



Gestion de projet

GÉRARD CASANOVA - DENIS ABÉCASSIS

Table des matières

Introduction	5
I - Gestion de projet - partie 3 - financement d'un projet	7
A. Besoins de l'entreprise, avant-projets et choix d'investissement.....	7
1. Recensement des besoins et avant-projets.....	7
2. Les modes de financement d'un projet.....	8
3. Échéancier des financements.....	9
4. Exercice rédactionnel.....	10
B. Critères de décision.....	10
1. L'actualisation.....	11
2. La Valeur Actuelle des cash flows.....	11
3. Le taux interne de rentabilité ou taux de rentabilité interne.....	13
4. L'indice de profitabilité.....	13
C. Analyse économique du projet.....	13
1. Analyse économique du projet.....	13
2. Valeur actuelle nette et taux de rentabilité interne.....	14
3. Calcul de temps de retour sur investissement.....	14
D. Analyse financière du projet.....	15
1. Analyse financière du projet.....	15
2. Quel projet financer ?.....	15
E. Calculs des coûts.....	16
1. Calculs des coûts.....	16
2. Maîtrise des coûts.....	16
3. Coût total d'une tâche.....	17
4. Coût fixes, coûts variables.....	18
5. Évaluation des coûts variables.....	18
6. Coûts des équipements.....	19
F. Suivi budgétaire du projet.....	21
1. Trésorerie et engagements financiers.....	21
2. La gestion financière du projet.....	21
3. Gestion économique et pilotage économique du projet.....	22
4. Estimation du budget.....	22
5. Exercice rédactionnel.....	23
6. Exercice rédactionnel.....	23
G. Suivi économique et financier par la méthode des encours.....	24
1. Méthode des encours.....	24
2. Gestion des recettes et des coûts.....	24
3. Exercice rédactionnel.....	25
4. Exercice rédactionnel.....	26
5. Suivi dans le temps et budgétisation.....	28
6. Exercice rédactionnel.....	28
7. Projection à l'achèvement.....	28
8. Exercice rédactionnel.....	28
9. Exercice rédactionnel.....	29

10. Suivi des écarts et revues d'avancement.....	29
H. Etude de cas.....	30
1. Etude de cas.....	30
2. Corrigé de l'étude de cas.....	31
3. Exercice rédactionnel.....	31
4. Exercice rédactionnel.....	32
5. Exercice rédactionnel.....	32
6. Exercice rédactionnel.....	32
7. Exercice rédactionnel.....	32
8. Exercice rédactionnel.....	32
9. Exercice rédactionnel.....	32

Solution des exercices rédactionnels

33

Introduction



Gestion de projet - partie 3 - financement d'un projet



Besoins de l'entreprise, avant-projets et choix d'investissement	7
Critères de décision	10
Analyse économique du projet	13
Analyse financière du projet	15
Calculs des coûts	16
Suivi budgétaire du projet	22
Suivi économique et financier par la méthode des encours	25
Etude de cas	32

Tout projet est avant tout un choix pour l'avenir et constitue à ce titre un investissement. L'entreprise peut choisir entre plusieurs projets ou choisir de ne rien faire et d'attendre. Dans la plupart des cas la décision de commencer un projet sera partiellement irréversible car certaines dépenses ne seront pas récupérables si le projet est interrompu. La décision de lancer le projet est donc lourde de conséquences et fera l'objet d'une analyse formelle.

Dès la décision de lancer l'avant projet prise, la maîtrise des coûts constitue un enjeu essentiel et c'est l'une des responsabilités principales du chef de projet, certainement celle qui occupe la plus grande partie de son temps.

A. Besoins de l'entreprise, avant-projets et choix d'investissement

1. Recensement des besoins et avant-projets

Toute entreprise dispose en permanence d'un large éventail de projets qui constituent le portefeuille de projets. Une entreprise sans projets est appelée à

disparaître à plus ou moins brève échéance. Certains projets concernent des améliorations de produits existants, d'autres sont d'importance majeure et certains peuvent concerner le devenir de l'entreprise et déterminer ses orientations stratégiques.

L'entreprise commence par identifier des besoins, son portefeuille de projets, puis choisira parmi ces besoins ceux qu'elle décide de satisfaire et ceux qui seront différés. Il s'agit d'une démarche d'ensemble, pas d'une simple juxtaposition d'opérations de toutes natures. Ces projets doivent être en cohérence avec la stratégie de l'entreprise, le niveau des ressources disponibles (internes et externes) et le calendrier des projets.



Exemple

1. Modification d'un porte-gobelet dans un modèle de voiture à l'exportation vers les pays asiatiques, durée estimée 4 mois, coût estimé 40 K€
2. Adaptation d'une boîte de vitesse à un 4x4, durée 10 mois, coût 300 K€
3. Proposition d'une nouvelle version d'un modèle de voiture existant, durée 3 ans, coût 60 M€
4. Rachat d'une usine en Roumanie et aménagement de cette usine en vue de fabriquer des véhicules électriques : durée 2 ans et coût 950 M€
- 5.....

2. Les modes de financement d'un projet

Pour une présentation complète et détaillée des modes de financement, on pourra se reporter au cours de finances d'entreprise.

L'autofinancement

L'autofinancement est le financement d'un investissement par des moyens internes à l'entreprise. La capacité d'autofinancement est égale au montant que l'entreprise peut dégager, pour financer des investissements. Une entreprise qui dispose d'une forte capacité d'autofinancement peut rapidement dégager des moyens lorsqu'une opportunité d'investissement se présente (rachat d'une entreprise concurrente, ...).

L'entreprise peut augmenter sa capacité d'autofinancement en faisant appel à de nouveaux actionnaires qui entreront dans le capital de l'entreprise. Cette opération conduira à une dilution du pouvoir des actionnaires actuels et, si elle se renouvelle, à la prise de contrôle de l'entreprise par ces nouveaux acteurs. De plus, une augmentation de capital n'est envisageable que pour une entreprise en bonne santé, très peu d'actionnaires (sauf pour des raisons stratégiques) n'entreront dans le capital d'une entreprise en difficulté.

L'entreprise peut aussi demander à ses actionnaires de contribuer au financement de ses investissements en apportant de nouveaux capitaux. Ces apports peuvent être réalisés en compte courant ou en augmentation de capital. Cette solution, qui a des conséquences sur la rentabilité des fonds propres, se heurte fréquemment à l'incapacité (ou au refus) de certains actionnaires.

Le recours à l'emprunt

Il consiste à trouver des capitaux auprès de tiers, pour une durée déterminée. L'emprunt peut être souscrit auprès d'un organisme financier (banque, organisme de crédit, ...) et peut être soumis à des conditions (garanties, ...).

L'emprunt peut également être souscrit auprès d'autres agents économiques (emprunt obligataire), il consistera alors à proposer au public, des obligations à rendement déterminé, pour une durée déterminée. Les obligations sont généralement émises par des grandes entreprises qui présentent des garanties suffisantes pour obtenir la confiance du public.

La capacité d'endettement d'une entreprise est cependant limitée, le taux d'endettement étant un critère important de la santé et de la stabilité d'une entreprise. Une entreprise trop endettée deviendra fragile si le marché se rétrécit.

Le crédit-bail (aussi appelé leasing en anglais)

C'est un crédit permettant l'acquisition d'un bien en échange de redevances (loyer) et avec option d'un droit de propriété à l'échéance (option de rachat).

Le système est particulièrement utilisé pour l'achat de véhicules, le matériel informatique et industriel, notamment parce que ce type de contrat permet d'inclure des garanties de maintenance et le financement de la TVA. Le crédit-bail permet aux entreprises et aux particuliers de disposer de biens, sans s'endetter, en présentant un bilan équilibré.

Les aides publiques

En France, comme dans tous les pays, il existe une multitude d'aides publiques susceptibles d'accompagner un projet d'investissement. Ces aides évoluent dans le temps et l'espace ; une veille réglementaire est donc nécessaire.

Ces aides peuvent être déclinées selon leurs origines :

- Les aides locales (communes, départements, régions) sont souvent accessibles pour des projets de création ou de développement d'activités, telles que la création d'une usine, l'extension d'une entreprise... mais peuvent également concerner la reprise d'une entreprise (en difficulté) ou le maintien d'une activité. Elle peuvent prendre des formes variées, subventions, exonérations...
- Les aides de l'état prennent des formes voisines de celles des collectivités territoriales, mais comportent des aides spécifiques notamment pour les projets innovants (crédit d'impôt recherche, aides à l'innovation...) ainsi que pour le recrutement de certaines catégories de personnels.
- Les aides de l'Union Européenne, peuvent compléter les aides précédentes dans des circonstances précises. Les financements possibles sont accessibles par le lien suivant :

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/finance/index_fr.htm

3. Échéancier des financements

Selon la durée du projet (et son importance), le niveau de décision des financements peut varier. Pour les projets les plus importants, la décision relève de la direction générale de l'entreprise. Pour des projets modestes, la direction d'ouvrage peut être confiée à des responsables intermédiaires.

De plus la faisabilité d'un projet dépend souvent de l'échéancier de financement, l'entreprise étant susceptible d'étaler le financement sur une période.



Exemple

La création d'un nouveau modèle de voiture (coût estimé 1 500 millions d'euros) ne peut être envisagé l'année prochaine car l'entreprise ne dispose pas de financements suffisants. Cependant, le projet ayant une durée de réalisation de 5 ans, l'entreprise pourra envisager un financement étalé sur plusieurs années (200 millions l'année prochaine, 400 l'année suivante et 300 par an les trois années suivantes).

La décision de lancement vaut accord de principe sur la totalité du financement, sauf changement d'orientation ou décision de suspendre le projet, mais l'entreprise étalera son financement, ce qui rend le projet réalisable.

L'entreprise doit déterminer avec précision le calendrier des dépenses et des recettes prévues pour le projet. Les documents concernés permettront le suivi du projet.

4. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°1 p 33]

Calculez les besoins financiers pour chaque année d'une entreprise qui s'engage dans un très gros projet, sachant que le coût de la ressource X est de 20 K€ par mois et celui de la ressource Y de 30 K€ par mois et que les tâches sont programmées au plus tôt.

Tâches	Antécédents	Durée en mois	Coûts fixes K €	Quantité de ressource X	Quantité de ressource Y
A	/	12	8000	10	5
B	A	8	5000	0	8
C	A	4	7000	12	6
D	B	4	8000	5	1
E	C,D	4	7000	14	2
F	E,G	4	5000	2	8
G	C	4	3000	5	4

Tableau 1 Tableau

B. Critères de décision

Investir revient à engager de l'argent dans un projet maintenant en acceptant un certain risque afin d'accroître ses revenus, de réduire ses dépenses ou de conserver ses parts de marché plus tard.

L'entreprise doit comparer ses différents projets car elle ne peut les mener tous simultanément. Ses capacités d'investissements seront limitées par plusieurs critères tels que : sa capacité d'endettement, ses choix stratégiques, le niveau de risque accepté...

- Afin d'être considéré comme rentable, un investissement doit rapporter plus qu'il ne coûte, c'est-à-dire générer des bénéfices actualisés (voir plus loin) supérieurs au montant investi.

- Le temps écoulé entre la dépense et les recettes est neutralisé par l'actualisation des données (1000 € aujourd'hui n'ont pas la même valeur que dans 5 ans).

- Le taux d'actualisation de l'entreprise peut varier selon le type de projet (stratégique, de remplacement, de capacité...), il correspond de fait au taux de rendement minimum attendu d'un investissement pour la période en question.

- Si la différence entre les montants investis et le retour attendu s'avère positif, alors le projet est considéré comme rentable, dans le cas contraire il est moins rentable que le minimum attendu.

Un investissement doit créer de la VALEUR pour l'entreprise

1. L'actualisation



Fondamental

L'actualisation a pour objectif de rendre comparables des sommes versées ou perçues à des dates différentes. Elle est calculée à l'aide d'un taux d'actualisation.

Le principe que nous retiendrons est celui d'un taux d'actualisation constant sur la période, avec un calcul d'intérêts composés. Le taux d'actualisation utilisé peut être : le Coût moyen du Capital, le rendement minimum escompté de projets alternatifs ou un taux arbitraire considéré par l'entreprise comme un minimum.



Exemple

Avec un taux d'actualisation de 10 %, 1000 € aujourd'hui sont équivalents à 1100 € dans un an et à 1210 € dans deux ans.

La formule utilisée est la suivante : S aujourd'hui est équivalent à $S(1+i)^n$, dans n années (i étant le taux d'actualisation)

Inversement :

Une somme de 2000 € perçue dans un an est équivalente à $2000/(1,1)$, soit 1818 € aujourd'hui.

Si elle est perçue dans deux ans, elle est équivalente à $2000/1,21$, soit 1653 € aujourd'hui.

On dira que 2000 € dans deux ans valent 1653 € aujourd'hui.

(au taux d'actualisation de 10%)

2. La Valeur Actuelle des cash flows



Définition

Un flux de trésorerie (cash flow au sens original anglosaxon) est la différence des encaissements (recettes) et des décaissements (dépenses) générés par l'activité d'une organisation.

L'actualisation permet de comparer des cash-flows générés par l'investissement, on parlera de la valeur actuelle nette.



Exemple : projet 1

Pour un investissement à durée de vie courte.

Valeur résiduelle = 0 €, c'est-à-dire que l'investissement n'a plus aucune valeur à la fin de l'année 2013

Le taux d'actualisation retenu est de 5 %

Année	2010	2011	2012	2013
Dépenses	100000	50000	0	0
Recettes	0	30000	80000	120000
Valeur actuelle des flux de trésorerie	-100000	-19048	72562	103661
Calculs		- 20000 / 1,05	80000/ (1,05) ²	120000/ (1,05) ³

Tableau 2 Tableau

Somme des valeurs actuelles des flux de trésorerie :

= - 100 000 - 19 048 + 72 562 + 103 661 = 57 175 €

57175 € est la valeur actuelle nette du projet au taux de 5 % = Van (5%)

Aujourd'hui si l'entreprise dépense 100 000 € sur ce projet, il coûtera encore 20 000 € nets l'année prochaine (19048 actualisés) et rapportera 80 000 € dans deux

ans (72562 actualisés) et 120 000 € dans trois ans (103 661 actualisés).

L'entreprise obtiendra donc plus que l'investissement initial :

$$103\,661 + 72\,562 - 19\,048 - 100\,000 = 57\,175 \text{ €}$$

La rentabilité du projet dépend du taux d'actualisation



Exemple : Au taux d'actualisation de 10 %, pour le même projet 1 :

Valeur actuelle	-100000	-18182	66116	90158
Calculs		$-20000 / 1,1$	$80000 / (1,1)^2$	$120000 / (1,1)$

Tableau 3 Tableau

Somme des valeurs actuelles : 38 092€ = valeur actuelle nette au taux de 10 % (Van(10%))

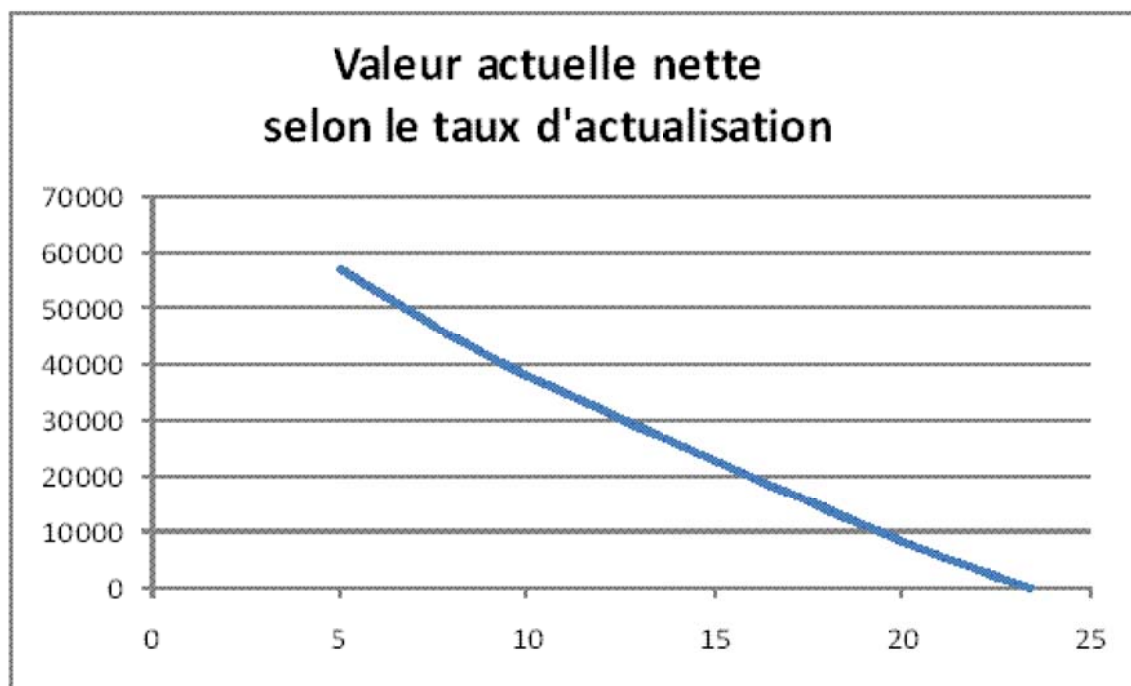


Remarque

La valeur actuelle nette est une fonction décroissante du taux d'actualisation pour ce projet :

la VAN au taux de 20 % = 8333 €

la VAN au taux de 23,41 % = 0 €



Schéma

Un projet est considéré comme rentable si la Valeur Actuelle Nette (VAN) est positive.

Si la VAN est positive on considère que le taux de rentabilité du projet est supérieur au taux d'actualisation.

3. Le taux interne de rentabilité ou taux de rentabilité interne

Le choix entre plusieurs projets repose sur plusieurs critères. L'un des critères est la rentabilité du projet.

La rentabilité d'un projet peut être mesurée par le taux interne de rentabilité (Tir) ou taux de rentabilité interne (Tri). Plus le Tir est élevé, plus le projet est rentable.



Définition

Le Tir est égal au taux d'actualisation qui annule la VAN.



Remarque

Le Tir n'est pas le seul critère de choix, d'autres critères financiers peuvent être retenus.

Le retour sur investissement peut présenter un caractère prioritaire dans une conjoncture incertaine (on retiendra les projets pour lesquels on récupère le capital investi rapidement)

4. L'indice de profitabilité

L'indice de profitabilité est une mesure du taux de rendement du capital investi. C'est le rapport entre le cumul actualisé des flux de trésorerie (cash flows) et le capital investi. En fait c'est le rapport entre la valeur actuelle nette des cash flows futurs et le capital investi



Exemple

Exemple projet 1 précédent : Somme des valeurs actuelles : 38 092 € valeur actuelle nette au taux de 10 % ($Van(10\%)$) Capital investi : 100 000 € Indice de profitabilité = 38 % ou encore rentabilité égale à 38 %, avec un taux d'actualisation de 10 %.

Dans un projet 2 : Somme des valeurs actuelles : 58 092 € valeur actuelle nette au taux de 10 % ($Van(10\%)$) Capital investi : 200 000 € Indice de profitabilité = 29 % ou encore rentabilité égale à 29 %, avec un taux d'actualisation de 10 %.

C. Analyse économique du projet

1. Analyse économique du projet

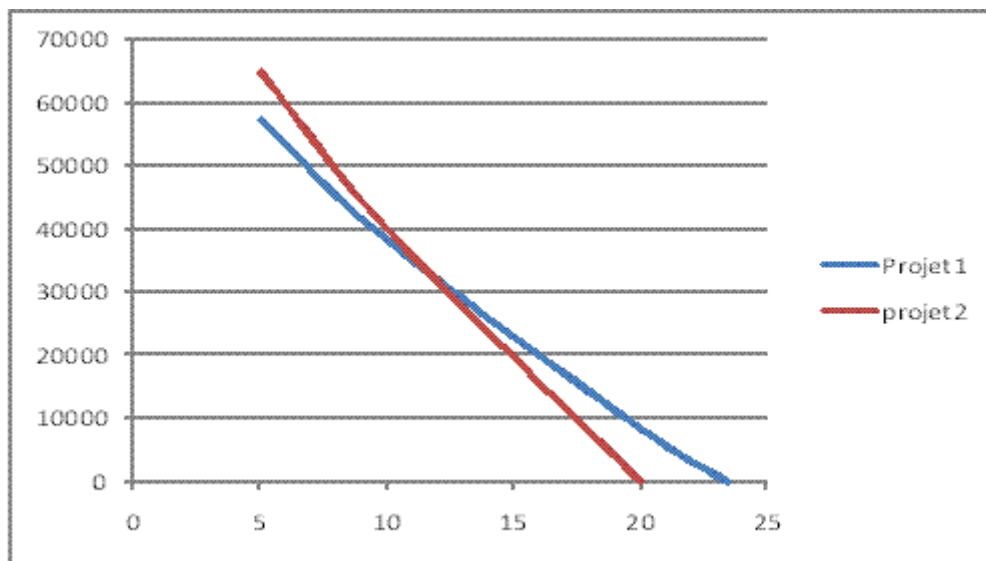
- La rentabilité est un critère décisif pour choisir l'investissement, elle est mesurable à l'aide de certains paramètres tels que la valeur actuelle nette, l'indice de profitabilité, le délai de récupération du capital investi et l'avantage relatif.
- Les différents critères ne sont pas toujours convergents. Le critère du taux Interne de rentabilité peut parfois être en contradiction avec le critère de la valeur actuelle nette. On peut trouver deux investissements A et B tels $TRIA_A > TRIB_B$ et $VAN_B > VAN_A$ pour certains taux d'actualisation.
- Temps de retour sur investissement, le délai au bout duquel on récupère le capital investi, peut se trouver en opposition avec la VAN pour certaines valeurs du taux d'actualisation.



Exemple : Comparaison de deux projets

Le projet 1 (le précédent) a un taux interne de rentabilité supérieur, cependant, si le taux d'actualisation est inférieur à 11 %, le bénéfice du projet 2 est supérieur.

2. Valeur actuelle nette et taux de rentabilité interne



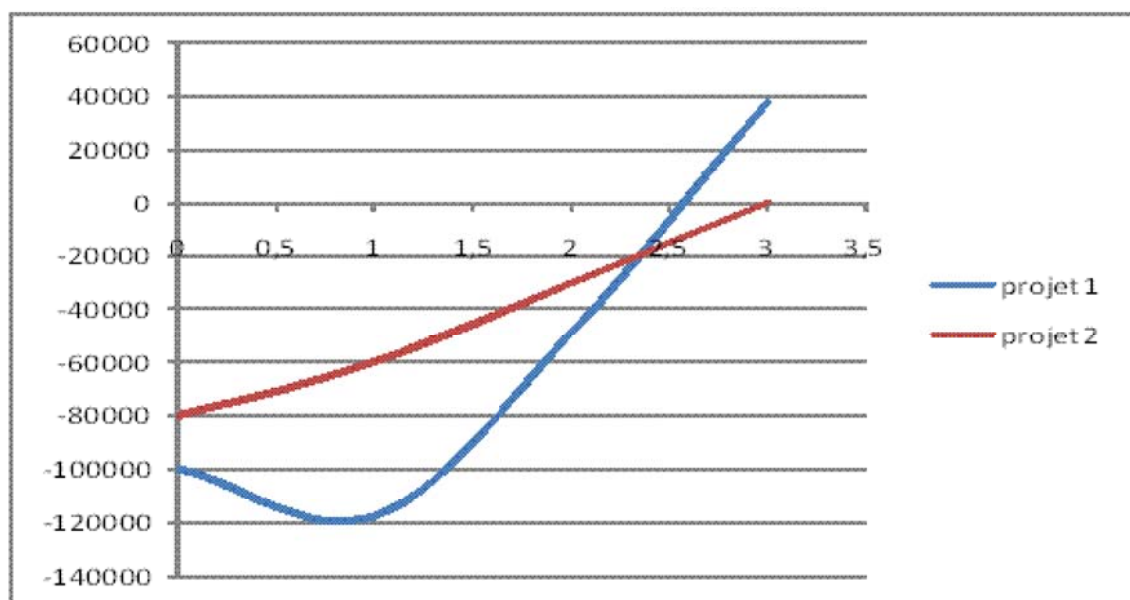
Schéma

3. Calcul de temps de retour sur investissement

année	0	1	2	3
Mouvements actualisés de l'année	-100000	-18182	66116	90158
Solde actualisé à la fin de l'année	-100000	-118182	-52066	38092

Tableau 4 Projet 1 au taux d'actualisation de 10 %

Le retour sur investissement pour ce projet sera réalisé au cours de la troisième année.



Temps de retour sur investissements différent pour deux projets

Si le capital investi a une durée de vie à la fin de laquelle il peut encore présenter une valeur résiduelle. Cette valeur résiduelle sera comptabilisée en recette.



Exemple

Une machine achetée 200 000 € fonctionne pendant 5 ans, elle a été amortie (voir plus loin les calculs d'amortissements) et est remplacée.

Elle est vendue 10 000 euros, cette somme représente une recette (profit exceptionnel) pour l'entreprise et pour le projet.

De même, si à la fin d'un projet, une machine en état de fonctionnement est conservée par l'entreprise, cette machine entrera en inventaire et sa valeur résiduelle sera comptabilisée, comme ce serait le cas si la machine avait été vendue à un tiers.



Exemple

Amortissement linéaire dans le but de simplifier les calculs.

Une machine achetée 200 000 € a une durée de vie de 5 ans. Le projet se termine en deux ans et l'entreprise décide de conserver la machine.

Sur le coût total, seuls 80 000 € seront imputés au projet, le solde (120 000 €) sera inclus dans les investissements de l'entreprise.

D. Analyse financière du projet

1. Analyse financière du projet

Dans sa décision d'investir, l'entrepreneur compare le coût de l'investissement (I) et la somme des valeurs actualisées des rentrées de trésorerie obtenues grâce à l'investissement (R).

L'entreprise choisira d'investir dans des projets rentables, en sélectionnant des projets selon ses priorités.

Le projet d'investissement ne sera jamais réalisé si $R < I$, c'est-à-dire si les rentrées financières (actualisées) sont inférieures aux sorties, dans ce cas le projet n'est pas rentable.

Certains projets non rentables seront quelques fois retenus, s'ils présentent un intérêt particulier sur d'autres plans : présenter une gamme complète, améliorer l'image de l'entreprise...

Souvent l'effort de l'entreprise sera réparti entre des projets d'importance très différente, des grands projets et des projets plus modestes.



Exemple

Projet de voiture haut de gamme ou sportive, non directement rentable mais dont l'objectif est d'offrir une gamme complète et d'afficher une image et un savoir-faire qui permettront d'améliorer les ventes d'autres modèles.

2. Quel projet financer ?

Préalablement à tout investissement l'entreprise doit s'interroger sur ses priorités et sur le financement de ses investissements.

En effet, une entreprise ne peut jamais réaliser tous ses projets simultanément, elle doit choisir et retenir les projets quelle considère comme prioritaires, soit du point de vue de la rentabilité, soit du point de vue stratégique. Elle sera limitée par sa capacité à financer les projets, par ses choix stratégiques ainsi que par des priorités telles que : garder le contrôle de son capital, maintenir une certaine capacité d'endettement, ne pas dépasser un niveau d'endettement maximum souhaité, ne pas s'engager dans des projets trop incertains ou trop risqués, le caractère urgent

ou non de certains investissements, ..

Pour un projet donné, différentes sources de financement interviendront séparément ou simultanément. L'entreprise devra s'assurer, dès la phase d'avant projet, qu'elle dispose des ressources financières suffisantes, en utilisant les différentes possibilités : l'autofinancement, le recours à l'emprunt, les aides publiques (en particulier pour la recherche), l'augmentation de capital ou en fonds propres, en ayant recours au crédit bail (ou leasing). Elle pourra aussi décider de ne pas investir (dans un projet industriel) ou de différer son programme d'investissements.

E. Calculs des coûts

1. Calculs des coûts

Le calcul des coûts consiste en un exercice exigeant et délicat qui sera affiné pendant toute la phase préparatoire du projet. La principale source de difficultés est liée à l'estimation d'un produit nouveau, encore mal défini et qu'il faudra pourtant chiffrer. Le maître d'œuvre doit connaître le coût du projet avant d'être trop engagé dans sa réalisation, de manière à pouvoir réorienter ses choix, ou renoncer à son projet.

Dans la phase de faisabilité du projet, il s'agira de donner des fourchettes de coûts plus que des coûts précis. Ces fourchettes devront cependant éviter d'être sous-évaluées ou sur-évaluées. En effet, si le coût est trop élevé, l'entreprise peut renoncer au projet, alors que celui-ci est effectivement rentable, à l'inverse, avec un coût sous-évalué, le chef de projet risque d'être amené à demander des rallonges budgétaires importantes, pendant la phase de réalisation du projet, qui le mettront en difficulté.

2. Maîtrise des coûts

La maîtrise des coûts suppose une grande discipline et commence dès :

1. La phase de faisabilité du projet.

Dans un premier temps, la technique utilisée est une estimation analogique, c'est-à-dire une estimation à partir de projets analogues (combien coûte la construction d'une maison de 150 m² habitables ? Entre 150 K€ et 300 K€, soit 1000 à 2000 € le m²).

2. Dans la phase d'avant-projet, le projet est détaillé, des choix techniques sont arrêtés ou proposés, la méthode paramétrique sera utilisée (maison de deux niveaux, avec sous sol, deux salles de bain, matériaux nobles, isolation renforcée, six pièces, trois salles de bain, deux WC... Le coût sera affiné avec un degré de précision plus grand (la maison coûtera entre 240 et 280 K€). A la fin de la phase d'avant-projet, les derniers choix techniques doivent être confirmés (types d'équipements de la salle de bain et de la cuisine, nature des revêtements...).

3. Avant de démarrer le projet, le chef de projet construira le budget initial détaillé, méthode analytique, en s'appuyant sur des devis ou sur des estimations argumentées et précises. Ce budget servira de référence pour évaluer ultérieurement les dérives éventuelles lors du suivi du projet. Il s'agit d'une estimation contractuelle qui lie le chef de projet et le donneur d'ordre.

4. Tout au long de la réalisation, le niveau des dépenses sera comparé au niveau prévu et quelques fois des actions correctives seront proposées (voir plus loin le suivi économique et financier).



Exemple : Sur les différentes phases

Un grand constructeur automobile envisage la création d'un nouveau modèle de voiture familiale à moteur bi-énergie : électricité et essence, consommant moins de trois litres pour cent kilomètres. Plusieurs options s'offrent à lui pour la mise au point du moteur, pour lequel il n'a pas encore d'expérience industrielle : fabriquer un moteur original, acheter un moteur existant et l'adapter, conclure un partenariat avec un autre constructeur et mettre au point un moteur commun.

1. Dans la phase de faisabilité, le projet est estimé entre 100 et 200 M€ (chiffres non contractuels). L'entreprise donne son accord sur la base de 150 M€.

2. Dans la phase d'avant-projet, les coûts évalués sont les suivants : châssis (20 M€), carrosserie (30 M€), intérieur (30 M€), accessoires et divers (20 M€) soit 100 M€, sans le moteur. Le moteur original coûtera 110 M€, l'achat d'un moteur (20 M€), un moteur en partenariat (60 M€). L'entreprise se trouve devant un portail, selon la direction choisie, le projet reviendra entre 120 M€ et 210 M€.

3. Après avoir choisi l'option moteur original, le chef de projet construit alors l'estimation détaillée qui constituera le budget de référence (ou budget initial, 212 M€).

4. En cours de réalisation du projet, le chef de projet, aidé par le contrôleur de gestion, assurera un contrôle des coûts (voir plus loin la méthode des encours). Il comparera les coûts réalisés aux coûts prévus. Il informera le maître d'oeuvre de la situation et en cas d'écarts, proposera des actions correctives. Il fera les calculs du coût des actions restantes et du coût total. Ainsi, si la réalisation du moteur original présente des incertitudes en terme de coût ou de fiabilité, on sera amené à augmenter le budget ou à modifier le projet en recourant à un moteur existant.

3. Coût total d'une tâche

Le calcul des coûts de chaque tâche est réalisé par le responsable de projet, avec l'aide du responsable de la tâche ou sur la base d'un devis.



Remarque

Il convient de comptabiliser les dépenses réalisées en interne par l'entreprise.



Définition : Coût total

On appellera coût total (CT) la somme des coûts de tous les facteurs de production utilisés.

$$CT = \sum p_i f_i$$

Avec : p_i = prix d'une unité de facteur i

f_i = quantité de facteur i .

Toutes les dépenses de l'entreprise sont considérées comme servant à produire et sont donc des facteurs de production.

Σ = somme pour tous les facteurs utilisés



Exemple

Une tâche A dure 4 jours. Elle est réalisée par 3 maçons, 2 manœuvres et 2 plombiers et nécessitera des fournitures pour un montant de 800 €.

Quel est le coût de cette tâche ?

Sachant que :

Le coût journalier d'un maçon est de 130 € (dans une société d'intérim)

Le coût journalier d'un manœuvre est de 100 € (dans une société d'intérim)

Le coût journalier d'un plombier est de 180 € (dans une société d'intérim)

Réponse :

$$800 + 4 (3 \cdot 130 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 180) = 4720 \text{ €}$$

Coûts fixes plus 4 fois (4 jours) les coûts quotidiens pour les personnels.

4. Coût fixes, coûts variables

La distinction entre les coûts fixes et les coûts variables est principalement liée au terme envisagé.



Définition : Les Coûts Fixes (CF)

Les Coûts Fixes (CF) sont des coûts indépendants des quantités produites

Les coûts fixes sont les coûts des facteurs fixes à court terme, tels que les loyers, les charges locatives, les assurances, les frais liés aux remboursements d'emprunts, certains salaires,

Dans l'exemple, les coûts fixes sont : CF = 10 000 Euros.

A long terme les coûts fixes deviennent variables :

- on peut déménager, choisir un local plus grand ou plus petit,
- modifier les contrats d'assurance,



Définition : Les Coûts Variables (CV)

Les Coûts Variables (CV) sont les coûts des facteurs variables, c'est-à-dire des facteurs de production dont les quantités varient avec la quantité produite.

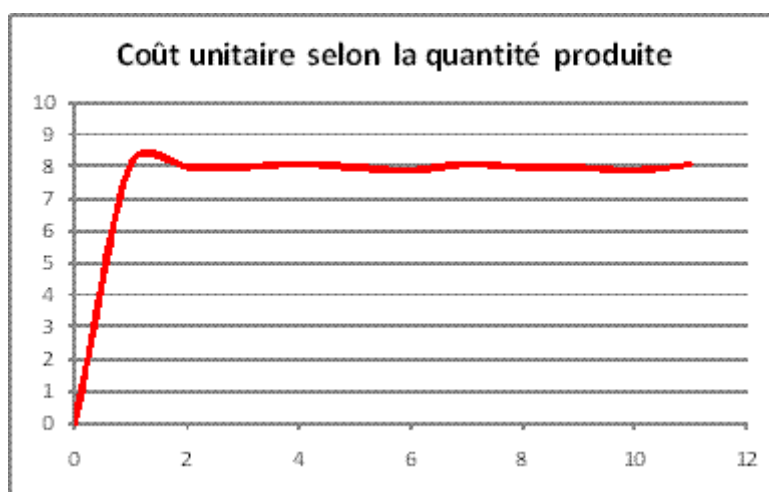
Les coûts variables sont fonction des quantités produites.

5. Évaluation des coûts variables

Les coûts sont rarement fixes ou proportionnels. Pour la plupart des facteurs utilisés dans la production, les coûts devront être évalués avec précision.

Coûts de facteurs variables

a) Coûts proportionnels (douze vis par table), prix constants



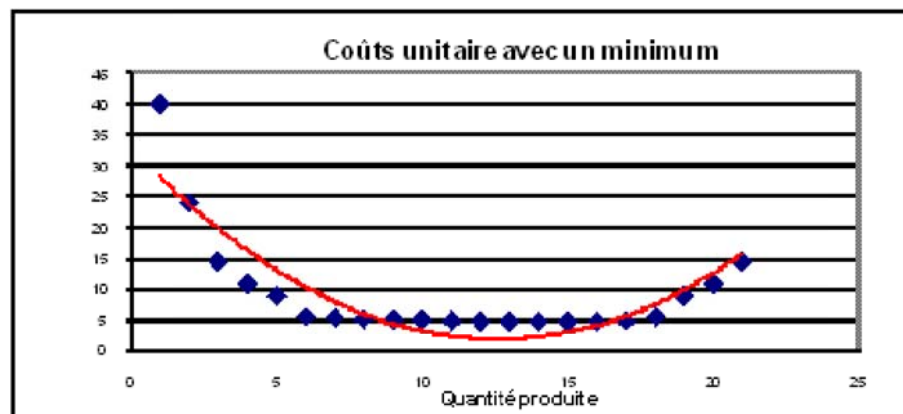
Schéma

b) Coûts dégressifs (électricité pour les machines, chauffage, matières premières...) : les prix varient selon la quantité totale utilisée



Schéma

c) Coûts dégressifs puis progressifs : les prix diminuent puis augmentent, si la quantité utilisée dépasse un certain niveau (exemple photocopieur...)



Schéma

6. Coûts des équipements

Les coûts des facteurs fixes posent un problème d'évaluation sur une période, car généralement leur durée de vie (ou les engagements correspondants à ce facteur) sont supérieurs à la durée étudiée (mois, année, ...). Il faudra donc évaluer le coût de chaque facteur fixe sur la période.

a) Amortissement

L'amortissement est une méthode comptable qui consiste à étaler le coût d'un bien sur sa durée de vie ou sur sa période d'utilisation.

Deux modes de calculs sont proposés en comptabilité :

L'amortissement linéaire qui consiste à calculer le coût annuel en divisant la valeur du bien par sa durée de vie :

- exemple une machine qui coûte 100 K€ fonctionnera pendant 5 ans elle coûte 20 K€ par an.

L'amortissement dégressif qui consiste à amortir une part plus importante au début, puis plus faible ensuite, sur la même durée. Le calcul est modifié car il s'agit d'appliquer un taux double sur la valeur résiduelle et en appliquant un taux proportionnel en fin de période (lorsque le taux proportionnel sur la période

restante devient supérieur au taux dégressif).

- Dans l'exemple, une machine au coût de 100 K€, l'amortissement sera respectivement de : 40 – 24 – 14,4 – 10,8 – 10,8.

Année	Amortissement de l'année (40% de la valeur résiduelle de l'année précédente)	Valeur résiduelle à la fin de l'année
1	40 % de 100 K€ = 40 K€	60 K€ (100 - 40)
2	40 % de 60 K€ = 24 K€	36 K€ (60 - 24)
3	40 % de 36 K€ = 14,4 K€	21,6 K€ (36 - 14,4)
4	10,8 K€ 50 % de 21,6 sur les deux dernières années	10,8 K€
5	10,8 K€	0

Tableau 5 Tableau

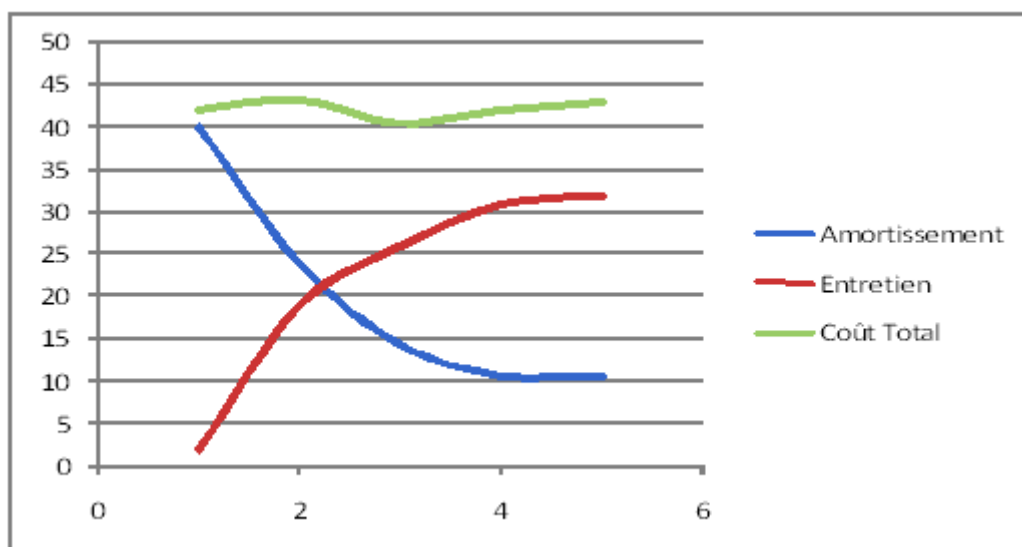
D'un point de vue comptable et fiscal la seconde solution est préférable, elle l'est d'un point de vue économique également car le bien perd généralement plus de valeur en début de vie, et ses coûts d'entretien augmentent avec son âge. Le coût total du bien (amortissement et entretien) sera donc plus stable avec un amortissement dégressif.



Exemple : Coût annuel d'un matériel pour un coût d'achat de 100

année	Amortissement	Entretien	Coût Total
1	40	2	42
2	24	19	43
3	14,4	26	40,4
4	10,8	31	41,8
5	10,8	32	42,8

Tableau 6 Amortissement dégressif et coût d'entretien



Schéma

b) Loyer fictif

Le coût d'utilisation d'un matériel propriété de l'entreprise ne peut être considéré comme nul, sous peine de conduire à des gaspillages ou à des abus. Pour réduire ce risque, les entreprises (à l'exception des toutes petites), utilisent souvent le principe du loyer fictif, également employé en comptabilité analytique.

Le tarif du loyer fictif est établi en référence au coût extérieur à l'entreprise ou au nombre de journées d'utilisation du matériel au cours de l'année.



Exemple

Un bulldozer qui coûte 50 000 € par an (amortissement + entretien) est utilisé 100 jours par an. L'entreprise peut évaluer le loyer fictif à 500€ par jour.

Si le coût de location, chez un loueur de matériel, est inférieur, l'entreprise aura intérêt à louer plutôt qu'à acheter.

Si le coût de location, chez un loueur de matériel, est plus élevé, par exemple supérieur à 700 €, l'entreprise peut fixer un loyer fictif intermédiaire (de l'ordre de 600 €).



Remarque

D'autres paramètres sont à considérer, tels que : la saisonnalité, la disponibilité, les difficultés d'acheminement, ...

c) Coût d'opportunité

L'achat d'une machine, d'un local ou d'un matériel entre en conflit avec d'autres projets de l'entreprise qui devra arbitrer.

Ainsi, faut-il acheter une machine à 500 000€ ou placer cet argent au taux de 4% ? L'entreprise considérera qu'au coût direct d'usage de cette machine il faut ajouter le manque à gagner dû à l'immobilisation des fonds.

Dans l'exemple précédent, il faut ajouter 20 000 € par an.

Si l'entreprise peut louer la même machine 110 000 € par an (frais d'entretien inclus), elle a intérêt à louer car son coût d'opportunité est de 120 000 € par an.

Bien évidemment, si l'achat de la machine suppose un emprunt bancaire, le coût de cet emprunt sera ajouté au prix de la machine pour déterminer le coût pour l'entreprise.

F. Suivi budgétaire du projet

1. Trésorerie et engagements financiers

Il existe de grandes différences et souvent des calendriers très éloignés entre engagement de dépenses et sortie de trésorerie.

Une entreprise est engagée dès qu'elle passe une commande. Cela signifie qu'un contrat qui précise que lorsque la commande sera exécutée, l'entreprise aura une dette.

Lorsque la commande est livrée, l'entreprise doit une certaine somme, mais la sortie de trésorerie peut se réaliser plusieurs mois après, souvent 60 jours en France. La sortie de trésorerie est le moment où la somme est versée au fournisseur.

Il y a donc des décalages importants entre engagements et paiements (les mêmes écarts sont constatés entre la vente et l'encaissement).

L'existence d'un solde financier important sur le compte du projet peut signifier que le niveau de dépenses est plus faible qu'il n'avait été prévu ou que les recettes sont arrivées plus tôt, ou encore que les règlements sont retardés.

2. La gestion financière du projet

Consiste à suivre les recettes et les dépenses du projet à partir des informations

enregistrées dans les systèmes comptables.

Elle est obligatoire et indispensable pour suivre les engagements, les règlements et pour déclencher des appels de fonds.

Elle est déconnectée de la vie du projet (avancement physique) et ne permet pas de repérer les dérives positives ou négatives en termes de coûts ou de délais.

Est inadaptée pour évaluer la situation à la fin du projet

3. Gestion économique et pilotage économique du projet

La gestion économique a pour objectif de maîtriser les dépenses et d'anticiper les dérives.

Quel est le coût constaté (état des dépenses engagées compte tenu de l'avancement physique) ?

Quels sont les risques de dérives ? A quoi sont dus les écarts ? Comment les combler ?



Fondamental : La gestion économique consiste :

- à évaluer les dépenses et à les comparer à ce qu'elles auraient dû être, si le projet s'était déroulé conformément aux prévisions.
- à analyser les écarts et à mesurer les dérives : cause des écarts, conséquences, nécessité de modifier le projet ?
- à projeter ces écarts sur la suite du projet.

4. Estimation du budget

Coûts par tâche et coûts par projet

Le calcul des coûts par tâche peut majorer les coûts, car certaines économies potentielles, telles que l'utilisation de certaines ressources sur de longues périodes, seront masquées.



Exemple

Plusieurs tâches consécutives utilisent le même engin de chantier :

la tâche A, qui dure 4 jours, la tâche B qui dure 3 jours, la tâche C qui dure 3 jours.

Le tarif de location de l'engin est de 300 € par jour ou de 2500 € pour une période de 10 jours.

Dans le calcul du coût par tâche, l'engin coûtera 1200 € pour A, 900 € pour B et 900 € pour C, soit un total de 3000 €

alors que le coût sur l'ensemble du projet peut être limité à 2500 €

5. Exercice rédactionnel

Une entreprise envisage le projet suivant :

Tâches	Antécédents	Durée en jours	Coûts fixes K €	Nombre de camions	Quantité de maçons
A	/	5	1000	3	5
B	A	8	5000	2	8
C	B	3	7000	2	6
D	A	2	8000	4	1
E	B,D	2	7000	3	2
F	D	5	5000	3	8
G	C	5	3000	2	4
H	E,G	8	1000	3	2
I	G,H	4	2000	4	2
J	F,H	5	2000	1	6
K	I	2	1000	0	1

Tableau 7 Tableau

Question 1

[Solution n°2 p 34]

1. Calculez la durée du projet, les marges et le chemin critique.

Question 2

[Solution n°3 p 34]

2. Quel est le coût initial du projet au plus tôt, sachant qu'un maçon de l'entreprise coûte 120 € par jour et un camion loué, avec chauffeur, coûte 300 € par jour. On calculera le coût par tâche.

Question 3

[Solution n°4 p 34]

3. Un camion loué 10 jours consécutifs coûte 2500 €. Calculez le coût minimal des camions et expliquez les différentes économies réalisées.

6. Exercice rédactionnel

A partir de l'exemple précédent :

Tâches	Antécédents	Durée en jours	Coûts fixes K €	Nombre de camions	Quantité de maçons
A	/	5	1000	3	5
B	A	8	5000	2	8
C	B	3	7000	2	6
D	A	2	8000	4	1
E	B,D	2	7000	3	2
F	D	5	5000	3	8
G	C	5	3000	2	4
H	E,G	8	1000	3	2
I	G,H	4	2000	4	2
J	F,H	5	2000	1	6
K	I	2	1000	0	1

Tableau 8 Tableau

Question 1

[Solution n°5 p 35]

1. Reprendre la durée du projet, les marges et le chemin critique calculés précédemment.

Question 2

[Solution n°6 p 35]

2. L'entreprise a recours à une société d'intérim. Le coût qu'un maçon n'est plus de 120 € par jour mais de 130 € par jour. Calculez le nouveau coût du projet et la dérive financière qui en découle.

Question 3

[Solution n°7 p 35]

3. En outre, les maçons, tous extérieurs à l'entreprise, sont plus lents, par manque de connaissance du fonctionnement et chaque tâche dure un jour de plus. Quelles sont les conséquences sur la durée du projet et sur son coût ?

G. Suivi économique et financier par la méthode des encours

1. Méthode des encours

La méthode des encours constitue une approche complémentaire pour permettre le pilotage économique du projet.

Elle consiste à mettre les moyens « dépensés » en regard de l'avancement du projet afin de repérer les dérives. En d'autres termes, de comparer la planification des dépenses au planning des travaux afin d'anticiper les dérives et de proposer des actions correctives.

La méthode des encours repose sur cinq indicateurs (que l'on retrouve dans la plupart des logiciels de gestion de projets).

1. **Le Budget Planifié** (ou budget initial) : **Coût Budgété des travaux prévus (CBTP)**. Il est calculé à l'origine du projet par l'estimation du coût des tâches. Il permet de programmer les appels de fonds.
2. **Le coût budgété des travaux réalisés (CBTR)** à combien reviendrait ce qui a été réalisé au prix utilisé pour construire le budget planifié.
3. **Le Coût Réel des travaux réalisés (CRTR)**, c'est-à-dire le montant des dépenses engagées pour les travaux déjà réalisés.
4. **Le Reste à Faire (RAF)** : à combien reviendront les travaux restants en intégrant les modifications connues.
5. **Le Coût Estimé à Terminaison (CEAT)** : il s'agit du cumul du Coût réel Constaté et du Reste à Faire.



Attention

Compte tenu du point de situation et des analyses prévisionnelles, quelle sera la situation de fin du projet ?

2. Gestion des recettes et des coûts

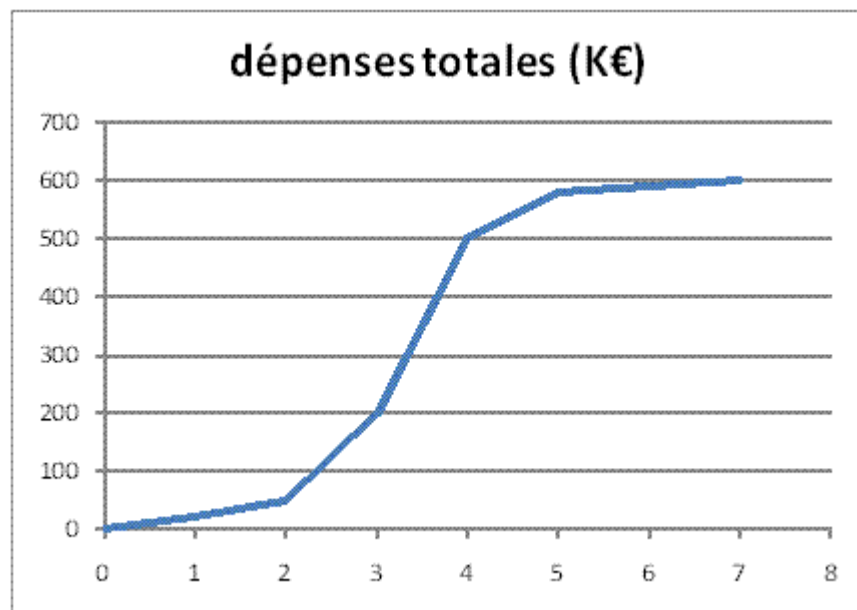
Lorsque l'on parle des courbes de coûts, prévus, au plus tôt, au plus tard ou des coûts réels, on utilise souvent l'image de courbes en S.

En effet dans la plupart des projets, les dépenses sont assez faibles au début, la première période étant consacrée aux études, puis elles s'accroissent, la seconde période étant consacrée à la réalisation proprement dite, et connaissent un ralentissement à la fin du projet, la dernière période permettant de réaliser les finitions du projet.

On trouve donc une courbe ayant l'allure d'un S.

Au bout de n années	dépenses totales (K€)
0	0
1	20
2	50
3	200
4	500
5	580
6	590
7	600

Tableau 9 Exemple de courbe en S



Schéma

3. Exercice rédactionnel

Cet exercice sera le fil conducteur de ce chapitre

Question

[Solution n°8 p 35]

Calculez le coût total de chaque tâche et du projet dans son ensemble

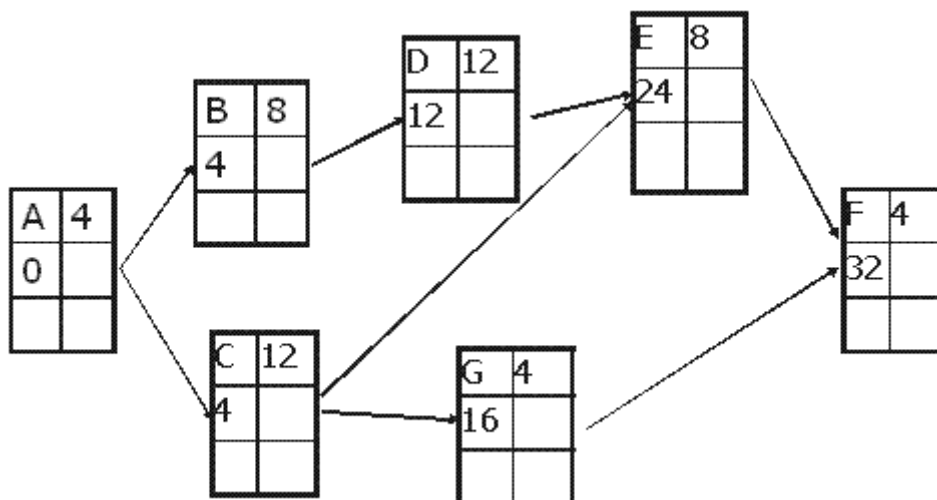
Tâches	Antécédents	Durée en mois	Coût Fixe	Charge X (300€/mois)	Charge Y (500€/mois)
A	/	4	1000	4	2
B	A	8	2000		3
C	A	12	3000	4	4
D	B	12	4000		3
E	C, D	8	1000	4	4
F	E, G	4	2000		5
G	C	4	1800		2

Schéma

4. Exercice rédactionnel

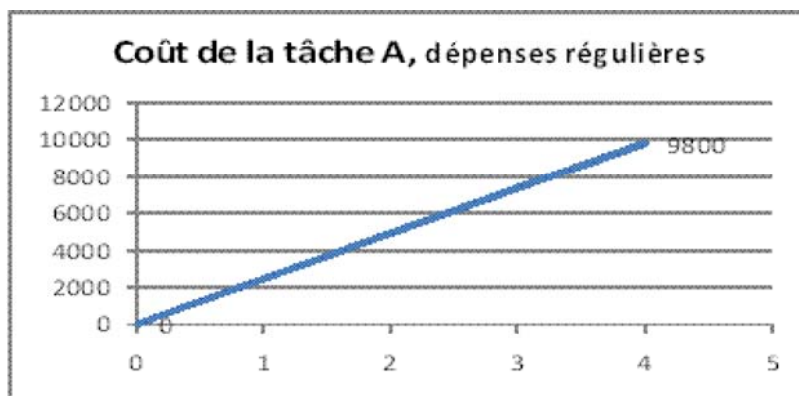
Calcul des dépenses au plus tôt

Début au plus tôt des tâches :



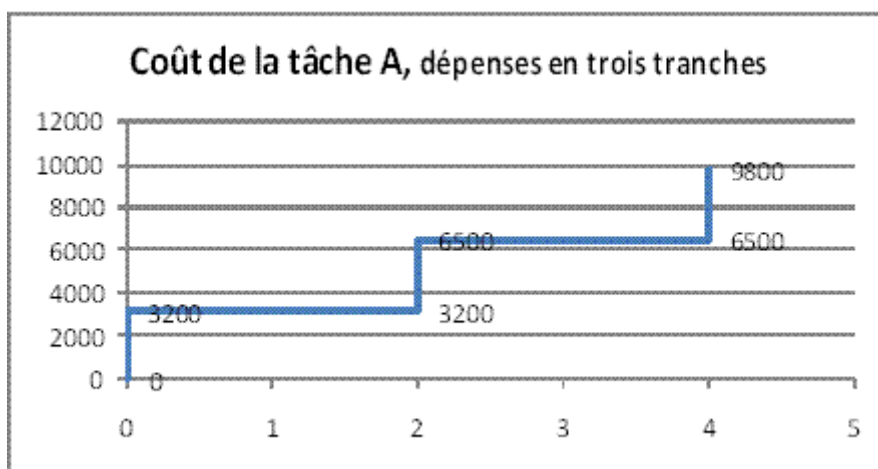
Schéma

Hypothèse 1 : dépenses proportionnelles sur la période



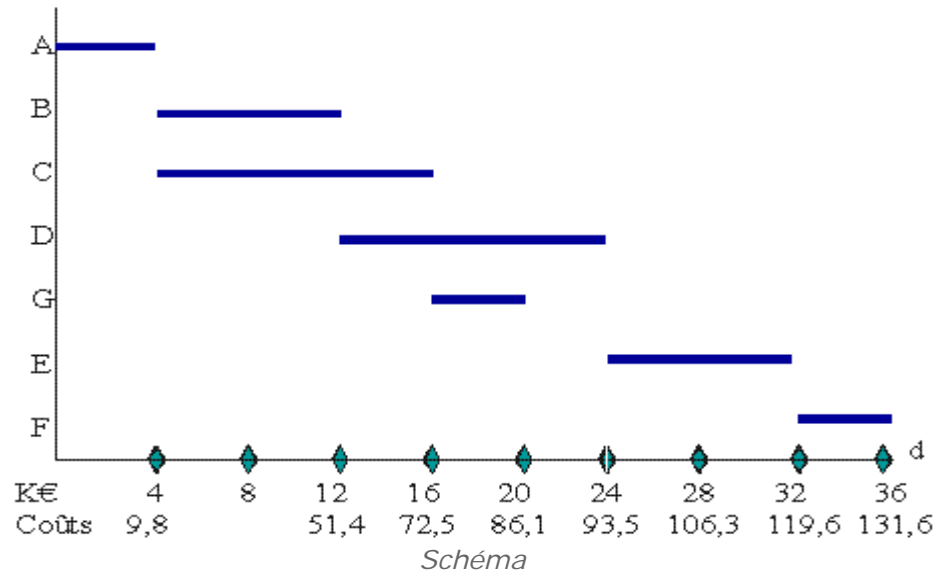
Schéma

Hypothèse 2 : dépenses en trois tranches (une au début, une au milieu, une à la fin)

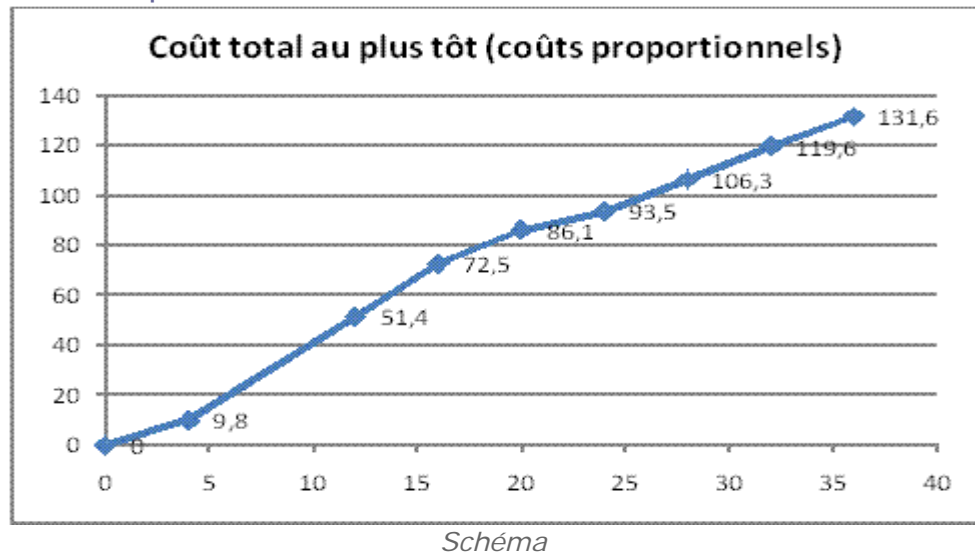


Schéma

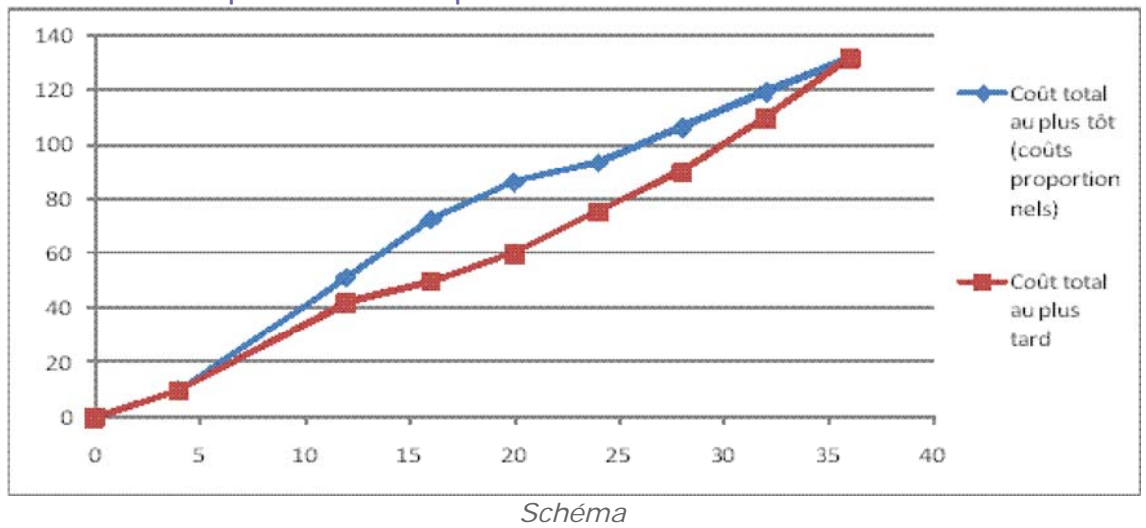
Diagramme de Gantt au plus tôt et coûts prévus



Coût total au plus tôt



Coût total au plus tôt et au plus tard



Question

Suite de l'exercice de courbe des coûts :

Question 2 : Tracez le CBTP au plus tôt du projet,

Question 3 : Tracez le CBTP au plus tard

5. Suivi dans le temps et budgétisation

Le Coût Budgété des travaux prévus (CBTP) constitue le budget initial, c'est à dire le montant budgétaire qui permettra le suivi financier de l'ensemble du projet.

A tout moment : si le montant total engagé est supérieur, il y a un dépassement financier. Si le montant total est inférieur, le budget n'est pas dépassé.

Coût budgété et coût réel des travaux réalisés

Les écarts entre coût budgété et coût constaté à un certain moment doivent être analysés au regard des travaux effectivement réalisés.

En effet les coûts sont liés à un état d'avancement du projet et donc à un ensemble de tâches réalisées.

C'est en comparant le coût des tâches réalisées au coût prévu de ces mêmes tâches que l'on déterminera les dérives éventuelles.

6. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°9 p 36]

Question 3 : Au bout de 12 mois, le Coût Réel des Travaux Réalisés (CRTR) est de 76,6 K€.

Que pensez vous de la situation financière ?

Que pensez-vous de la situation économique ?

7. Projection à l'achèvement

Les écarts précédents doivent être analysés de manière à anticiper la suite des dérives financières éventuelles du projet. Il est essentiel de s'intéresser à la « traçabilité » des dérives, c'est-à-dire identifier les causes de ces dépassements et leurs conséquences en terme de coût, de calendrier et éventuellement sur les spécifications techniques du projet.

- Si ces dérives sont accidentelles, elles ne devraient pas avoir de conséquences sur la suite du projet.
- Si les dérives sont dues à une mauvaise estimation d'un facteur, les budgets alloués à toutes les tâches utilisant ce facteur doivent être corrigés.
- Si les dérives concernent toutes les tâches, une nouvelle tendance sera calculée.
- Si les informations sur l'état d'avancement des tâches ne permettent pas une traçabilité satisfaisante, il est possible de faire une projection budgétaire sur la période.

8. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°10 p 38]

Question 4 : Calculez la projection budgétaire linéaire des dépenses



9. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°11 p 38]

Question 5 : Calculez le reste à faire et le coût estimé à terminaison à partir de la projection budgétaire linéaire des dépenses

10. Suivi des écarts et revues d'avancement

Actualisation des prévisions, état d'avancement, écarts

Régulièrement, à des dates prédéfinies, il faut prévoir les revues d'avancement, notamment à des moments importants (dates butoirs, jalons, portails...) :

Connaître l'état d'avancement du projet, c'est-à-dire disposer d'informations fiables sur chacune des tâches.

Actualiser les prévisions (tenir compte des retards éventuels et repérer les îlots d'incertitude et les risques).

Corriger le projet afin de respecter les objectifs en durée et en moyens (propositions de modifications de spécifications techniques).

Les revues d'avancement

- Prévoir : le contenu (objet), les participants, les critères d'évaluation (check-list).
- Enregistrer :

Les informations techniques expliquant les écarts (anomalies, accidents, difficultés...).

Les évènements calendaires (dates).

Les ressources réellement affectées à chaque tâche.

L'état des dépenses comptables (engagements).

Situation de trésorerie (payements).

Traçabilité des écarts, causes et conséquences

S'assurer que la réalisation est conforme aux prévisions (techniques, financières, calendaires).

S'il y a des écarts, déterminer les causes et les conséquences quantitatives de ces écarts.

Traçabilité (identification des causes)

Conséquences sur les coûts et les calendriers.

S'appuyer sur des informations fiables, (chaque intermédiaire doit collecter, mettre en forme et transmettre des informations), mais ne pas consacrer plus de 10 % du temps de gestion.

Interpréter les informations sur les écarts réalisés pour améliorer les prévisions et projeter les résultats à l'achèvement pour déterminer les écarts de calendrier, les écarts de coûts et d'éventuelles corrections sur les spécifications techniques du projet.

Rapport final et analyse financière et économique du projet

Le projet constitue un tout, mais c'est aussi une expérience de l'équipe projet qu'il convient de capitaliser.

Avant de clore le projet, dans ses aspects financiers, il faudra : clore les contrats avec les fournisseurs et sous-traitants, le cas échéant prévoir des provisions pour la fin de contrat (exemple paiement d'une machine sur trois ans) ou pour la gestion des contentieux éventuels (désaccord sur une facture, produit défectueux...).

Au moment de la clôture :

1. Recenser l'ensemble des événements ayant eu des conséquences économiques ou financières.
2. Comparer le budget initial et le budget final, au regard de la réalisation effective.
3. Calculer la rentabilité du projet terminé.

H. Etude de cas

1. Etude de cas

TÂCHES	Antécédent	Durée (en mois)	Coûts fixes	Charge X	Charge Y
A	/	4	5000	4	2
B	A	8	8000	0	6
C	A	12	4000	4	4
D	B	12	4000	0	3
E	C, D	8	6000	4	4
F	E, G	4	6000	0	5
G	C	4	1800	0	2

Tableau 10 Tableau

1. Tracez la courbe de coût total au plus tôt correspondant à ce graphe ; le coût mensuel d'une unité de la charge X est de 300 €, et celui de la charge Y est de 500 €

2. L'entreprise envisage de consacrer un budget total inférieur à 60 K€ au bout de la première année et à 90 K€ au bout de la deuxième année. Quelles sont les conséquences de cette décision sur le déroulement du projet ?

3. Une possibilité de sous-traitance est envisagée, dans ces conditions les coûts fixes sont divisés par 2, pour toutes les tâches, mais le coût unitaire de X est de 800 € par mois.

Que pensez-vous de cette solution ?

Quelles sont les conséquences sur la durée du projet, avec les contraintes du 2°.

Après négociations, l'entreprise obtient du sous-traitant de ramener le coût de X à 500 € par mois.

4. Calculez les nouveaux coûts

5. L'entreprise a fait appel au sous traitant, elle a constaté au bout d'un an une dépense de 60 000 €, qu'en déduisez-vous ?

6. Les tâches réalisées au bout d'un an étaient A et la moitié de B, qu'en pensez-vous ?

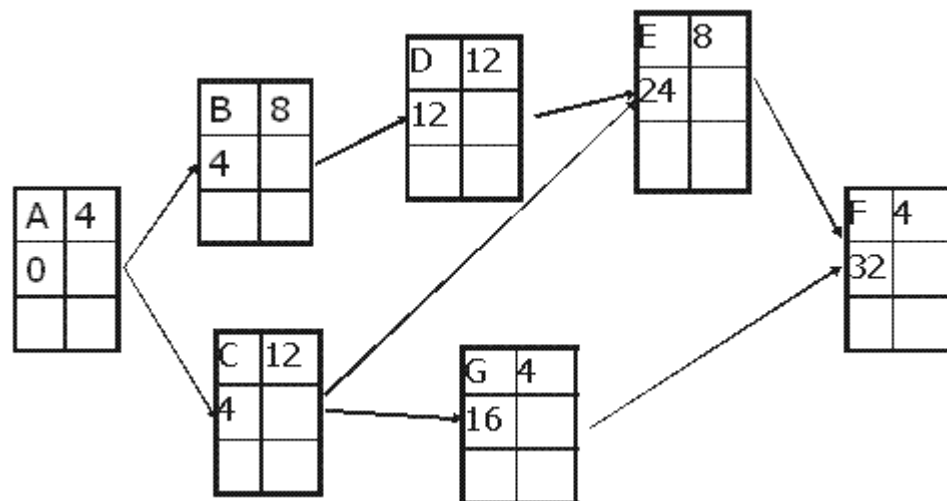
7. L'analyse de la situation montre que les tâches utilisant X ont une durée doublée, et que le coût de Y est de 1000€ par mois. Réalisez la projection à l'achèvement du projet, compte tenu de ces constats.

2. Corrigé de l'étude de cas

Calcul du coût total

Tâches	Antécédent	Durée	Fixe	X (300E)	Y (500E)	Coût	Fixe/2, X 800
A	/	4	5000	4	2	13800	19300
B	A	8	8000		6	32000	28000
C	A	12	4000	4	4	42400	64400
D	B	12	4000		3	22000	20000
E	C, D	8	6000	4	4	31600	44600
F	E, G	4	6000		5	16000	13000
G	C	4	1800		2	5800	4900
						163600	194200

Tableau 11 Tableau



Schéma

date	Coût total au plus tôt (coûts proportionnels) €
0	0
4	13800
12	74066,67
16	95533,33
20	108666,67
24	116000
32	147600
36	163600

Tableau 12 Tableau

3. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°12 p 38]

Courbe de coût total au plus tôt

4. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°13 p 39]

L'entreprise envisage de consacrer un budget total inférieur à 60 K€ au bout de la première année et à 90 K€ au bout de la deuxième année. Quelles sont les conséquences de cette décision sur le déroulement du projet ?

5. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°14 p 39]

Une possibilité de sous-traitance est envisagée, dans ces conditions les coûts fixes sont divisés par 2, pour toutes les tâches, mais le coût unitaire de X est de 800 € par mois.

Que pensez-vous de cette solution ?

Quelles sont les conséquences sur la durée du projet, avec les contraintes du 2°.

6. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°15 p 41]

Après négociations, l'entreprise obtient du sous-traitant de ramener le coût de X à 500 € par mois.

Calculez les nouveaux coûts

7. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°16 p 41]

L'entreprise a fait appel au sous traitant, elle a constaté au bout d'un an une dépense de 60 000 €, qu'en déduisez-vous ?

8. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°17 p 41]

Les tâches réalisées au bout d'un an étaient A et la moitié de B, qu'en pensez-vous ?

9. Exercice rédactionnel

Question

[Solution n°18 p 41]

L'analyse de la situation montre que les tâches utilisant X ont une durée doublée, et que le coût de Y est de 1000€ par mois. Calculez le reste à faire et réalisez la projection à l'achèvement du projet, compte tenu de ces constats.

Solution des exercices rédactionnels

> Solution n°1 (exercice p. 10)

Le coût de chaque tâche sera égal aux coûts fixes plus les coûts variables (voir plus loin). Ainsi pour la tâche A le coût sera (en K€) = $8000 + 12 ((20 * 10) + (30 * 5)) = 12\,200$ K€

Tâches	Antécédents	Durée en mois	Coûts fixes K €	Quantité de ressource X	Quantité de ressource Y	coût par tâche
A	/	12	8000	10	5	12200
B	A	8	5000	0	8	6920
C	A	4	7000	12	6	8680
D	B	4	8000	5	1	8520
E	C,D	4	7000	14	2	8360
F	E,G	4	5000	2	8	6120
G	C	4	3000	5	4	3880
Coût total						54680

Tableau 13 Tableau

Le coût total est donc de 54,68 millions d'Euros, mais pour connaître l'échéancier il faut construire le graphe du projet.

Au plus tôt :

La première année seule la tâche A sera réalisée : besoin de financement = 12,2 millions

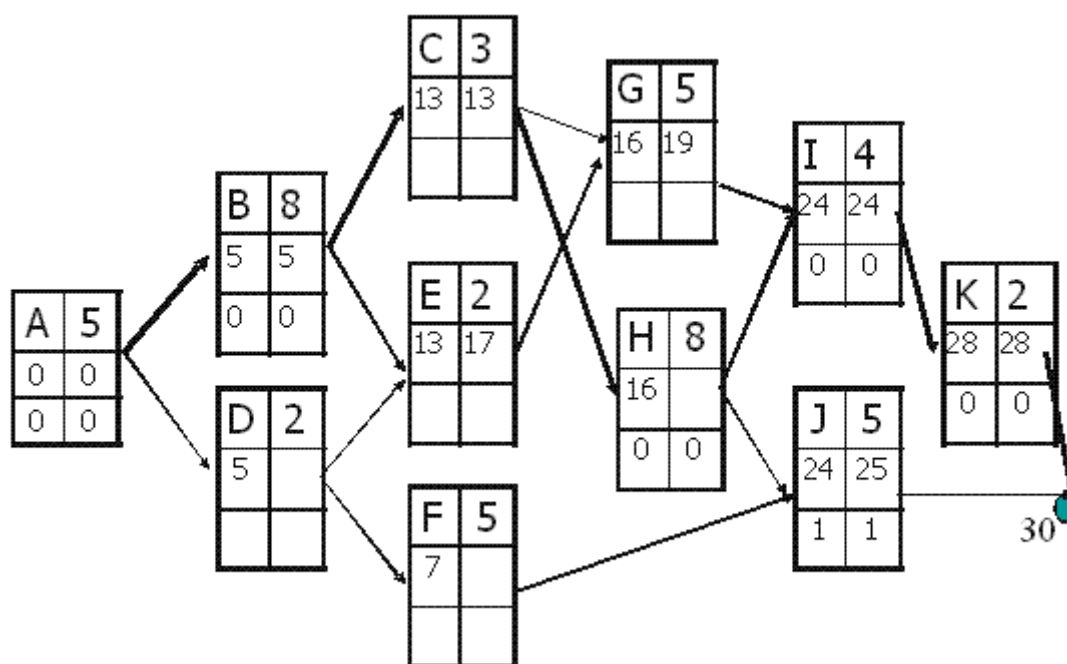
La deuxième année, les tâches B, C, D et G seront réalisées = 28 millions

La troisième année E et F seront réalisés = 14,48 millions



Remarque

En choisissant les dates au plus tard pour la réalisation des tâches, il était possible de retarder les besoins de financement.

> Solution n°2 (exercice p. 23)

Schéma

Le projet dure 30 jours

> Solution n°3 (exercice p. 23)

Tâches	Antécédents	Durée en jours	Coûts fixes K €	Nombre de camions	Quantité de ressource Y	Coût	Coût des camions par tâche
A	/	5	1000	3	5	8500	4500
B	A	8	5000	2	8	17480	4800
C	B	3	7000	2	6	10960	1800
D	A	2	8000	4	1	10640	2400
E	B,D	2	7000	3	2	9280	1800
F	D	5	5000	3	8	14300	4500
G	C	5	3000	2	4	8400	3000
H	E,G	8	1000	3	2	10120	7200
I	G,H	4	2000	4	2	7760	4800
J	F,H	5	2000	1	6	7100	1500
K	I	2	1000	4	1	3640	2400
						108180	38700

Tableau 14 Tableau

Le coût total est de 108 180 €

Le coût des camions s'élève à 38 700 €

> Solution n°4 (exercice p. 23)

En réalisant l'histogramme on constate :

1. que l'on a besoin de 2 camions pendant toute la durée du projet (30 jours), ce qui représente un coût de $2 \times 3 \times 2500 = 15\,000$ €
2. En plus, 1 camion pour 10 jours avec H et I
3. Que si l'on commence la tâche D le 6ème jour et la tâche F le 8ème jour, elles seront suivies de la tâche E, ce qui représente 3 camions pendant 9 jours, que l'on a intérêt à louer pour 10 jours (gain net de 200 €)
4. Qu'en déplaçant G (début en 19), le même camion pourra servir pour I et K, soit des plages de 10 jours.

5. Il faudra compléter ces locations longue durée par des locations journalières pour couvrir l'ensemble des besoins ($13 * 300 \text{ €}$).

Le coût total des camions s'établira alors à : $12 * 2500 + 13 * 300 = 33\,900 \text{ €}$

La gestion financière ne répond que partiellement aux questions posées par le pilotage économique.

- Quel est le coût constaté (consommation des engagés compte tenu de l'avancement physique) ?
- A quoi sont dus les écarts ? Comment les combler ?
- Quels sont les risques de dérives ?
- Peut-on redistribuer certaines ressources ?
- Compte tenu du point de situation, et des prévisions, quelle sera la situation de fin du projet ?

> Solution n°5 (exercice p. 23)

Voir précédemment.

> Solution n°6 (exercice p. 24)

Tâches	Antécédents	Durée en jours	Coûts fixes K €	Nombre de camions	Quantité de maçons	Coût initial	Maçons à 130 €
A	/	5	1000	3	5	8500	8750
B	A	8	5000	2	8	17480	18120
C	B	3	7000	2	6	10960	11140
D	A	2	8000	4	1	10640	10660
E	B,D	2	7000	3	2	9280	9320
F	D	5	5000	3	8	14300	14700
G	C	5	3000	2	4	8400	8600
H	E,G	8	1000	3	2	10120	10280
I	G,H	4	2000	4	2	7760	7840
J	F,H	5	2000	1	6	7100	7400
K	I	2	1000	4	1	3640	3660
						108180	110470

Tableau 15 Tableau

Le coût augmente à 110 470€, soit environ 3 %

> Solution n°7 (exercice p. 24)

Le projet durera 6 jours de plus (36 au lieu de 30) et son coût sera de 125 620 €, soit plus de 16 % d'augmentation

> Solution n°8 (exercice p. 25)

Coût total = 131 600 €

Tâches	Durée	Fixe	X (300E)	Y (500E)	Coût
A	4	1000	4	2	9800
B	8	2000		3	14000
C	12	3000	4	4	41400
D	12	4000		3	22000
E	8	1000	4	4	26600
F	4	2000		5	12000
G	4	1800		2	5800
					131600

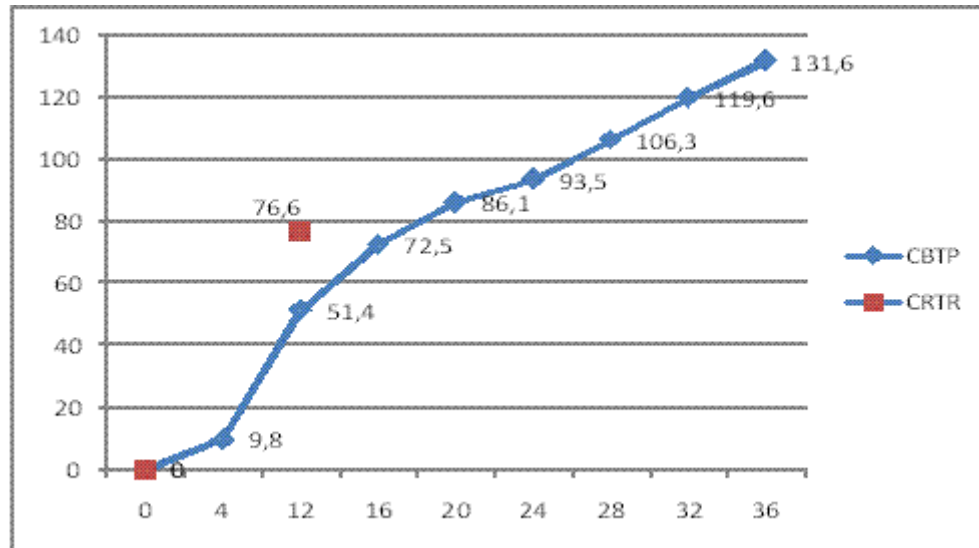
Schéma

> Solution n°9 (exercice p. 28)

L'écart financier s'élève à $76,6 - 51,4 = 25,2$ K€

La situation financière est dégradée, car les dépenses sont supérieures aux prévisions.

Sans informations sur les travaux réalisés au cours des douze mois, il n'est pas possible d'apprécier la situation économique.



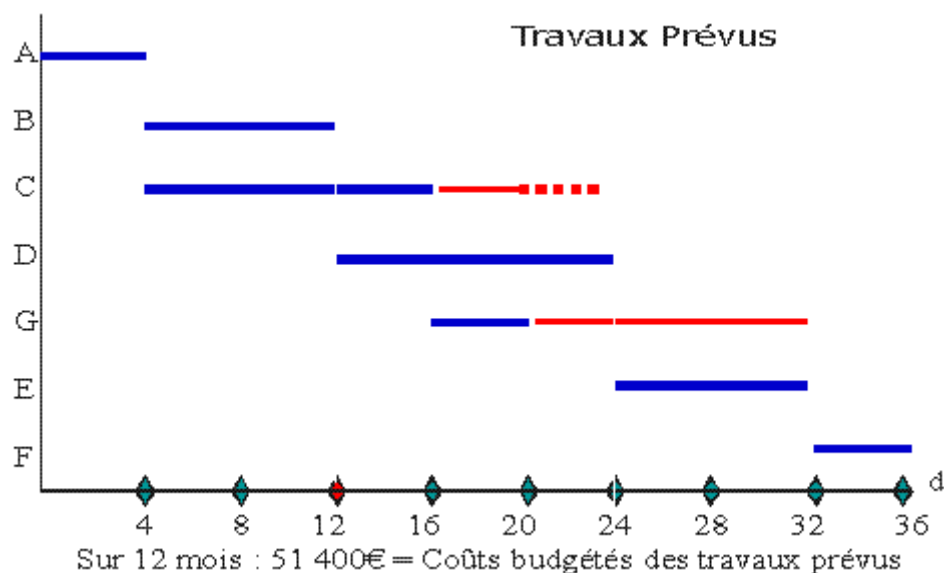
Schéma

Analyse des écarts à partir de l'exemple :

Écart entre les travaux prévus et les travaux réalisés :

Travaux prévus au bout de 12 mois :

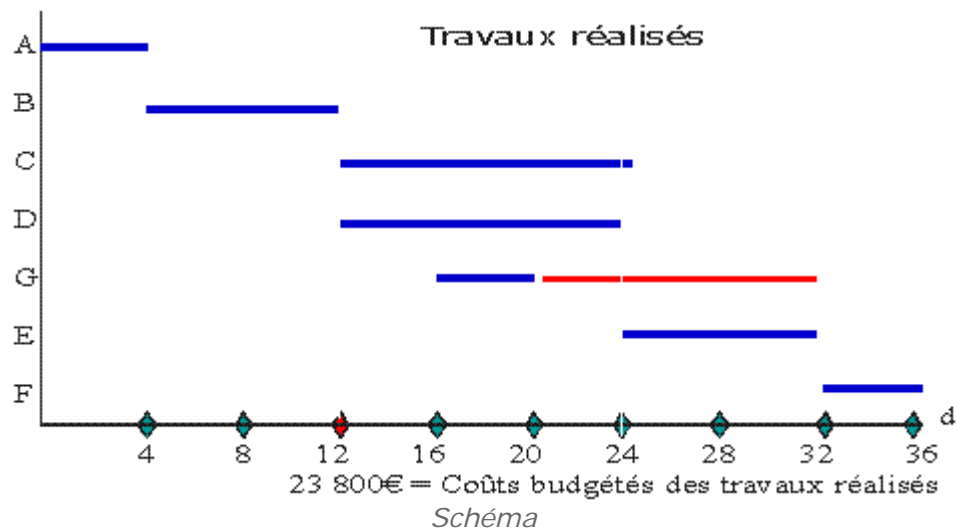
La tâche A doit être totalement réalisée, la tâche B totalement réalisée et la tâche C doit être réalisée aux deux tiers (CBTP = 51,4 K€).



Schéma

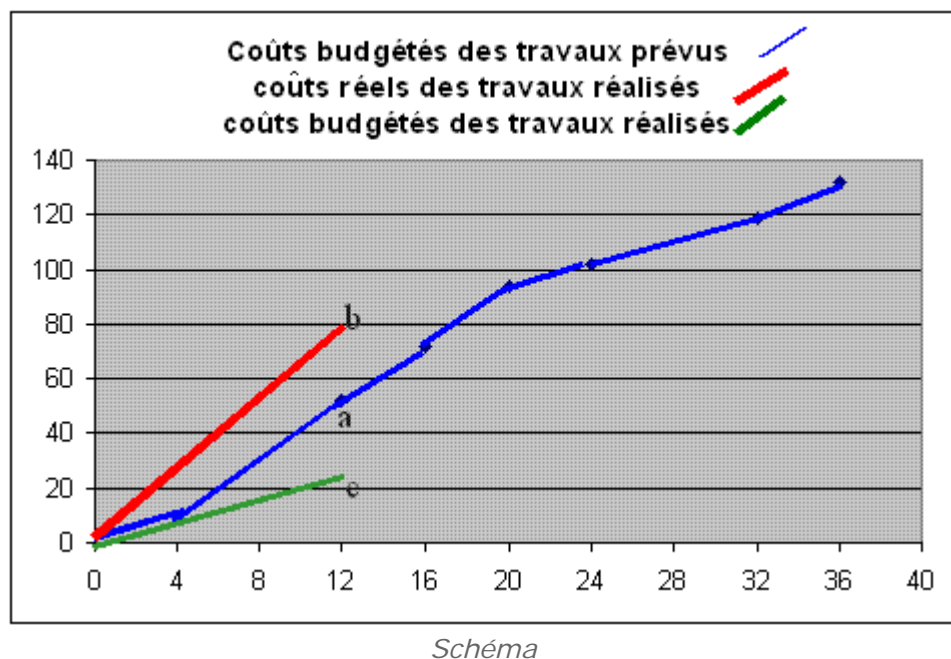
Travaux réalisés au bout de 12 mois : la tâche A est totalement réalisée, la tâche B totalement réalisée, la tâche C n'est pas commencée, aucune autre tâche n'a été commencée.

Les coûts budgétés des travaux réalisés : CBTR = le coût de A + le coût de B = 23 800 €



Les dépassements de coûts apparaissent extrêmement importants.

Les écarts de coûts peuvent alors être décomposés en deux parties : un écart par rapport aux prévisions financières et un écart causé par des retards dans la réalisation des tâches.



51 400€ = Coûts budgétés des travaux prévus (a)

76 600€ = Coûts réels des travaux réalisés (b)

23 800€ = Coûts budgétés des travaux réalisés (c)

Écarts des coûts :

Coûts réels des travaux réalisés - coûts budgétés des travaux réalisés :

(b - c) = 76 600 - 23 800 = 52 800 €

= [b - a] (Ecart sur le budget) + [a - c] (Ecart sur le planning)

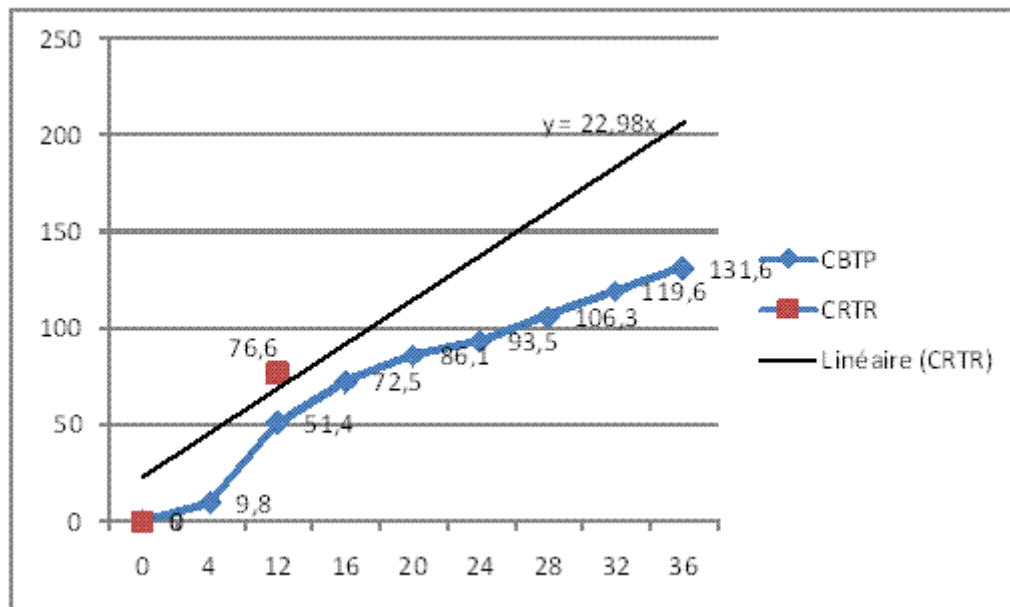
(76 600 - 51 400) + (51 400 - 23 800) = 52 800 €

écart budgétaire + écart dû à des retards = écart total

> Solution n°10 (exercice p. 28)

76,6 K€ au bout d'un an, cela fera 229,8 K € en trois ans. Selon cette projection le budget est accru de 75 %. Un accord du maître d'ouvrage est indispensable.

Projection des dépenses :

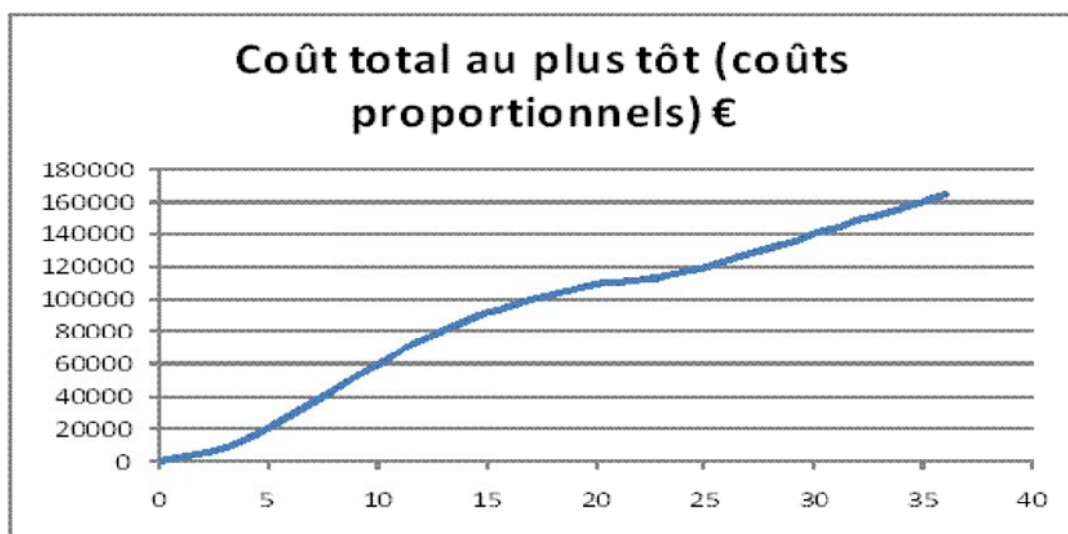


Schéma

> Solution n°11 (exercice p. 29)

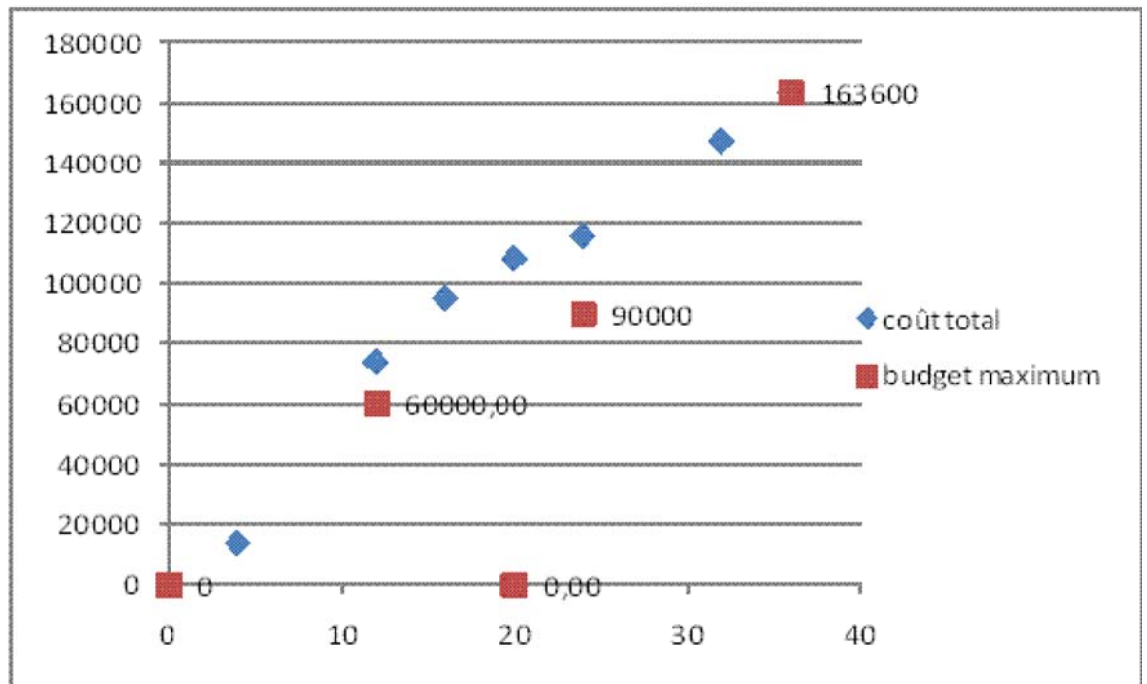
Le Reste à Faire (RAF) (à combien reviendront les travaux restants en intégrant les modifications connues) est ici de $229\,800 - 76\,600$, soit $152\,200$ €. Dans l'exercice proposé en fin de chapitre, d'autres RAF seront calculés.

Le Coût Estimé à Terminaison (CEAT) : il s'agit du cumul du Coût réel Constaté et du Reste à Faire; Dans l'exemple précédent, il est égal à $229\,800$ €.

> Solution n°12 (exercice p. 31)

Schéma

> Solution n°13 (exercice p. 32)



Schéma

Il manque 14 K€ la première année (au bout de 12 mois) et 26 K€ au bout de 24 mois.

$$74 + 60 = 14 \text{ K€}$$

$$116 - 90 = 26$$

Pour le premier point il suffit de décaler C de 4 mois (C a une marge), on déplacera 14 K de la première année sur la deuxième année

Pour la deuxième année il n'y a pas de solution sans retarder la fin du projet.

Il faudra décaler G de 8 mois (5,8 K)

Il faut encore économiser 20,2 K € sur les deux premières années.

Le plus satisfaisant est de décaler C et D sur la troisième année. De combien de mois ?

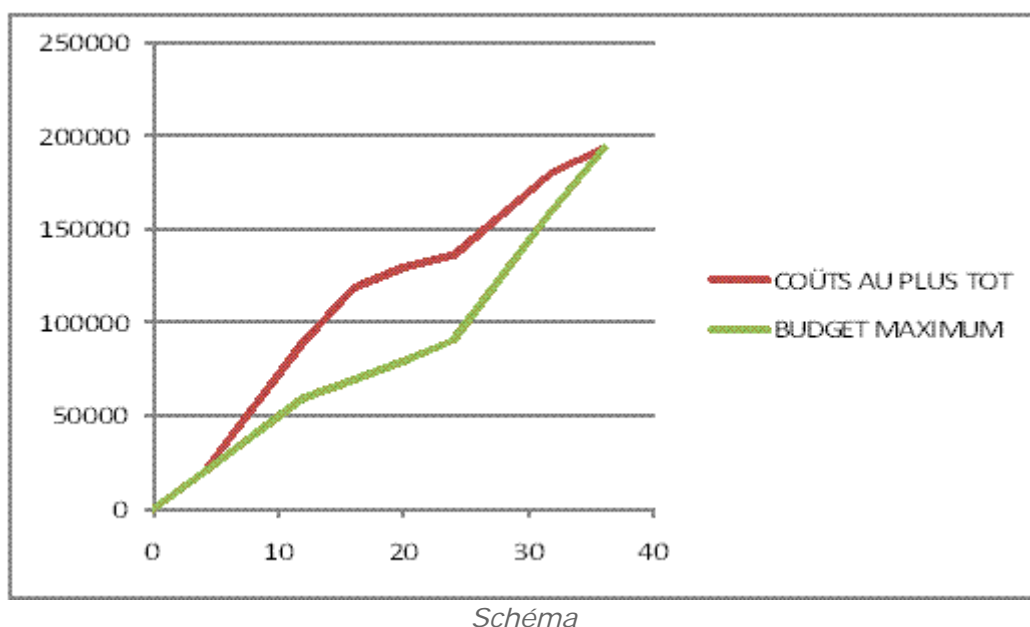
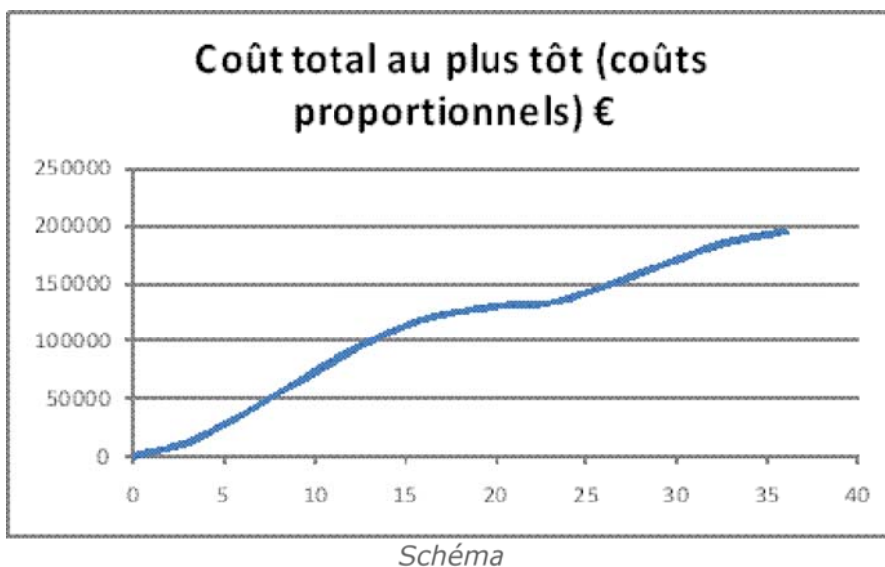
C et D coûtent : 42,4 et 22 = 64,2 K €, soit 5,35 K par mois. Il faut réaliser 4 mois de C et de D pendant la troisième année.

On décale C de 12 mois et D de 4 mois. Le projet sera retardé de 4 mois.

> Solution n°14 (exercice p. 32)

date	Coût total au plus tôt (coûts proportionnels) €	budget maximum
0	0	0
4	19300	
12	90233,33	60000
16	118366,67	
20	129933,33	
24	136600	90000
32	181200	
36	194200	163600

Tableau 16 Tableau



Au cours de la première année on peut réaliser A + B + une partie de C
on dispose de 60 K€, A + B coûtent 47,3 K€ (19,3 + 28), il reste 12,7 K€ à consacrer à C.

C coûte 64,4, il dure 12 mois, soit $64,4/12 = 5,4$ par mois.

On ne pourra réaliser que 2 mois de C au cours de la première année. C sera donc retardé de 10 mois.

Au bout de la deuxième année, on aura réalisé A et B, mais il faudra retarder C et D et G

$90 - 47,3 = 42,7$ K€

C et D coûtent 84,4 (64,4 + 20).

Il faut réaliser 6 mois de C et D au cours de la troisième année.

Le projet est retardé de six mois.

> Solution n°15 (exercice p. 32)

Tâches	Antécédent	Durée	Fixe	X (300E)	Y (500E)	Coût	Fixe/2, X 500
A	/	4	5000	4	2	13800	14500
B	A	8	8000		6	32000	28000
C	A	12	4000	4	4	42400	50000
D	B	12	4000		3	22000	20000
E	C, D	8	6000	4	4	31600	35000
F	E, G	4	6000		5	16000	13000
G	C	4	1800		2	5800	4900
						163600	165400

Tableau 17 Tableau

le coût total est de 165 400 €

> Solution n°16 (exercice p. 32)

Il est difficile de se faire une idée sans savoir ce qui a été réalisé.

> Solution n°17 (exercice p. 32)

Le coût budgété était de 28 500 € (14 500 + 28 000/2)

La situation est extrêmement alarmante, on a dépensé 60 000 au lieu de 28 500.

> Solution n°18 (exercice p. 32)

Tâches	Antécédent	Durée	Fixe	X (300E)	Y (500E)	Reste à faire	Fixe/2, X 500, Y=1000
A	/	8	5000	4	2	0	34500
B	A	8	8000		6	26000	52000
C	A	24	4000	4	4	146000	146000
D	B	12	4000		3	38000	38000
E	C, D	16	6000	4	4	99000	99000
F	E, G	4	6000		5	23000	23000
G	C	4	1800		2	8900	8900
						340900	401400

Tableau 18 Tableau

Le reste à faire est de 340 900

Le coût total à l'achèvement est de 401 400

et en plus on aura des années de retard.