

Support du cours de **Gestion de Projets**

E. LEFUR (DGM)

**Ecole Normale Supérieure de Cachan
Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)**

Au menu

- Quelques généralités en apéritif
 - Un exemple en entrée pour se mettre en bouche
- En attendant le premier plat les puristes débattent sur les différences entre « Potentiel-tâche » et « Potentiel-étape »
 - Premier plat : Chemin critique
 - Deuxième plat : Ressources
- Certains ont les yeux plus gros que le ventre : Charge - Capacité
 - D'autres pensent déjà à l'addition : Coût
- Champagne pour tout le monde ! Décidément PSN sait tout faire !
- Les choses se troublent ; l'univers devient incertain ! On joue aux dés.
 - On refait le monde => il faut changer les organisations
 - Bibliographie en guise de café.

Introduction

- **Naissance (1958)**

- Marine américaine pour la fabrication des missiles POLARIS.
- Dupont de Nemours pour la maintenance des usines.

- **Typologie**

Production de type "série unitaire"

- » *mobilisation de toutes les ressources de l'entreprise*
- » *mise en œuvre de projets importants à long terme*

- **Exemples**

Développement et homologation d'un nouveau médicament (durée : 7 ans)

Signalisation du tunnel sous la manche (gestion multi projets de 12 projets liés entre eux et constitués chacun de 50 à 200 activités)

Évolution du système d'information d'une banque

...

Forte généralisation à tous les métiers ... et vecteur d'innovation.

Un peu de vocabulaire pour commencer ...

La gestion de projet consiste à concilier des objectifs de **DELAI** et de **COÛT** tout en assurant une prestation technique de qualité .



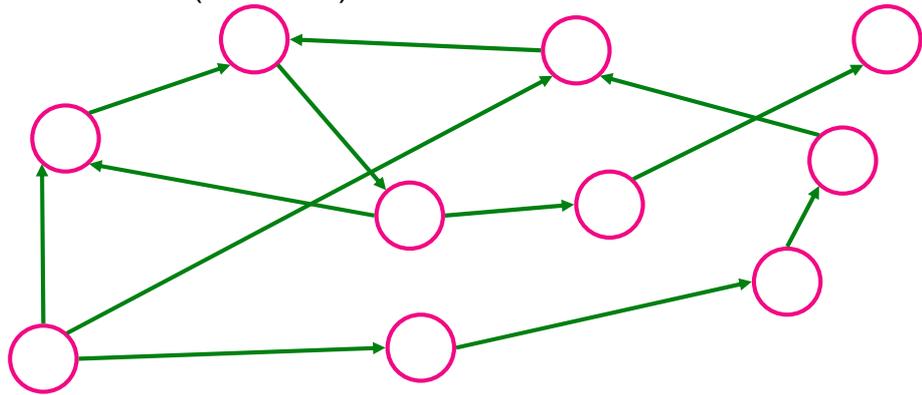
Le **PERT** est une méthode consistant à mettre en œuvre sous forme d'un réseau plusieurs tâches qui grâce à leur dépendance et à leur chronologie concourent toutes à l'obtention d'un produit fini.

Program	Traduction (dans [BRP.90]) :	Pour
Evaluation and		En finir avec les
Review		Retards
Techniques		Traditionnels

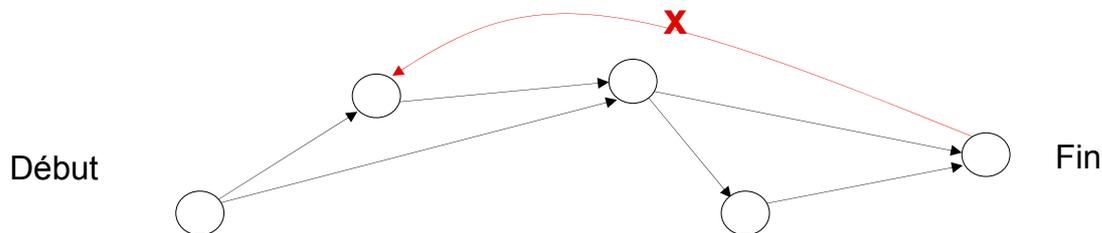
L'**ordonnancement** des différentes activités du projet est obtenu par des méthodes de **planification** par réseau, représentant graphiquement l'enchaînement et la durée des **tâches**.

Notions élémentaires de réseaux

Constitution d'un réseau représentant les tâches et leurs contraintes d'antériorité par des **arcs** (vecteurs) et des **nœuds** (sommets).



Pour les diagrammes de type PERT, les vecteurs représentent la notion de temps, et donc d'enchaînement. La conséquence est que toutes les boucles sont interdites.



Les deux types de réseaux utilisés en gestion de projets

• Potentiel – Tâches

CPM : **Critical Path Method**

PDM : **Precedence Diagramming Method**

» Dans ce cas, les nœuds représentent les tâches, et les arcs les antériorités.



• Potentiel – Étapes

PERT : **Program Evaluation and Review Technique**

» Dans ce cas, les nœuds représentent les antériorités, et les arcs les tâches.



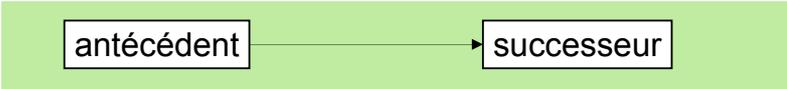
Typologie des problèmes d'ordonnancement de projet

- Il s'agit de problèmes d'optimisation sous contraintes
- Critères à optimiser (fonction objectif)
 - » minimiser la date d'achèvement du projet
 - » minimiser le coût du projet
- Contraintes
 - Respecter certaines dates : date de début ou date de fin
 - Respecter le budget
- Contraintes potentielles
 - antériorités dans les tâches (activités)
 - » la tâche *i* doit être faite avant la tâche *j*
 - localisation temporelle
 - » la tâche *i* ne peut démarrer avant une date imposée
 - » la tâche *j* ne peut s'achever après une date imposée
- Contraintes cumulatives
 - disponibilité des ressources (matériel, hommes, finances)
- Contraintes disjonctives
 - non réalisation simultanées de tâches *i* et *j* en raison de l'utilisation d'une ressource unique.
- Caractère déterministe ou incertain des données initiales

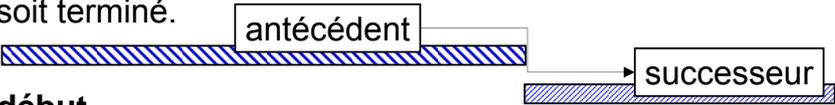
Contraintes d'antériorités entre tâches

- Lien

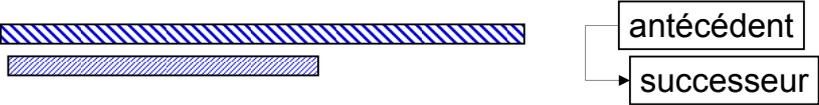
Flèche reliant deux activités sur le réseau, et qui définit une relation antécédent successeur.


 - » Délai
 - Durée affectée à un lien. Ceci permet d'introduire un temps technique d'attente.
- Fin-début

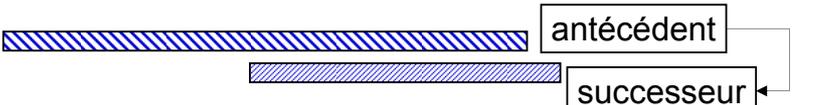
Ce type de lien indique que le successeur ne peut commencer avant que l'antécédent ne soit terminé.


- Début-début

Ce type de lien indique que les 2 tâches commencent en même temps.


- Fin-fin

Ce type de lien indique que les 2 tâches finissent en même temps.



Les phases de planification du projet

- **Étapes d'élaboration d'un projet :**
c'est le travail à effectuer avant que le projet ne commence
 1. Analyser le projet par groupes de tâches, puis détailler certaines tâches si nécessaire
 2. Définir précisément les tâches et leur durée
 3. Définir les antériorités entre ces tâches
 4. Déterminer le réseau puis la planification des tâches
 5. Déterminer le (ou les) chemins critiques
 6. Affecter des ressources aux différentes tâches
 7. Vérifier que la charge affectée à chaque ressource est compatible avec sa capacité
 8. Effectuer un nivellement en cas de surcharge en jouant soit sur les marges, soit sur la durée du projet, soit sur la capacité des ressources, soit...
- **Cette première phase représente environ 30% du temps consacré par le chef de projet à la gestion du projet**

Les phases de contrôle de la réalisation du projet

- **Étapes de contrôle d'un projet :**
c'est le travail à effectuer une fois que le projet a commencé.
 1. Suivi du déroulement du projet en terme de délai et de coût
 2. Mesure de l'écart entre la réalité et les prévisions
 3. Prise de décision si nécessaire pour :
 - » *affecter des ressources supplémentaires*
 - » *jalonner différemment*
 - » *accepter un certain retard*
- **Cette deuxième phase représente environ 70% du temps consacré par le chef de projet à la gestion du projet.**

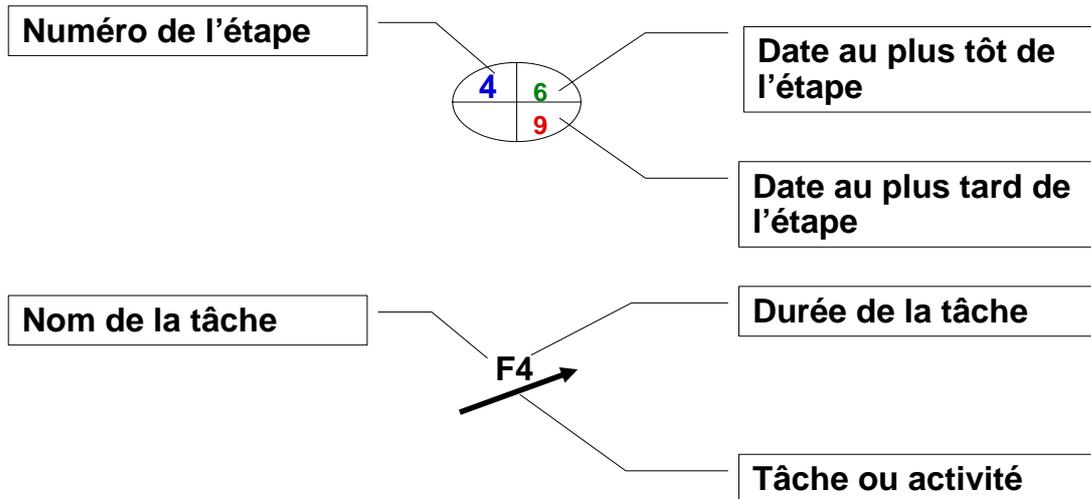
Exemple : inventaire des tâches et des antériorités

Tâche	Durée	Tâches antérieures	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
A	2	P				
E	3	M C D				
S	2	A P				
T	4	G				
D	3	.				
R	5	F S T				
M	3	P				
G	6	.				
C	4	D				
B	5	D				
H	6	A				
F	4	Q P				
V	2	B D				
P	4	.				
Q	5	P				

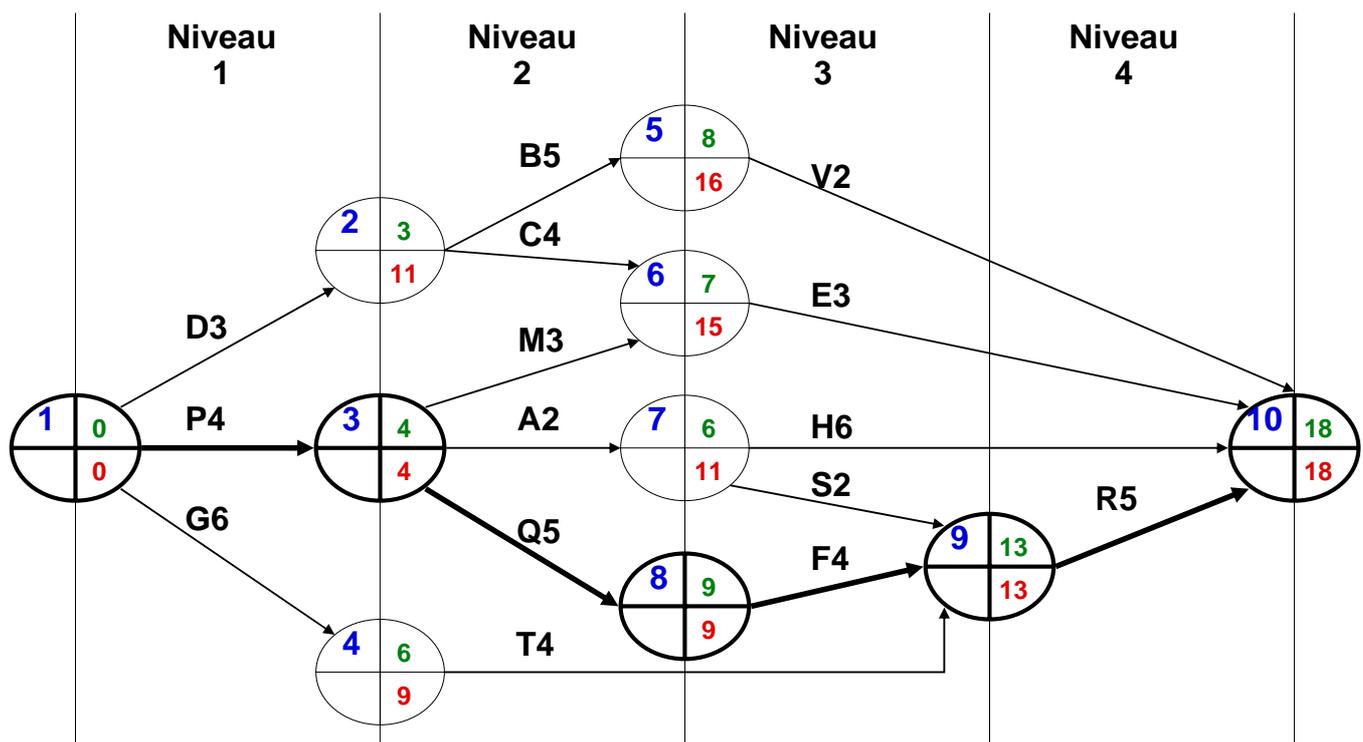
Exemple : traitement des antériorités et affectation aux niveaux

Tâche	Durée	Tâches antérieures	Niveau 1 D G P	Niveau 2 ATMCBQ	Niveau 3 ESHFV	Niveau 4 R
A	2	P	.			
E	3	M C D	M C	.		
S	2	A P	A	.		
T	4	G	.			
D	3	.				
R	5	F S T	F S T	F S	.	
M	3	P	.			
G	6	.				
C	4	D	.			
B	5	D	.			
H	6	A	A	.		
F	4	Q P	Q	.		
V	2	B D	B	.		
P	4	.				
Q	5	P	.			

Convention de représentation graphique d'un réseau PERT (potentiel-étape)



Exemple : construction du réseau PERT



Calcul des dates de réalisation des étapes pour la méthode "potentiel - étapes"

- **Calculs des dates au plus tôt**

Date de réalisation au plus tôt de l'étape
DEBUT = 0

puis

Date de réalisation au plus tôt d'une étape

=

MAX (

Date de réalisation au plus tôt de l'étape
précédente

+ [plus]

durée de l'opération menant à l'étape
concernée

)

- **Calculs des dates au plus tard**

Date de réalisation au plus tard de l'étape
FIN

=

Date de réalisation au plus tôt de l'étape FIN

=

Durée totale du projet

puis

Date de réalisation au plus tard d'une étape

=

MIN (

Date de réalisation au plus tard de l'étape
suivante

- [moins]

durée de l'opération commençant à l'étape
concernée

)

Marges...

- **Marge libre d'une tâche =**

Date de début au plus tôt de la tâche successeur -

Date de fin au plus tôt de la tâche étudiée

» *En pratique la marge libre correspond à la durée dont une activité peut être prolongée ou retardée sans que ceci n'affecte une autre activité du projet.*

- **Marge totale d'une tâche =**

Date de début au plus tard - Date de début au plus tôt

ou

Date de fin au plus tard - Date de fin au plus tôt

» *En pratique la marge totale correspond à la durée dont une activité peut être prolongée ou retardée sans que ceci n'augmente la durée du projet.*

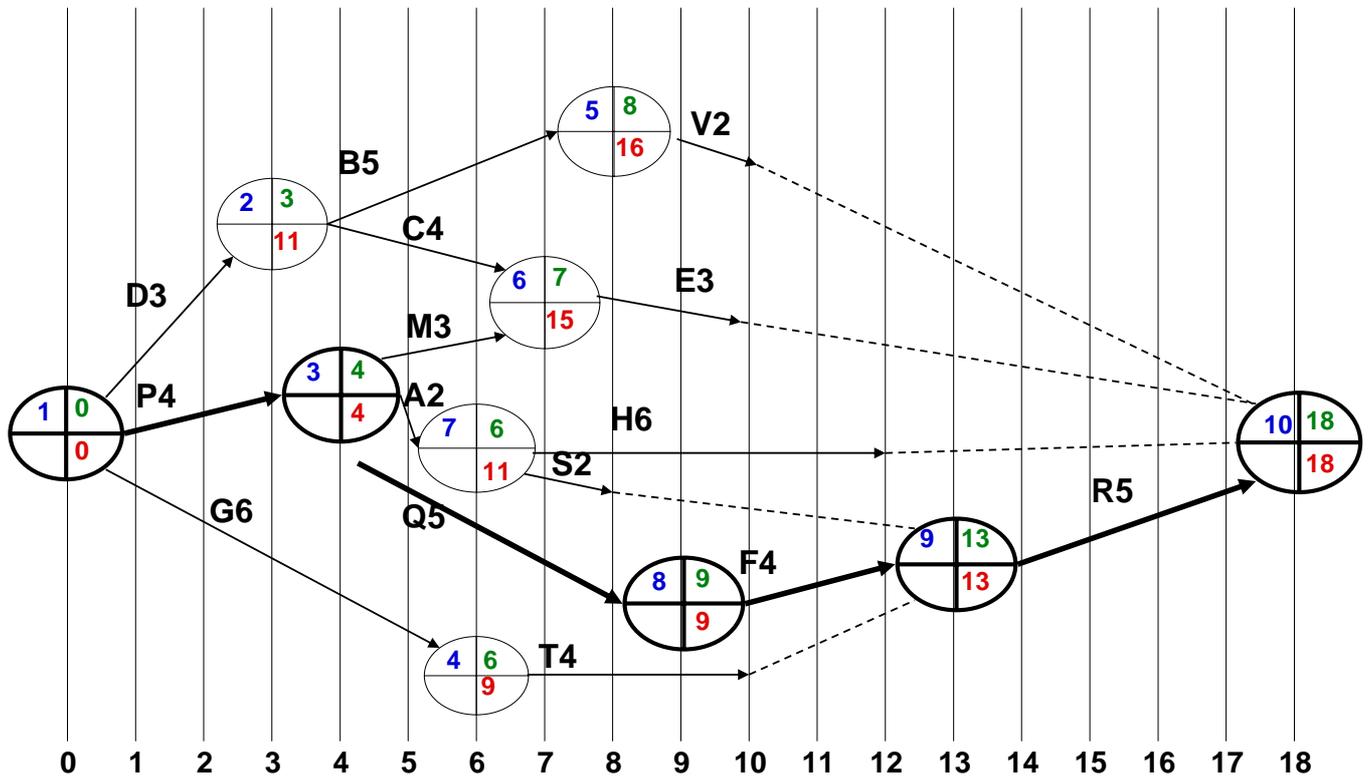
- **Remarque**

On a toujours : Marge_totale ≥ Marge_libre

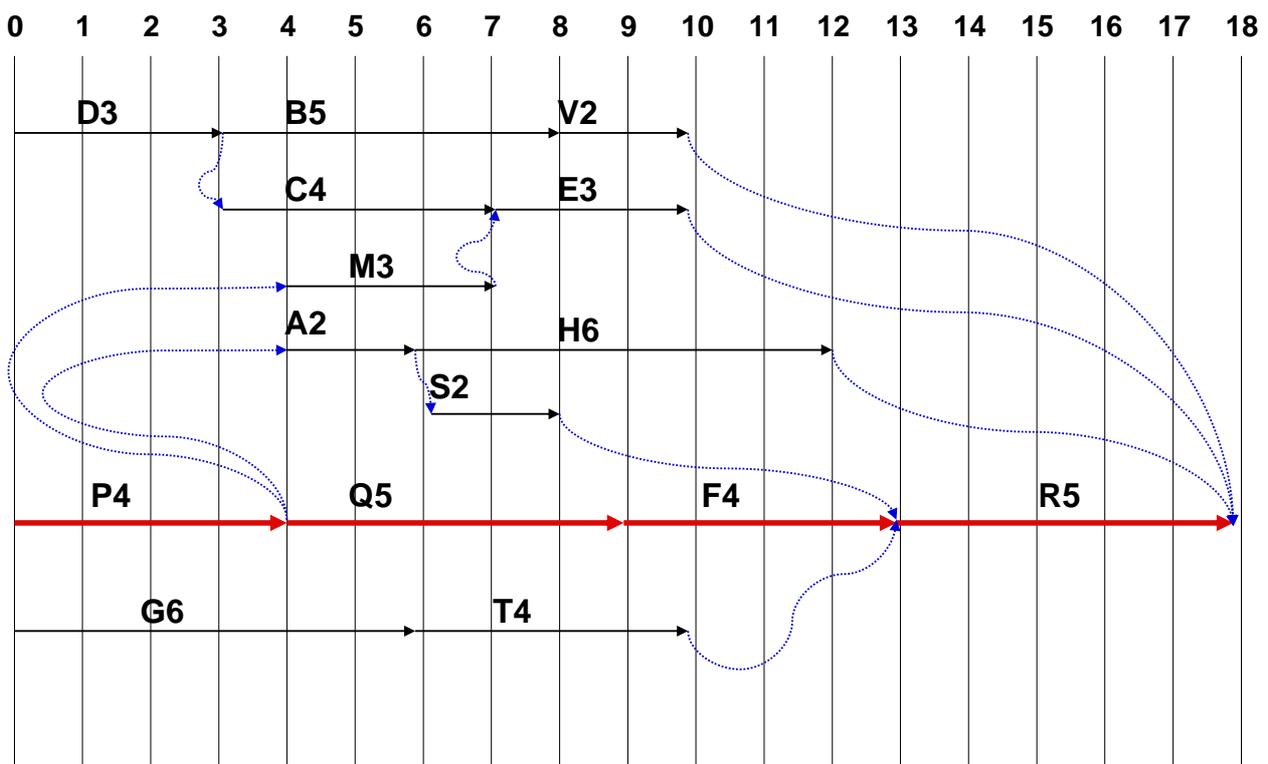
- **Chemin critique**

Il est composé de toutes les tâches dont la marge totale est nulle.

Exemple : planification au + tôt

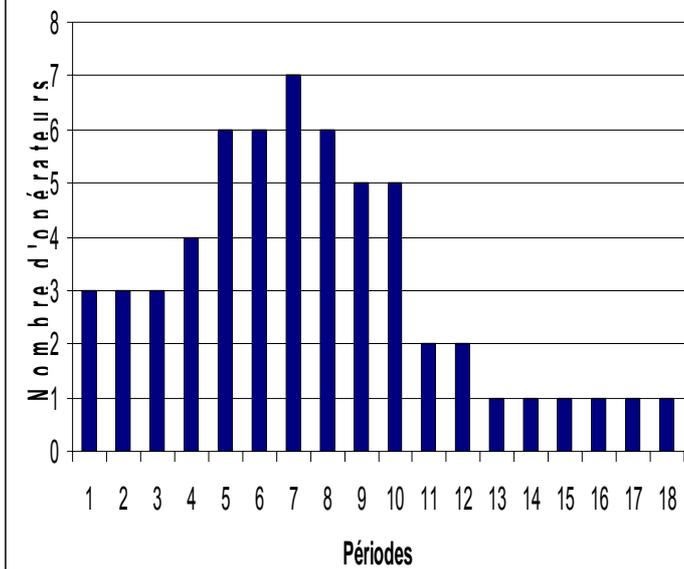


Exemple : planification au + tôt
forme de diagramme de GANTT

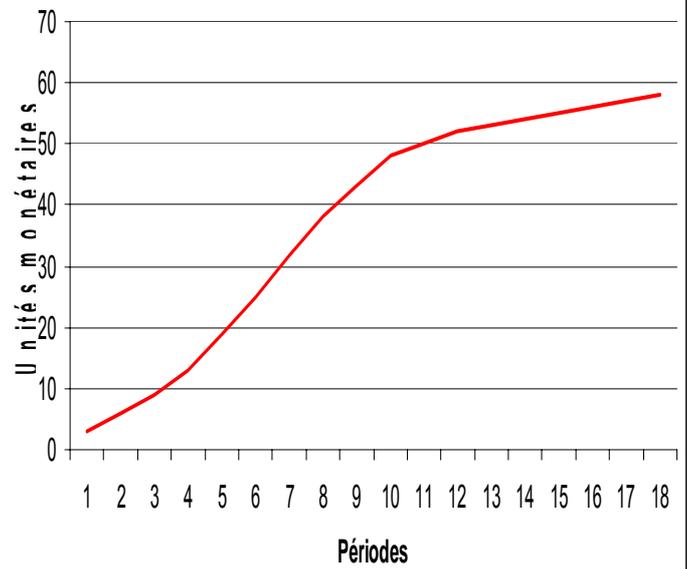


Exemple : charge et coût au + tôt

Histogramme de charge au plus tôt

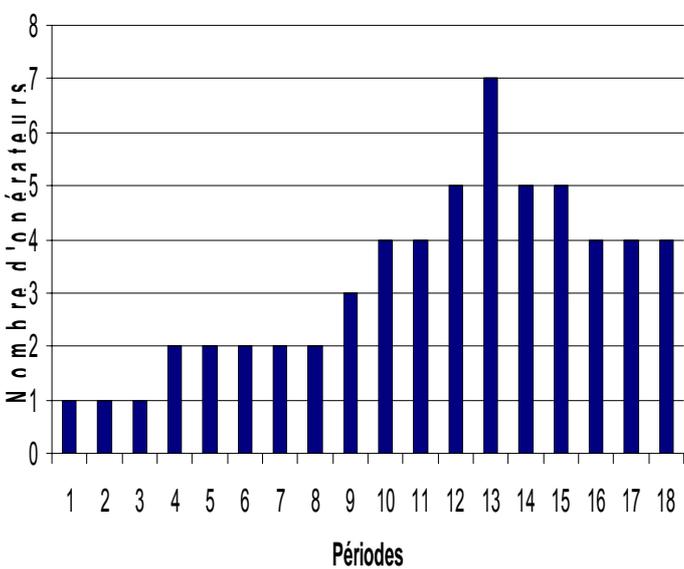


Coût cumulé au plus tôt

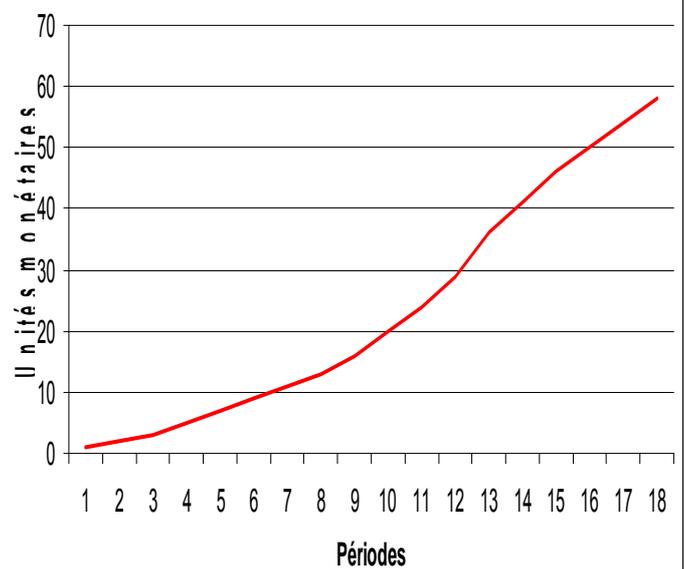


Exemple : charge et coût au + tard

Histogramme de charge au plus tard



Coût cumulé au plus tard



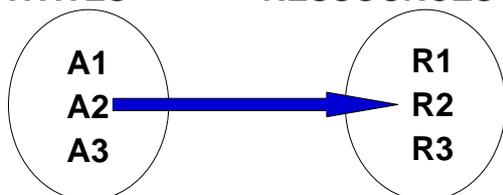
Les ressources

- **Les ressources sont des moyens mis à disposition pour mener à bien le projet.**
Des moyens humains,
Des moyens matériels,
Des matériaux...
- **Pour gérer les ressources, il faut définir pour chacune d'elles :**
le coût par unité de temps,
» *ex. : ouvrier 25 € / h*
la disponibilité ;
» *ex. : ouvrier est disponible 7h30 heures / jour*
- **L'optimisation du projet repose sur l'ordonnancement des tâches, mais aussi sur la gestion des ressources affectées aux tâches critiques. Il est ainsi possible :**
d'échanger des ressources avec des tâches non-critiques,
d'affecter des ressources supplémentaires :
» *heures supplémentaires,*
» *location de matériels,*
» *recours à la sous-traitance*
» *Etc...*

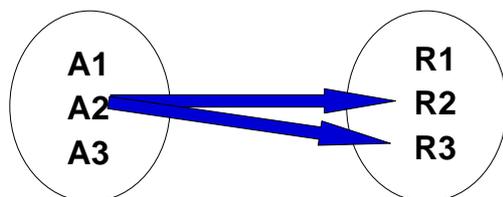
Affectation de ressources à des activités

ACTIVITES

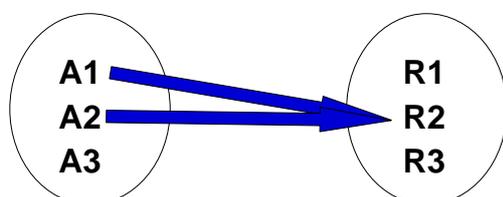
RESSOURCES



Une activité est faite par une ressource.



Une activité est faite par "n" ressources.



"n" activités se partagent la même ressource.

ACTIVITES

RESSOURCES

Capacité - Charge - Délai (Qualité - Coût - Délai = triptyque QCD)

- Exemple 1**

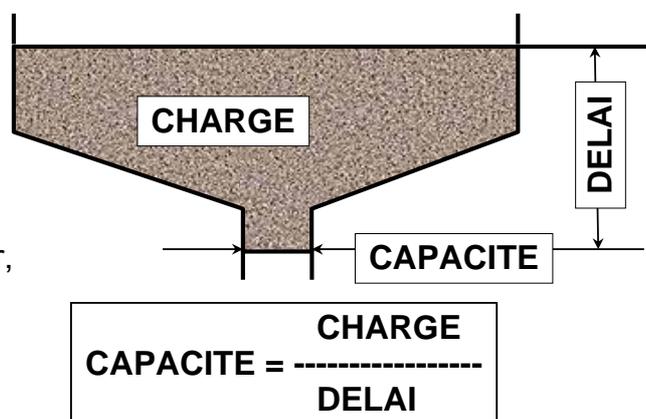
CHARGE = 300 heures de travail,
CAPACITE = 30 heures de travail par semaine,
DELAI = 10 semaines.

- Exemple 2**

CHARGE = 15.000 produits à fabriquer,
CAPACITE = 1.000 produits par jour,
DELAI = 15 jours.

- Exemple 3**

CHARGE = 4.000 km de câbles à fabriquer,
CAPACITE = 500 km de câbles par mois,
DELAI = 8 mois.



Durée de la tâche Charge de travail induite par la tâche Capacité allouée de la ressource

- La durée de la tâche, la charge de travail nécessaire à la bonne réalisation de la tâche et la capacité allouée de la ressource affectée à la tâche sont liées par la relation :

$$\text{durée} \times \text{capacité} = \text{charge}$$

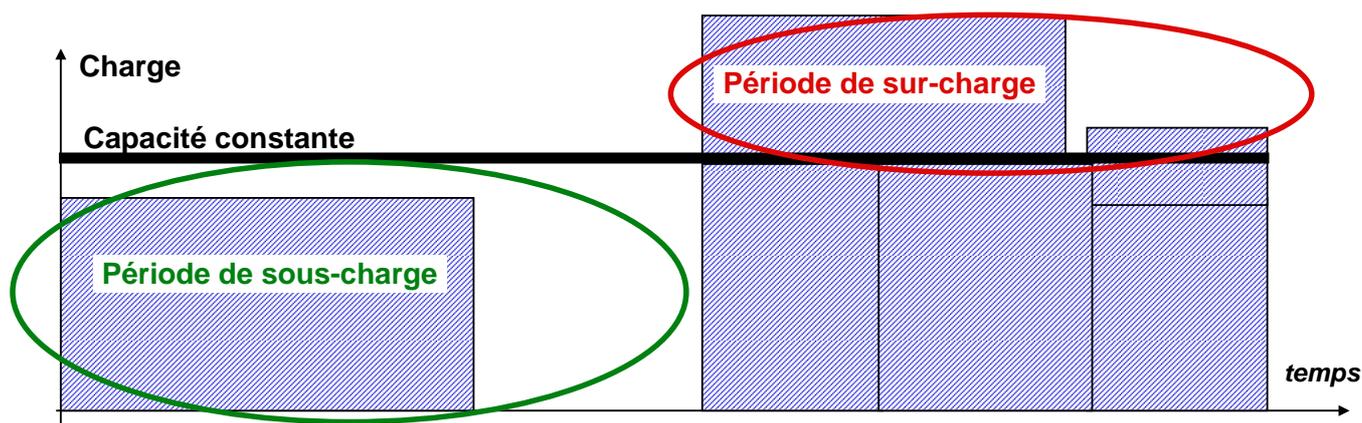
- Si la durée de la tâche et la charge qu'elle représente sont connues alors on calcule la capacité nécessaire.
- Si la durée de la tâche et la capacité de la ressource sont connues alors on calcule la charge correspondante.
- Si la charge de la tâche et la capacité de la ressource sont connues alors on calcule la durée de la tâche.

	C a s 1	C a s 2	C a s 3
D u r é e d e l a t â c h e	c o n n u e	c o n n u e	d é d u i t e
C h a r g e d e t r a v a i l i n d u i t e p a r l a t â c h e	c o n n u e	d é d u i t e	c o n n u e
C a p a c i t é a l l o u é e d e l a r e s s o u r c e a f f e c t é e	d é d u i t e	c o n n u e	c o n n u e

Les différents modes d'affectation d'une ressource à une activité

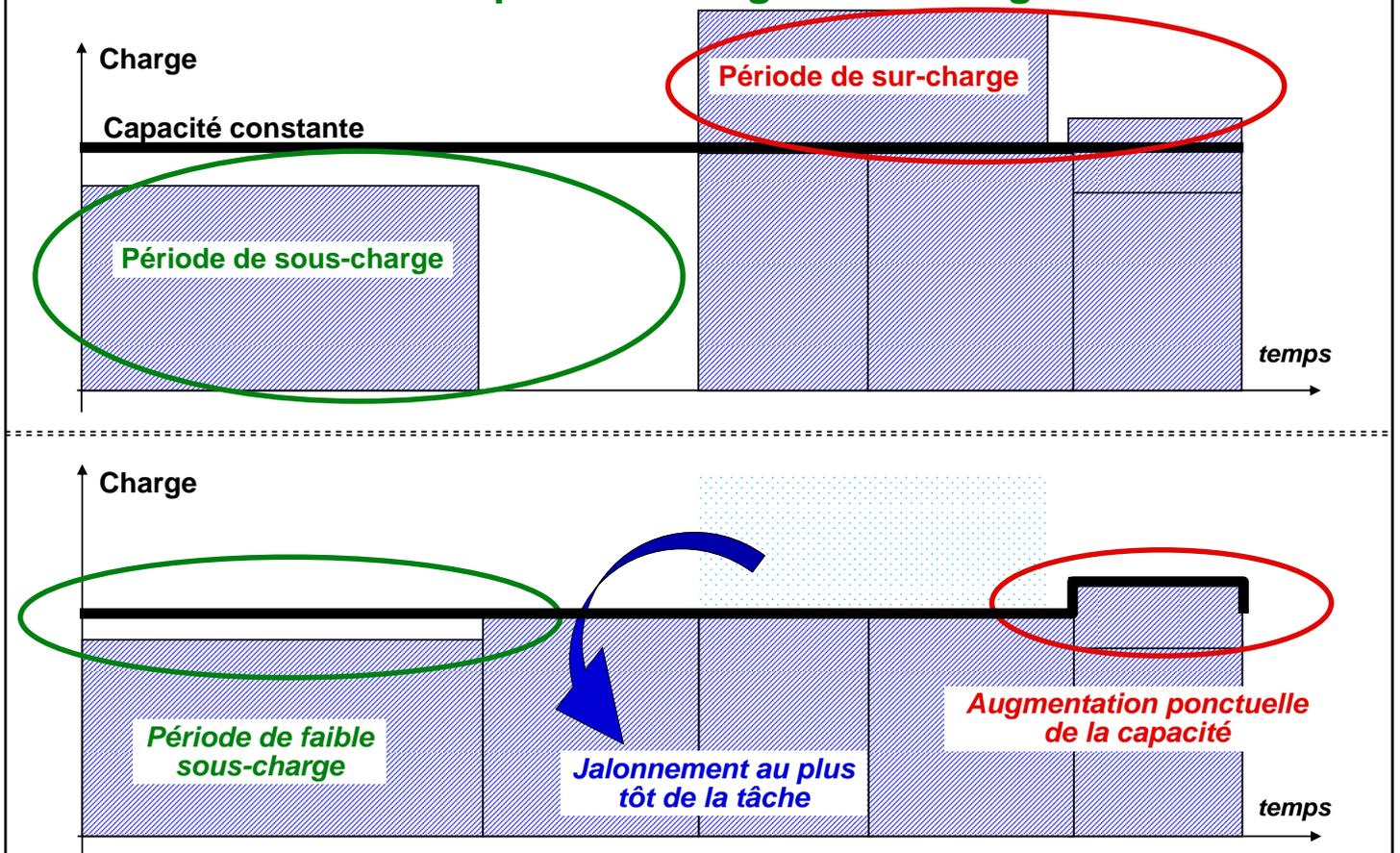
- **Lors de l'affectation d'une ressource à une activité, il y a 3 possibilités :**
 1. TAUX FIXÉ : quand la capacité est connue.
 2. CHARGE FIXÉE : quand la charge de travail est connue.
 3. PLAN DE CHARGE : quand la capacité allouée n'est pas uniforme pendant la durée de la tâche.

Histogramme de charge et capacité

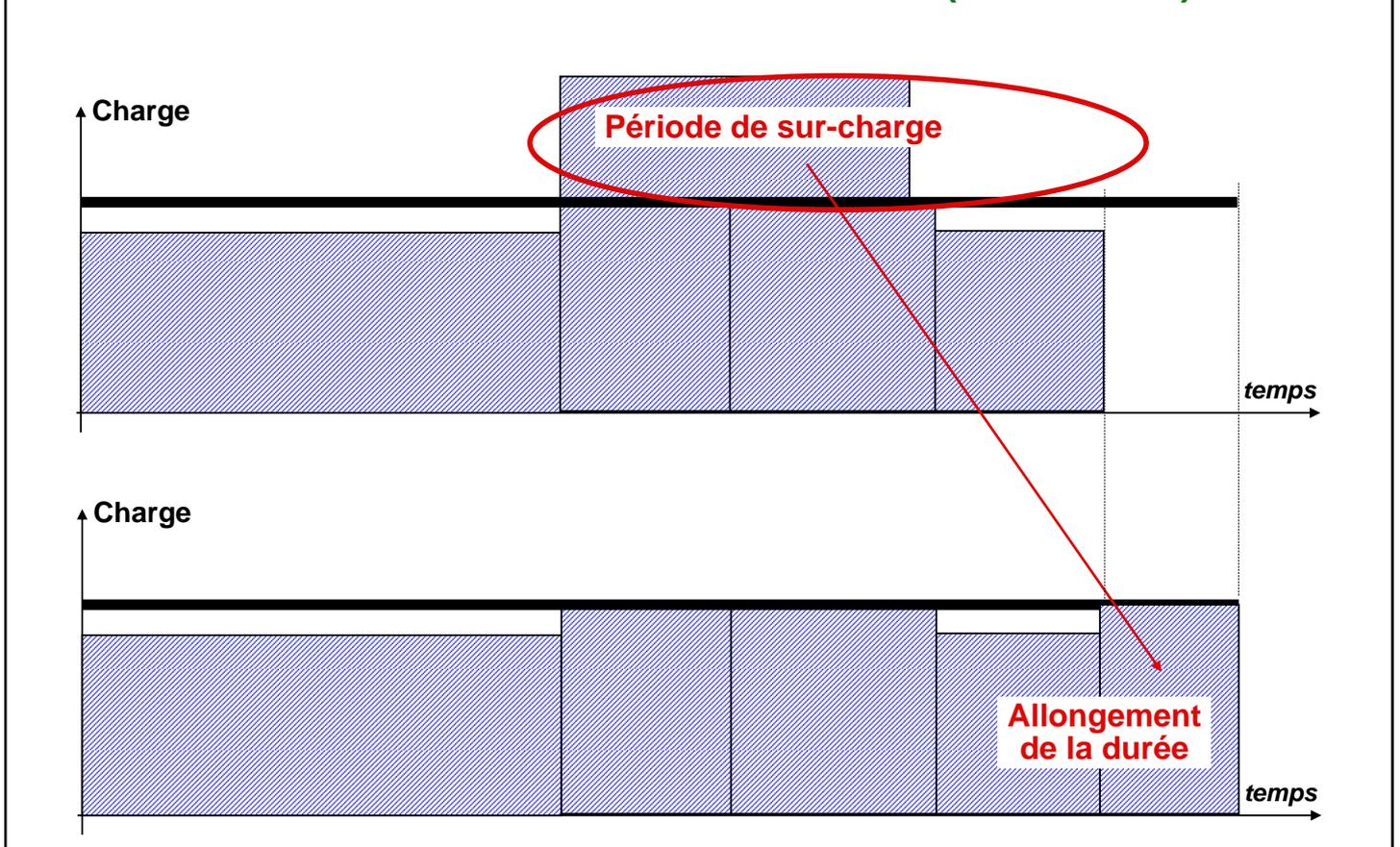


- **Calcul de la charge globale**
 $\text{Capacité} \times \text{Temps} \geq \Sigma \text{aires hachurées} = \text{charge}$
- **Lissage de la charge**
 $\forall "t" \text{ on doit avoir : } \text{capacité}(t) \geq \text{charge}(t)$
- **Méthodes utilisées**
 - 1 Jalonner au plus tôt certaines tâches
 - 2 Réduire la durée de certaines en augmentant les moyens mis en œuvre.
 - 3 Augmenter ponctuellement la capacité

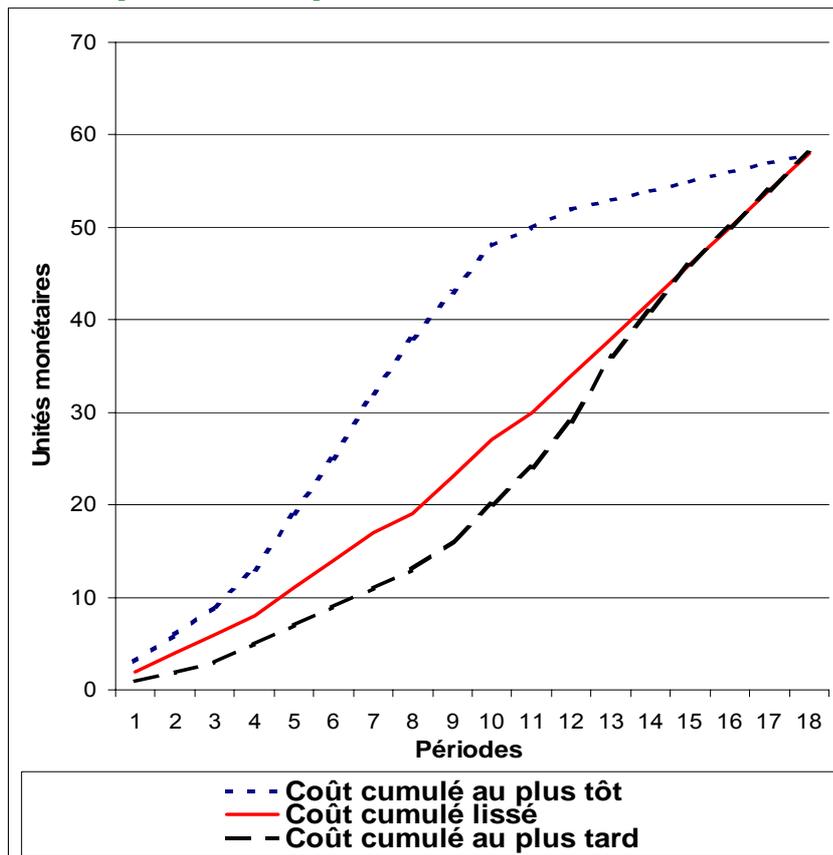
Techniques de lissage de la charge



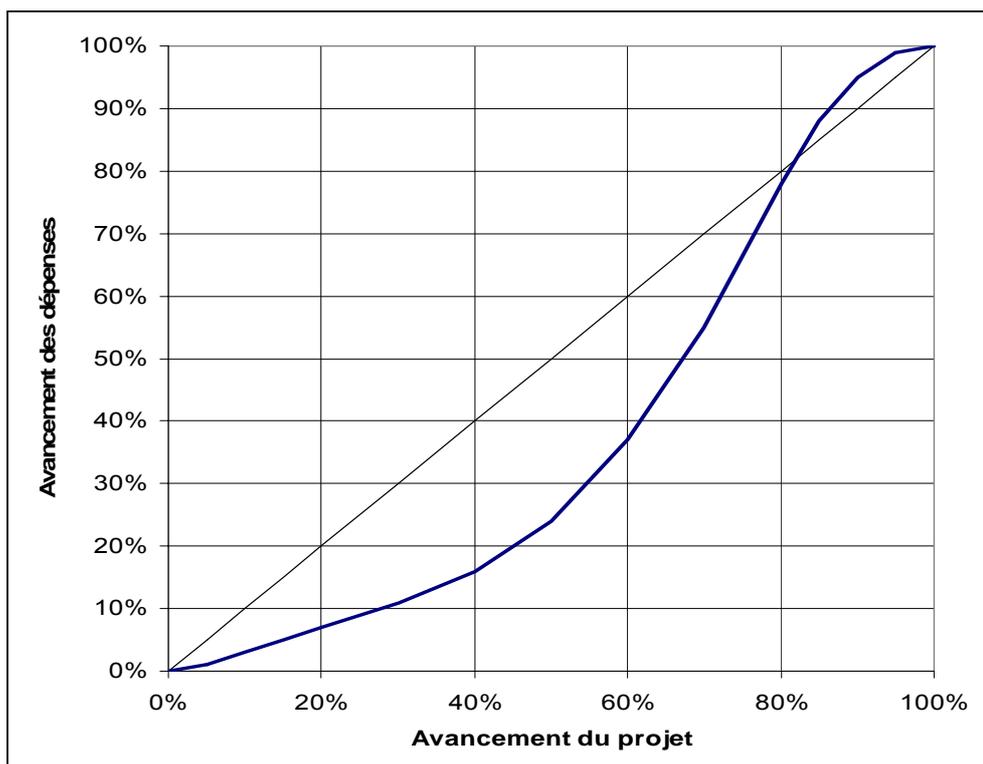
Fonction nivellement de ressources (dans PSN7)



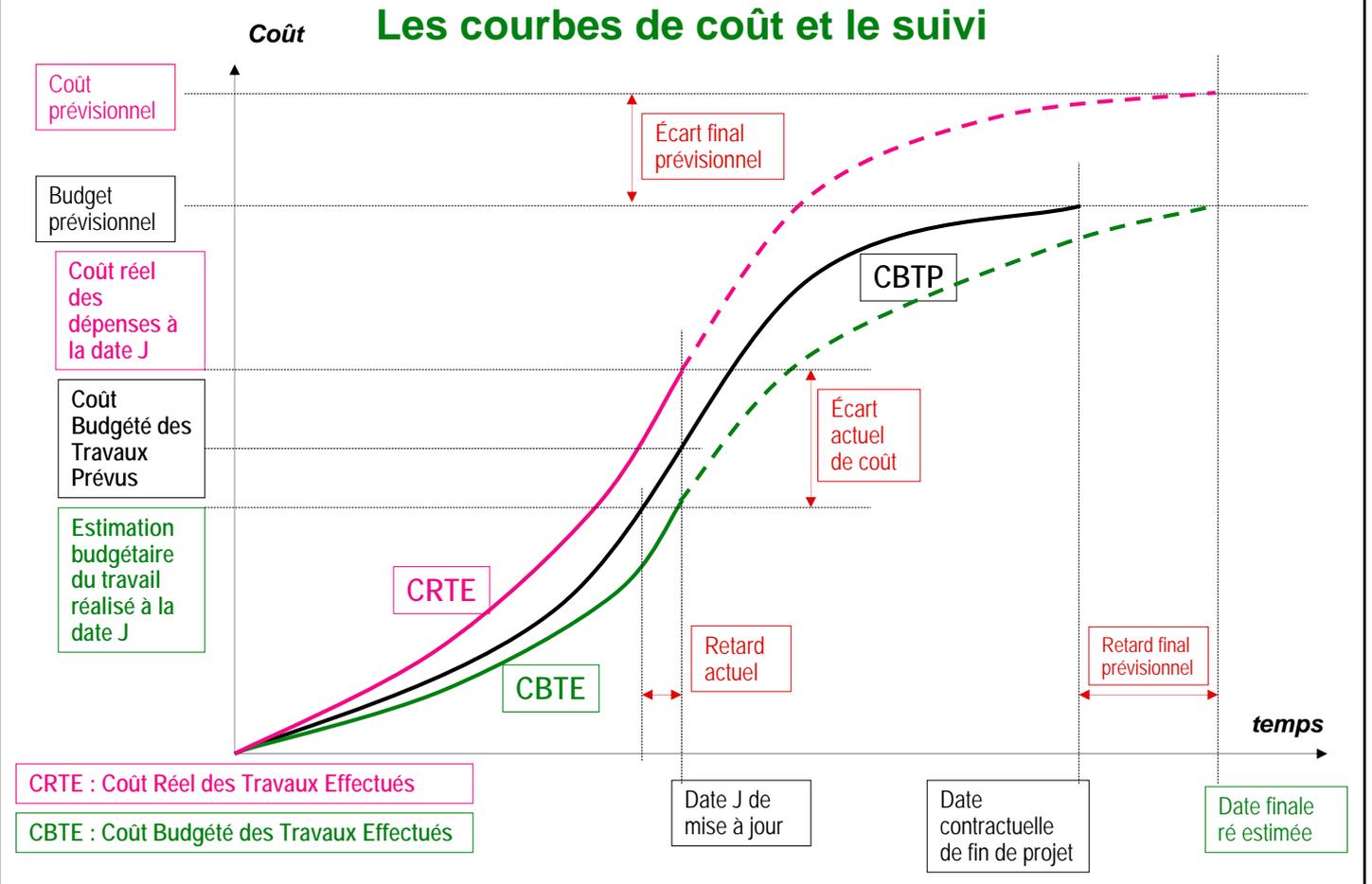
Exemple : comparaison des courbes de coûts



Courbe de coût : allure en « S »

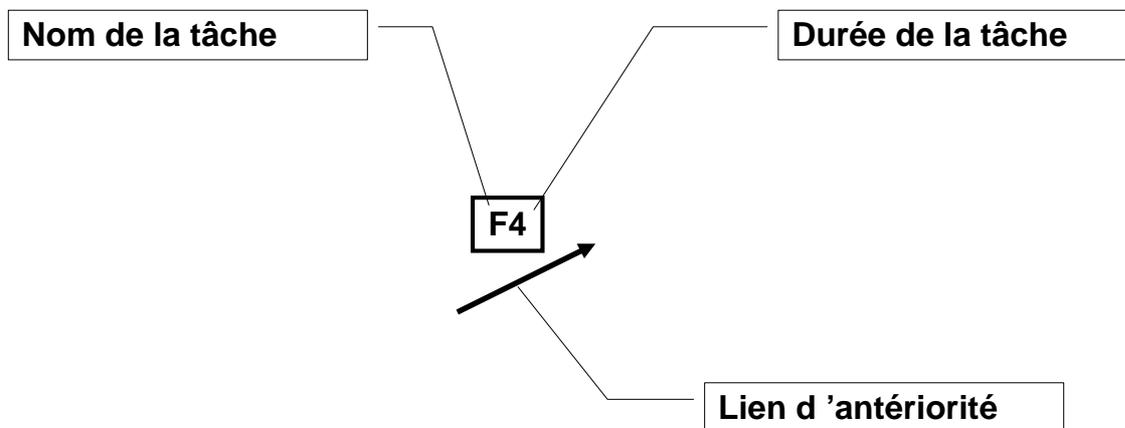


Les courbes de coût et le suivi



Convention de représentation graphique d'un réseau potentiel tâche

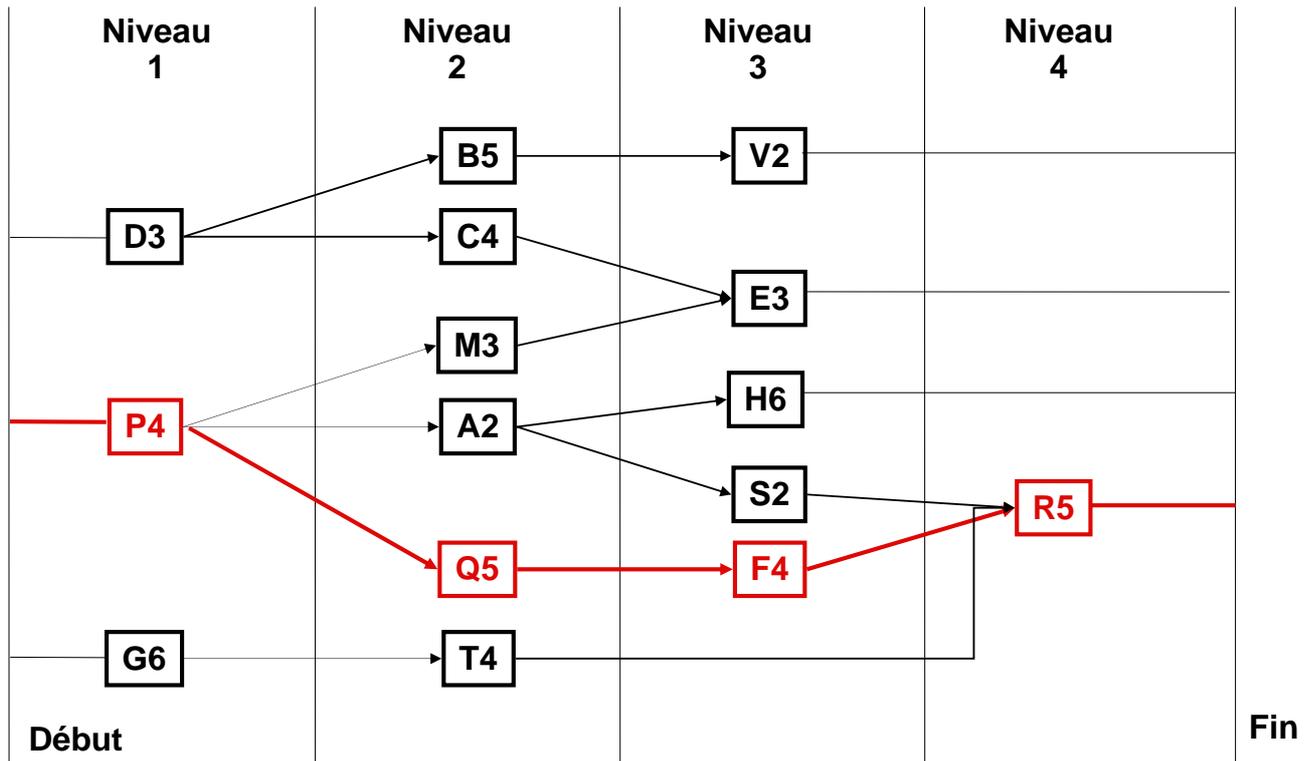
Les nœuds du réseau sont les tâches.



La tâche et la relation d'antériorité sont distinctes.



Exemple: réseau potentiel tâche (informations minimales)



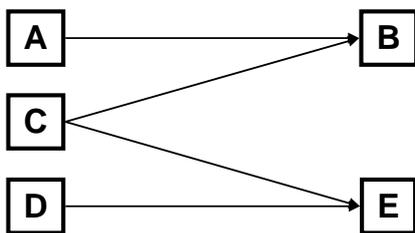
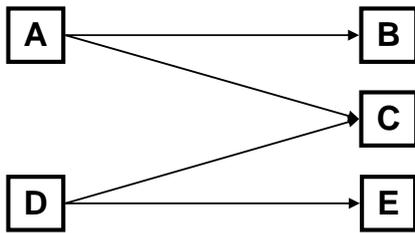
Caractéristiques temporelles des tâches



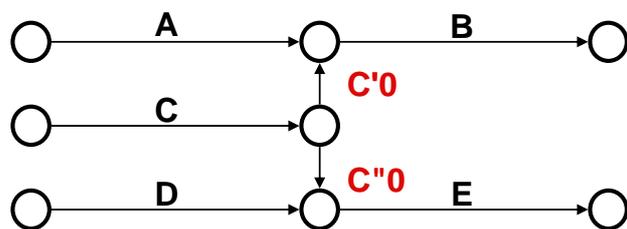
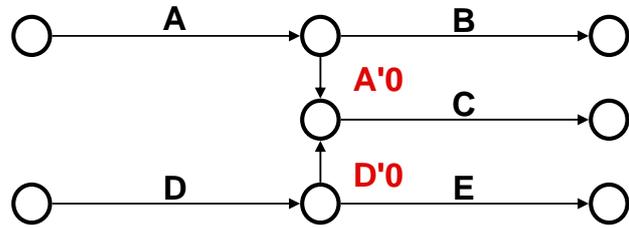
Tâches fictives ...

- Deux configurations d'antériorité qui nécessitent l'ajout de tâches fictives :

POTENTIEL-TACHES



POTENTIEL-ETAPES



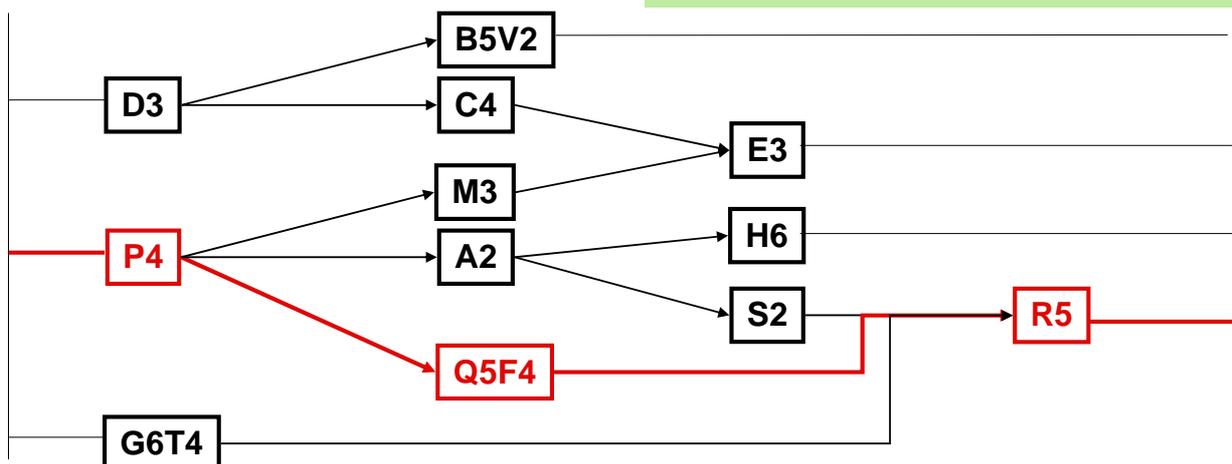
Comparaison des deux approches

Potentiel-étape

- Présence de tâches fictives => surcharge du graphe (de l'ordre de 40% en plus dans les applications réelles)
- Construction immédiate du diagramme de GANTT à partir du réseau
- Représentation graphique partielle

Potentiel-tâche

- Pas de tâche fictive
- Représentation graphique complète utilisée par les logiciels
- Permet de travailler directement à différents niveaux d'agrégation de tâches
- Permet de modifier facilement le problème initial par adjonction ou suppression de tâches



Quelques logiciels payants de gestion de projet

1. OPX2 de Planisware : la gestion de projets et d'affaires

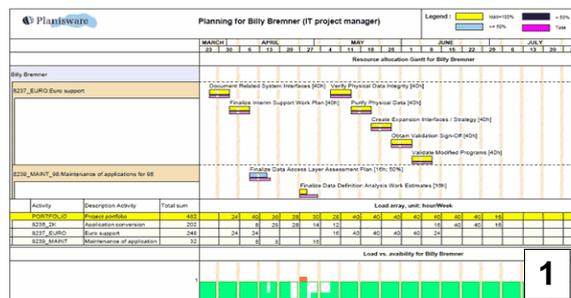
<http://www.planisware.com/fr/>

2. MS Project de MICROSOFT

<http://www.microsoft.com/france/office/project/>

3. Primavera Project Planner distribué par PrimaFrance

<http://www.primafrance.com/>



Quelques logiciels libres de gestion de projet

1. PLANNER de IMENDIO

<http://developer.imendio.com/wiki/Planner>

<http://winplanner.sourceforge.net/>

2. GanttProject 2.0 de

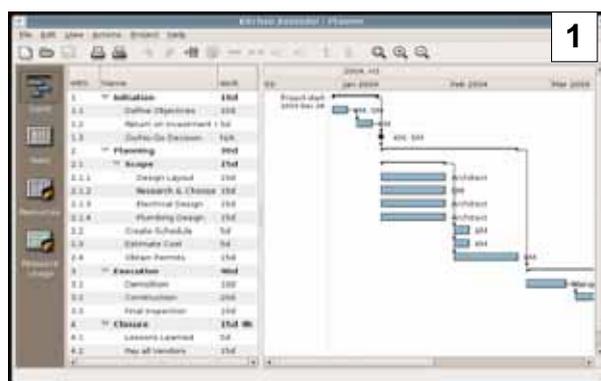
<http://ganttproject.sourceforge.net/>

3. JCVGantt

<http://www.gantt.fr/nouveaute-gantt.php>

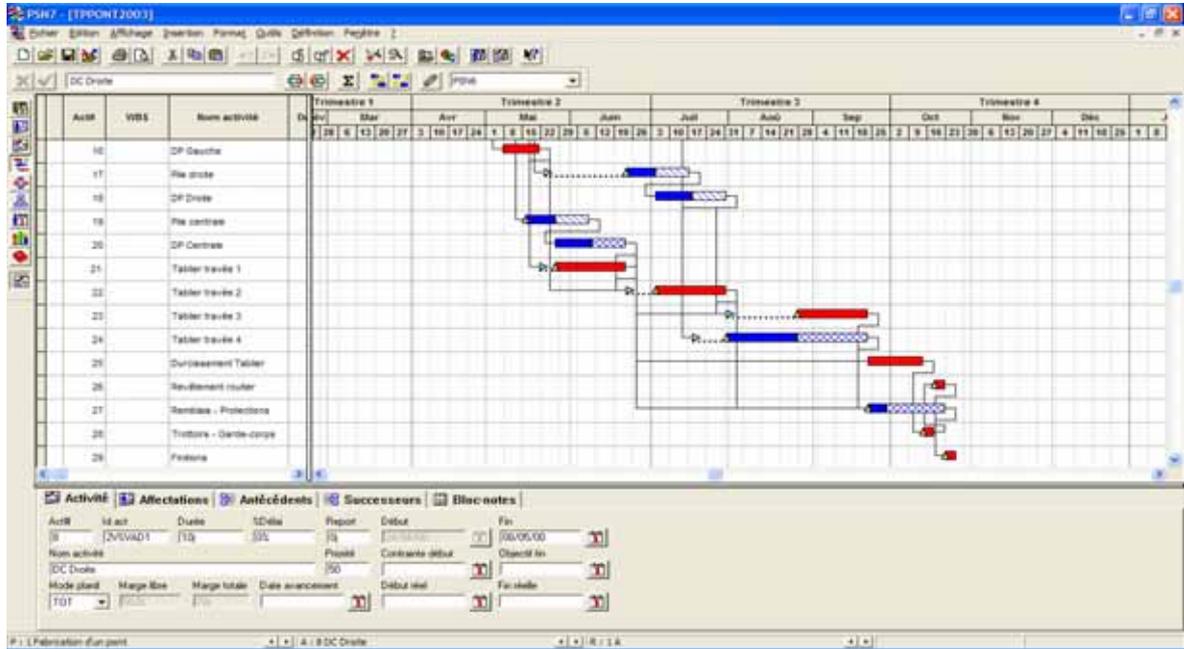
4. Tinyproject

<http://tinyproject.org/>



PSNext

- Conçu par Sciforma Corporation
<http://www.sciforma.com/>
- Distribué en France par Le Bihan Consulting
<http://www.lebihan.com/fr/home/index.jsp>



Décidément PSN sait tout faire...

- **Aéronautique et Spatial**
AIRBUS/AEROSPATIALE (1000 PSN)
- **Automobile**
RENAULT (1500 PSN)
- **Banque - Assurances**
CREDIT AGRICOLE (250 PSN) - CREDIT LYONNAIS (500 PSN) - SICOVAM - AXA
- **BTP**
BOUYGUES (300 PSN) - SPIE
- **Constructions électriques et électroniques**
MITEL - ST ELECTRONIQUE - LEGRAND
- **Constructions ferroviaires**
ALSTOM (800 PSN) - FAIVELEY
- **Distribution**
DARTY
- **Energie et transport**
EDF (600 PSN) - SNCF (1200 PSN) - AIR FRANCE
- **Santé**
SANOFI - UPSA - RHONE POULENC - FOURNIER
- **Systèmes de Défense**
THOMSON CSF (1500 PSN) - MATRA (400 PSN)
- **Télécommunications**
FRANCE TELECOM (500 PSN) - CEGETEL



RENAULT



ALSTOM



Modélisation des durées incertaines

- La distribution de probabilités de la durée d'exécution d'une tâche est souvent modélisée par une loi Bêta :

$$B(X < a) = 0 \text{ et } B(X > b) = 1$$

$$B(X < x) = \frac{(x-a)^\alpha (b-x)^\beta}{(b-a)^{\alpha+\beta+1} \int_0^1 t^\alpha (1-t)^\beta dt}$$

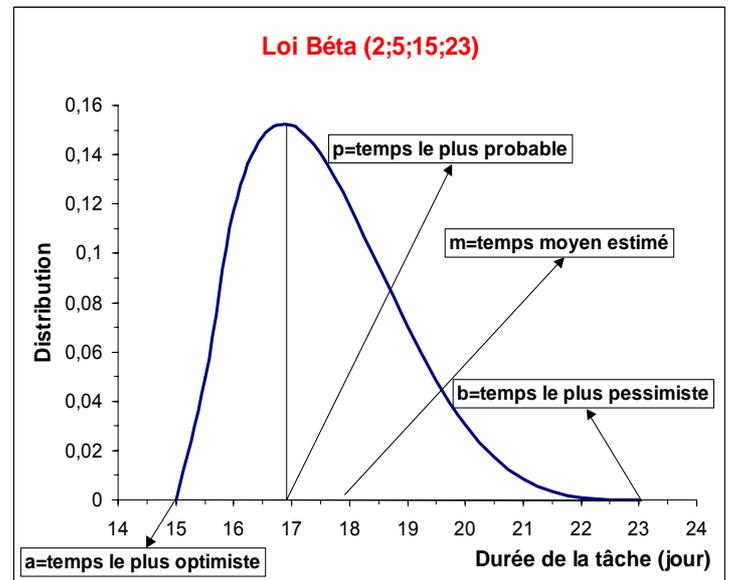
Pour laquelle...

$$m = \frac{a + 4p + b}{6}$$

$$\sigma = \frac{b - a}{6}$$

... et l'allure de la courbe est :

- Explication : la loi de Murphy !!!



Compléments mathématiques

- Somme de variables aléatoires Tchébichef Markov**

L'espérance mathématique d'une somme de variables aléatoires indépendantes est égale à la somme des espérances mathématiques de ces variables :

$$E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n E(X_i)$$

La variance d'une somme de variables aléatoires indépendantes est égale à la somme des variances de ces variables :

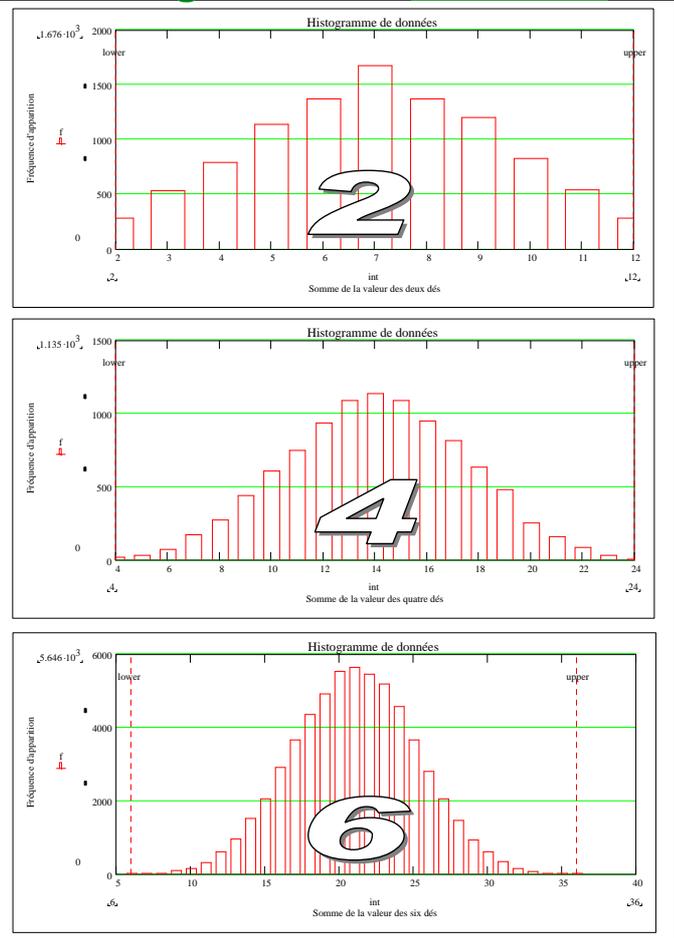
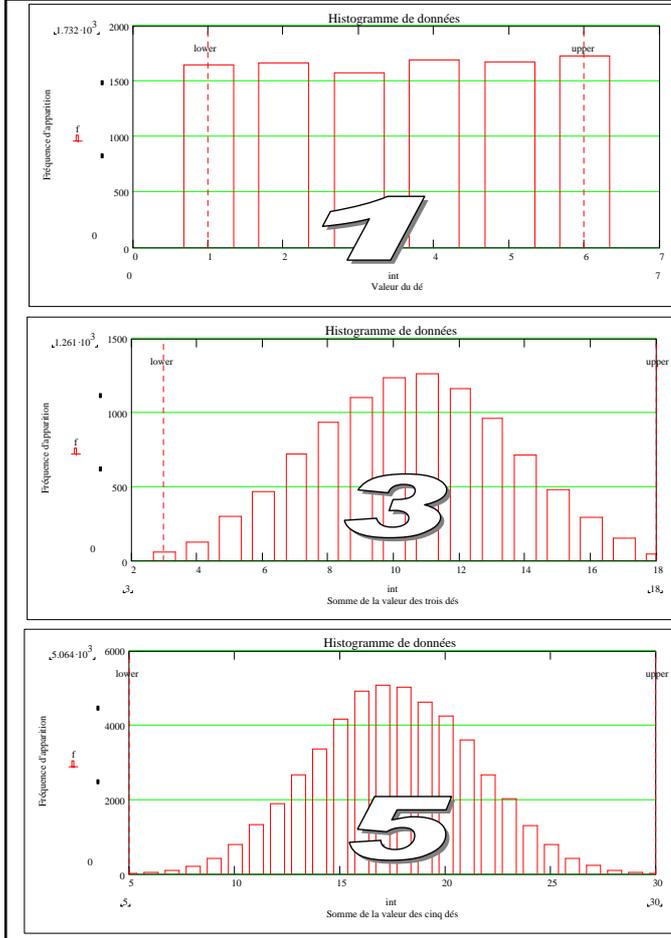
$$V\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n V(X_i)$$

En revanche la forme de distribution obtenue n'est pas connue.

- Théorème de la limite centrale de Liapounov**

Si des variables sont mutuellement indépendantes, suffisamment nombreuses et suivent des lois quelconques de moyennes et variances connues et suffisamment homogènes, la somme de ces variables suit une loi normale.

- espérance mathématique = moyenne**
- variance = (écart-type)²**



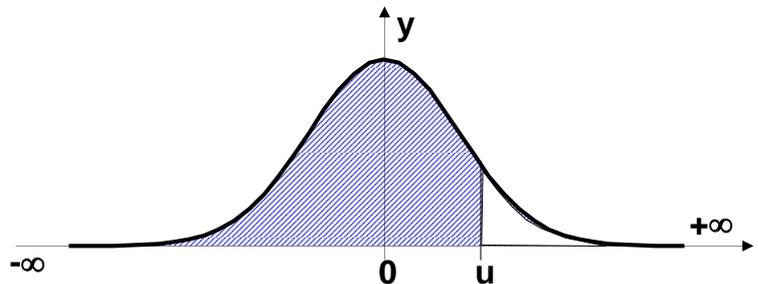
Loi normale réduite

- La fonction de répartition de la loi normale réduite (que l'on trouve dans tous les manuels de statistique ou sous forme de fonction préprogrammée) donne la probabilité de trouver une valeur inférieure à "u".

$$F(u) = \int_{-\infty}^u \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \cdot du$$

- Propriétés de F(u)**

$F(0) = 0,5$
 $F(\infty) = 1$ (aire sous la courbe)
 $F(-u) = 1 - F(u)$ (fonction symétrique par rapport à Oy)



- Changement de variable permettant d'utiliser la loi normale réduite dans tous les cas :**

x : la variable étudiée
 m : la moyenne de cette variable
 σ : l'écart-type de cette variable
 la variable réduite u est obtenue par :

$$u = \frac{x - m}{\sigma}$$

- La probabilité de trouver une valeur inférieure à u est :**

$$P(x' < x) = F[(x-m)/\sigma] = F(u)$$

Table des valeurs de la loi normale réduite

(Probabilité de trouver une valeur inférieure à u)

u	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986

$F(1,82)=0,9656$

$u=1,82$

Table pour les grandes valeurs de u

u	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	4	4,5
F(u)	0,998650	0,999032	0,999313	0,999517	0,999663	0,999767	0,999841	0,999928	0,999968	0,999997

Démarche de résolution

- Construire le réseau.
- Déterminer les trois durées de chaque tâches : optimiste (a) , plus probable (p) et pessimiste(b).
- Calculer le temps moyen estimé (m) de chaque tâche.
- Déterminer le chemin critique en utilisant le temps moyen estimé comme durée de tâche.
- Déterminer la durée totale du projet en additionnant la durées des tâches du chemin critique.
- Déterminer l'écart-type de cette durée totale en prenant la racine carrée de la somme des variances des tâches du chemin critique.
- Quelle est la durée désirée ?
- Calculer la variable réduite à l'aide de ces trois dernières valeurs.
- Déterminer la probabilité que le projet soit fini dans la durée désirée en utilisant la loi normale réduite.



Application de la démarche sur un exemple

- **Cet exemple est seulement une illustration. Les hypothèses permettant de sommer les variables aléatoires et d'appliquer le théorème de la limite centrale ne sont pas vérifiées : il n'y a pas assez de tâches sur le chemin critique.**

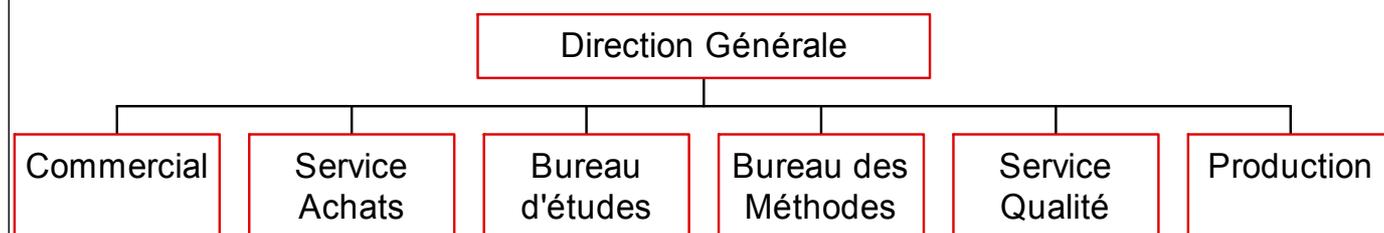
Tâche	Tâches antérieures	Durée la plus optimiste	Durée la plus probable	Durée la plus pessimiste	Temps moyen des tâches estimé	Ecart-type du C.C.	t.m.e. des tâches du C.C.
		a	p	b	m	σ	
A	-	4	5	12	6	1,33	6
B	-	1	1,5	5	2		
C	A	2	3	4	3		
D	A	3	4	11	5		
E	A	2	3	4	3	0,33	3
F	C	1,5	2	2,5	2		
G	D	1,5	3	4,5	3		
H	B;E	2,5	3,5	7,5	4	0,83	4
I	H	1,5	2	2,5	2	0,17	2
J	F;G;I	1	2	3	2	0,33	2
Ecart-type de la durée totale						Somme	
						1,65	17

- **La probabilité pour que le projet soit fini au bout de 20 unités de temps est donnée par la valeur de F(u) pour :**
- $u = (20-17)/1,65 = 1,82$
- **soit F(u) = 0,9656 et donc une probabilité de 96,5%.**

Structure traditionnelle

Structure	Dite verticale
Gestion d'un projet	Incompatible avec le découpage fonctionnel vertical
Rôle du chef de projet	Coordination uniquement Pas de pouvoir hiérarchique
Rôle des services fonctionnels interne	Optimisation locale L'objectif commun n'est pas connu
Environnement externe	En BTP il s'agit d'entités juridiques différentes

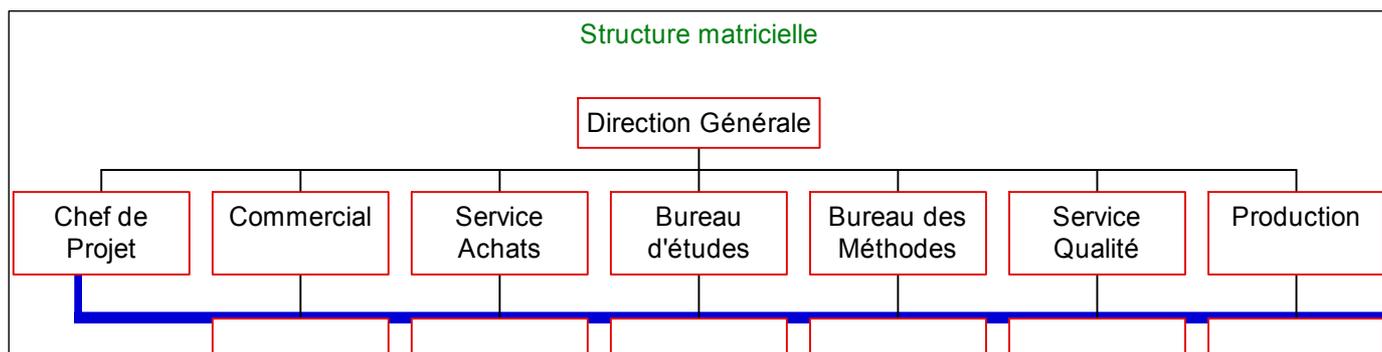
Structure verticale



Première réorganisation

<i>Structure</i>	Dite matricielle
<i>Gestion d'un projet</i>	Meilleure maîtrise des délais et des coûts
<i>Rôle du chef de projet</i>	Coordination et animation Responsabilité horizontale
<i>Rôle des services fonctionnels interne</i>	Optimisation locale appliquée au projet L'objectif commun est connu
<i>Inconvénients</i>	Problème de la double appartenance ; les membres de l'équipe dépendent du chef de projet et du chef de service

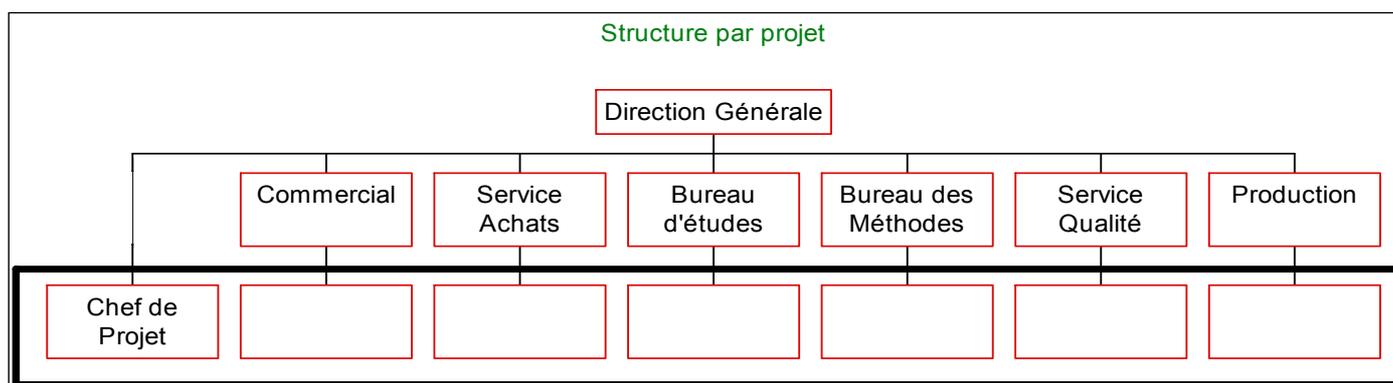
Structure matricielle



Deuxième réorganisation (projet TWINGO chez RENAULT)

<i>Structure</i>	Dite « par projet »
<i>Gestion d'un projet</i>	Orientée QCD : Qualité – Coût - Délai
<i>Rôle du chef de projet</i>	Responsabilité étendue pendant toute la durée du projet
<i>Rôle des services fonctionnels interne</i>	Mise à disposition de collaborateurs à plein temps L'objectif commun est partagé
<i>Avantages</i>	Un seul chef pour une durée déterminée Unité de lieu pour accélérer les échanges : le « plateau »

Structure par projet



Que fait un chef de projet ?

- Il structure le projet en différentes phases
- Il estime la charge de travail
- Il organise les appels d'offre
- Il identifie les points faibles
- Il anticipe les risques
- Il planifie les activités
- Il gère les ressources
- Il choisit les priorités
- Il organise les échanges entre les acteurs
- Il facilite les relations entre les différents acteurs
- Il motive l'équipe
- Il rend compte au directeur du projet, au client
- Il formalise l'activité de projet
- Il mesure les performances : coût, délai, qualité
- Il déclenche l'enquête de satisfaction du client

- Il communique en permanence

Qu'est-ce que la communication d'un projet ?

- **Communiquer en permanence**
Mail, fiches, affiches, panneau, compte-rendus, télécopie
- **Élaborer un plan de communication**
- **Informé le directeur du projet, le client**
- **Rédiger les différents documents relatifs au projet**
- **Organiser les échanges entre les acteurs par un système de réunion**
- **Structurer l'information à l'aide d'une plate-forme informatique d'échange de données**
- **Faciliter les relations entre les différents acteurs avant que les conflits n'apparaissent en restant à l'écoute**
- **Motiver l'équipe par la communication**

- **Savoir communiquer pour mieux négocier**

Les fonctions clés du management de projet

Tableau de synthèse

Les 3 niveaux de management	En interne sur le projet	En externe sur le projet
Management par l'information	La fonction de contrôle <ul style="list-style-type: none"> □ Administre le projet □ Utilise les indicateurs □ Se coordonne avec les autres acteurs du projet □ Gère les flux d'information 	La fonction de communication <ul style="list-style-type: none"> □ Informe l'environnement du projet (à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise) □ Apporte son expertise □ Influence les décideurs externes
Management par l'animation	La fonction de leadership <ul style="list-style-type: none"> □ Manage une structure temporaire, en choisit les membres, définit les profils □ Motive les membres de l'équipe □ Définit les règles de travail □ Dynamise la vie d'équipe □ Gère les conflits et les situations de crise 	La fonction de représentation <ul style="list-style-type: none"> □ Entretient les contacts externes pour promouvoir le projet □ Construit le réseau de coopération pour chercher des alliances, des soutiens, de nouveaux acteurs
Management par l'action	La fonction d'entreprendre <ul style="list-style-type: none"> □ S'implique dans le projet □ Prend des décisions □ Participe activement à la recherche de solutions innovantes □ Conseille 	La fonction de négociation <ul style="list-style-type: none"> □ Se charge des relations avec les autres organisations (administrations, sociétés partenaires, sous-traitants,...)

D'après Kompétis : formation au Management de Projet

Bibliographie spécialisée

- **[POG.76] Pratique de la méthode PERT**
Pierre POGGIOLI - Les Éditions d'organisation – 1976
- **[GIA.91] Gestion de projets**
Vincent GIARD, Economica, Paris, 1991
- **[GIA.95] Le nouveau management de projets**
Vincent GIARD, AFNOR, Paris, 1995
- **[MOI.95] Support de cours de gestion de projets**
Jean-Claude MOISDON - École des Mines de Paris – 1995
- **[PMI.00] PMBOK® : Project Management Body of Knowledge (ISBN 2-12-470712-4)**
Management de projet – un référentiel de connaissances AFNOR, 2000
- **[HOU.03] La Conduite de projets, les 81 règles pour piloter vos projets avec succès**
Thierry HOUGRON - Dunod - 2003

Sitographie

- **IPMA : International Project Management Association**
<http://www.ipma.ch/asp/>
- **AFITEP : association francophone de management de projet**
<http://www.afitep.fr/>
- **SMP : Société Suisse de Management de projet**
<http://www.project-management.ch/>
- **PMI : Project Management Institut**
<http://www.pmi.org/info/default.asp>
- **Learning Tree : préparation à la certification PMP® (Projet Management Professional)**
<http://www.learningtree.fr/courses/fr276.htm>
- **MI-GSO : Le spécialiste du Management de Projets**
<http://www.mi-gso.fr/>

Bibliographie de gestion industrielle

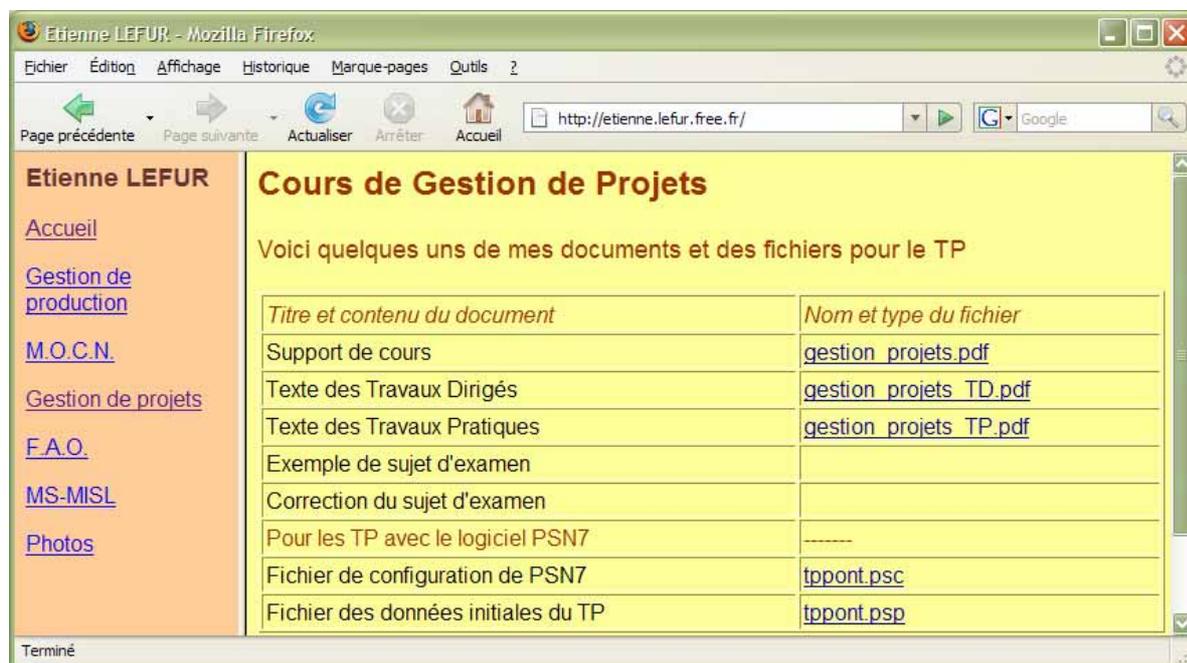
- **[BRP.90] Des outils pour la gestion de production industrielle**
Jean-Louis BRISARD et Marc POLIZZI - Afnor - 1990
- **[GIA.88] Gestion de la production**
Vincent GIARD - Economica (3ème édition) - 1988
- **[COU.89] Gestion de production**
Alain COURTOIS, Maurice PILLET et Chantal MARTIN-BONNEFOUS
Les Éditions d'organisation – (2ème édition) - 1989
- **[MIL.96] Management Industriel et Logistique**
Gérard BAGLIN, Olivier BRUEL, Alain GARREAU, Michel GREIF, Christian Van DELFT
Economica – (3ème édition) - 2001
- **Revue Française de Gestion Industrielle**

Informations pratiques

- Les supports de ce cours sont disponibles sur :

<http://etienne.lefur.free.fr>

à la rubrique « Gestion de projets »



Notes personnelles