

Les outils de gestion

GANTT



Beida Mohammed

Ferhat Taleb Amar

Ingénieurs d'état en informatique

Option : Systèmes d'Information (SI)

Tel: +213 (0) 76 17 36 69 **Fax:** +213 (0) 21 32 58 93

Email: mohamed@mtoolkit.com bilal_ini@yahoo.fr

Site Web: <http://www.mtoolkit.com>

Résumé

1. Introduction
2. Définition et objectifs
3. Domaine d'utilisation
4. Méthodologie
5. Présentation de l'outil
6. Exemples d'application
7. Conclusion

Juillet 2004

1. Introduction

"L'outil GANTT à été mis au point au début de ce siècle par un américain Henry L.GANTT "[6], "Elle date de 1918 et se trouve largement utilisée aujourd'hui, à travers plusieurs logiciels de gestion"[9]. "C'est une représentation murale d'un planning des tâches. Depuis l'industrie utilise toujours son diagramme, à fin d'afficher les résultats d'une planification ou pour raisonner sur des problèmes d'utilisation des ressources"[1]. Elle a comme synonymes (diagramme de GANTT, diagramme à barre, graphique de GANTT).

2. Définition et Objectifs

- "Le diagramme de GANTT est un outil permettant de planifier le projet et de rendre plus simple le suivi de son avancement"[3]
- "Le graphique de GANTT est un outil qui permet d'assurer la surveillance des délais d'exécution et de suivre l'évolution des opérations à effectuer"[5]

Cet outil a pour objectifs :

- "De faire apparaître la répartition des activités dans le temps et de visualiser l'affectation des ressources aux activités. Il est indispensable de définir le plan de projet, il fournit une description détaillée des coûts (en hommes x mois) et des dates pour chaque activité et ou chaque phase"[7]
- "De visualiser facilement le déroulement du projet, et de gérer plus facilement les conflits des ressources et les éventuels retards en visualisant l'impact de ceux-ci sur le déroulement du projet"[3]

3. Domaines d'application

Le diagramme de GANTT s'utilise à tout problème d'ordonnancement nécessitant :

- La visualisation des charges sur les ressources dans le temps ;
- La représentation des ordres d'exécution des différentes activités du projet.

4. Méthodologie

1. Faire l'inventaire des différentes activités ;
2. Déterminer les antériorités ;
3. Tracer le diagramme de GANTT ;
4. Calculer le chemin critique ;
5. Evaluer l'effectif total nécessaire par unité de temps.

5. Présentation de l'outil

Pour mis en ouvre un diagramme de GANTT, il faut vérifier certains règles sur les activités, le diagramme et au calcul du chemin critique et marges.

5.1. Les activités

- Chaque activité a une durée de temps (même unité de temps pour toutes les activités : minutes, heure, jours, mois, ..., année) et ressources (humains ou matérielles) pour sa réalisation.
- Hypothèses de priorités des activités : pour chaque activité il est primordial de trouver les relations d'antécédence et de succession. Une fois le graphique tracé, on retrouvera la chronologie du projet.

5.2. Le diagramme

Pour tracer le graphique de GANTT, il faut respecter les règles suivantes :

- On représente d'abord les activités n'ayant aucune antériorité, puis les activités dont les activités antérieures ont déjà été représentées, et ainsi de suite ... , c'est ce que l'on appelle un jalonnement au plus tôt ;
- On représente au sein d'un tableau, en ligne les différentes activités et en colonne les unités de temps (exprimés en mois, semaine, jours, heure,...) ;
- Chaque activité est représentée par une droite horizontale, dont la longueur est proportionnelle à la durée.

5.3. Chemin critique et marges (Flottements)

Chemin critique : "Le chemin critique se définit comme étant le temps minimum nécessaire pour réaliser le projet, il s'agit de la séquence la plus longue d'activités pour traverser le réseau du nœud de début jusqu'au nœud de fin. les activités faisant

partie du chemin critique sont des activités critiques, leurs durées ne peuvent être modifiées sans modifier la durée totale du projet "[12]

La marge libre : "la marge libre sur une activité est le retard que l'on peut prendre dans la réalisation d'une activité sans retarder la date de début au plus tôt de toute autre activité qui suit"[6].

La marge totale : "la marge totale sur une activité est le retard que l'on peut rendre dans la réalisation de cette activité sans retarder l'exécution du projet"[6]

Pour pouvoir déterminer le chemin critique, il faut calculer les dates au plus tôt (DTO), les dates au plus tard (DTA) et les marges de chaque activité.

Dates au plus tôt : Ce sont les dates les plus précoces à lesquelles les événements puissent se réaliser.

DTO_i (début au plus tôt) = $\text{Max} (DTO_j + D_j)$, pour tous les prédécesseurs j de i ;
 FTO_i (fin au plus tôt) = $(DTO_i + D_i)$.

Date au plus tard : Dates à laquelle doivent être exécutées les activités sans remettre en cause la durée optimale de fin du projet.

DTA_i (début au plus tard) = $\text{Min} (DTA_j - D_j)$, pour tous les successeurs j de i ;
 FTA_i (fin au plus tard) = $(DTA_i + D_i)$.

Marges :

ML_i (marge libre) = $(DTA_i - DTO_i) = (FTA_i - FTO_i)$;
 Mt_i (marge totale) = $\text{Min} (DTO_j) - FTO_i$, pour tous les successeurs j de i .

5.4. Avantages et inconvénients

5.4.1. Avantages

- Descriptif et facilement exploitable pour un nombre limité des activités ;
- Permet de déterminer le délai total d'achèvement des activités ;
- Permet d'identifier les marges existantes sur certaines activités ;
- Informations très condensées ;
- Le déroulement des activités peut se suivre dans le temps ;
- Clarté et simplicité de la méthode.

5.4.2. Inconvénients

- Ne résout pas tout les problèmes, en particulier si l'on doit planifier des fabrications qui viennent en concurrence pour l'utilisation de certaines ressources ;
- Il ne se prête pas à l'ordonnancement de trop nombreuses activités ;
- Les activités critiques ne sont pas mises en évidence ;
- Cet outil ne fait pas apparaître les liaisons entre les activités.

6. Exemple d'application

Pour la construction d'une voiture, on doit exécuter les activités {A, B, C, D et E} rapportées dans le tableau ci-dessous :

6.1. Faire l'inventaire des différentes activités

Il consiste à déterminer les différentes activités à réaliser avec leurs durées et leurs effectifs.

Repère	Désignations	Durées (en semaine)	Effectifs
A	Elaboration du croquis	3	4
B	Construction du châssis	6	3
C	Construction du moteur	4	2
D	Montage moteur- châssis	2	5
E	Finition	8	2

Tab.II.1 : Durées des activités et effectifs disponibles.

Repère	Désignations	Durées (en semaine)	Activités antérieures
A	Elaboration du croquis	3	-
B	Construction du châssis	6	A
C	Construction du moteur	4	A
D	Montage moteur- châssis	2	B, C
E	Finition	8	D

Tab.II.2 : Durées des activités et leurs antécédents.

.2. Déterminer les antériorités

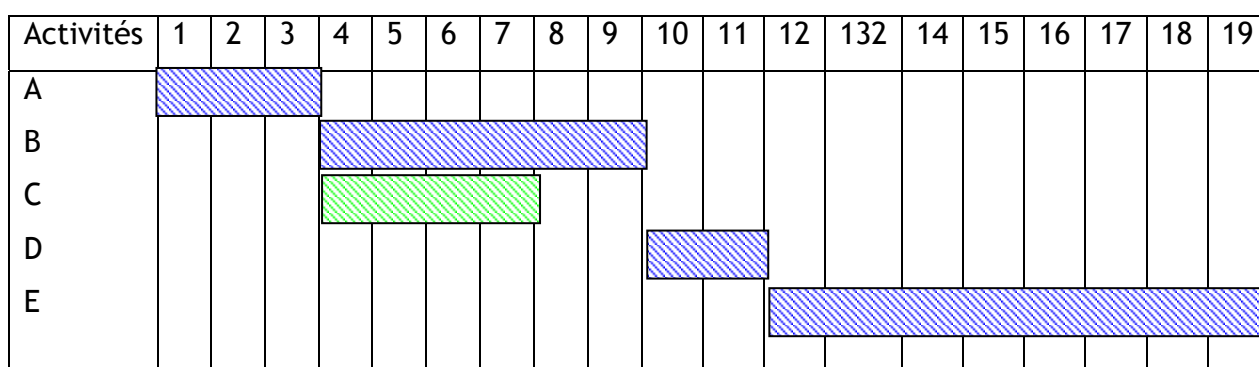
En répondant aux deux questions suivantes :

- Quelle(s) activité(s) doit être terminée immédiatement avant qu'une autre ne Commence ?
- Quelle activité doit suivre une activité déterminée ?

On obtient le résultat dans le tableau suivant.

6.3. Tracer le diagramme de GANTT

Avec en abscisse l'échelle de temps et en ordonnée la liste des tâches, il faut tracer un rectangle d'une longueur proportionnelle à sa durée, le tout suivant la logique d'ordre d'exécution des activités.



Légendes :

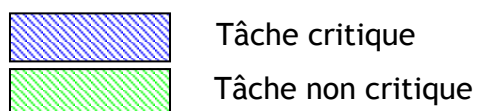


Fig.II.3 : Le graphique de GANTT.

6.4. Calcul du chemin critique et marges

Pour pouvoir déterminer le chemin critique, il faut calculer les dates au plus tôt, les dates au plus tard et les marges de chaque activité.

Le calcul itératif selon les relations définies au (§ 5.3.) nous donne le calendrier d'exécution des activités

Repère	Durées	Activités antérieures	Au plus tôt		Au plus tard		Marges	
			Début	Fin	Début	Fin	Libre	Totale
A	3	-	0	3	0	3	0	0
B	6	A	3	9	3	9	0	0
C	4	A	3	7	5	9	2	2
D	2	B, C	9	11	9	11	0	0
E	8	D	11	19	11	19	0	0

Tab.II.4 : Calendrier d'exécution.

On peut alors déterminer le chemin critique ; qui est formé d'une succession des activités, sur le chemin le plus long en terme de durées, il est appelé chemin critique car tout retard pris sur l'une des activités de ce chemin, entraîne du retard dans l'achèvement de l'ensemble des activités. Chemin critique : {A, B, D, E}.

6.5. Evaluer l'effectif total nécessaire par unité de temps

Cette étape consiste à calculer l'effectif total par unité de temps, en supposant que la capacité du travail est de 4 effectifs par unité de temps.

Si les ressources en main d'œuvre (effectif) disponibles sont insuffisantes pour satisfaire les besoins du projet. Pour résoudre la surcharge sur une période, il faudra certainement recourir à l'embauche d'effectifs supplémentaires.

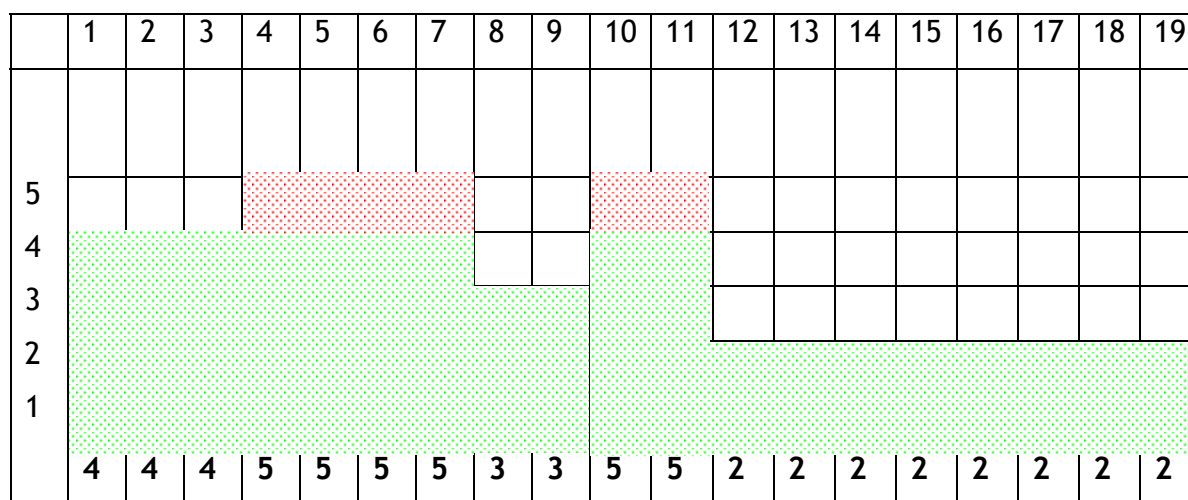


Fig.II.5 : L'histogramme de capacité.

7. Conclusion

Le diagramme de GANTT est fréquemment utilisé pour l'ordonnancement en ateliers, pour la visualisation des activités exécutées pour chaque poste de travail, elle apparaît aujourd'hui comme l'un des meilleurs outils de communication entre la direction du projet et les opérations.

Bibliographie

Livres et mémoires

- [1] : Jean-Louis Brossard, Marc Polizzi
« Gerer la production industrielle : Outils et méthodes »
Edition Mare Nostrum, 1996.
- [2] : M. Cheurfa, K. Handouni
« Application des meta heuristiques pour la minimisation de Makspan pour le
Job-shop via la flow-shop flexible »
Mémoire d'ingénieur I.N.I., 1999.

Sites Web

- [3] : http://www.octiple.com/mdp/outils/o_10.htm
- [4] : <http://www.bruno-garcia.net/www/polyro/node40.html>
- [5] : <http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/TransportsLP/Productions/pierret/PERT.doc>
- [6] : <http://www-peda.ac-martinique.fr/ecogest/ressources/cours/Techordo.zip>
- [7] : <http://perso.club-internet.fr/damalle/Articles/art0006.pdf>
- [8] : http://www.octiple.com/mdp/outils/o_24.htm
- [9] : <http://perso.club-internet.fr/Phylog/Gantt.html>
- [10] : <http://www.iae.univ-lille1.fr/Project/mdp/outils/o22.htm>