

Sujet d'examen
Outils pour la gestion de projet (IT-S501)
Ecole de Management Strasbourg

Stéphane GENAUD, Novembre 2010

durée : 2 heures
documents autorisés
calculatrice autorisée

◇ *Question 1* (12pts)

Le contexte Vous êtes appelé, en tant que chef de projet, à examiner le cas du client suivant.

Le client est une petite entreprise spécialisée dans le négoce en vin, qui souhaite rénover son site web afin de dynamiser les ventes effectuées par ce canal. En l'état actuel, le site propose essentiellement le catalogue des produits et les coordonnées pour passer des commandes par téléphone, mail ou fax. Le site web a été construit par l'un des salariés, qui se charge de la mise à jour du contenu quand on le lui demande.

Quatre personnes travaillent à plein-temps au service de réception des commandes. La plupart des commandes proviennent de grands comptes, qui sont des clients récurrents. La clientèle des particuliers ne représente qu'environ 10% du volume des ventes. Le patron de l'entreprise souhaite faire progresser cette part en proposant un service d'achat entièrement en ligne, avec paiement par carte bancaire et livraison à domicile. Deux personnes travaillent actuellement au dépôt. Elles gèrent le stock, conditionnent les colis correspondants aux commandes, établissent les bons de livraison pour le transporteur qui vient charger la marchandise quotidiennement.

Le patron souhaite mettre en oeuvre ce site le plus vite possible (il donne 3 mois comme délai indicatif) en raison d'une baisse anticipée du chiffre d'affaires grands comptes. Le patron a mandaté le responsable du service des commandes pour être votre interlocuteur dans l'entreprise.

Questions Une première réunion est planifiée avec le client. Votre objectif est de recueillir au cours de cette réunion le maximum d'information pour pouvoir conduire la phase de **Définition** du projet.

1. Qui invitez vous à la réunion ?
2. Préparez une liste de questions que vous souhaitez poser et dites pour l'accomplissement de quelle **étape** elle est destinée (Évaluation Demande, Étude préalable, Cahier des Charges, ...).
3. Amorcez l'étape de conception, dans la phase de Réalisation, en donnant un premier découpage grossier du projet. Il ne s'agit que d'une anticipation spéculative des tâches à prévoir, mais elle peut vous permettre de tester vos clients en proposant des éléments concrets sur lesquels ils pourront se prononcer.

Solution ◇ *Question 2* (8 pts)

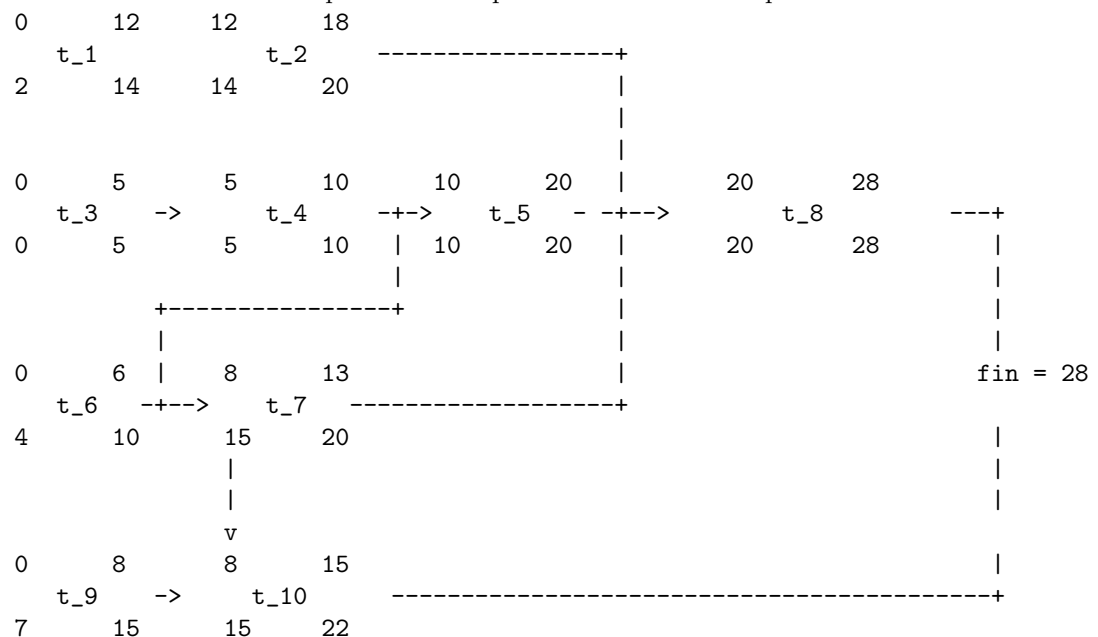
L'analyse du projet vous fournit le tableau suivant. Il liste les tâches (non-préemptibles) et leurs dépendances (en indiquant les successeurs) ainsi que les durées vraisemblables (vrai), pessimistes (pess) et optimistes (opt) de chacune des tâches. Toutes les dépendances sont de type **fin-début**, sauf la dépendance $t_7 \rightarrow t_{10}$ qui est de type **début-début**.

tâche	successeur	vrai	pess	opt
t_1	t_2	12	19	11
t_2	t_8	6	12	4
t_3	t_4	5	5	5
t_4	t_5	5	6	4
t_5	t_8	10	11	9
t_6	t_5, t_7	6	6	6
t_7	t_8, t_{10}	5	5	5
t_8	<i>fin</i>	8	8	8
t_9	t_{10}	8	9	7
t_{10}	<i>fin</i>	7	7	7

a) *Graphes PERT*

Tracer le graphe PERT correspondant en utilisant les durées vraisemblables pour calculer et reporter sur le graphe, les dates au plus tôt et au plus tard, ainsi que les marges. Faites apparaître les jalons *début* et *fin* sur votre graphe.

Solution Le chemin critique est formé des tâches $\{t_3; t_4; t_5; t_8\}$ si l'on considère les durées vraisemblables. Les dates au plus tôt et au plus tard sont celles représentées ci-dessous.



La tâche t_7 ne peut commencer qu'à 8 car elle doit commencer en même temps que t_{10} . Or t_{10} ne peut commencer avant 8 car elle dépend de la fin de t_9 . La date de fin au plus tard de t_{10} est 22 (et non 28). En effet, t_{10} doit commencer en même temps que t_7

qui doit finir au plus tard à 20, et donc commencer au plus tard à 15. La date de début au plus tard de t_{10} est donc aussi 15, et par définition de date de fin au plus tard, sa fin au plus tard est $15+7=22$ (en réalité un retard jusqu'à 28 n'est pas gênant).

b) *Chemin critique probabiliste*

Si l'on considère les durées vraisemblables, le chemin critique est constitué des tâches $C_0 = \{t_3; t_4; t_5; t_8\}$. Donner une définition du chemin critique.

Combien de jours faut-il prévoir pour achever le chemin C_0 avec une probabilité de 95%, sachant que la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite (si on l'appelle G) donne $G(0,95) = 1,645$.

Solution La durée probable avec une probabilité p de C_0 est $D_{C_0} + E_{C_0} \cdot G(p)$ avec :

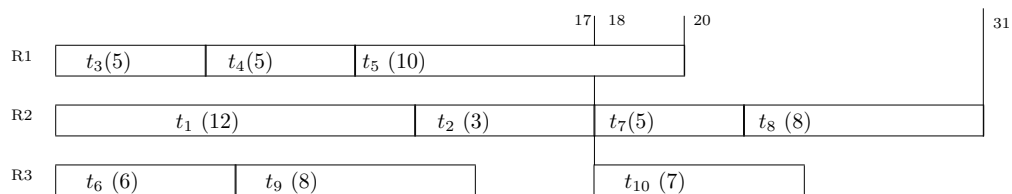
$$\begin{aligned} D_{C_0} &= prob_3 + prob_4 + prob_5 + prob_8 \\ &= 5 + 5 + 10 + 8 = 28 \\ E_{C_0} &= \sqrt{d_3^2 + d_4^2 + d_5^2 + d_8^2} \\ &= \sqrt{0 + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + 0} = 0,47 \end{aligned}$$

c) *Planification Gantt contrainte*

Dire si l'on peut finir le projet dans le délai minimum donné par le graphe PERT si l'on fait l'hypothèse que l'on dispose de trois personnes travaillant à temps complet comme ressources. Si ce n'est pas possible, en combien de jours pourrait-on finir au mieux? Dans tous les cas, dessiner le diagramme Gantt justifiant votre réponse.

Solution On ne peut pas finir le projet dans le délai du réseau PERT (28). Pour s'en convaincre, examinons la charge maximale : on sait que t_7 et t_{10} doivent commencer et donc être réalisées en même temps. Or il existe en parallèle un chemin critique qui par définition ne peut prendre de retard, et doit être réalisé en même temps (disons par une ressource dédiée). Il y a donc déjà 3 personnes occupées. La question est de savoir si 2 ressources ont suffisamment de temps pour faire t_1 , t_2 , t_6 et t_9 avant le début de t_7/t_{10} . Dans le cas d'un chargement au plus tard, t_7 commence à 15. Deux personnes ont donc une capacité de 30 jours de travail. Or la somme des durées de t_1 , t_2 , t_6 et t_9 est de 32. C'est donc impossible avant. Il est très simple de voir que c'est encore moins possible après.

Pour réaliser le meilleur planning, on affecte les tâches en choisissant la répartition qui a une somme des durées minimale. Ici, en affectant t_1, t_2 à une ressource, t_6, t_9 à une autre ressource, on a au maximum : $d(t_1) + d(t_2) = 18$, la somme des durées. Par rapport à la date au plus tard de t_7/t_{10} qui était 15, on a donc 3 jours de retard, puisqu'on doit faire partir t_7/t_{10} à 18. On doit ensuite caler t_8 à la fin de t_7 , d'où une fin à 31.



La figure montre l'ordonnancement optimal en durée qu'on peut faire avec 3 personnes. On

termine à 31.

d) Planification Gantt libre

Faire un diagramme de Gantt avec autant de personnes que vous le souhaitez et précisez quel type de disponibilité vous préconisez pour les ressources utilisées (par exemple, vous pouvez préférer utiliser un employé à mi-temps sur certaines tâches). Justifiez vos choix.