Corrigé 3

Problème 1 Téléphones "Android"

Considérons une population de 20 points de vente permettant de se procurer un téléphone portable fonctionnant avec le nouveau système d'exploitation "Android". Le nombre de téléphones vendus par chaque point de vente est donné ci-après :

143	100	85	125	36	28	12	27	123	93
100	56	32	98	37	82	56	21	12	54

moyenne=66, total=1320

a) Vous voulez évaluer le nombre de ces téléphones portables vendus en prenant un échantillon de taille 5.
Dans quel intervalle peut varier l'erreur d'échantillonnage ?
prendre les 5 plus petits nombres, faire la moyenne, et multiplier par 20
moyenne inf = 20, donc estimation à 400
prendre les 5 plus grands nombres, faire la moyenne, et multiplier par 20
moyenne sup = 118.2, donc estimation à 2364
Intervalle = de 400-1320=-920 à 2364-1320=1044

```
x <- c(143 , 100 , 85 , 125 , 36 , 28 , 12 , 27 , 123 , 93, 100,
       56 , 32 , 98 , 37, 82, 56, 21, 12, 54)
total <- sum(x)
xsort <- sort(x)
minsample <- mean(xsort[c(1:5)])*20
maxsample <- mean(rev( xsort )[c(1:5)]) *20
erreur_smin <- minsample - total
erreur_smax <- maxsample - total
```

b) Existe-t-il toujours un échantillon de taille fixée avec une erreur d'échantillonnage nulle ?
Non

c) Sur tous les échantillons possibles (de taille non nulle), quelle est l'erreur d'échantillonnage maximale que vous puissiez commettre ?
Prendre la taille 1 et choisir $\max(|\max - \bar{x}|, |\min - \bar{x}|)$
$\max = (143 - 66) * 20 = 1540$

```
erreur_max <- max(abs( min(x)*20-total), abs  (max(x)*20-total) )
```

d) Comment varie l'erreur d'échantillonnage moyen lorsque la taille de l'échantillon augmente ?
elle diminue

Problème 2 Tickets de caisse

L'analyse de la comptabilité d'une quincaillerie révèle que les ventes par client suivent une distribution fortement asymétrique vers la droite, dont la moyenne est 12.5 et l'écart type 5.5. Le propriétaire a sélectionné aléatoirement 100 tickets de caisse. La moyenne des valeurs de ces 100 tickets est 13. Cela semble-t-il normal ?

a) Quelle est la moyenne d'échantillonnage à considérer ?
$\bar{x} = 13$

b) Quelle est la distribution d'échantillonnage ?

$$\mathcal{N}(\mu_{\bar{x}}, \frac{\sigma^2}{n})$$

où $\mu = 12.5$ et $\sigma_{\bar{x}} = \frac{5.5}{\sqrt{100}} = 0.55$

```
moyenne <- 12.5
ecarttype <- 5.5/sqrt(100)
```

c) Calculer la probabilité associée à l'événement d'intérêt
$P(\bar{x} \geq 13) = 1 - P(\bar{x} \leq 13) = 1 - P(z \leq 0.91) = 1 - 0.8186 = 0.1814$

```
prob <- 1-pnorm(13,moyenne,ecarttype)
```

d) Quelle conclusion tirez-vous (cela semble-t-il normal) ?
Oui

Problème 3 Location de films

Un groupe de location de films a récemment changé sa politique de location. Il est désormais possible de louer les films 3 jours pour le prix d'un jour de location. L'équipe marketing a basé sa décision sur le postulat que 70% des clients retournent le film de toute manière le second jour. Sur un échantillon de 500 clients, 68% ont retourné le film avant le troisième jour.
En vous référant au postulat de l'équipe marketing, quelle serait la probabilité que sur un échantillon de 500 clients, 68% ou moins retourne le film avant le troisième jour ?

a) La proportion de cette population est de 0.7
b) La proportion de l'échantillon est de 0.68
c) L'événement d'intérêt est $P(\hat{p} < 0.68)$
d) Les hypothèses sont vérifiées car $np = 500 \times 0.7 = 350 > 5$ et $n(1-p) = 500 \times (1-0.7) = 150 > 5$. Donc

$$\hat{p} \sim \mathcal{N}(0.7, \frac{0.7 \cdot 0.3}{500})$$

e) $P(\hat{p} < 0.68) = P(z < (0.68-0.70)/\sqrt{0.7 \cdot 0.3/500}) \approx P(z < -0.98) = 1-0.8365 = 0.1635$

```
proportion <- 0.7
ecarttypep <- sqrt(0.7*0.3/500)
probp <- pnorm(0.68, proportion, ecarttypep)
```