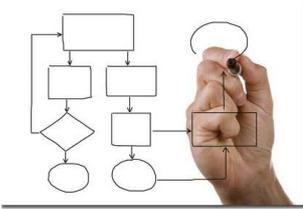


ORDONNANCEMENT

PLANIFICATION DES TACHES DE MAINTENANCE

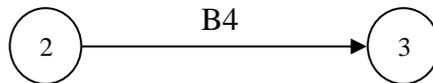
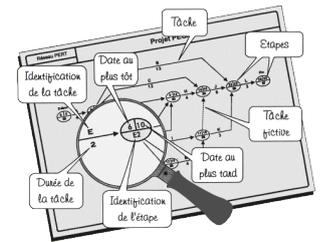


La fonction Ordonnancement a pour mission de coordonner les travaux dont elle a la charge; il existe pour cela, quand cela devient complexe et dans un but d'optimisation, divers outils de planification.

1. Les différentes méthodes de planification:

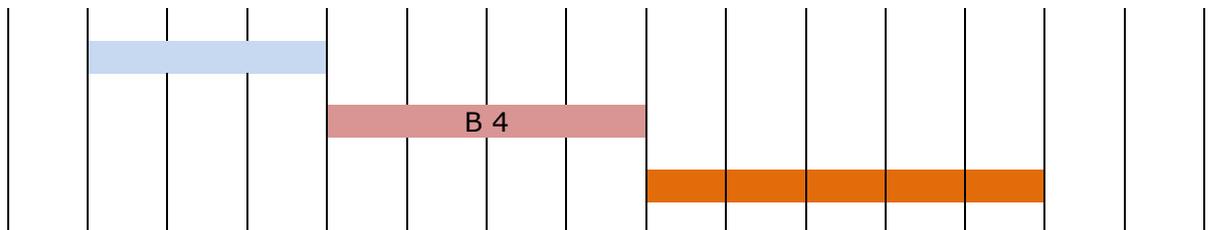
1.1. La méthode PERT:

Cette méthode a été mise au point dans les années 50 aux U.S.A pour l'ordonnancement du programme spatial "Polaris". PERT signifie "**P**rogram **E**valuation & **R**eview **T**echnic", soit en français "Evaluation du programme et mise à jour technique".



1.2. Le diagramme de GANTT:

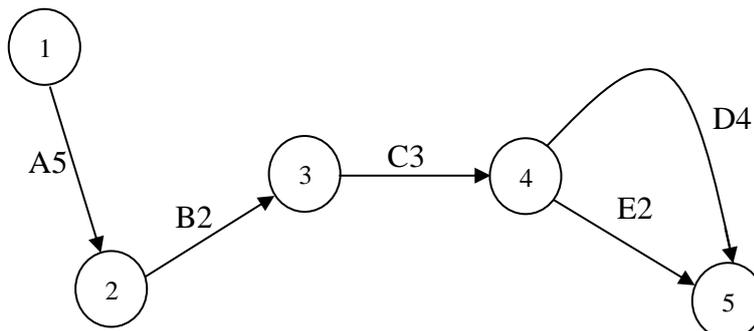
Du nom de son inventeur l'ingénieur Henry GANTT [1861-1919], ce diagramme linéaire se construit sur une échelle de temps ; il permet de mieux visualiser une partie du projet (tâches peu nombreuses), de le concrétiser en planning.



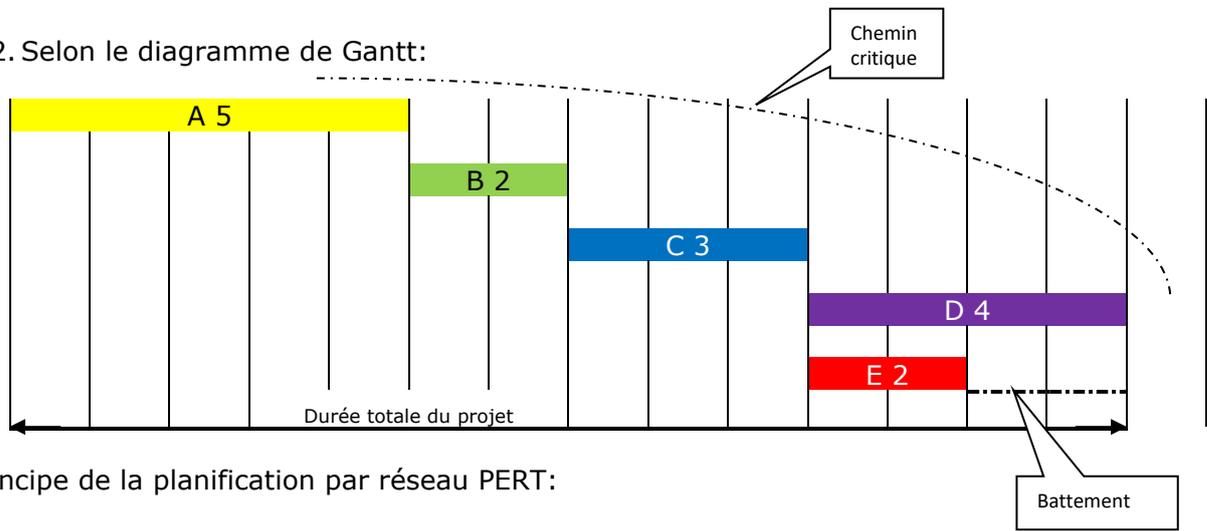
2. Exemple de représentation pour un projet simple:

La tâche ...	a pour antécédent la tâche ...	dont la durée est de ...
A	-	5
B	A	2
C	B - A	3
D	C	4
E	C	2

2.1. Selon la méthode PERT:



2.2. Selon le diagramme de Gantt:



3. Principe de la planification par réseau PERT:

Cette planification peut avoir pour objectifs:

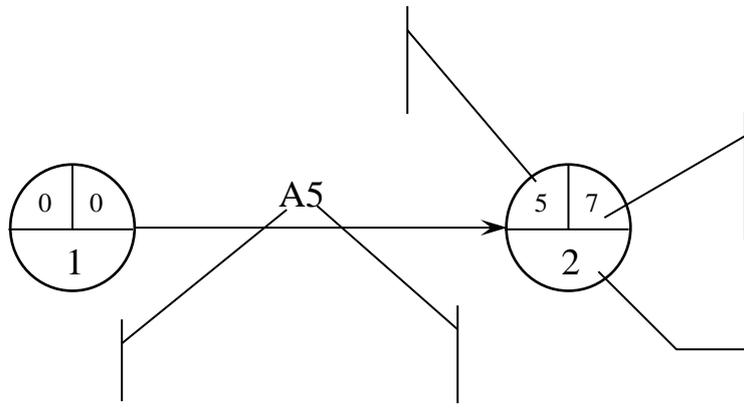
- ❑ minimiser la durée de réalisation
- ❑ minimiser les coûts
- ❑ utiliser le minimum de moyens

ou plus généralement une combinaison des trois critères.

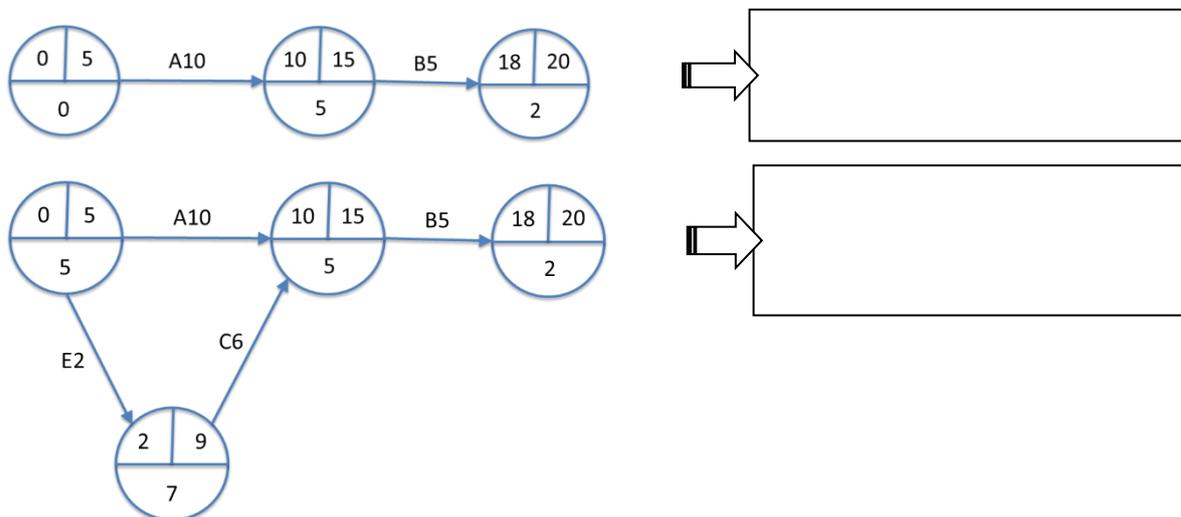
3.1. Notion de réseau:

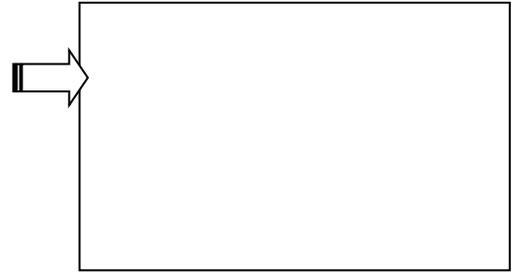
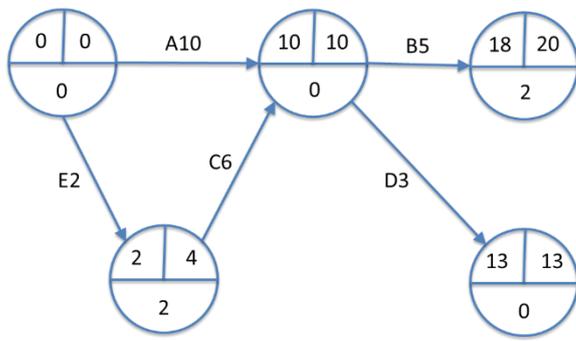
Chaque **tâche** est affectée d'une **durée**, car elle consomme du temps; la longueur de la flèche n'est pas proportionnelle à la durée de la tâche. Une **étape** est un instant où s'achève une ou plusieurs tâches, et où peuvent commencer une ou plusieurs autres tâches.

L'étape est de **durée nulle**; elle peut être éventuellement assortie d'informations complémentaires. Une tâche est toujours comprise entre deux étapes.



3.2. Lecture d'un réseau:



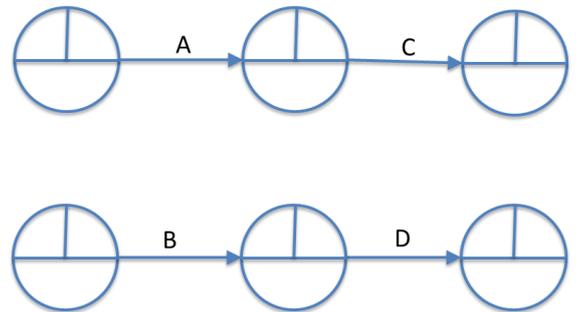
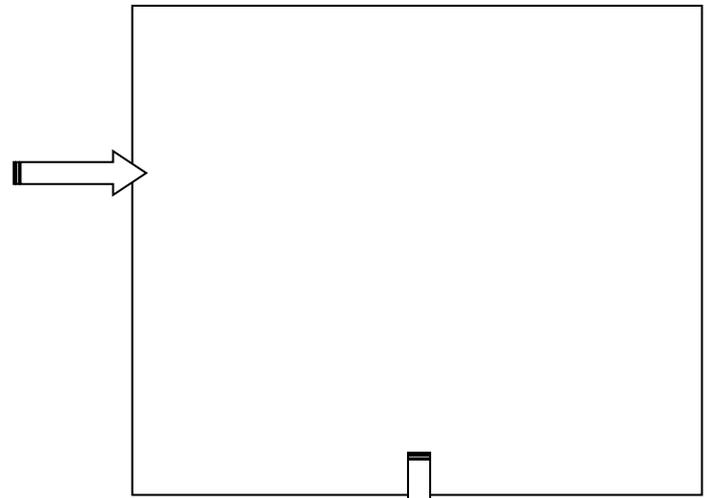
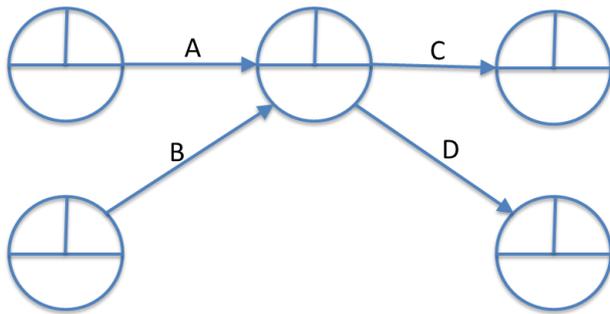


3.3. Tâche fictive:

Soient les contraintes d'antériorité suivantes:

La tâche ... a pour antécédent la tâche ...	
A	-
B	-
C	B - A
D	B

Le réseau partiel qui en découle est le suivant:



3.4. Exercice d'application:

La tâche ... a pour antécédent la tâche ...	
A	B - D - F
B	-
C	E
D	-
E	F
F	B

Tracer le réseau PERT correspondant:

4. Méthode de construction de réseau complexe:

La construction de réseau complexe implique l'utilisation d'outil de classement des données. La matrice d'antériorité permet de faire apparaître des niveaux, préfigurant la structure du graphe.

4.1. Données:

La tâche ...	a pour antécédent la tâche ...	dont la durée est de ...
A	J	2
B	I - G - J	4
C	H	1
D	C - H - E	2
E	A - F	5
F	H	3
G	J	1
H	-	2
I	A - F - H	4
J	-	2

4.2. Construction de la matrice d'antériorité:

Les colonnes "Niveau" font le bilan des antériorités par ligne; chaque ligne portant "0" permet de libérer l'antériorité de la colonne correspondante pour le prochain niveau, et ainsi de suite jusqu'à épuisement.

Remarque: la diagonale s'explique par l'impossibilité d'une tâche a être antérieure à elle-même.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	①	②	③	④
A														
B														
C														
D														
E														
F														
G														
H														
I														
J														

4.3. Construction du réseau :

4.4. Calcul des dates au plus tôt:

A partir de l'étape **initiale**, la date au plus tôt à laquelle une étape peut être atteinte se calcule par l'addition successive de la durée des tâches. Lorsqu'une même étape peut être atteinte par plusieurs branches du réseau, c'est la somme la plus élevée qui est retenue comme date au plus tôt.

4.5. Calcul des dates au plus tard:

A partir de l'étape **finale**, la date au plus tard à laquelle une étape doit impérativement être atteinte, sans modifier la durée totale du projet, se calcule en retranchant successivement la durée des tâches. Lorsqu'une même étape peut être atteinte par plusieurs branches du réseau, c'est la somme la plus élevée qui est retenue comme date au plus tard.

4.6. Chemin critique:

Les tâches critiques ne tolèrent aucun **battement**, aucune marge: le respect des délais est impératif sous peine d'augmenter la durée du projet. L'ensemble des tâches critiques constitue le **chemin critique**.

On le représente par un trait fort ou double sur le réseau.

5. L'optimisation des ressources:

Deux options d'ordonnancement sont possibles, suivant que l'on s'impose pour objectif le respect du délai final, ou qu'on ne souhaite pas dépasser la capacité de charge disponible. On peut tracer une évolution de la charge à partir d'un graphe de Gantt.

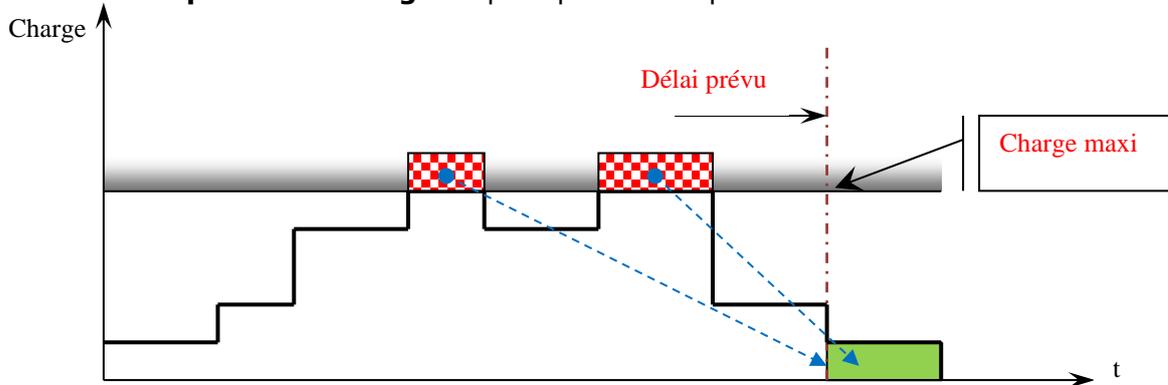
5.1. Capacité de charge:

Elle concerne le potentiel humain et/ou matériel ; cela peut s'exprimer en nombre d'heures d'une catégorie de personnel ou de matériel par unité de temps.

Exemple: pour une journée ...

Désignation	Nombre	Nbre heures pers.	Nbre heures mat.
Mécanicien	3	24	
Hydraulicien	1	8	
Electricien	2	16	
Chariot élévateur	2		16
Portique	1		8
Capacité de charge		48 h Pour le personnel	24 h Pour le matériel

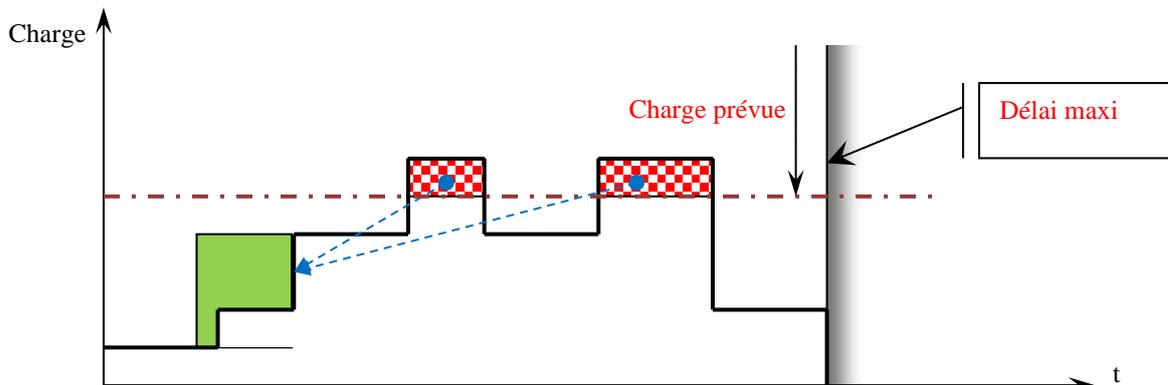
5.2. Cas où la **capacité de charge** ne peut pas être dépassée :



On génère un dépassement du délai s'il n'est pas impératif, pour ne pas dépasser la charge maxi.

On peut éventuellement éviter cela en "*lissant la charge*", c'est à dire en déplaçant la tâche finale pour la réaliser plus tôt. Ceci n'est possible que dans le cadre des contraintes d'antériorité, et de la disponibilité des personnels et matériels utilisés.

5.3. Cas où le **délai** ne peut pas être dépassé :



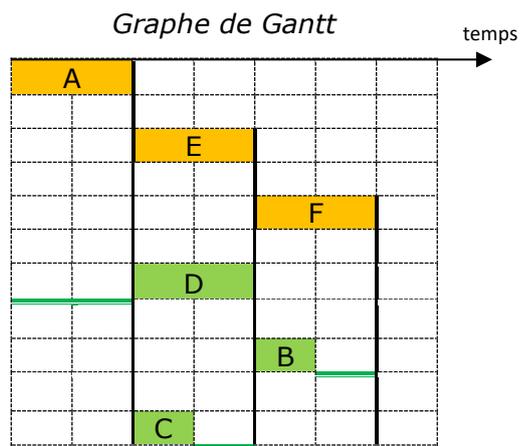
On constate une surcharge temporaire, qu'il est possible d'éviter en lissant la charge (toujours dans le respect des antériorités ...)

*Le graphe de charges fait apparaître la charge de travail en fonction du calendrier. Il permet de préciser la planification des tâches **hors chemin critique**, c'est à dire de fixer plus précisément les tâches en fonction des battements proposés.*

5.4. Exemple d'application:

Soit le projet défini par le diagramme de Gantt suivant ; le nombre de personnes nécessaires à chaque tâche est précisé dans un tableau.

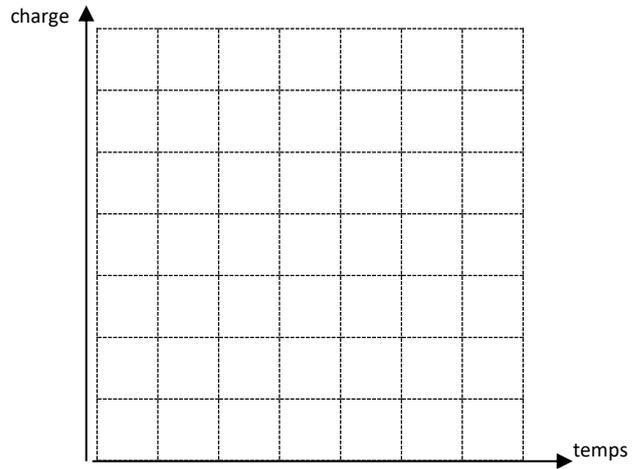
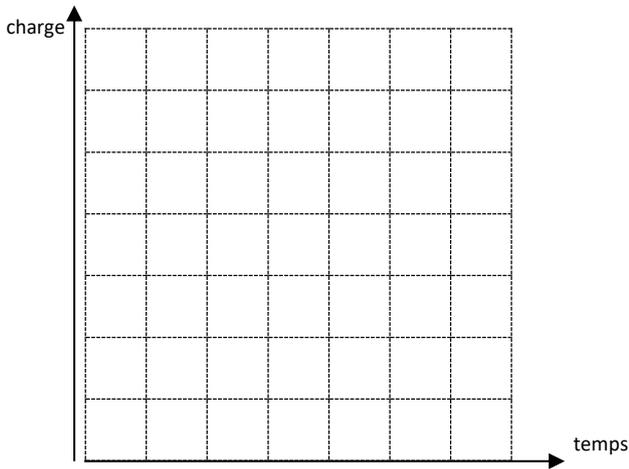
Tâches	durée	Nbre intervenants
A	2	2
B	1	1
C	1	1
D	2	2
E	2	3
F	2	1



Tracer le diagramme de charge de ce projet, **sans tenir compte** des battements (dans un premier temps)



La capacité de charge est limitée à **5** personnes : lisser la charge ...



... et construire le planning définitif du projet.

