

CHAPITRE 4 :

LE CONTROLE BUDGETAIRE DE LA PRODUCTION

La budgétisation des activités de production est assurée à travers trois budgets : un budget de production proprement dit qui évalue en qualité et en valeur la production prévisionnelle, un budget des approvisionnements qui établit le programme des commandes et des livraisons des matières à consommer et un budget des investissements qui planifie entre autre les acquisitions d'équipements de production.

4.1 Le programme de production selon la programmation linéaire :

La budgétisation de la production est la représentation globale chiffrée de l'activité productive annuelle. Elle résulte d'une procédure de gestion qui consiste à satisfaire certains objectifs tels que la maximisation de la marge globale ou la minimisation du coût de fabrication sous certaines contraintes relatives au volume de la demande (contraintes commerciales) et aux capacités de production (contraintes techniques).

Le programme optimal de production peut être établi à partir de modèles de programmation linéaire. L'illustration de ce programme sera envisagée dans le cadre de l'exemple suivant :

Soit une entreprise industrielle qui fabrique deux produits X et Y. Ces produits passent successivement dans deux ateliers A₁ et A₂. Les temps de passage en heures et par atelier sont présentés dans le tableau ci-après :

Ateliers	Produits	X	Y	Capacité des ateliers
	A ₁	5	3	1500
	A ₂	3	4	1800

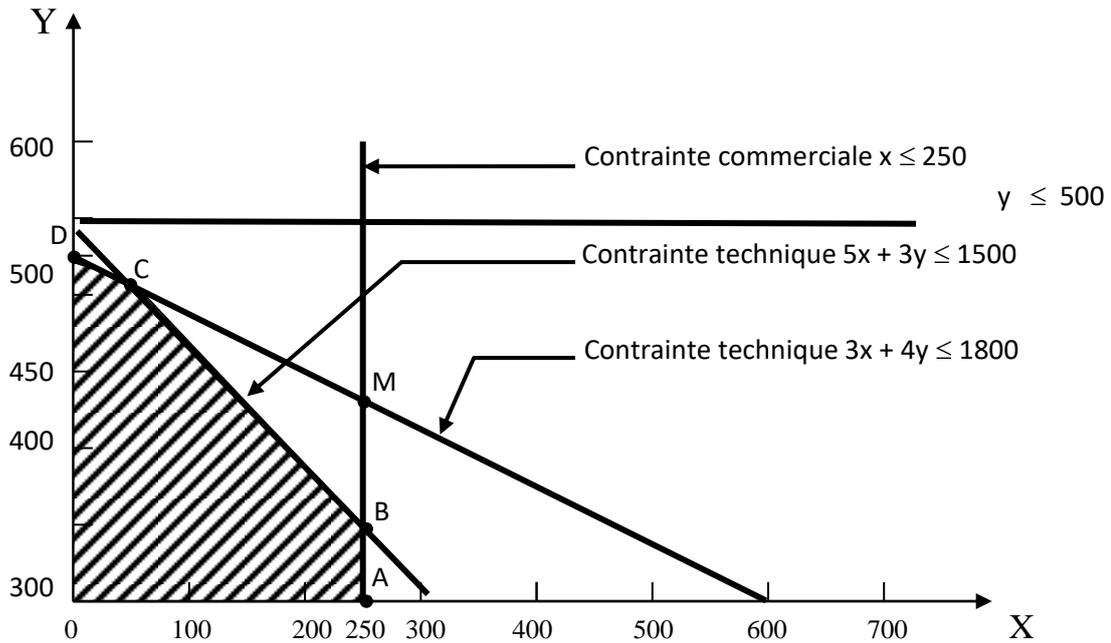
Compte tenu de la concurrence il n'est pas possible d'écouler sur le marché plus de 250 unités de X et 500 unités de Y. Les marges unitaires sur coûts variables de X et de Y sont supposés constantes et égales à 60DT et 50DT. Le programme de production optimal correspond aux niveaux de production (x,y) pour lequel la marge globale est maximale .

Il s'agit donc de $\text{Max } 60x + 50y$ (marge globale)

$$\text{Sous contraintes } \left\{ \begin{array}{l} 5x + 3y \leq 1500 \\ 3x + 4y \leq 1800 \\ x \leq 250 \\ y \leq 500 \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Contraintes} \\ \text{techniques} \\ \text{Contraintes commerciales} \end{array} \right.$$

Le programme optimal de production se présente ainsi sous la forme de solution d'un problème de programmation linéaire qui peut être résolu graphiquement.

L'ensemble des contraintes définit un polygone de combinaisons acceptables OABCD.



Le point B correspond à l'intersection de la contrainte commerciale et de celle de l'atelier 1. Ses coordonnées sont donc solution du système :

$$\begin{cases} 5x + 3y = 1500 \\ x = 250 \end{cases} \quad \text{soit} \quad \begin{cases} x = 250 \\ y = 83.33 \end{cases}$$

Le point C correspond à l'intersection des contraintes des ateliers 1 et 2. Ses coordonnées sont donc solution du système :

$$\begin{cases} 5x + 3y = 1500 \\ 3x + 4y = 1800 \end{cases} \quad \text{soit} \quad \begin{cases} x = 55 \\ y = 409.1 \end{cases}$$

Le point M est inacceptable car il se situe au-dessus de la contrainte de l'atelier 1.

La solution du problème correspond au sommet de polygone pour lequel la marge est maximale ; $M_A = 60 \times 250 = 15000$;

$$M_B = 60 \times 250 + 50 \times 83 = 19150$$

$$M_C = 60 \times 55 + 409 \times 50 = 23750, \quad M_D = 50 \times 450 = 22500.$$

Le programme optimal est donc $(x = 55, y = 409)$, pour lequel la marge est maximale

$$M^* = 23750.$$

Il convient de noter que l'entreprise peut contourner certaines contraintes techniques pour satisfaire ses objectifs commerciaux en faisant appel à des heures supplémentaires ou à la sous-traitance ou en achetant de nouveaux équipements. La concordance entre les capacités de production disponible et le niveau des ventes prévu peut être assurée également par une régulation de l'activité commerciale à travers des ajustements de la politique de prix réduisant les écarts.

Supposons dans notre exemple que l'entreprise recourt à des heures supplémentaires pour accroître la capacité de l'atelier 1 et atteindre le point M. Ce point correspond à l'intersection de la contrainte commerciale et de celle de l'atelier 2.

Ses coordonnées sont donc solution du système :

$$\begin{cases} 3x + 4y = 1800 \\ x = 250 \end{cases} \text{ soit } \begin{cases} x = 250 \\ y = 262.5 \end{cases}$$

Pour atteindre ce point il faut disposer au niveau de l'atelier 1 de $(3 \times 262) + (5 \times 250)$ heures soit 2036 heures. Il faut donc faire appel à 536 heures supplémentaires, dans ce cas la marge passe à $60 \times 250 + 262 \times 50 = 28100$.

4.2 Les goulots d'étranglements et le programme de production :

Le programme des ventes d'une entreprise peut être contraint par la capacité d'un seul atelier qui constitue un « goulot d'étranglement ». Le programme optimal de production sera déterminé dans ce cas en épuisant la capacité de cet atelier.

Exemple : soit une entreprise industrielle qui fabrique trois produits X, Y et Z. Le budget des ventes prévoit 7000X, 6000Y et 4000Z. Les temps de passage en heures et par atelier sont présentés dans le tableau ci-après :

Ateliers	Produits X	Y	Z	Capacité des ateliers
A ₁	1	3	2	36 000
A ₂	1	2	5	34 125

Les marges sur cout variables unitaires des trois produits X, Y et Z sont respectivement 10, 16 et 60 DT.

	Atelier A ₁	Atelier A ₂
Calcul des capacités nécessaires		
Produit X	7 000 x 1 = 7 000	7 000 x 1 = 7 000
Produit Y	6 000 x 3 = 18 000	6 000 x 2 = 12 000
Produit Z	4 000 x 2 = 8 000	4 000 x 5 = 20 000
Capacités nécessaires	33 000	39 000
Solde :		
Excédent de capacité	3 000	
Manque de capacité		4 875
Taux de chargement = capacité nécessaire/ capacité disponible	91.66%	114.28%

L'atelier A₂ présente un goulot d'étranglement. Afin de déterminer le programme optimal on peut envisager deux objectifs : la maximisation des ventes ou la maximisation de la marge. Si on souhaite maximiser les ventes simultanées des trois produits on doit considérer des combinaisons productives composées chacune de 7X, 6Y et 4Z. Chaque combinaison consomme au niveau de l'atelier A₂ $7x1 + 6x2 + 4x5 = 39$ heures. Par conséquent le nombre maximum de combinaison réalisables est $34\ 125 / 39 = 875$.

D'où une fabrication de $875 \times 7 = 6125$ X, $875 \times 6 = 5250$ Y et $875 \times 4 = 3500$ Z.

Si par contre on souhaite maximiser la marge globale on doit établir un ordre de priorité entre les trois produits, pour ce faire on calcule la M/CV par heure consommée dans l'atelier 2 soit $10/1=10$ pour X, $16/2=8$ pour Y et $60/5=12$ pour Z. Par conséquent l'ordre de priorité est Z puis X puis Y. d'où le programme de production suivant :

Quantité	Temps nécessaire	Temps disponible	M/CV
		34 125	
4 000 Z	20 000	14 125	240 000
7 000 X	7 000	7 125	70 000
3 562 Y	7124	1	56 992

Marge sur cout variable globale	366 992
---------------------------------	---------

4.3 Le budget de production :

Les programmes de production prévisionnels sont valorisés aux coûts standards des produits fabriqués. Ces programmes sont formulés dans des budgets qui indiquent la répartition de la production dans le temps et le volume de sous-traitance envisagé. Le budget de production se présente comme suit :

Budget de production

	J F M AN D	Total
Produit 1 :		
<i>Productions en volume</i>		
<i>Eléments de coût standard</i>		
Matières premières		
Main d'œuvre		
Charges indirectes...		
<i>Production en valeur</i>		
Sous-traitance		
Total 1		
Produit 2		
*		
*		
Total		

Le budget global de production peut être réparti par atelier et par unité de production.

4.4 le suivi budgétaire de la production :

Le suivi budgétaire de la production consiste à vérifier la réalisation du programme budgété et le respect des coûts standards en comparant pour chaque poste du budget le coût réel au coût préétabli (coût standard de la production réelle).

L'écart global sur le cout de production est obtenu à travers la différence entre le cout réel de production et le coût de production préétabli c'est-à-dire le coût de production standard adapté à la production réelle: $E/CP = CP_R - CP_p$

Cet écart se décompose en deux grands écarts ; écart sur cout direct et écart sur cout indirect qui se décompose à leur en d'autres sous-écarts. Cette décomposition va être traitée dans le cadre de l'exemple suivant :

a) Ecart sur cout direct:

Soit une entreprise de mécanique qui fabrique deux types de caisses A et B.

Chaque caisse nécessite une matière première M et deux opérations d'usinage et de montage dans des centres dont les couts sont indirects. L'entreprise a un système d'analyse de coûts fondé sur la méthode de coût standard incorporant toutes les charges fixes et variables de production. Il n'y a pas d'encours de fabrication. Les charges indirectes et les fiches de coûts standards se présentent ainsi :

ELEMENTS :	A	B
- Matières premières M	1Kg à 10DT = 10	2Kg à 10DT = 20
- MOD	0.25 H à 50DT = 12.5	0.1 H à 50 DT= 5
Charges indirectes :		
- Centre usinage	0.2 H à 40DT = 8	0.05 H à 40DT = 2
- Centre montage	1 pièce à 6 DT= 6	1 pièce à 6DT = 6
Coût de production standard :	36.5 DT	33 DT

L'activité normale de l'entreprise correspond à la fabrication de 10 000 pièces de A et 10 000

ELEMENTS :	USINAGE :	MONTAGE :
- MDI (fixe)	25 000	80 000
- Charges variables	35 000	30 000
- Charges fixes	40 000	10 000
- Coût total	100 000	120 000
- Unité d'œuvre	1H Machine	1 pièce
- Nombre d'unités d'œuvres	2500	20 000
- Coût d'unité d'œuvres	40	6

pièces de B. A ce niveau, les charges budgétées des centres sont les suivantes :

Le nombre d'unités d'œuvres est déterminé à partir des fiches de coûts standards :

	USINAGE :	MONTAGE :
A	(10 000 x 0,2) = 2000	(10 000 x 1) = 10 000
B	(10 000 x 0,05) = 500	(10 000 x 1) = 10 000
TOTAL :	2500	20 000

Pour le mois de janvier, l'entreprise a prévu la production et la vente de 11 000 unités de A et 9000 unités de B. Par ailleurs, le coût réel de production s'analyse comme suit :

Quantité produite :	A 12 500
	B 11 000
Matières premières M :	37 200 Kg à 10,2 = 379 440
MOD :	4150 H à 52 = 215 800
Charges indirectes :	
Centre usinage :	103 000
Centre montage :	129 500
Coût de production total :	<u>827 740</u>

Quant aux charges indirectes des ateliers, elles s'analysent comme suit :

CENTRES	USINAGE	MONTAGE
- MDI	24 000	82 000
- Charges variables	41 000	38 000
- Charges fixes	38 000	9500
- Total	103 000	129 500
- Nombre d'unités d'œuvres	3200	23 500

$$E/CP = CP_R - CP_P$$

CP_P = quantité produite réelle x coût unitaire standard

$$= \sum Q_R CU_{ST} = Q_R^A CU_{ST}^A + Q_R^B CU_{ST}^B$$

$$= 12500 \times 36,5 + 11000 \times 33 = 456250 + 363000 = 819250$$

$$CP_R = 827740 \text{ d'où } E/CP = CP_R - CP_P = 827740 - 819250 = 8490 \text{ (défavorable)}$$

$$E/CP = E/\text{Coût direct} - E/\text{coût indirect}$$

E/Coût direct = E/Matière + E/MOD

$$E/\text{Matière} = C_R^M - C_P^M$$

C_R^M = la consommation réelle de matière

$$= \text{Quantité consommée réelle de M} \times \text{Prix d'achat réel de M, } C_R^M = Q_R^M P_R^M$$

C_P^M = La consommation préétablie de matières = Quantité consommée préétablie de M x Prix d'achat budgété de M = $Q_P^M P_B^M$

$$Q_P^M = \sum \text{consommation unitaire standard de M} \times \text{quantités produites réelles}$$

$$= \sum CU_{ST}^M \cdot Q_{PR} = 12\,500 \times 1 + 11\,000 \times 2 = 34\,500 \text{ Kg}$$

$$D'où \quad C_P^M = Q_P^M \cdot P_B^M = 34\,500 \times 10 = 345\,000$$

$$E/\text{Matière} = C_R^M - C_P^M = 379\,440 - 345\,000 = 34\,440 \text{ (Défavorable)}$$

Cet écart se décompose comme suit :

$$E/\text{Matière} = E/P^M + E/Q^M$$

$$E/P^M = (P_R^M - P_B^M) \cdot Q_R^M = (10,2 - 10) \cdot 37\,200 = 7\,440 \text{ (Défavorable)}$$

$$E/Q^M = (Q_R^M - Q_P^M) \cdot P_B^M = (37\,200 - 34\,500) \cdot 10 = 27\,000 \text{ (Défavorable)}$$

L'écart défavorable sur matières est dû à la fois à un écart défavorable sur prix et à un écart défavorable sur quantité.

$$-E/\text{MOD} = \text{MOD}_R - \text{MOD}_P$$

$$\text{MOD}_R = \text{taux horaire réel} \times \text{temps réel}, \quad \text{MOD}_R = \text{th}_R \times \text{t}_R = 52 \times 4\,150 = 215\,800$$

$$\text{MOD}_P = \text{Main d'œuvre préétablie}$$

$$= \text{taux horaire budgété} \times \text{temps préétabli}, \quad \text{MOD}_P = \text{th}_B \times \text{t}_p$$

$$\text{t}_p = \text{temps préétabli} = \sum \text{temps unitaire standard} \times \text{quantité produite réelle}$$

$$\text{t}_p = \sum \text{tu}_{ST} \cdot Q_R^P = 0,25 \times 12\,500 + 0,1 \times 11\,000 = 4\,225 \text{ Heures.}$$

$$\text{MOD}_P = \text{t}_p \times \text{th}_B = 4\,225 \times 50 = 211\,250$$

$$D'où \quad E/\text{MOD} = \text{MOD}_R - \text{MOD}_P = 215\,800 - 211\,250 = 4\,550 \text{ (Défavorable)}$$

$$E/t = (\text{t}_R - \text{t}_p) \cdot \text{th}_B = (4\,150 - 4\,225) \cdot 50 = -3\,750 \text{ (favorable)}$$

$$E/\text{th} = (\text{th}_R - \text{th}_B) \cdot \text{t}_R = (52 - 50) \cdot 4\,150 = 8\,300 \text{ (Défavorable)}$$

L'écart défavorable sur la main d'œuvre directe est dû à une rémunération supérieure à la moyenne des heures de MOD.

$$E/\text{Coût direct} = E/\text{Matières} + E/\text{MOD}$$

$$= 34\,440 + 4\,550 = 38\,990 \text{ (Défavorable)}$$

Lorsque des écarts défavorables sont constatés sur les prix, les quantités consommées de matières, le temps de travail et les salaires payés, il convient d'identifier leurs causes de ces écarts et de prendre en conséquence les mesures correctives appropriées. Les principales causes de ces écarts et les mesures correctives qui en découlent sont repérées dans les tableaux suivants :

- Ecart défavorables sur consommation de matières :

Origines des écarts	Mesures correctives
Gaspillage	Contrôle, encadrement et formation des ouvriers
Qualité défectueuse de matière	Changer le fournisseur
Fiabilité et productivité des machines	Entretien ou remplacement des machines
Organisation du travail	Optimiser le processus de production

- Ecart défavorable sur prix de matières :

Origines possibles des écarts	Mesures correctives
Commandes exceptionnelles	Mieux gérer les commandes
Mauvais choix des fournisseurs	Revoir les procédures d'achat
Mauvaise négociation de prix	Formation des responsables achat

- Ecart défavorable sur temps de MOD :

Origines possibles des écarts	Mesures correctives
Qualification insuffisante des ouvriers	Formation des ouvriers
Pannes de machines	Entretien de machines
Encadrement défaillant	Mieux encadrer les ouvriers
Mauvaise organisation du travail	Optimiser la répartition des tâches

- Ecart défavorable sur taux horaires de MOD :

Origines possibles des écarts	Mesures correctives
Mauvais climat social	Mieux gérer les conflits
Recours aux heures supplémentaires	Optimiser la durée du travail
Augmentation des salaires	Négociation
Mauvaise choix des ouvriers	Revoir les procédures de recrutement

b) Ecart sur cout direct:

E/Coût indirect = E/ Centre usinage + E/ Centre montage

Pour calculer et décomposer les écarts sur centres, il faut élaborer les budgets flexibles des ateliers ajustés à l'activité réelle. Au niveau du centre usinage, on aura :

	ELEMENTS REELS (R)	BUDGETS BASE(B)	DE	BUDGET FLEXIBLE (F)
- MDI	24 000	25 000		25 000
- Charges variables	41 000	35 000		35000/2500 x 3050
- Autres charges fixes	38 000	40 000		= 42 700
				40 000
- Total : T	$T_R = 103\ 000$	$T_B = 100\ 000$		$T_F = 107\ 700$
- Nombre d'unités d'œuvres : N	$N^R = 3\ 200$	$N^B = 2\ 500$		$N^F = 3\ 050 *$
- Coût d'unités d'œuvres : C_{UO}		$C_{UO}^B = 40$		

* Le nombre d'unités d'œuvres de budget flexible = nombre d'unités d'œuvres standard unitaire x quantité produite réelle soit :

$$N^F = \sum n_{st} \times Q_R^P = 0.2 \times 12\ 500 + 0.05 \times 11\ 000 = 2\ 500 + 550 = 3\ 050$$

E/ Centre usinage = coût total réel du centre (T_R) - coût standard de la production à rendement standard

Coût standard de la production à rendement standard = nombre d'unités d'œuvres de budget flexible x coût d'une unité d'œuvre de budget de base soit : $N^F \times C_{UO}^B = 3\ 050 \times 40$

$$= 122\ 000 \text{ d'où : } E/\text{Centre usinage} = T_R - N^F \times C_{UO}^B = 103\ 000 - 122\ 000 = - 19\ 000 \text{ (Favorable)}$$

Cet écart se décompose comme suit :

E/Centre usinage = E/Budget + E/Activité + E/ Rendement

E/ Budget = Coût total réel du centre - coût de budget flexible (Cet écart est relatif au **coût variable du centre**), $E/B^{USINAGE} = T_R^{USINAGE} - T_F^{USINAGE} = 103\ 000 - 107\ 700 = - 4\ 700$ (Favorable)

E/Activité = Coût total de budget flexible (T_F) - Coût standard de la production à rendement réel.

Cet écart est relatif au **coût fixe du centre** provenant de la sous ou suractivité par rapport au niveau d'activité normale.

Coût standard de la production à rendement réel = nombre d'unités d'œuvres réel x coût d'une unité de budget de base soit : $N^R \times C_{UO}^B = 3\ 200 \times 40 = 128\ 000$

$$\text{D'où Ecart/activité} = T_F^{USINAGE} - N^R \times C_{UO}^B = 107\ 700 - 128\ 000 = - 20\ 300 \text{ (Favorable)}$$

E/Rendement = Coût standard de la production à rendement réel - coût standard de la production à rendement standard

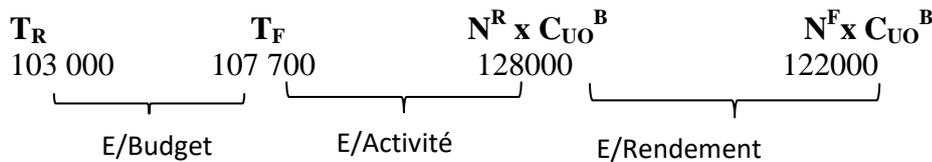
Cet écart mesure la productivité du centre provenant de la sous ou la sur-consommation d'unités d'œuvres, soit $E/R^{USINAGE} = N^R \times C_{UO}^B - N^F \times C_{UO}^B = (N^R - N^F) \times C_{UO}^B$

$$= 128\ 000 - 122\ 000 = (3\ 200 - 3\ 050) \times 40 = 6\ 000 \text{ (Défavorable)}$$

⇒ La productivité a été moins bonne que prévue. Ainsi l'écart favorable sur le centre usinage provient de deux écarts favorables sur coûts fixes et coûts variables qui l'emportent sur un

écart défavorable sur rendement. Il convient de mieux encadrer les ouvriers du centre usinage et d'améliorer leur qualification à travers des actions de formation.

Ainsi l'écart favorable sur le centre usinage provient de deux écarts favorables sur coûts fixes et coûts variables qui l'emportent sur un écart défavorable sur rendement.



Ecart / coût indirect

Au niveau du centre de montage, on aura les budgets suivants :

	ELEMENTS REELS (R)	BUDGETS DE BASE (B)	BUDGET FLEXIBLE (F)
- MDI	82 000	80 000	80 000
- Charges variables	38 000	30 000	30 000/20 000x23 500
- Charges fixes	9500	10 000	=35 250
			10 000
- Total : T	$T_R = 129 500$	$T_B = 120 000$	$T_F = 125 250$
- Nombre d'unités d'œuvres : N	$N^R = 23 500$	$N^B = 20 000$	$N^F = 23 500 *$
- Coût d'unités d'œuvres : C_{UO}		$C_{UO}^B = T_B / N^B = 6$	

* Le nombre d'unités d'œuvres de budget flexible = nombre d'unités d'œuvres standards unitaire x Quantité produite réelle soit : $N^F = \sum n_{st} \times Q_R^P = 1 \times 12 500 + 1 \times 11 000 = 23 500$

E/Centre montage = $T_R^{MONTAGE} - N^F \times C_{UO}^B = 129 500 - 23 500 \times 6$

= 129 500 - 141 000 = -11 500 (Favorable)

E/Budget (sur coût variable) = $T_R^{MONTAGE} - T_F^{MONTAGE}$

= 129 500 - 125 250 = 4 250 (Défavorable)

E/ Activité (sur coût fixes) = Coût total de budget flexible - Coût standard de la production à rendement réel = $T_F^{MONTAGE} - N^R \times C_{UO}^B = 125 250 - 23 500 \times 6 = 125 250 - 141 000$

= -15 750 (Favorable)

E/ Rendement = Coût standard de la production à rendement réel - Coût standard de la production à rendement standard = $N^R \times C_{UO}^B - N^F \times C_{UO}^B = (N^R - N^F) \times C_{UO}^B$

= 141 000 - 141 000 = (23 500 - 23 500) x 6 = 0 (Neutre)

L'écart défavorable sur le centre montage est dû à un écart défavorable sur les coûts variables, qui l'emporte sur un écart favorable sur les coûts fixes.

E/ Coût indirect = E/Centre usinage + E/Centre montage

= -19 000 - 11 500 = -30 500 (Favorable)

