

Exercice Valves

Une petite chaîne-transfert possède trois dispositifs pneumatiques identiques. De temps en temps, l'un d'entre eux se bloque du fait de la rupture d'une valve.

La durée de vie d'une valve peut être approximée par une loi normale de moyenne 250 heures et d'écart type 80 heures.

L'expérience du service Maintenance a montré que le remplacement d'une valve exige une heure tandis que le remplacement simultané de deux valves demande 1,75 heure et celui de trois valves à la fois 2,5 heures.

Les coûts sont les suivants :

- coût direct de main-d'œuvre :15 €/heure,
- coût de remplacement de la valve :100 €,
- coût d'arrêt de la chaîne :750 €/heure.

Trois politiques de maintenance sont envisagées :

- remplacer chaque valve lorsqu'elle se bloque,
- remplacer les trois valves lorsque l'une se bloque,
- remplacer celle qui se bloque et, au cours de la même intervention, celle(s) dont la durée de vie est supérieure ou égale à la durée de vie moyenne d'une valve.

Question

Déterminer la politique de maintenance qui conduit au coût total minimum.

On effectuera une simulation soit manuellement, soit à l'aide d'un tableur. La procédure est la suivante :

- 1) On tire un nombre (compris entre 0 et 1) dans une table de nombres aléatoires.
- 2) On reporte ce nombre dans la table de distribution de la loi normale, ce qui permet de déterminer le nombre k (positif ou négatif) d'écart types correspondant.
- 3) On multiplie k par l'écart type de la durée de vie d'une valve (80) et on ajoute la moyenne (250). On a ainsi simulé la durée de vie d'une valve.
- 4) On applique la politique de remplacement choisie.
- 5) On répète la procédure (points 1 à 4) de 30 à 300 fois.
- 6) On calcule le coût de la politique de remplacement.
- 7) On effectue cette simulation pour chacune des politiques de remplacement.

Pour plus de détails, on se reportera aux ouvrages traitant de la simulation.