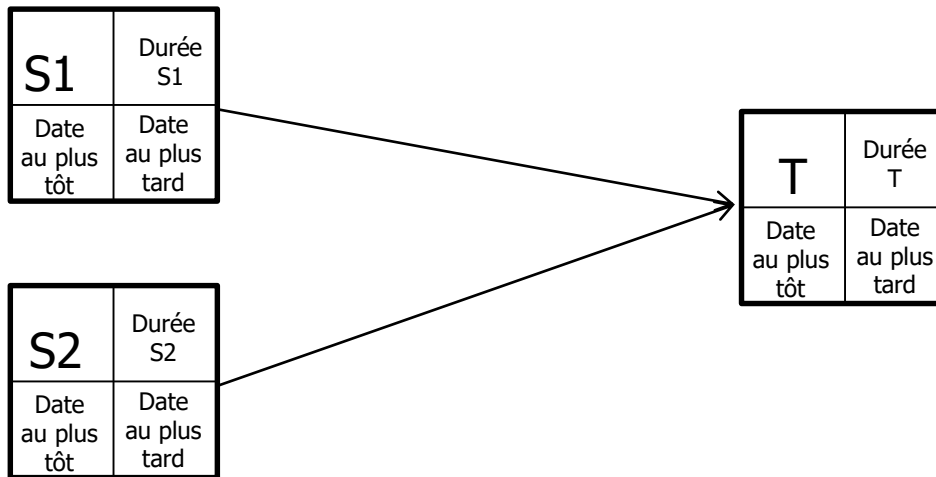
- Objectifs
 - Mettre en évidence les différentes liaisons du projet, c'est-à-dire des tâches entre elles à l'aide d'un graphe.
- Avantages
 - Permet de calculer la durée d'un projet.

Nom de la tâche	Durée de la tâche
Date au plus tôt	Date au plus tard

Dates au plus tôt

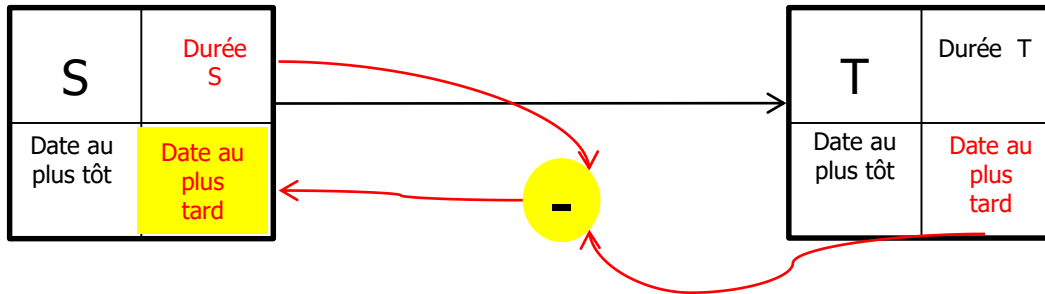


Date au plus tôt tâche T = Date au plus tôt tâche S + Durée tâche S

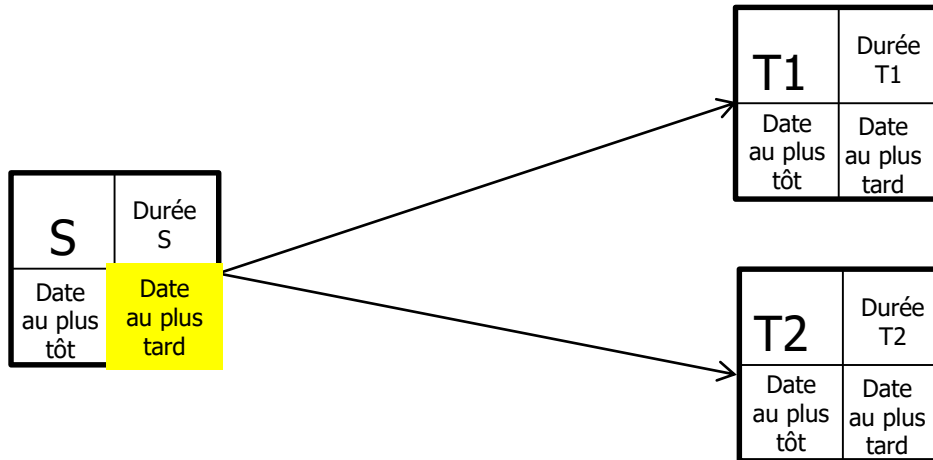


Date au plus tôt tâche T = Max (Date au plus tôt tâches S + Durée tâches S)

Date au plus tard



Date au plus tard tâche S = Date au plus tard tâche T - Durée tâche S



Date au plus tard tâche S = Min (Date au plus tard tâches T - Durée tâche S)

Chemin Critique

- Toutes les étapes pour lesquelles la marge est nulle sont des étapes critiques.
- Chaque tâche délimitée par deux étapes critiques est une tâche critique.
- L'ensemble des tâches critiques constitue le **chemin critique**.
- La longueur du chemin critique donne la durée minimale du projet.

Marges

- La marge totale d'une tâche indique le retard maximal que l'on peut admettre dans sa réalisation sans allonger la durée optimale du projet.

Marge totale tâche S = Date au plus tard tâche S – Date au plus tôt tâche S

- La marge libre d'une tâche indique le retard maximal que l'on peut admettre dans sa réalisation sans modifier les dates au plus tôt des tâches suivantes et sans allonger la durée optimale du projet.

Marge libre tâche S = Date au plus tôt tâche T – Date au plus tôt tâche S – Durée tâche S

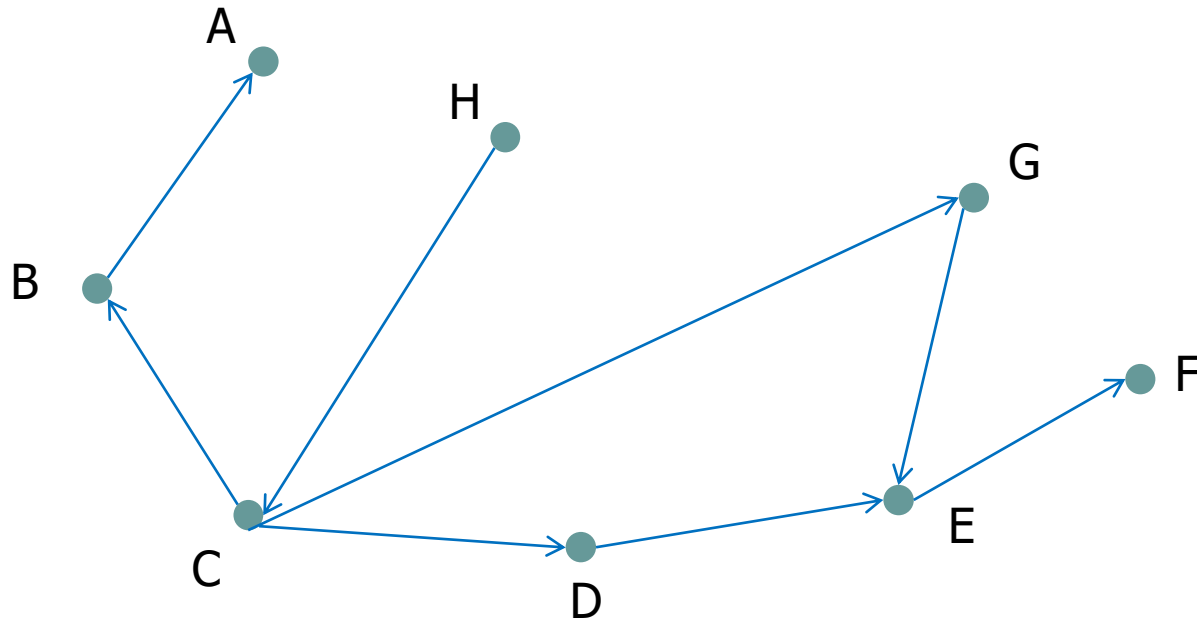
Marge libre tâche S = Min(Date au plus tôt tâches T – Date au plus tôt tâche S – Durée tâche S

- La marge certaine d'une tâche indique le retard que l'on peut admettre dans sa réalisation sans allonger la durée optimale du projet alors que les tâches précédentes ont démarré au plus tard.

Marge certaine tâche S = Max (0, Min(Date au plus tôt tâche T – Date au plus tard tâche S – Durée tâche S))

Exemple

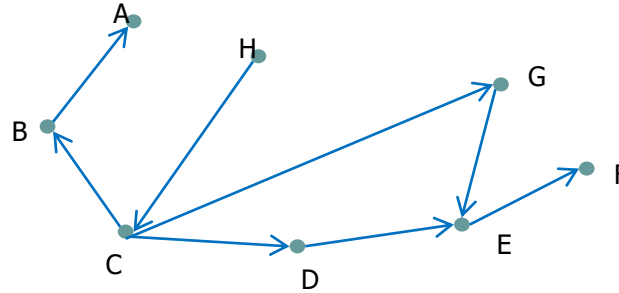
	Prérequis	Durée
Application des biotechnologies	B	2
Biotechnologie générale	C	5
Biologie Cellulaire	H	3
Structures ADN	C	4
Activité des Enzymes	D,G	3
Fondements des techniques de nutrition	E	6
Génie génétique	C	2
Biologie Humaine	Aucun	4



Algorithme pour ordonner les tâches

- Algorithme de tri topologique.
 - Calculer les antécédents de chaque sommet $A(x)$
 - *etiquette* = 0
 - **while** il reste des sommets non marqués x tels que $A(x) = \emptyset$ **do**
 - **begin**
 - *etiquette* = *etiquette* + 1
 - On choisit un sommet y tel que $A(y) = \emptyset$ (pas d'antécédent)
 - Assigner *etiquette* à y
 - **for** chaque sommet non marqué **do**
 - $A(x) = A(x) - \{y\}$
 - **end**
 - **end**

Diagramme MPM

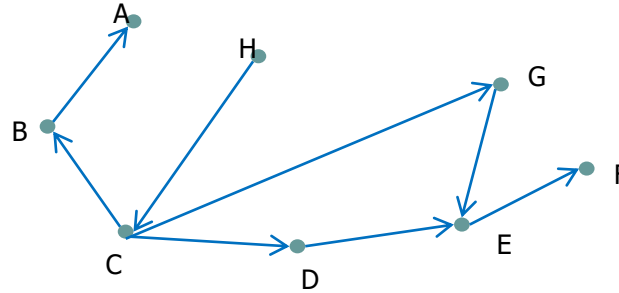


	A	B	C	D	E	F	G	H					
A		x											
B			x										
C								x					
D			x										
E				x			x						
F					x								
G			x										
H													

La première ligne signifie: « A a pour antécédent B ».

La seconde ligne signifie: « B a pour antécédent C », etc ...

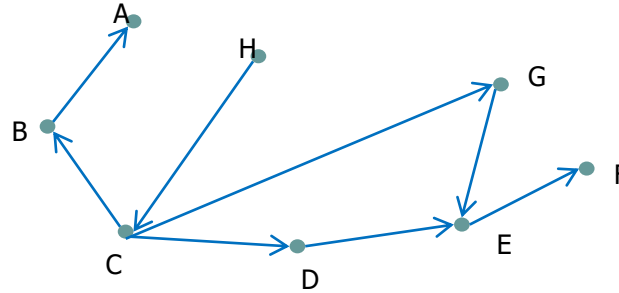
Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1				
A		x							1				
B			x						1				
C								x	1				
D			x						1				
E				x			x		2				
F					x				1				
G			x						1				
H									0				

Dans la colonne 1, on compte le nombre de prédécesseurs. Le seul qui n'a pas de prédécesseur est H. On supprime les prédécesseurs H.

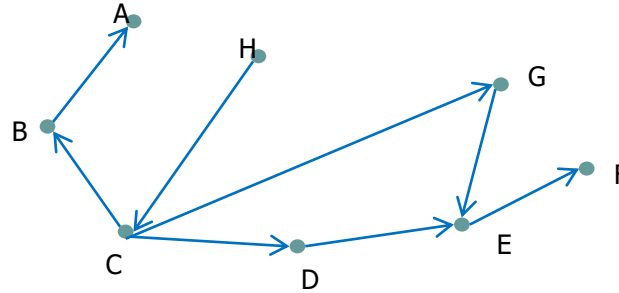
Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1				
A		x							1				
B			x						1				
C									1				
D			x						1				
E				x			x		2				
F					x				1				
G			x						1				
H									0				

Dans la colonne 1, on compte le nombre de prédécesseurs. Le seul qui n'a pas de prédécesseur est H. On supprime les prédécesseurs H.

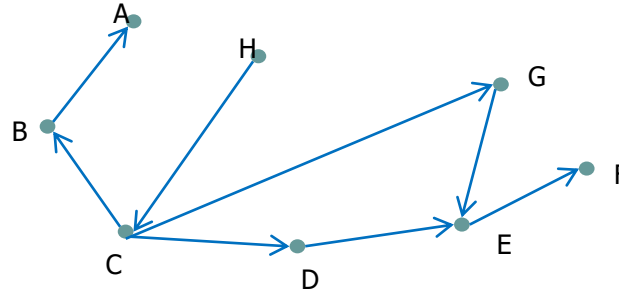
Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1	2			
A		x							1	1			
B			x						1	1			
C									1	0			
D			x						1	1			
E				x			x		2	2			
F					x				1	1			
G			x						1	1			
H									0				

Dans la colonne 2, on compte le nombre de prédécesseurs. Le seul qui n'a pas de prédécesseur est C.
On supprime les prédécesseurs C.

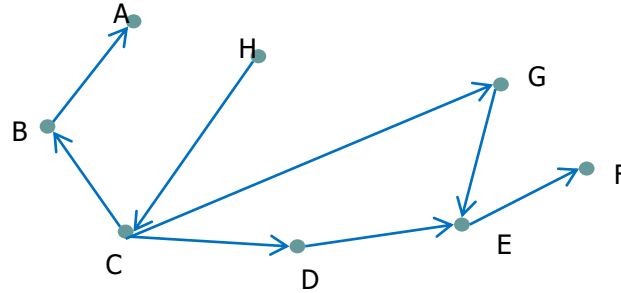
Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3		
A		x							1	1	1		
B									1	1	0		
C									1	0			
D									1	1	0		
E				x			x		2	2	2		
F					x				1	1	1		
G									1	1	0		
H									0				

Dans la colonne 3, on compte le nombre de prédécesseurs. B, D et G n'ont pas de prédécesseurs. On supprime les prédécesseurs B, D et G.

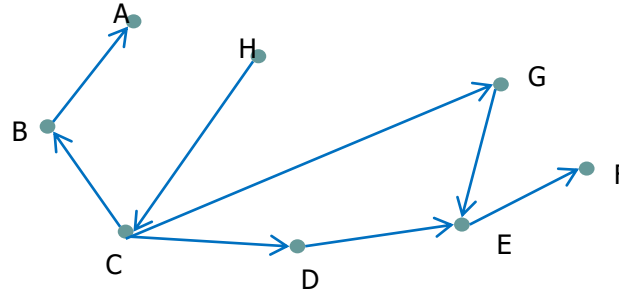
Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4	
A									1	1	1	0	
B									1	1	0		
C									1	0			
D									1	1	0		
E									2	2	2	0	
F					x				1	1	1	1	
G									1	1	0		
H									0				

Dans la colonne 4, on compte le nombre de prédécesseurs. A et E n'ont pas de prédécesseurs. On supprime les prédécesseurs A et E.

Diagramme MPM



	A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4	5
A									1	1	1	0	
B									1	1	0		
C									1	0			
D									1	1	0		
E									2	2	2	0	
F									1	1	1	1	0
G									1	1	0		
H									0				

Dans la colonne 5, on compte le nombre de prédécesseurs. F n'a pas de prédécesseurs. On supprime les prédécesseurs F.

Diagramme MPM

- Finalement un marquage cohérent possible est:
 - H
 - C
 - B, D, G
 - A, E
 - F.
- On a ainsi obtenu un ordre dans lequel les unités d'enseignement peuvent être suivies, ordre qui est cohérent avec les prérequis imposés.

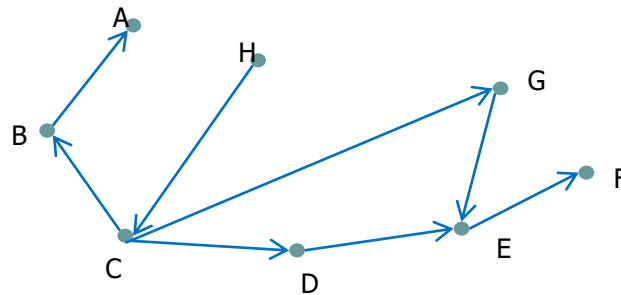
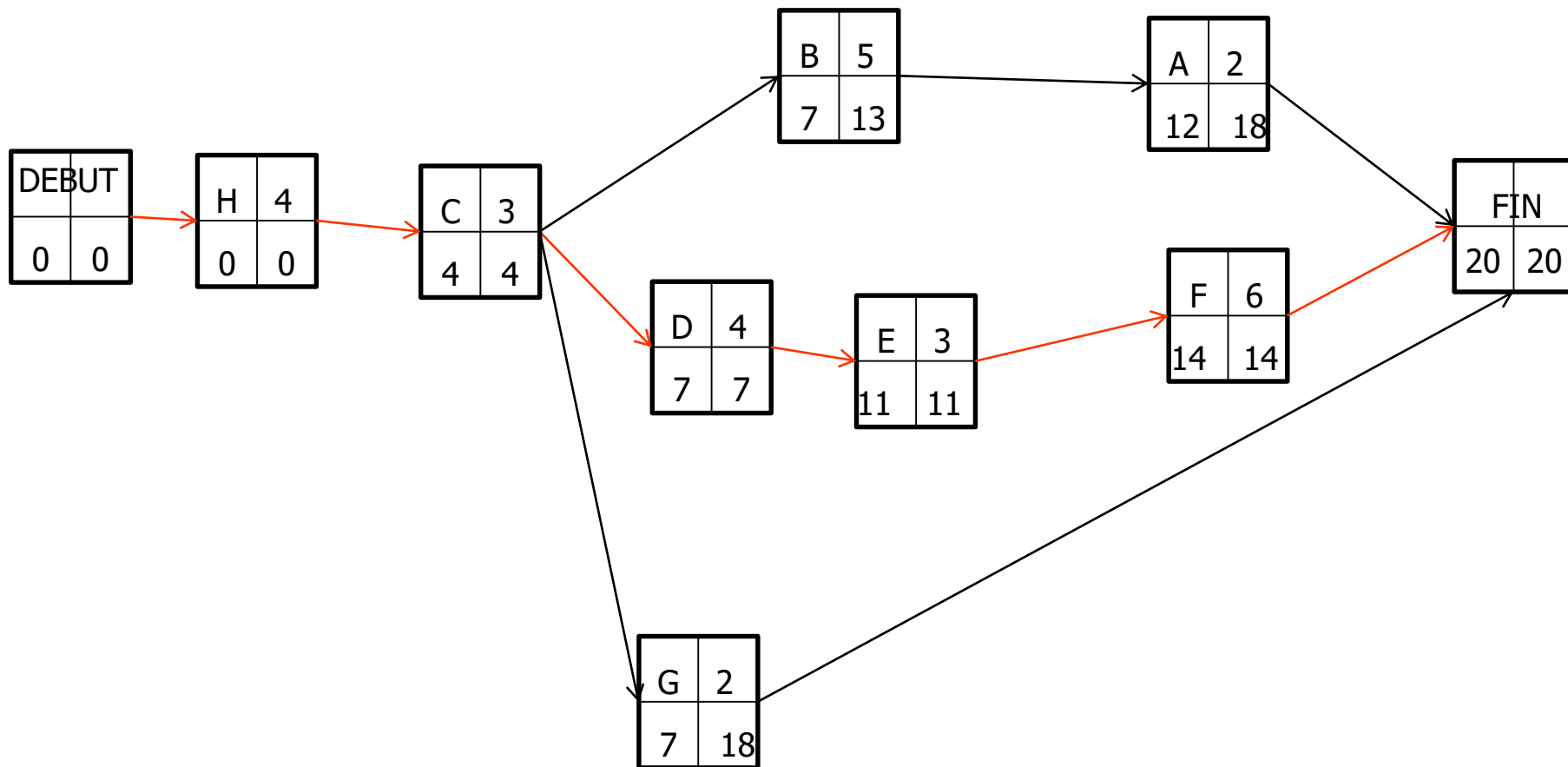


Diagramme MPM

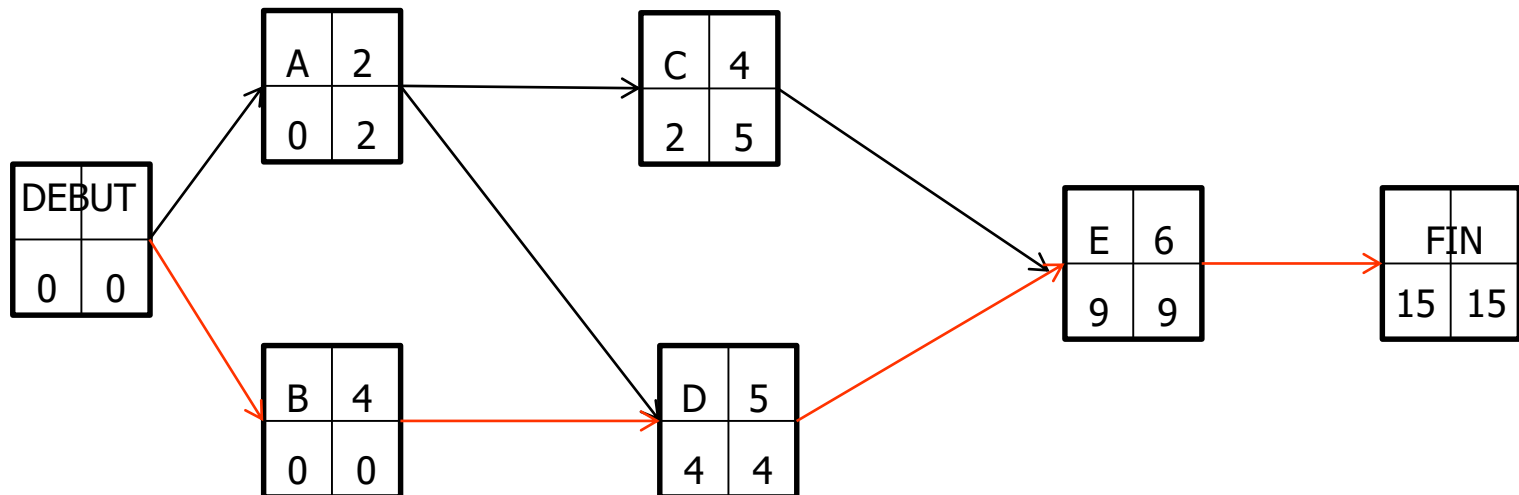


Chemin critique: H C D E F

Exemple 2

- Exemple:

Tâches	Durée	Prédécesseurs
A	2	-
B	4	-
C	4	A
D	5	A B
E	6	C D



Chemin critique: B D E

Exemple 3

La construction d'un entrepôt est découpée en dix tâches dont les caractéristiques sont données dans le tableau suivant

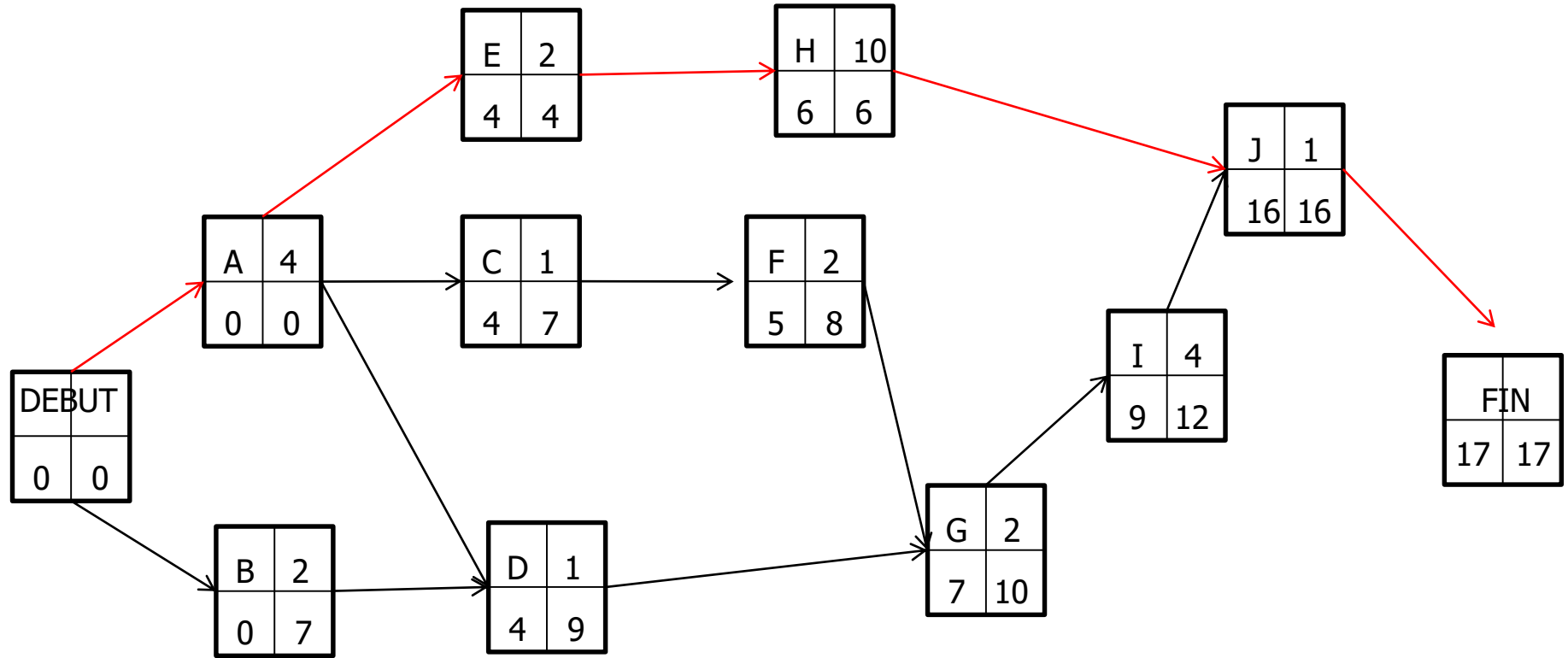
Tâches	Nature	Travaux antérieurs	Durée en jours
A	Acceptation des plans		4
B	Préparation du terrain		2
C	Commande des matériaux	A	1
D	Creusage des fondations	A, B	1
E	Commande des portes et fenêtres	A	2
F	Livraison des matériaux	C	2
G	Coulage des fondations	D, F	2
H	Livraison des portes et fenêtres	E	10
I	Pose des murs et du toit	G	4
J	Mise en place des portes	H, I	1

Tracer le graphe MPM

Indiquer le chemin critique.

Calculer la marge totale de la tâche F. Interpréter.

Calculer la marge libre de la tâche D. Interpréter.



Chemin critique = AEHJ

Marge totale tâche F = $8 - 5 = 3$ jours sans allonger la durée du projet

Marge libre tâche D = $7 - 4 - 1 = 2$ ne modifie pas la date au + tôt des tâches suivantes

,

Tâches	Durée en jours	Travaux antérieurs
A	10	-
B	20	-
C	5	-
D	40	A
E	10	A, B, C
F	4	A, C
G	12	E, F
H	5	G
I	15	G
J	3	D, H, I