# PLANS ET ANALYSES D'EXPÉRIENCES STT 3410

### Devoir 4: à remettre le lundi 6 décembre à 10h30.

## 1. Machines qui enroulent les bobines :

Une usine contient un grand nombre de machines pour enrouler des bobines. Un analyste de production a étudié une certaine caractéristique des bobines remplies par ces machines en sélectionnant quatre machines au hasard parmi celles de l'usine et en choisissant au hasard dix bobines parmi la production de la journée par chacune de ces machines. Les données sont disponibles à la page web http://www.dms.umontreal.ca/~leger/STT3410/bobine.html. Il y a 3 variables. La première colonne est la caractéristique mesurée. La deuxième est le numéro de machine alors que la dernière est le numéro de la bobine mesurée.

- a) Y a-t-il une différence entre les moyennes de la caractéristique pour les différentes machines? b) Quelles sont les estimés de  $\sigma_e^2$  et  $\sigma_A^2$  par la méthode des moments et par la méthode du
- maximum de vraisemblance.

### 2. Vitesse d'enroulement :

On veut étudier l'effet de la vitesse d'enroulement de bobines de fils sur le nombre de bris dans le fil. Lors de bris, une réparation mineure (qui ralentit le processus) doit être effectuée. Pour chacune de quatre vitesses d'enroulement (1 : lent, 2 : normal, 3 : rapide, 4 : maximale), on a calculé le nombre de bris dans 10,000 bobines de fils de 75 verges. Le tout a été répété 16 fois pour chaque vitesse. Les données sont disponibles à la page web

http://www.dms.umontreal.ca/~leger/STT3410/bris.html. Il y a 3 variables. La première colonne est le nombre de bris. La deuxième est la vitesse (entre 1 et 4) alors que la dernière est le numéro de la répétition.

- a) Puisque la variable mesurée est un décompte, on peut se demander si les hypothèses de base sont satisfaites. Quelle est la meilleure échelle à utiliser pour faire l'analyse?
- b) Y a-t-il une différence significative entre le nombre de bris obtenus aux quatre vitesses? Si oui, entre quelles vitesses?
- c) Selon la méthode de Krusal-Wallis, y a-t-il une différence significative entre le nombre moyen de bris obtenu aux quatre vitesses?

# 3. Niveau du test F lorsque les hypothèses ne sont pas satisfaites :

Afin d'étudier le comportement d'un test lorsque les hypothèses ne sont pas satisfaites ou que la distribution de la statistique de test sous  $H_0$  n'est pas exacte, on procède souvent par simulation.

a) Pour chacune des situations suivantes, simulez 1,000 jeux de données à l'aide de Splus et calculez la valeur du test F d'égalité des moyennes afin d'estimer le niveau réel du test F de niveau 5\%. Indiquez si le niveau réel est statistiquement significativement différent du niveau 5%. Faites ce dernier test (également) au niveau (approximatif!) de 5%.

Cas	Distributions	Variances	Tailles
1	Normale	1:2:3	5, 5, 5
2	Normale	1:2:3	7, 5, 3
3	Normale	1:2:3	3, 5, 7
4	Exponentielle	1:1:1	7, 5, 3
5	Exponentielle	1:2:3	7, 5, 3
6	Exponentielle	1:2:3	3, 5, 7

b) Selon les approximations rapportées dans le Tableau 10.4.2 de Scheffé (1959), le niveau du test 5% pour les cas 1 à 3 seraient, respectivement, de  $0,056,\,0,092$  et 0,040. Est-ce que vos résultats de simulation diffèrent significativement de ceux-là?