

Devoir 2

Exercice 1 (11pts sur 13)

Pour faire la maintenance d'un équipement, on choisit de faire des remplacements préventifs. Pour chaque remplacement on a besoin de deux pièces de rechange qui coutent 120\$ chacune.

Les données de défaillance de l'équipement au fil des jours indiquent qu'on peut approximer cette défaillance par une fonction de Weibull avec les paramètres $\lambda = 122$ et $k = 1.5$

Pour un remplacement préventif, on a besoin de deux techniciens avec lesquels, le temps de réparation est de 7h. Pour chaque technicien employé de plus, le temps de réparation diminue de 2h jusqu'à un minimum de 3h de temps de réparation.

Si le remplacement n'est pas planifié, il faut ajouter 4h de plus pour attendre l'arrivée des techniciens et parce que la réparation est plus compliquée, car l'équipement est déjà brisé.

Le salaire des techniciens est de 42\$/h par personne. Si le remplacement n'est pas planifié et il faut appeler le personnel d'urgence, il faut payer un extra de 18\$/h par personne.

En plus, si on cédule les remplacements préventifs pour toute l'année d'avance, le coût horaire de la main d'œuvre diminue de 30%.

Pour le scénario de remplacement à intervalle fixe, on assume que la fonction de renouvellement suit un processus non-homogène de Poisson avec $\lambda(t) = \left(\frac{t}{462}\right)^{3.28}$

Pour les scénarios de remplacement à âge fixe et à intervalle fixe, on veut optimiser la maintenance en trouvant l'intervalle de maintenance t_p^* le plus adéquat pour les deux scénarios suivants :

Python

- 1) Minimiser le coût d'opération. (3pts)
- 2) Minimiser le temps d'arrêt. (3pts)

En plus, pour chaque scénario et pour le t_{p^*} qui rend les coûts opérationnels les moins élevés :

- 3) Calculer le nombre de pièces de rechange qu'on aura besoin pour avoir toujours une année en stock, en tenant en compte qu'on peut seulement les commander par bloc de 3 pièces. Calculer aussi le coût de la commande. (1 pts)

Excel

- 4) Minimiser le coût d'opération (2pts)
- 5) Minimiser le temps d'arrêt (2pts)



Devoir 2

Exercice 2 (2pts sur 13)

Calculer l'Estimateur de Bernard pour les données de défaillance de la table suivante.

Items	Temps de défaillance	Items	Temps de défaillance
S1	2	D5	72
S2	7	S8	74
D1	9	S9	76
S3	11	S10	82
D2	14	D6	90
D3	18	S11	110
S4	24	S12	124
S5	30	D7	131
S6	41	D8	142
S7	44	S13	146
D4	49	S14	151

Notes

* Pour chaque partie, en Python et en Excel, vous devez :

- Définir et minimiser la fonction

- Donner les t_p^* obtenus et le coût de réparation et temps d'arrêt associés.

- Donner le graphique de la fonction $C(t)$ et $D(t)$ en prenant comme t toutes les valeurs possibles de t_p dans une année.

* La moitié des points d'une exercice correspond au scénario de maintenance préventive à âge fixe et l'autre moitié correspond à l'intervalle fixe.

Instructions de remise

* Date de remise : Dimanche 17 février 23h55 dans la boîte Moodle.

* Chargez sur Moodle un fichier .zip par groupe avec :

- Fichier python notebook (.ipynb) avec le code que vous avez employé.
- Fichier Excel avec les calculs que vous avez fait.
- Court rapport PDF avec :
 - Les résultats de l'exercice 1 et les captures d'écran du solveur de Excel (si vous l'avez utilisé).
 - L'exercice 2 (à la main, sur Excel, Python... comme vous voulez!)

* Ne perdez pas le temps avec le rapport, je veux seulement voir les résultats et je ne vais pas évaluer le format. C'est mieux de prendre ce temps pour continuer à apprendre Python!