

Exo 1

Partage le projet sur plusieurs équipes de type chef-programmeur, où le chef de chaque équipe est un expérimenté et les éléments de cette même équipe sont non expérimentés.

1 km = 5 J
1 mois = 22 J
1 H.M = 152 h
Colotto Base

• 1 HM = 152 heures

pour 190 000 heures on a : $\text{Effort}_{\text{base}} = \frac{190\,000}{152} = 1250 \text{ HM}$

L'équipe du projet est composée à la fois d'éléments expérimentés et non expérimentés \Rightarrow classe semi détachée.

$$\text{Effort}_{\text{base}} = 3 (\text{taille})^{1,12}$$

$$1250 \text{ HM} = 3 (\text{taille})^{1,12} \Rightarrow \boxed{\text{taille} = 53,228 \text{ K Ligne}}$$

$$\boxed{\text{Temps dev} = 2,5 (\text{Effort})^{0,35} = 30,32 \text{ mois}}$$

$$\bullet \text{ Productivité} = \frac{25 \text{ ligne de code}}{\text{Jour}} = \frac{\text{Taille}}{\text{Effort}}$$

$$\text{Effort} = \frac{\text{Taille}}{\text{productivité}} = \frac{53\,228 \text{ ligne}}{25 \times 22} = 96,77 \text{ HM.}$$

$$T_{\text{dev}} = 2,5 (96,77)^{0,35} = 12,386 \text{ mois.}$$

Justification : productivité moyenne du programmeur est 12 fois supérieure à une productivité "normale".
 \Rightarrow Effort_{base} va diminuer.

- classe projet : Intégrée
- Organisation : mode informel, diviser le projet en plusieurs équipes, les chefs de chaque équipe ont les mêmes tâches que les autres éléments formant l'équipe.

• Taille = 250 K Lignes de codes source

$$Effort_{base} = 3,6 (250)^{1,2} = 2715 \text{ HM}$$

$$T_{dev} = 2,5 (2715)^{0,32} = 31,38 \text{ mois}$$

Application de l'environnement sur le projet

	impact	taille	taille	taille
caractéristique	taille	taille	taille	taille
C1	Frailité	normal	1	EF = EF
C2	Expérience relative	positive	1,3	EF ↑
C3	Outils logiciels	positif	0,7	EF ↓
C4	Planning accéléré	positif	1,3	EF ↑
C5	Méthode de programmation	positif	0,7	EF ↓

$$F_{Aj} = \prod_{i=1}^5 C_i = 1 \times 1,3 \times 0,7 \times 1,3 \times 0,7 = 0,8281 \quad (\text{impact total positif})$$

$$Effort_{int} = Effort_{base} \times F_{Aj} = 2715 \times 0,8281 = 2248,29 \text{ HM}$$

$$T_{dev} = 2,5 (2248,29)^{0,32} = 29,54 \text{ mois}$$

$$\text{Productivité} = \frac{8 \text{ ligne code}}{\text{jour}} = \frac{176 \text{ ligne code}}{\text{mois}}$$

$$Effort \cdot \frac{\text{taille}}{\text{productivité}} = \frac{250000}{176} = 1420 \text{ HM} \Rightarrow T_{dev} = 25,5 \text{ mois}$$

Effort ↓ ⇒ la productivité moyenne est élevée.

Exo 3 : classe Projet = Intégré

9

$$1/ \text{Effort}_p = \text{Effort}_{SP1} + \text{Effort}_{SP2} + \text{Effort}_{SP3}$$

$$\text{Effort}_{SP1} = \text{Effort}_{B-SP1} = 3,6 (128)^{1,2} = 1216,05 \text{ HM.}$$

$$\text{Effort}_{\text{int-SP1}} = 1216,05 \times \underbrace{0,87}_{\text{system dev. interactif}} = 1057,96 \text{ HM.}$$

$$\text{Effort}_{B-SP2} = 3,6 (160)^{1,2} = 1589,44 \text{ HM} = \text{Effort}_{B-SP3}$$

$$\text{Effort}_{\text{int-SP2}} = 1589,44 \times 0,91 \times 0,91 \times 1,07 = 1408,35 \text{ HM}$$

$$\text{Effort}_{\text{int-SP3}} = 1316,21 \text{ HM.}$$

$$\boxed{\text{Effort}_{\text{int-p}} = 3782,52 \text{ HM}}$$

$$2/ \text{T}_{\text{dev-SP2}} = 3,6 (1408,35)^{1,2} = 21,614 \text{ mois}$$

$$\text{T}_{\text{dev-SP3}} = 3,6 (1316,21)^{1,2} = 19,929,33 \text{ mois.}$$

$$\text{T}_{\text{dev-SP2}} = 2,5 (1408,35)^{0,32} = 25,44 \text{ mois}$$

$$\text{T}_{\text{dev-SP3}} = 2,5 (1316,21)^{0,32} = 24,89 \text{ mois.}$$

$$\text{Productivité}_{SP2} = \frac{160}{1408,35} = 113 \text{ ISL/HM}$$

$$\text{Productivité}_{SP3} = \frac{160}{1316,21} = 121 \text{ ISL/HM.}$$

$$\text{Effort}_{\text{int-SP2}} > \text{Effort}_{\text{int-SP3}}$$

Cas SP2 a la contrainte du system de developpement qui est peut disponible

$$\left. \begin{array}{l} \text{Effort}_{\text{int-SP2}} \nearrow \Rightarrow \text{Productivité}_{SP2} \searrow \\ \text{Effort}_{\text{int-SP3}} \searrow \Rightarrow \text{Productivité}_{SP3} \nearrow \end{array} \right\} \text{investissement proportionnel}$$

Exercice 04 :

1 / 1^{ère} étape

$$\text{Effort}_B = 50,144 \text{ HM}$$

$$\text{Effort}_{\text{int}} = 50,144 \times 1,15 \times 1,1 \times 0,91 \times 0,9 = 51,95 \text{ HM}$$

$$T_{\text{dev}} = 2,5 (51,95)^{0,32} = 8,84 \text{ mois.}$$

$$\text{Taille} = 14,64 \text{ KISL}$$

$$\text{productivité} = \frac{14640}{51,95} = 281,82 \text{ ISL/M}$$

$$\text{Coût} = \text{Effort}_{\text{int}} \times 60000 = 3\,117\,000 \text{ DA}$$

2^{ème} Etape

$$\text{Effort}_B = 50,144 \text{ HM}$$

$$\text{Effort}_{\text{int}} = 50,144 \times 1,15 \times 0,91 \times 0,91 \times 1,10 = 52,52 \text{ HM}$$

$$T_{\text{dev}} = 2,5 (52,52)^{0,32} = 8,88 \text{ mois.}$$

$$\text{Taille} = 14,7 \text{ KISL}$$

$$\text{productivité} = \frac{14700}{52,52} = 279,9 \text{ ISL/M}$$

$$\text{Coût} = \text{Effort}_{\text{int}} \times 60000 + 150\,000 = \cancel{3\,251\,200 \text{ DA}}$$

$$= 3\,151\,200 \text{ DA} + 150\,000 \text{ DA.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Effort total} = 104,47 \text{ HM} \\ T_{\text{dev total}} = 17,72 \text{ mois.} \\ \text{Coût total} = 6\,418\,200 \text{ DA} \end{array} \right.$$

1. Calculer l'effort nécessaire pour le développement du projet P.
2. calculer le temps de développement et la productivité des sous projets SP2 et SP3.
3. comparer et justifier les valeurs des sous projets SP1 et SP2.

Attributs	Faible	Elevé
Fiabilité	0.88	1.15
Complexité du produit	0.85	1.15
Expérience dans le domaine d'application	1.13	0.91
Outils logiciels	1.10	0.91
Durée requise	1.08	1.04
Méthodes de programmation modernes	1.10	0.91
Contrainte du système de développement	0.87	1.07
Base de données	0.94	1.08
Volatilité de la machine virtuelle	0.87	1.15

Exercice 04 :

Considérons une situation où le modèle COCOMO simple prévoit un effort de 100,288 HM pour développer un système intégré P très critique par une équipe expérimentée dans ce type d'application et sur un environnement de développement qui a évolué durant le déroulement du système logiciel comme suit :

- ❖ Le développement de ce système a débuté sur une machine très limitée, dotée que d'outils primitifs bien connu par l'équipe de développement.
- ❖ Après le développement de 50% du projet, il a été procédé à l'achat d'un système de développement évolué au prix de 150.000 DA. Ceci a influé sur certains attributs relatifs à l'environnement et à l'équipe de développement.
 1. Calculer pour chacune des étapes : l'effort, le temps de développement, la productivité et le coût de développement.
 2. Comparer vos résultats. Justifier votre réponse.
 3. Dédire la valeur de l'effort, du temps de développement, de la productivité et du coût de développement, relatif à tout le projet. Pour chaque valeur, Justifier votre réponse.

Notes : A) Les attributs du modèle COCOMO intermédiaire ont tous une valeur moyenne à l'exception des suivantes :

Attributs	Faible	Moyenne	Elevé
Fiabilité	0.88	1	1.15
Outils logiciels	1.10	1	0.91
Expérience dans le domaine d'application	1.13	1	0.91
Espace mémoire	---	1	1.06
Expérience de la machine virtuelle.	1.10	1	0.90

B) Le coût mensuel d'un Ingénieur est 60.000 DA.

TD (Série n°2)

Exercice 01 :

Un grand projet avec une équipe composée d'éléments expérimentés et non expérimentés. La durée du projet en heures de travail est estimée à 190000 heures.

- ❖ Expliquer comment est-il possible d'organiser le projet.
- ❖ Estimer l'effort en H/M, la taille en Lignes de code et le temps de développement en mois.

En considérant la taille calculé dans la question précédente et en supposant que la productivité moyenne d'un programmeur est de 25 lignes de code / jour.

- ❖ Calculer les nouvelles valeurs de l'effort et du temps de développement.
- ❖ Comparer ces valeurs avec les valeurs précédentes, justifier votre réponse.

Exercice 02 :

Un grand projet avec une équipe composée d'éléments ayant très peu d'expérience dans le domaine d'application à réaliser. La taille du projet est estimée à 250 000 de lignes de codes source.

- ❖ Précisez le type d'organisation à considérer.
- ❖ Expliquer comment est-il possible d'organiser le projet.
- ❖ Utiliser le modèle COCOMO simplifié pour estimer l'effort en H/M, et le temps de développement en Mois.

En prenant en compte certains facteurs ayant un impact sur le projet, estimer les nouvelles valeurs de l'effort et du temps de développement, comparer ces résultats avec les résultats précédents.

Ces facteurs à prendre en compte sont :

- *La fiabilité* avec un impact d'ordre moyen ou normal.
- *L'expérience dans le domaine d'application, la grande utilisation d'outils, le planning accéléré et l'énorme utilisation des méthodes de programmation moderne.* Avec un impact d'ordre moyen(normal) plus 30% ou moins 30% selon le sens et l'application de chacun de ces facteurs.

En supposant que la productivité moyenne d'un programmeur est de 8 lignes de code/jour.

- ❖ Calculer la nouvelle valeur du temps de développement.
- ❖ Comparer cette valeur avec les valeurs précédentes, justifier votre réponse.

Exercice 03 :

Une entreprise composée de 03 équipes de développement à pour objectif d'entreprendre le développement d'un projet critique P pour le traitement d'un volume de données très important.

L'équipe 1, composée de programmeurs de divers niveaux et doté d'un système de développement interactif prend en charge la réalisation du sous projet 1 de taille 128000 ISL.

L'équipe 2 et l'équipe 3 prennent en charge respectivement le sous projet 2 et le sous projet 3 de 160000 ISL chacun. Ces deux sous projets représentent un système fortement connecté de matériel, logiciel, de normes et de procédures opérationnelles.

L'équipe2 est doté d'un système de développement performant, non interactif et peu disponible.