



04/09/18  
[Signature]  
9

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE COMPTABILITE ET GESTION FINANCIERE DE L'UEMOA  
(DESCOGEF)**

**SESSION 2018**

## **EPREUVE : MATHEMATIQUES APPLIQUEES**

**NB. Le sujet est constitué de deux parties indépendantes les unes des autres.**  
Les tables des lois normales et du Khi-deux sont reproduites en annexe.

**DUREE : 2 H**

## 1ère Partie

Une entreprise fabrique des robots à usage domestique. Elle a créé une tondeuse à gazon automatique qui, sur un périmètre donné, peut éviter les obstacles tout en coupant le gazon. Le robot existe sous deux modèles, la version (A) la plus récente possédant des fonctionnalités très avancées et le standard (S).

Une étude de marché quantitative a été menée pour obtenir le maximum d'informations sur le secteur d'activité concerné et pour analyser l'offre et la demande. Il ressort de cette étude, que pour l'année à venir, les possibilités de ventes s'élèvent à 300 unités A et 400 unités S.

L'approvisionnement en matériaux est suffisant pour pouvoir fabriquer annuellement 500 robots au total. La fabrication d'un robot S nécessite une unité de temps et celui de A est le double d'un robot S. Le temps total disponible pour la fabrication annuellement des robots est de 700 unités.

La vente donne un bénéfice (« marge unitaire sur coût variable ») de 7 pour un A et de 5 pour un S.

### TRAVAIL A FAIRE

- 1) Présenter la forme canonique du programme linéaire permettant de maximiser la marge sur coûts variables.
- 2) Résoudre le problème par la méthode du simplexe. Interpréter les résultats obtenus.

## 2ème Partie

Une entreprise fabrique et vend des boîtes de petits fours. Dans le but de maîtriser ses procédés de fabrication qui permettent d'améliorer la qualité de production de façon proactive, on recueille de nombreuses mesures.

Les poids en grammes de 1000 boîtes sorties successivement d'une machine à conditionner ont été les suivants (les résultats sont donnés par classes de longueur 2, l'origine de la première étant 2000 et l'extrémité de la dernière 2022) :

| classe   | 1 | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9  | 10 | 11 |
|----------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| effectif | 9 | 21 | 58 | 131 | 204 | 213 | 185 | 110 | 50 | 16 | 3  |

### TRAVAIL A FAIRE

- 1) En admettant que le poids des boîtes suit une loi normale, estimer ponctuellement, puis à l'aide d'un intervalle de confiance à 95%, sa moyenne et son écart-type.
- 2) En admettant que l'écart-type de la machine est invariable dans le temps (égal à celui estimé au 1) et que le réglage n'a d'influence que sur la moyenne, quelle valeur de la moyenne doit-on choisir si l'on veut que la probabilité pour qu'une boîte pèse moins de 2000 g (infraction à la législation du service des fraudes) soit inférieure à  $10^{-4}$  ?
- 3) La machine ayant été ainsi réglée, on pèse en cours de fabrication, simultanément 8 boîtes pour contrôler le réglage. On veut savoir dans quelles conditions on peut affirmer que la moyenne de la population est toujours égale à 2013,32g.

a) Formaliser les hypothèses de test.

b) Construire :

b-1) Une limite de surveillance correspondant à un seuil de signification de 0,05.

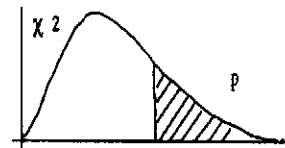
b-2) Une limite de contrôle correspondant à un seuil de signification de 0,01.

## Table de la loi normale

La table ci-dessous comporte les valeurs de la fonction de répartition de la loi normale, à savoir les valeurs de :

$$F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt.$$

| x   | 0.00   | 0.01   | 0.02   | 0.03   | 0.04   | 0.05   | 0.06   | 0.07   | 0.08   | 0.09   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| 0.1 | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| 0.2 | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| 0.3 | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| 0.4 | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| 0.5 | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| 0.6 | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| 0.7 | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7703 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7793 | 0.7823 | 0.7852 |
| 0.8 | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| 0.9 | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| 1.0 | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| 1.1 | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| 1.2 | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8906 | 0.8925 | 0.8943 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| 1.3 | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2.0 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| 2.6 | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| 3.0 | 0.9986 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 |
| 3.1 | 0.9990 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9993 | 0.9993 |
| 3.2 | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 |
| 3.3 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9997 |
| 3.4 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9998 |
| 3.5 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 |
| 3.6 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.7 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.8 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 | 0.9999 |
| 3.9 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 |

TABLE DU CHI-DEUX :  $\chi^2(n)$ 

| $n \quad p$ | 0.90   | 0.80   | 0.70   | 0.50   | 0.30   | 0.20   | 0.10   | 0.05   | 0.02   | 0.01   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1           | 0,0158 | 0,0642 | 0,148  | 0,455  | 1,074  | 1,642  | 2,706  | 3,841  | 5,412  | 6,635  |
| 2           | 0,211  | 0,446  | 0,713  | 1,386  | 2,408  | 3,219  | 4,605  | 5,991  | 7,824  | 9,210  |
| 3           | 0,584  | 1,005  | 1,424  | 2,366  | 3,665  | 4,642  | 6,251  | 7,815  | 9,837  | 11,341 |
| 4           | 1,064  | 1,649  | 2,195  | 3,357  | 4,878  | 5,989  | 7,779  | 9,488  | 11,668 | 13,277 |
| 5           | 1,610  | 2,343  | 3,000  | 4,351  | 6,064  | 7,289  | 9,236  | 11,070 | 13,388 | 15,086 |
| 6           | 2,204  | 3,070  | 3,828  | 5,348  | 7,231  | 8,558  | 10,645 | 12,592 | 15,033 | 16,812 |
| 7           | 2,833  | 3,822  | 4,671  | 6,346  | 8,383  | 9,803  | 12,017 | 14,067 | 16,622 | 18,475 |
| 8           | 3,490  | 4,594  | 5,527  | 7,344  | 9,524  | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 18,168 | 20,090 |
| 9           | 4,168  | 5,380  | 6,393  | 8,343  | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 19,679 | 21,666 |
| 10          | 4,865  | 6,179  | 7,267  | 9,342  | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 21,161 | 23,209 |
| 11          | 5,578  | 6,989  | 8,148  | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 22,618 | 24,725 |
| 12          | 6,304  | 7,807  | 9,034  | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 24,054 | 26,217 |
| 13          | 7,042  | 8,634  | 9,926  | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 25,472 | 27,688 |
| 14          | 7,790  | 9,467  | 10,821 | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 26,873 | 29,141 |
| 15          | 8,547  | 10,307 | 11,721 | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 28,259 | 30,578 |
| 16          | 9,312  | 11,152 | 12,624 | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 29,633 | 32,000 |
| 17          | 10,085 | 12,002 | 13,531 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 30,995 | 33,409 |
| 18          | 10,865 | 12,857 | 14,440 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 32,346 | 34,805 |
| 19          | 11,651 | 13,716 | 15,352 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 33,687 | 36,191 |
| 20          | 12,443 | 14,578 | 16,266 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 35,020 | 37,566 |
| 21          | 13,240 | 15,445 | 17,182 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 36,343 | 38,932 |
| 22          | 14,041 | 16,314 | 18,101 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 37,659 | 40,289 |
| 23          | 14,848 | 17,187 | 19,021 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 38,968 | 41,638 |
| 24          | 15,659 | 18,062 | 19,943 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 36,415 | 40,270 | 42,980 |
| 25          | 16,473 | 18,940 | 20,867 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 41,566 | 44,314 |
| 26          | 17,292 | 19,820 | 21,792 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 42,856 | 45,642 |
| 27          | 18,114 | 20,703 | 22,719 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 44,140 | 46,963 |
| 28          | 18,939 | 21,588 | 23,647 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 45,419 | 48,278 |
| 29          | 19,768 | 22,475 | 24,577 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 46,693 | 49,588 |
| 30          | 20,599 | 23,364 | 25,508 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 47,962 | 50,892 |

Pour  $n > 30$ , on peut admettre que  $\sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2n-1} \sim N(0,1)$