

LE PERT

1- Généralités.

A la fin des années cinquante, la marine américaine conçoit une nouvelle technique d'ordonnancement qui devait conduire à des gains de temps importants dans la réalisation de ses missiles à ogive nucléaire Polaris : c'est la technique PERT (Programm Evaluation and Review Technique - technique d'ordonnancement et de contrôle des programmes). Cette technique a permis de coordonner les travaux de près de 6000 constructeurs dans les délais imposés par le gouvernement américain.

Le projet POLARIS représentait entre autres:

- 250 fournisseurs,
- 9000 sous-traitants,
- 7 ans de réalisation.

L'utilisation du PERT a permis de ramener la durée globale de réalisation du projet de 7 à 4 ans. Cette méthode s'est ensuite étendue à l'industrie américaine puis à l'industrie occidentale.

Le PERT est « une méthode consistant à mettre en ordre sous forme de réseau plusieurs tâches qui grâce à leur dépendance et à leur chronologie concourent toutes à l'obtention d'un produit fini ».

La méthode PERT est le plus souvent synonyme de gestion de projet importants et à long terme. C'est pourquoi, un certain nombre d'actions sont nécessaires pour réussir sa mise en oeuvre.

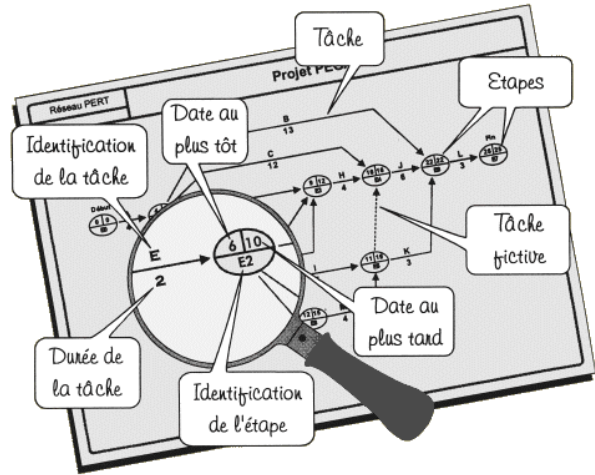
1. Définir de manière très précise le projet d'ordonnancement.
2. Définir un responsable de projet, auquel on rendra compte et qui prendra les décisions importantes.
3. Analyser le projet par grands groupes de tâches, puis détailler certaines tâches si besoin est.
4. Définir très précisément les tâches et déterminer leur durée.
5. Rechercher les coûts correspondant ce qui peut éventuellement remettre en cause certaines tâches.
6. Effectuer des contrôles périodiques pour vérifier que le système ne dérive pas.

2- Présentation du PERT.

Contrairement à celle du GANTT, la méthode PERT s'attache surtout à mettre en évidence les liaisons qui existent entre les différentes tâches d'un projet et à définir le chemin dit " critique " .

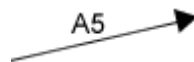
Le graphe PERT est composé d'étapes et de tâches (ou opérations).

On représente les tâches par des flèches. La longueur des flèches n'a pas de signification; il n'y a pas de proportionnalité dans le temps.

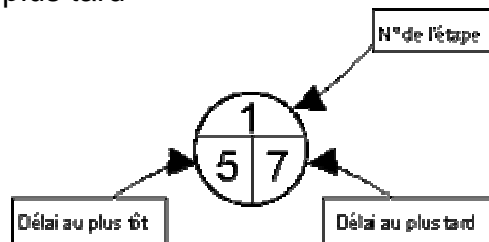


Définitions

Tâche ou opération: Elle fait avancer une oeuvre vers son état final. Exemple de représentation de la tâche A. Habituellement, on nomme les tâches et on indique leur durée.



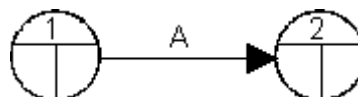
Étape: On appelle étape, le début ou la fin d'une tâche. Exemple de représentation de l'étape 1. Habituellement on numérote les étapes. On indique aussi leur temps de réalisation au plus tôt et au plus tard



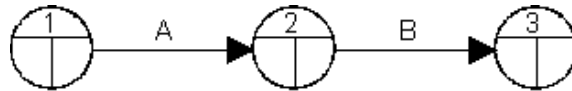
Réseau: On appelle réseau ou diagramme PERT, l'ensemble des tâches et des étapes qui forment le projet. Un réseau possède toujours une étape de début et une étape de fin. On lit un réseau de la gauche vers la droite. Les flèches sont orientées dans ce sens. Il n'y a jamais de retours. On ne peut représenter une tâche que par une seule flèche.

Représentation, règles:

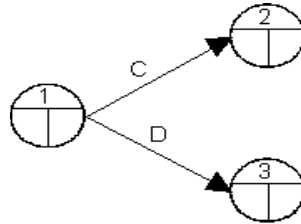
Toute tâche a une étape de début et une tâche de fin. Une tâche suivante ne peut démarrer que si la tâche précédente est terminée.



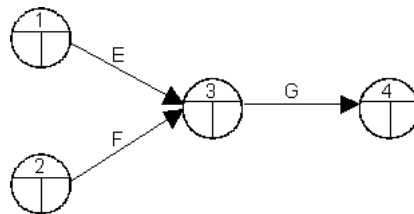
Deux tâches qui se succèdent immédiatement sont représentées par des flèches qui se suivent.



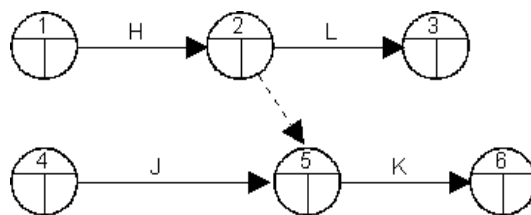
Deux tâches C et D qui sont simultanées (c'est à dire qui commencent en même temps) sont représentées de la manière suivante:



Deux étapes E et F qui sont convergentes (c'est à dire qui précèdent une même étape G) sont représentées de la manière suivante:



Parfois, il est nécessaire d'introduire des tâches fictives. Une tâche fictive a une durée nulle. Elle ne modifie pas le délai final. Par exemple, si la tâche K succède aux tâches H et J, et que la tâche L succède seulement à la tâche H, on représentera le problème de la manière suivante:



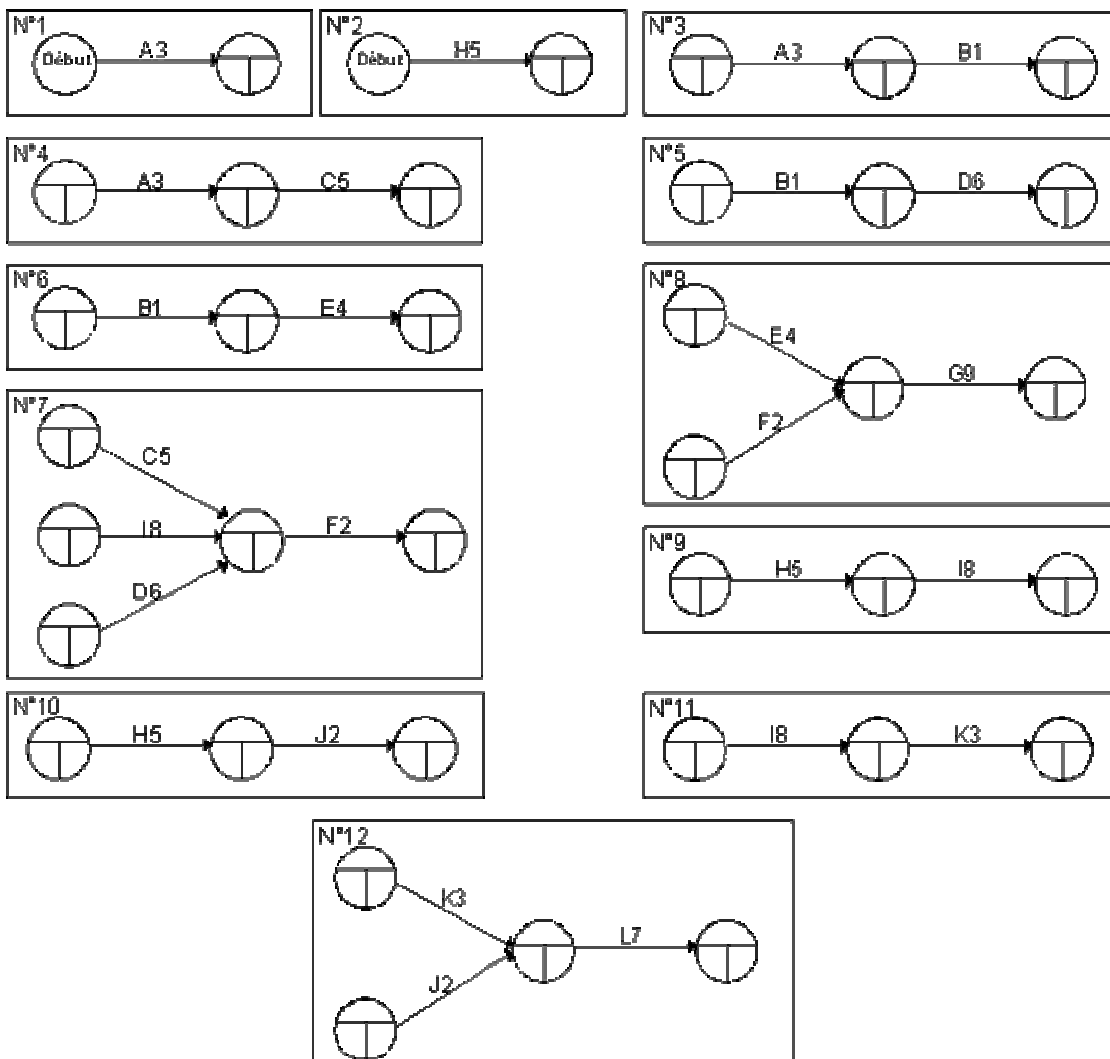
Exemple traité.

Soit à effectuer les tâches suivantes:

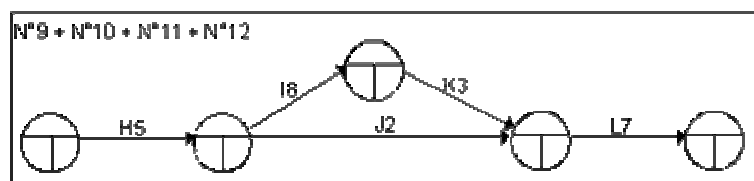
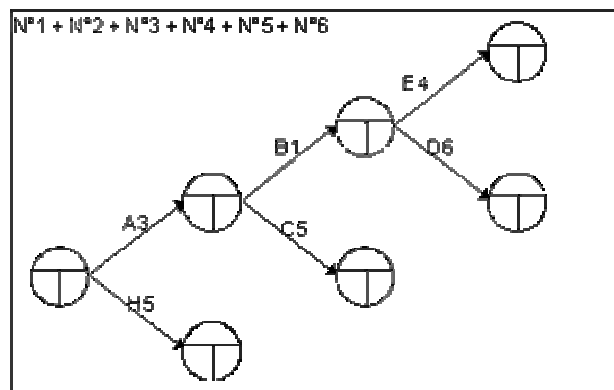
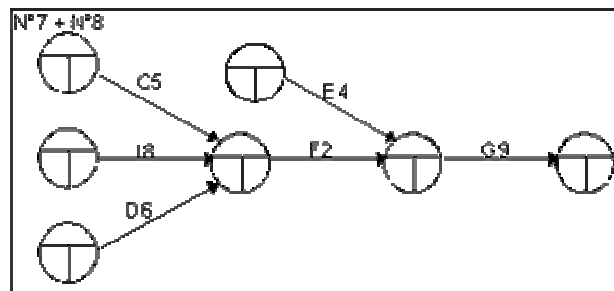
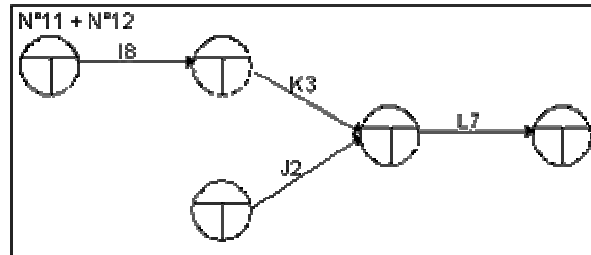
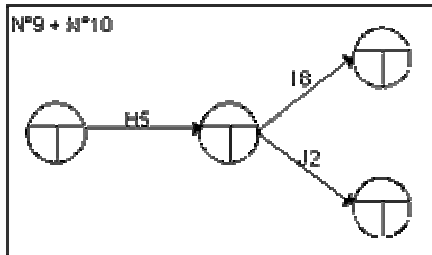
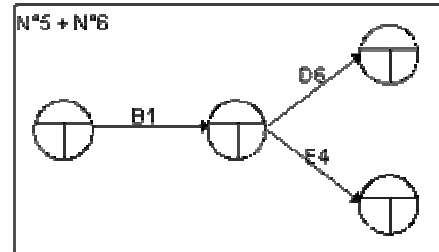
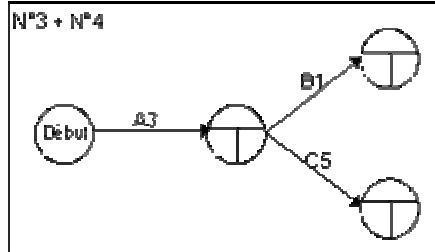
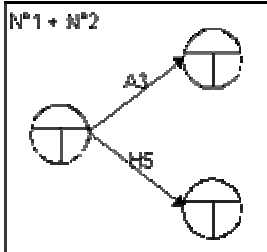
Tâches	Antécédents	Durée	Tâches	Antécédents	Durée
A	/	3	G	E-F	9
B	A	1	H	/	5
C	A	5	I	H	8
D	B	6	J	H	2
E	B	4	K	I	3
F	C-I-D	2	L	K-J	7

1° Résolution par approche graphique:

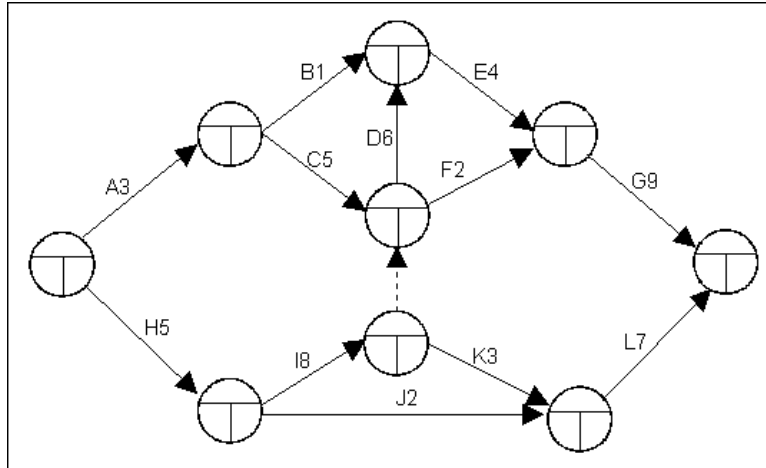
Chaque condition d'antériorité est traduite graphiquement.



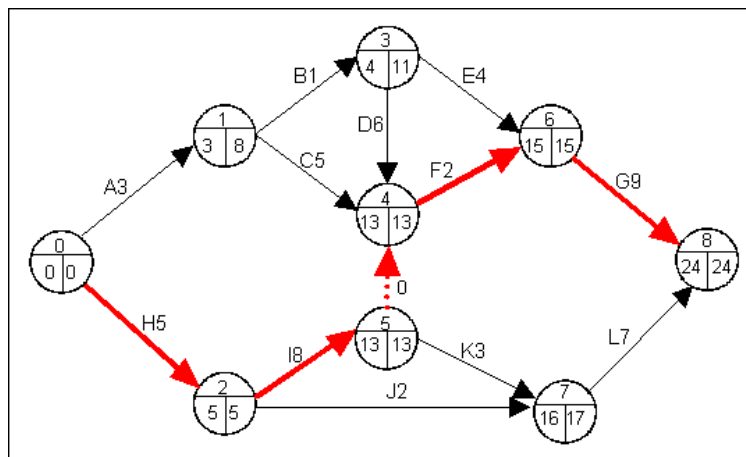
Il est possible de simplifier les graphes en les regroupant.



Nous obtenons le graphe final suivant:



Nous pouvons maintenant définir les temps au plus tôt et au plus tard de chaque étape. Nous définirons aussi le chemin critique en reliant les étapes qui n'ont aucune marge.



2° Approche cartésienne:

On réalise un tableau. En abscisse et en ordonnée, on inscrit les noms des tâches. On met une croix dans les cases correspondant aux tâches qui ont des antécédents. Par exemple, comme il faut avoir fait A, pour faire B, on met une croix dans la case B-A. De même pour C-A.

Etape 1:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	n1	n2	n3	n4	n5
A													0				
B	X												1				
C	X												1				
D		X											1				
E		X											1				
F			X	X					X				3				
G					X	X							2				
H													0				
I								X	X				1				
J								X	X				1				
K										X	X		1				
L											X	X	2				

Ensuite, on compte, ligne par ligne le nombre de croix et on inscrit le résultat dans la colonne " n1 ". Nous avons alors établi le premier niveau. Les lignes qui n'ont plus de croix correspondent aux tâches qui n'ont plus d'antécédents.

Au niveau " n1 ", les tâches A et H n'ont pas de croix. Elles n'ont pas d'antécédents. On les réalisera donc en premier.

Etape 2:

L'étape suivante consiste à barrer les tâches qui n'avaient plus de croix précédemment. En effet, on considère qu'elles sont réalisées.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	n1	n2	n3	n4	n5
A	X							X					0	X	X	X	X
B	X							X					1	0			
C	X							X					1	0			
D	X	X						X					1	1			
E	X	X						X					1	1			
F	X		X	X				X	X				3	3			
G	X				X	X		X					2	2			
H	X							X					0	X	X	X	X
I	X							X	X				1	0			
J	X							X	X				1	0			
K	X									X	X		1	1			
L	X										X	X	2	2			

A nouveau, on compte ligne par ligne le nombre de croix. Au niveau " n2 ", les tâches B-C-I et J n'ont plus de croix.

On réalisera donc ces tâches, car elles n'ont plus d'antécédents.

Etape 3:

On procédera de la même manière, ligne par ligne, colonne par colonne pour obtenir le dernier tableau ci dessous.

Ensuite il sera aisé de placer les étapes et réaliser le graphe final comme précédemment.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	n1	n2	n3	n4	n5	
A		■	■						■	■			0	■	■	■	■	■
B	×	■	■						■	■			1	0	■	■	■	■
C	×	■	■						■	■			1	0	■	■	■	■
D		■	■	×					■	■			1	1	0			
E		■	■	×	×				■	■			1	1	0			
F		■	■	×	×	×			■	■			3	3	1			
G		■	■	×	×	×	×		■	■			2	2	2			
H		■	■						■	■			0	■	■	■	■	■
I		■	■					×	■	■			1	0	■	■	■	■
J		■	■					×	■	■			1	0	■	■	■	■
K		■	■					×	■	■	×		1	1	0			
L		■	■					×	■	■	×	×	2	2	1			

	A	E	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	n1	n2	n3	n4	n5
A													0	■	■	■	■
B	×												1	0	■	■	■
C	×												1	0	■	■	■
D		×											1	1	0	■	■
E		×	×										1	1	0	■	■
F			×	×	×				×				3	3	1	0	■
G				×	×	×							2	2	2	1	0
H													0	■	■	■	■
I								×	×				1	0	■	■	■
J								×	×				1	0	■	■	■
K								×	×	×			1	1	0	■	■
L								×	×	×	×		2	2	1	0	■

A	B	D	F	G
H	C	E	L	
	I	K		
	J			