

## Correction TD : Choix d'une politique de maintenance

### Problème n°1 :

La chaîne d'alimentation du four est supportée par 60 galets comportant chacun 2 roulements à billes spéciaux résistants aux hautes températures. Le coût d'un roulement est de 80€.

Si un galet est défectueux, la chaîne se bloque et le four n'est plus alimenté.

Le temps d'intervention pour réparer 1 galet (changer 2 roulements) est d'une heure.

La durée de vie moyenne d'un roulement est de 20000h.

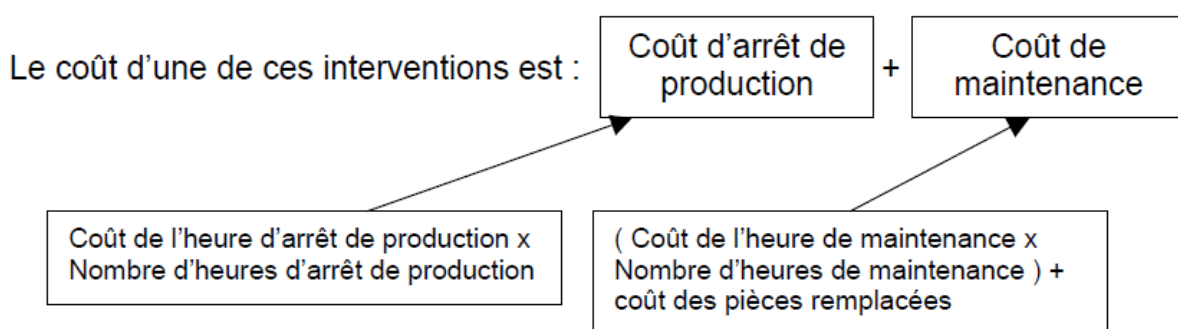
Actuellement l'historique montre que nous avons 2,5 pannes en moyenne par an à cause de ces galets.

Le coût de l'heure d'arrêt de production est estimé par le service financier à 500€.

Le coût de l'heure de maintenance est estimé à 75€.

La question posée est : vaut-il mieux continuer à faire de la maintenance corrective ou faire de la maintenance préventive systématique sur cette chaîne ?

### **Calcul du coût annuel des interventions de maintenance corrective :**



Calculez le coût d'une intervention :  $((6 + 6 + 1) * 500) + 75 + (2 \times 80) = 6735€$

Le coût annuel de la maintenance corrective pour ces galets est donc de :

$$\boxed{\text{Coût d'une intervention}} / \boxed{\text{Nombre moyen de défaillances annuelles}} =$$

$$6735 \times 2,5 = 18837,5\text{€}$$

**Calcul du ratio de la disponibilité opérationnelle du bien**

$$\text{Ratio de disponibilité} = \frac{\text{Temps effectif de disponibilité}}{\text{Temps d'ouverture}}$$

9 mois x 30 jours x 24 h - temps d'arrêt

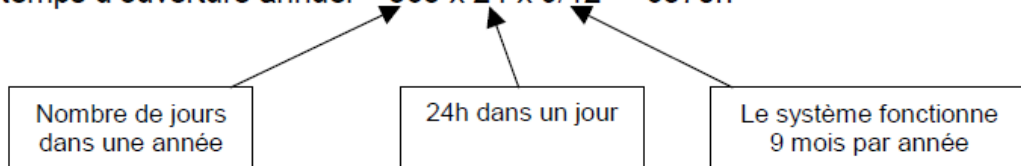
9 mois x 30 jours x 24 h

$$\text{Ratio de disponibilité} = \frac{(9 \times 30 \times 24) - (2,5 \times (6 + 1 + 6))}{9 \times 30 \times 24} = 0,995$$

**Calcul du coût annuel des interventions de maintenance préventive systématique :**

Si on passe en maintenance préventive systématique, étant donné que le système fonctionne 9 mois par an, à quel intervalle de temps les roulements doivent-ils être changés :

$$\text{Calcul du temps d'ouverture annuel} = 365 \times 24 \times 9/12 = 6570\text{h}$$



Calcul de la fréquence de remplacement des roulements en maintenance préventive systématique :

$$\boxed{\text{Durée de vie moyenne des roulements}} / \boxed{\text{Temps d'ouverture entre 2 campagnes de maintenance préventive systématique}} =$$

$$20000 / 6570 \approx 3 \text{ ans}$$

Coût d'une intervention de maintenance préventive systématique :

$$60 \text{ galets} * (\text{prix de 2 roulements} + \text{coût de l'intervention}) =$$

$$60 \times ((80 \times 2) + 75) = 14100\text{€}$$

Le coût annuel de l'intervention est donc de :

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Coût d'une intervention de} \\ \text{maintenance préventive} \\ \text{systematique} \end{array}} / \boxed{\begin{array}{c} \text{Périodicité des interventions de} \\ \text{maintenance préventive} \\ \text{systematique} \end{array}} =$$

$$14100 / 3 = 4700\text{€}$$

**Le type de maintenance la moins onéreuse est donc :**

$$\boxed{\text{Maintenance corrective}} \text{ ou } \boxed{\begin{array}{c} \text{Maintenance préventive} \\ \text{systematique} \end{array}}$$

## Problème n°2 :

Dans la même entreprise, 2 compresseurs fournissent l'air comprimé pour l'ensemble des services.

Ces compresseurs fonctionnent toute l'année.

Un seul compresseur peut assurer la disponibilité en air pendant 24h.

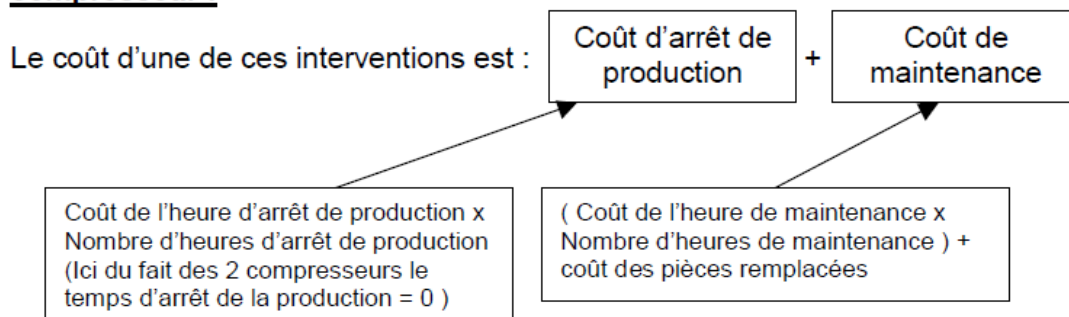
L'historique des pannes, fait apparaître que des clapets de compression sont changés en moyenne 1 fois toutes les deux années sur chacun des compresseurs.

La moyenne des temps de bon fonctionnement de ces clapets est de 15000h.

La durée de l'intervention est de 8h.

Le coût de jeu de clapets est de 1400€.

### Calcul du coût annuel des interventions de maintenance corrective sur un compresseur :



Calculez le coût d'une intervention : .....

$$(.75 \times 8) + 1400 = 2000\text{€}$$

Le coût annuel de la maintenance corrective pour un compresseur est donc de :

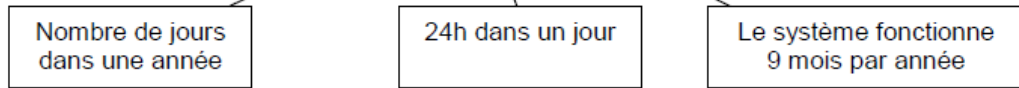
Coût d'une intervention	/	Nombre moyen de défaillances annuelles	=
-------------------------	---	--	---

$$2000 \times 0,5 = 1000\text{€}$$

### **Calcul du coût annuel des interventions de maintenance préventive systématique :**

Si on passe en maintenance préventive systématique, à quel intervalle de temps les clapets doivent-ils être changés :

Calcul du temps d'ouverture annuel =  $365 \times 24 = 8760h$



Calcul de la fréquence de remplacement des clapets en maintenance préventive systématique :

$$\frac{\text{La moyenne des temps de bon fonctionnement}}{\text{Temps d'ouverture entre 2 campagnes de maintenance préventive systématique}} =$$

$15000 / 8760 \approx 1,7\text{an soit } 1\text{an } 8\text{mois } 16\text{jours}$

Coût d'une intervention de maintenance préventive systématique :

(1 jeu de clapets + coût de l'intervention) =  $1400 + (8 \times 75) = 2000\text{€}$

Le coût annuel de l'intervention est donc de :

$$\frac{\text{Coût d'une intervention de maintenance préventive systématique}}{\text{Périodicité des interventions de maintenance préventive systématique}} =$$

$2000 / 1,7 = 1176,5\text{€}$

**Le type de maintenance la moins onéreuse est donc :**

