

ANNALES

MATHEMATIQUES

1^{re} année

EXAMEN BLANC

Avertissement :

62

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles vous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros des grilles.

Pour les Q.C.M. qui présentent dans un tableau 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison de lettres qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres.

PROBLEME 1 :

On désire conditionner une pommade dans des tubes de 80 ml. Sachant que la masse volumique du Principe Actif est de 1,5 g/ml, celle de l'excipient de 0,9 g/ml, le poids, exprimé en g (avec 2 chiffres significatifs) d'excipient que l'on doit rajouter au principe actif pour avoir des tubes de pommade à 30 g de principe actif est de :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| NE SAIT PAS | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 |
| 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 1

PROBLEME 2 :

Un représentant propose à une pharmacienne pour 400 francs d'échantillons. Il dispose de 2 types de produits échantillon :
 - des flacons de 5 ml à 7 francs pièce
 - des flacons de 20 ml à 25 francs pièce.

Pour des raisons d'encombrement, la pharmacienne aimerait se limiter à 30 flacons quel que soit leur conditionnement.

Pour approcher le plus près possible, par valeur inférieure, un montant total de 400 francs, le nombre de flacons de 5 ml qu'elle doit choisir est de :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| NE SAIT PAS | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 2

PROBLEME 3 : (Examen blanc)

Parmi les nombres suivants, trouver ceux correctement arrondis à 1 chiffre significatif :

A: 0,433 → 0 B: 40,3 → 40 C: $5,347 \times 10^2$ → 500 D: 1699 → 2×10^3 E: 0,0043 → 0,004

A B C D E Réponse 3

PROBLEME 4 :

On a arrondi au chiffre de rang 2 la quantité suivante :

$$y = \frac{32 \cotg(x + 17,6) - 64}{96 - 32 \cotg(x + 17,6)} \quad (x \text{ exprimé en degrés})$$

D'après les valeurs du tableau ci-dessous, vous trouverez les valeurs demandées :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| -0,70 | -0,68 | -0,66 | -0,64 | -0,62 | -0,60 | -0,58 | -0,56 | -0,54 | -0,52 | -0,50 | -0,48 | -0,46 | -0,44 | -0,42 | -0,40 |
| -0,69 | -0,67 | -0,65 | -0,63 | -0,61 | -0,59 | -0,57 | -0,55 | -0,53 | -0,51 | -0,49 | -0,47 | -0,45 | -0,43 | -0,41 | AUTRE REPOUSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) y pour $x = \frac{300}{5}$

A B C D E Réponse 4

b) y pour $x = \frac{440 \ln 10}{3}$

A B C D E Réponse 5

c) y pour $x = \frac{5^{32}}{4}$

A B C D E Réponse 6

d) y pour $x = \frac{60 \pi}{7}$

A B C D E Réponse 7

e) y pour $x = \frac{10 e^2}{3}$

A B C D E Réponse 8

PROBLEME 5 :

A) L'incertitude absolue de $\sin 27^\circ$ vaut :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 10 ⁻² | 1,5 10 ⁻² | 2,5 10 ⁻² | 3,5 10 ⁻² | 5,5 10 ⁻² | 6,5 10 ⁻² | 7,5 10 ⁻² | 8,5 10 ⁻² | 9,5 10 ⁻² | 1,5 10 ⁻¹ | 2,5 10 ⁻¹ | 3,5 10 ⁻¹ | 4,5 10 ⁻¹ | 5,5 10 ⁻¹ | 6,5 10 ⁻¹ | 7,5 10 ⁻¹ |
| 10 ⁻² | 2,8 10 ⁻² | 3. 10 ⁻² | 4. 10 ⁻² | 5. 10 ⁻² | 6. 10 ⁻² | 7. 10 ⁻² | 8. 10 ⁻² | 9. 10 ⁻² | 1. 10 ⁻¹ | 2 10 ⁻¹ | 3 10 ⁻¹ | 4 10 ⁻¹ | 5 10 ⁻¹ | 6 10 ⁻¹ | Autre Valeur |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 9

B) La tension superficielle t d'un liquide de densité ρ est mesurée par son ascension h dans un tube capillaire de rayon r par la formule :

$$h = \frac{2 t \cos \theta}{r \rho g}$$

On a les résultats numériques suivants :

$h = 6,8 \times 10^{-3} \text{ m}$; $r = 3,0 \times 10^{-4} \text{ m}$; $\rho = 9,8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$; $\theta = 60 \text{ degrés}$; $g = 9,810 \text{ ms}^{-2}$

A partir du tableau de réponse suivant répondre aux deux questions :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| 10 ⁻³ | 2. 10 ⁻³ | 4. 10 ⁻³ | 6. 10 ⁻³ | 8. 10 ⁻³ | 10 ⁻² | 3. 10 ⁻¹ | 5. 10 ⁻¹ | 7. 10 ⁻¹ | 9. 10 ⁻¹ | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 |
| 10 ⁻³ | 3. 10 ⁻³ | 5. 10 ⁻³ | 7. 10 ⁻³ | 9. 10 ⁻³ | 2 10 ⁻² | 4. 10 ⁻² | 6. 10 ⁻² | 8. 10 ⁻² | 1. 10 ⁻¹ | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | Autre Valeur |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

1) Donner l'incertitude relative $\Delta t/t$

A B C D E Réponse 10

A B C D E Réponse 11

PROBLEME 6 :

Sur un ensemble de résultats expérimentaux on cherche un modèle polynomial de la forme $y = ax^2 + bx - 5,513$

| | 1ère valeur | 2ème valeur | 3ème valeur | 4ème valeur | 5ème valeur | 6ème valeur |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| x | 16,0 | 18,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 |
| y | 0,180 | 0,250 | 0,310 | 0,260 | 0,240 | 0,135 |
| X | 16,0 | 18,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 |
| Y | 0,356 | 0,310 | 0,291 | 0,275 | 0,262 | 0,235 |

Trouver le changement de variable X et Y qui linéarise le modèle précédent et à l'aide du tableau de valeurs suivantes trouver les valeurs les plus approchantes de X.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| NE SAIT PAS | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | AUTRE Réponse |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- 1ère valeur de X A B C D E Réponse 12 4ème valeur de X A B C D E Réponse 15
 2ème valeur de X A B C D E Réponse 13 5ème valeur de X A B C D E Réponse 16
 3ème valeur de X A B C D E Réponse 14 6ème valeur de X A B C D E Réponse 17

A l'aide de ce deuxième tableau, trouver les valeurs les plus approchantes de Y

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| NE SAIT PAS | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,46 | 0,48 |
| 0,10 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | AUTRE Réponse |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- 1ère valeur de Y A B C D E Réponse 18 4ème valeur de Y A B C D E Réponse 21
 2ème valeur de Y A B C D E Réponse 19 5ème valeur de Y A B C D E Réponse 22
 3ème valeur de Y A B C D E Réponse 20 6ème valeur de Y A B C D E Réponse 23

Représenter sur le papier graphique y en fonction de x puis au verso Y en fonction de X sur lequel vous ferez figurer l'ajustement linéaire.

A partir de cet ajustement vous déterminerez la valeur a du modèle que vous exprimerez grâce au tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| NE SAIT PAS | $-3 \cdot 10^{-3}$ | $-7 \cdot 10^{-3}$ | $-1,1 \cdot 10^{-2}$ | $-1,5 \cdot 10^{-2}$ | $-1,9 \cdot 10^{-2}$ | $-2,3 \cdot 10^{-2}$ | $-2,7 \cdot 10^{-2}$ | $-3,1 \cdot 10^{-2}$ | $-3,7 \cdot 10^{-2}$ | $-4,1 \cdot 10^{-2}$ | $-4,5 \cdot 10^{-2}$ | $-4,9 \cdot 10^{-2}$ | $-5,3 \cdot 10^{-2}$ | $-5,7 \cdot 10^{-2}$ | $-5,1 \cdot 10^{-2}$ | Autre Réponse |
| $-1 \cdot 10^{-3}$ | $-5 \cdot 10^{-3}$ | $-9 \cdot 10^{-3}$ | $-1,3 \cdot 10^{-2}$ | $-1,7 \cdot 10^{-2}$ | $-2,1 \cdot 10^{-2}$ | $-2,5 \cdot 10^{-2}$ | $-2,9 \cdot 10^{-2}$ | $-3,5 \cdot 10^{-2}$ | $-3,9 \cdot 10^{-2}$ | $-4,3 \cdot 10^{-2}$ | $-4,7 \cdot 10^{-2}$ | $-5,1 \cdot 10^{-2}$ | $-5,5 \cdot 10^{-2}$ | $-5,9 \cdot 10^{-2}$ | | |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

A B C D E Réponse 24

Puis la valeur de b grâce à cet autre tableau

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------|
| NE SAIT PAS | 0,06 | 0,12 | 0,18 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,42 | 0,48 | 0,54 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,84 | 0,90 | |
| $\leq 0,03$ | 0,09 | 0,15 | 0,21 | 0,27 | 0,33 | 0,39 | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,63 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 0,87 | | AUTRE RÉPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

A B C D E Réponse 25

PROBLEME 7 :

L'examen de 320 familles ayant 5 enfants s'est traduit par la distribution suivante :

| | Classe A | Classe B | Classe C | Classe D | Classe E | Classe F | Total |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Nombre de garçons | 5G | 4G | 3G | 2G | 1G | 0G | |
| Nombre de filles | 0F | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | |
| Nombre de familles | 18 | 56 | 110 | 88 | 40 | 8 | 320 |

On veut comparer cette distribution à la distribution théorique qui correspond à l'équiprobabilité de l'évènement naissance d'une fille et de l'évènement naissance d'un garçon.

- 1) La distribution des garçons dans une famille de 5 enfants suit une :
 A : loi normale ; B : loi de Poisson ; C : loi du Khéou ; D : loi uniforme ; E : loi binomiale

A B C D E Réponse 26

- 2) La comparaison de la distribution observée à la distribution théorique s'effectue par un test de χ^2
 Dans le tableau suivant vous choisirez les valeurs des effectifs théoriques correspondant à chacune des classes.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|---------------|
| NE SAIT PAS | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | |
| 0 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 125 | 135 | 145 | | AUTRE RÉPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

Classe A : A B C D E Réponse 27
 Classe B : A B C D E Réponse 28
 Classe C : A B C D E Réponse 29

Classe D : A B C D E Réponse 30
 Classe E : A B C D E Réponse 31
 Classe F : A B C D E Réponse 32

3) Donner les valeurs du χ^2 à partir du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---------------|
| NE SAIT PAS | 0,2 | 0,6 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 |
| 0 | 0,4 | 0,8 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | AUTRE RÉPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) χ^2 observé

A B C D E Réponse 33

b) χ^2 théorique sous l'hypothèse H_0 au seuil 5 % ($\nu = 4$)

A B C D E Réponse 34

c) χ^2 théorique sous l'hypothèse H_0 au seuil 1 % ($\nu = 4$)

A B C D E Réponse 35

4) Vous noterez pour cette comparaison de distribution les propositions exactes que l'on peut tirer du test :

A) L'hypothèse H_0 est acceptée au seuil $\alpha = 5\%$

B) L'hypothèse H_0 est refusée au seuil $\alpha = 1\%$

C) Il naît plus de garçons que de filles au risque $\alpha = 5\%$ de se tromper

D) Il naît autant de garçons que de filles au risque $\alpha = 1\%$ de se tromper.

E) Il ne naît pas autant de garçons que de filles au risque $\alpha = 5\%$ de se tromper.

A B C D E Réponse 36

PROBLEME 8

La société Le Comprimé veut contrôler un lot de 10 000 gélules. L'ingénieur Lacoulevre estime qu'un échantillon de 10 gélules bien choisies devrait suffire. Vous noterez les propositions qui sont exactes

A) Il suffit de constituer un échantillon aléatoire simple interdépendant

B) Il est préférable compte tenu de la petite taille de l'échantillon d'effectuer un tirage aléatoire avec remise.

C) Il est très facile compte tenu de la petite taille de l'échantillon d'effectuer un tirage aléatoire avec une table de nombre au hasard.

D) Il suffira d'utiliser des tests applicables aux petits échantillons.

E) Un petit échantillon n'est jamais représentatif.

A B C D E Réponse 37

PROBLEME 9 :

Une boîte contient 4 ampoules bien remplies et 2 ampoules mal remplies. Une autre boîte contient 3 ampoules bien remplies et 5 ampoules mal remplies.

Quand on extrait une ampoule dans chaque boîte trouver dans les réponses proposées ici les réponses exactes aux questions suivantes :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| ne sait pas | 1/24 | 3/24 | 5/24 | 7/24 | 9/24 | 11/24 | 13/24 | 15/24 | 17/24 | 19/24 | 21/24 | 23/24 | 25/24 | 27/24 | 29/24 |
| 0 | 2/24 | 4/24 | 6/24 | 8/24 | 10/24 | 12/24 | 14/24 | 16/24 | 18/24 | 20/24 | 22/24 | 24/24 | 26/24 | 28/24 | Autre Réponse |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) Les 2 ampoules sont bien remplies

A B C D E Réponse 38

c) Une ampoule est bien remplie pas l'autre

A B C D E Réponse 40

b) Les 2 ampoules sont mal remplies

A B C D E Réponse 39

PROBLEME 40 :

Pour étudier l'efficacité d'un traitement sur un paramètre biologique, on a mesuré sur chaque individu, la valeur du paramètre avant et après traitement. Pour 10 individus on a obtenu les résultats suivants :

| Individu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Valeur avant traitement | 5,33 | 6,13 | 5,66 | 4,50 | 5,35 | 6,32 | 4,24 | 5,83 | 6,27 | 4,86 |
| Valeur après traitement | 5,32 | 6,00 | 5,64 | 4,59 | 5,49 | 6,17 | 4,11 | 5,86 | 6,13 | 4,68 |

D'après les valeurs du tableau ci-dessous vous donnerez les valeurs demandées :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------------------|
| E | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3 | 3,4 | 3,8 | 4,2 | 4,6 | 5 |
| 3/4 PAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4 | 4,4 | 4,8 | AUTRE REPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) Valeur de t observée

A B C D E Réponse 40 41

b) Valeur de t pour l'hypothèse les deux moyennes sont égales au seuil $\alpha = 5\%$

A B C D E Réponse 42 42

c) Valeur de t pour l'hypothèse le traitement abaisse la valeur du paramètre au seuil $\alpha = 5\%$

A B C D E Réponse 43 43

Vous noterez les propositions justes :

- A) On accepte l'hypothèse que le traitement est sans effet sur la valeur du paramètre au seuil $\alpha = 5\%$
 B) On accepte l'hypothèse que le traitement abaisse la valeur du paramètre au seuil $\alpha = 5\%$
 C) On accepte l'hypothèse que le traitement est sans effet sur la valeur du paramètre au seuil $\alpha = 1\%$
 D) On accepte l'hypothèse que le traitement abaisse la valeur du paramètre au seuil $\alpha = 1\%$
 E) En réalité on a moins de 5 chances sur mille de se tromper en affirmant que le traitement abaisse la valeur du paramètre

A B C D E Réponse 44 44

Avertissement :

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles vous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros des grilles. Pour les Q.C.M. qui présentent dans un tableau 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison des lettres qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres.

Vous devrez choisir la valeur la plus proche de votre résultat. Si votre valeur est en dehors de l'intervalle défini par le tableau choisissez "autre réponse".

EXERCICE 1 : (3)

Une pharmacienne dispose de 10 g de principe actif et de 1 kg de beurre de cacao. Elle désire couler des suppositoires formés de beurre de cacao à 99 % et de principe actif à 1 %. Le nombre de suppositoires de 2 g qu'elle peut réaliser dans ces conditions est de :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|
| 490 | 492 | 494 | 496 | 498 | 500 | 502 | 504 | 506 | 508 | 510 | 512 | 514 | 516 | 518 | 520 |
| 491 | 493 | 495 | 497 | 499 | 501 | 503 | 505 | 507 | 509 | 511 | 513 | 515 | 517 | 519 | AUTRE REPONSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 1

EXERCICE 2 : (4)

Un pharmacien a acheté : 5 cartons de 6 jus de fruits et 2 cartons de 12 boîtes de farine. Il a égaré le détail de la facture et ne possède que les montants HT et TTC. Le montant HT est de 620,75 F et le montant TTC de 693,00 F. Sachant que : prix TTC = Prix HT + TVA x prix HT, que la TVA des jus de fruits est de 18,6 % et que celle des boîtes de farine est de 5,5 %, trouver les valeurs demandées parmi celles du tableau ci-dessous :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| 10,00 | 10,50 | 11,00 | 11,50 | 12,00 | 12,50 | 13,00 | 13,50 | 14,00 | 14,50 | 15,00 | 15,50 | 16,00 | 16,50 | 17,00 | 17,50 |
| 10,25 | 10,75 | 11,25 | 11,75 | 12,25 | 12,75 | 13,25 | 13,75 | 14,25 | 14,75 | 15,25 | 15,75 | 16,25 | 16,75 | 17,25 | AUTRE REPONSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) le prix unitaire TTC d'un jus de fruit

A B C D E Réponse 2

b) le prix unitaire HT d'une boîte de farine

A B C D E Réponse 3

EXERCICE 3 : (3)

Parmi les nombres suivants, trouver ceux correctement arrondis à 2 chiffres significatifs :

A : 434 → 430 B : 0,014867 → 0,015 C : $1,2578 \times 10^{-4} \rightarrow 1,3 \times 10^{-4}$ D : 90,0 → 90,0 E : 524568 → 52×10^4

A B C D E Réponse 4

EXERCICE 4 : (10)

On a arrondi au chiffre de rang 2 la quantité suivante :

$$y = \frac{225 \cos(3,735 - x) + 337,5}{675 - 225 \cos(3,735 - x)} \quad (x \text{ exprimé en radians})$$

D'après les valeurs du tableau ci-dessous, vous trouverez les valeurs demandées :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,66 | 0,68 | 0,70 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,78 | 0,80 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 | 0,90 |
| 0,81 | 0,83 | 0,85 | 0,87 | 0,89 | 0,91 | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 | 1,03 | 1,05 | 1,07 | 1,09 | AUTRE RE PONSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A) y pour x = -1,3 ln($\frac{3}{10}$)

A B C D E Réponse 5

B) y pour x = $\frac{3}{2} \pi$

A B C D E Réponse 6

C) y pour x = $\frac{e}{4,75}$

A B C D E Réponse 7

D) y pour x = $\frac{88}{10,13}$

A B C D E Réponse 8

E) y pour x = 4,795

A B C D E Réponse 9

EXERCICE 5 : (30)

Au cours d'une réaction chimique on a mesuré la concentration C de l'un des composants et regroupé les valeurs dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| t (h) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| C mg/l | 3027 | 2120 | 1528 | 1128 | 849 | 648 | 390 | 240 | 150 | 94 | 59 |
| | 8,102 | 7,266 | 7,333 | 7,03 | 6,174 | 6,47 | 5,57 | 5,48 | 5,01 | 4,54 | 4,07 |

On a fait l'hypothèse d'un modèle de la forme $C = C_0 (e^{-at} + Ae^{-bt})$. On prendra $|a| < |b|$

- a) Représenter C en fonction de t sur papier semi-logarithmique
- b) A l'aide du tableau suivant donner la valeur de C_0 :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|----------------|
| Ne sait pas | 5 | 7 | 9 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 300 | 500 | 900 | 1300 | 1700 | 2100 | 2500 |
| 4 | 6 | 8 | 10 | 30 | 50 | 70 | 90 | 200 | 400 | 700 | 1100 | 1500 | 1900 | 2300 | Autres valeurs |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 10

- c) A l'aide du tableau suivant donner la valeur de a

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| Ne sait pas | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,49 |
| 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,44 | 0,46 | 0,48 | Autres valeurs |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 11

d) A l'aide du tableau suivant donner la valeur de β

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------------|
| NE SAIT PAS | 0,4 | 0,8 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 | 3,3 | 3,5 |
| 0,2 | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | Autre valeur |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 12

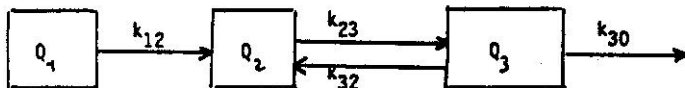
f) A l'aide du tableau suivant donner la valeur de A

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------------|
| NE SAIT PAS | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,3 | 0,7 | 1,1 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,4 | 3,1 | 3,5 | 3,9 |
| 0,005 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,5 | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 3,7 | AUTRE VALEUR |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 13

EXERCICE 6 : (25)

Une substance se répartit entre 3 compartiments 1, 2, 3



Q_1, Q_2, Q_3 sont les quantités de substances présentes respectivement dans les compartiments 1, 2, 3
 k_{12}, k_{23}, k_{32} et k_{30} sont les constantes de vitesses telles qu'elles apparaissent sur la figure. Elles valent respectivement :
 $k_{12} = 3 ; k_{23} = 3 ; k_{32} = 2 ; k_{30} = 2$
 Au temps $t = 0$ on prendra $Q_1 = 10 ; Q_2 = 0 ; Q_3 = 0$.
 Sachant que les solutions Q_1, Q_2, Q_3 peuvent être mises sous la forme $Q = Ae^{at} + Be^{bt} + Ce^{ct}$, à l'aide du tableau ci-dessous répondre aux questions suivantes :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--------------|
| NE SAIT PAS | -15 | -13 | -11 | -9 | -7 | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 |
| -16 | -14 | -12 | -10 | -8 | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | Autre valeur |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) Résolution de Q_1 en tenant compte des conditions initiales et en remarquant que la solution est de la forme $Q_1 = B_1 e^{B_1 t}$ avec $|a_1| > |B_1| > |r_1|$

Valeur de B_1

A B C D E

Réponse 14

Valeur de B_1

A B C D E

Réponse 15

b) Résolution de Q_3 . Attention choisir $|a_3| > |b_3| > |r_3|$

Valeur de a_3 A B C D E Réponse 16

Valeur de b_3 A B C D E Réponse 17

Valeur de r_3 A B C D E Réponse 18

c) Résolution de Q_2 . Attention choisir $|a_2| > |b_2| > |r_2|$

Valeur de a_2 A B C D E Réponse 19

Valeur de b_2 A B C D E Réponse 20

Valeur de r_2 A B C D E Réponse 21

d) Solution de Q_3 en tenant compte des conditions initiales

Valeur de A_3 A B C D E Réponse 22

Valeur de B_3 A B C D E Réponse 23

Valeur de C_3 A B C D E Réponse 24

e) Solution de Q_2 en tenant compte des conditions initiales.

Valeur de A_2 A B C D E Réponse 25

Valeur de B_2 A B C D E Réponse 26

Valeur de C_2 A B C D E Réponse 27

EXERCICE 7 : (12)

Soit 2 ensembles fondamentaux équiprobables et indépendants $E_1 = \{A, B, C\}$; $E_2 = \{D, E\}$ et les variables aléatoires U_1 et U_2 construites ainsi : $U_1(A) = 3$, $U_1(B) = 7$, $U_1(C) = 8$, $U_2(D) = 2$, $U_2(E) = 4$

A l'aide du tableau suivant trouver :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| AUTRE REPONSE | 7/6 | 9/6 | 11/6 | 13/6 | 15/6 | 17/6 | 19/6 | 21/6 | 23/6 | 25/6 | 27/6 | 29/6 | 31/6 | 33/6 | 35/6 |
| 6/6 | 8/6 | 10/6 | 12/6 | 14/6 | 16/6 | 18/6 | 20/6 | 22/6 | 24/6 | 26/6 | 28/6 | 30/6 | 32/6 | 34/6 | 36/6 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- a) L'espérance mathématique de U_1 A B C D E Réponse 28
- b) L'espérance mathématique de U_2 A B C D E Réponse 29
- c) L'espérance mathématique de $U = U_1 - U_2$ A B C D E Réponse 30
- d) La variance de U_1 A B C D E Réponse 31
- e) La variance de U_2 A B C D E Réponse 32
- f) La variance de $U = U_1 - U_2$ A B C D E Réponse 33

EXERCICE 8 : (10)

La mesure d'une concentration est donnée par la formule suivante $C_0 = Ce^{-\alpha t} + \frac{1}{t} e^{\beta t}$ et a été obtenue avec les valeurs suivantes :

$C = 2,7 \pm 0,1$; $t = 0,55 \pm 0,01$; $\alpha = 2,57 \pm 0,01$; $\beta = 1,28 \pm 0,01$

Calculer l'incertitude absolue (ΔC_0) que vous donnerez avec deux chiffres significatifs, arrondie par excès.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| AUTRE REPONSE | 0,011 | 0,013 | 0,015 | 0,014 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,025 | 0,024 | 0,029 | 0,031 | 0,033 | 0,035 | 0,037 | 0,039 |
| 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,022 | 0,024 | 0,026 | 0,028 | 0,030 | 0,032 | 0,034 | 0,036 | 0,038 | AUTRE REPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A B C D E Réponse 34

EXERCICE 9 : (11)

Soit une population de 10 objets dans lequel on prélève au hasard un échantillon de 3 objets. Noter les propositions justes.

- A) On a un E.A.S.I. (Echantillon Aléatoire Simple Indépendant)
- B) Chaque individu a même probabilité d'être tiré
- C) Chacun des échantillons que l'on peut tirer a même probabilité d'être tiré
- D) C'est un échantillon avec remise
- E) Prélever un tel échantillon est une épreuve (au sens statistique)

A B C D E Réponse 35

Dans cette population on a 3 types d'objet. Sa composition est de 3 objets de type A, 2 de type B, 5 de type C. Quand on extrait un échantillon de 3 objets, trouver dans le tableau ci-dessous les probabilités correspondant aux situations suivantes :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| Ne sait pas | 2/120 | 4/120 | 6/120 | 8/120 | 10/120 | 12/120 | 14/120 | 16/120 | 18/120 | 20/120 | 22/120 | 24/120 | 26/120 | 28/120 | 30/120 |
| 1/120 | 3/120 | 5/120 | 7/120 | 9/120 | 11/120 | 13/120 | 15/120 | 17/120 | 19/120 | 21/120 | 23/120 | 25/120 | 27/120 | 29/120 | Autre réponse |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

a) Avoir 3 individus avec le caractère A, 0 avec B, 0 avec C

A B C D E Réponse 36

b) Avoir 1 individu avec A, 2 avec B, 0 avec C

A B C D E Réponse 37

c) Avoir 1 individu avec A, 1 individu avec B, 1 individu avec C

A B C D E Réponse 38

d) Avoir 0 individu avec A, 0 avec B, 3 avec C

A B C D E Réponse 39

EXERCICE 10 : (28)

Afin de contrôler un lot de fabrication d'un médicament divisé en sachets, on a prélevé un échantillon aléatoire de 15 sachets que l'on a pesé.

a) Trouver les propositions exactes :

- A) Le poids d'un sachet ainsi prélevé est une variable aléatoire
- B) Le poids moyen d'un sachet dans l'échantillon est une variable aléatoire
- C) La somme des poids des sachets dans l'échantillon est une variable aléatoire
- D) La somme du carré des poids des sachets dans l'échantillon est une variable aléatoire
- E) Le nombre des sachets dans l'échantillon dont le poids est supérieur à la valeur moyenne du poids de la population est une variable aléatoire

A B C D E Réponse 40

b) La somme observée des poids des sachets est de 23,25 g et la somme de leur carré est de 36,169 g². On veut comparer le poids moyen du lot à la valeur donnée par la norme de fabrication 1,50 g. D'après le tableau suivant répondre aux questions :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| Ne sait pas | 1,50 | 1,60 | 1,70 | 1,80 | 1,90 | 2,00 | 2,10 | 2,20 | 2,30 | 2,40 | 2,50 | 2,60 | 2,70 | 2,80 | 2,90 |
| 1,45 | 1,55 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,05 | 2,15 | 2,25 | 2,35 | 2,45 | 2,55 | 2,65 | 2,75 | 2,85 | Autre réponse |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

La valeur observée de la fonction discriminante vaut : A B C D E Réponse 41

La valeur théorique de la fonction discriminante lue dans la table et correspondant à l'hypothèse alternative : le poids moyen du lot est différent de 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ vaut : A B C D E Réponse 42

La valeur théorique de la fonction discriminante lue dans la table et correspondant à l'hypothèse alternative : le poids moyen est supérieur à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ vaut : A B C D E Réponse 43

Choisir les propositions justes :

- A - On refuse l'hypothèse d'une moyenne différente de 1,50 g avec un risque $\alpha = 5\%$
- B - On accepte l'hypothèse d'une moyenne égale à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ mais on ne peut préciser le risque β de se tromper
- C - On accepte l'hypothèse d'une moyenne supérieure à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ de se tromper
- D - On refuse l'hypothèse d'une moyenne inférieure à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$
- E - On refuse l'hypothèse d'une moyenne supérieure à 1,50 g au risque $\alpha = 1\%$ de se tromper

A B C D E Réponse 44

c) On suppose alors que l'écart type du poids d'un sachet dans ce domaine de fabrication est stable et vaut 0,095 g. Avec le même échantillon et en vous servant du tableau précédent répondre aux questions qui reprennent point par point les questions précédentes.

La valeur observée de la fonction discriminante vaut :

A B C D E Réponse 45

La valeur théorique de la fonction discriminante lue dans la table et correspondant à l'hypothèse alternative : le poids moyen du lot est différent de 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ vaut :

A B C D E Réponse 46

La valeur théorique de la fonction discriminante lue dans la table et correspondant à l'hypothèse alternative : le poids moyen est supérieur à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ vaut :

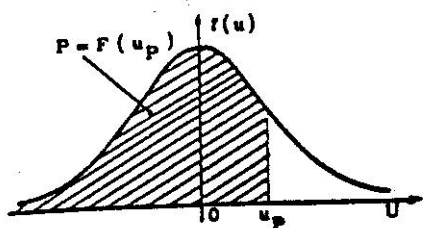
A B C D E Réponse 47

Choisir les propositions justes :

- A - On refuse l'hypothèse d'une moyenne différente de 1,50 g avec un risque $\alpha = 5\%$
- B - On accepte l'hypothèse d'une moyenne égale à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ mais on ne peut préciser le risque β de se tromper
- C - On accepte l'hypothèse d'une moyenne supérieure à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$ de se tromper
- D - On refuse l'hypothèse d'une moyenne inférieure à 1,50 g au risque $\alpha = 5\%$
- E - On refuse l'hypothèse d'une moyenne supérieure à 1,50 g au risque $\alpha = 1\%$ de se tromper

A B C D E Réponse 48

FUNCTION DE RÉPARTITION DE LA LOI NORMALE RÉDUITE



La table ci-dessous donne $P = \text{Prob}(U < u_p)$ en fonction de u_p

| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 | 0,0 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 | 0,1 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 | 0,2 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 | 0,4 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 | 0,5 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 | 0,6 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 | 0,7 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 | 0,8 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 | 0,9 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 | 1,0 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 | 1,1 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 | 1,2 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 | 1,3 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 | 1,4 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 | 1,5 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 | 1,6 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 | 1,7 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 | 1,8 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 | 1,9 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 | 2,0 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 | 2,1 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 | 2,2 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 | 2,3 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 | 2,4 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 | 2,5 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 | 2,6 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 | 2,7 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 | 2,8 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 | 2,9 |
| 3,0 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9988 | 0,9988 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9990 | 0,9990 | 3,0 |
| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |

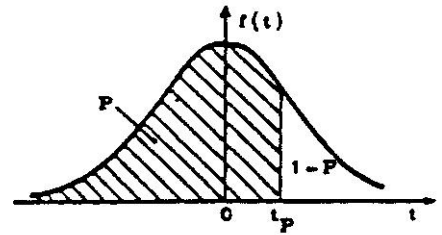
Table pour les grandes valeurs de u

| u | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,5 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| $F(u)$ | 0,998 65 | 0,999 04 | 0,999 31 | 0,999 52 | 0,999 66 | 0,999 76 | 0,999 84 | 0,999 928 | 0,999 968 | 0,999 997 |

Nota. La table donne les valeurs de $F(u)$ pour u positif. Lorsque u est négatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple. pour $u = 1,21$ $F(u) = 0,886 9$
 pour $u = -1,21$ $F(u) = 0,113 1$

LOI DE STUDENT



La table ci-dessous donne la valeur de t_p en fonction de P , compte tenu du nombre ν de degrés de liberté.

| $\nu \backslash P$ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,990 | 0,995 | 0,9995 | $P \backslash \nu$ |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------|
| 1 | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 | 1 |
| 2 | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 31,598 | 2 |
| 3 | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 12,929 | 3 |
| 4 | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 8,610 | 4 |
| 5 | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 6,869 | 5 |
| 6 | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,959 | 6 |
| 7 | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 5,408 | 7 |
| 8 | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 5,041 | 8 |
| 9 | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,781 | 9 |
| 10 | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,587 | 10 |
| 11 | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,437 | 11 |
| 12 | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 4,318 | 12 |
| 13 | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 4,221 | 13 |
| 14 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 4,140 | 14 |
| 15 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 4,073 | 15 |
| 16 | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 4,015 | 16 |
| 17 | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,965 | 17 |
| 18 | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,922 | 18 |
| 19 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,883 | 19 |
| 20 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,850 | 20 |
| 21 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,819 | 21 |
| 22 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,792 | 22 |
| 23 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,767 | 23 |
| 24 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,745 | 24 |
| 25 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,725 | 25 |
| 26 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,707 | 26 |
| 27 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,690 | 27 |
| 28 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,674 | 28 |
| 29 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,659 | 29 |
| 30 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,646 | 30 |
| 40 | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,551 | 40 |
| 60 | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,460 | 60 |
| 120 | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 | 3,373 | 120 |
| ∞ | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,291 | ∞ |

FEUILLE DE REPONSE

Vous noterez les cases à l'aide d'un crayon
 graphite HB - En cas de gommage
 veillez à obtenir un résultat propre.

N° ETUDIANT

Corrigé Provisoire I

Rem: autre bonne réponse acceptée $\textcircled{10} \rightarrow B, C, D, E$
 $\textcircled{12} \rightarrow D$

EXEMPLES

bon

mauvais

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Blank response grid with 10 rows and 5 columns (A-E).

| | A | B | C | D | E |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 21 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 23 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 28 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 29 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 32 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 38 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 39 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 40 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 41 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 42 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 43 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 44 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 45 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 46 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 47 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 48 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 49 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 51 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 52 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 53 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 54 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 55 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 56 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 57 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 58 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 59 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 60 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 61 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 62 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 63 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 64 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 65 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 66 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 67 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 68 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 69 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 70 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 71 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 72 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 73 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 74 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 75 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 76 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 77 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 78 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 79 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 80 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|-----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 81 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 82 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 83 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 84 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 85 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 86 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 87 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 88 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 89 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 90 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 91 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 92 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 93 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 94 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 95 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 96 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 97 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 98 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 99 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 100 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | A | B | C | D | E |

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

N° ETUDIANT _____

EPREUVE

Compte rendu ~~positif~~ **1988**

NOM - PRENOMS

Definitif

911 MATH

1A1a1a1

EXEMPLES

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |
| 37 | | | | | |
| 38 | | | | | |
| 39 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 41 | | | | | |
| 42 | | | | | |
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |
| 46 | | | | | |
| 47 | | | | | |
| 48 | | | | | |
| 49 | | | | | |
| 50 | | | | | |
| 51 | | | | | |
| 52 | | | | | |
| 53 | | | | | |
| 54 | | | | | |
| 55 | | | | | |
| 56 | | | | | |
| 57 | | | | | |
| 58 | | | | | |
| 59 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 61 | | | | | |
| 62 | | | | | |
| 63 | | | | | |
| 64 | | | | | |
| 65 | | | | | |
| 66 | | | | | |
| 67 | | | | | |
| 68 | | | | | |
| 69 | | | | | |
| 70 | | | | | |
| 71 | | | | | |
| 72 | | | | | |
| 73 | | | | | |
| 74 | | | | | |
| 75 | | | | | |
| 76 | | | | | |
| 77 | | | | | |
| 78 | | | | | |
| 79 | | | | | |
| 80 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|-----|---|---|---|---|---|
| 81 | | | | | |
| 82 | | | | | |
| 83 | | | | | |
| 84 | | | | | |
| 85 | | | | | |
| 86 | | | | | |
| 87 | | | | | |
| 88 | | | | | |
| 89 | | | | | |
| 90 | | | | | |
| 91 | | | | | |
| 92 | | | | | |
| 93 | | | | | |
| 94 | | | | | |
| 95 | | | | | |
| 96 | | | | | |
| 97 | | | | | |
| 98 | | | | | |
| 99 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

Avertissement

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles nous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros des grilles. Pour les Q.C.M. qui présentent dans un tableau 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison des lettres qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres. Vous devez choisir la valeur la plus proche de votre résultat. Si votre valeur est en dehors de l'intervalle défini par le tableau choisissez "autre réponse".

PROBLEME 1 :

Une pharmacienne dispose de 3 litres d'alcool à 90 %, 3 litres d'alcool à 40 %, 40 flacons de 50 ml et 35 flacons de 100 ml. Elle remplit 10 flacons de 50 ml et 10 flacons de 100 ml avec la solution d'alcool à 90 %. Avec ce qu'il reste de cette solution, elle fabrique de l'alcool à 60 % en ajoutant de l'alcool à 40 %. Elle veut remplir le plus grand nombre de flacons quel que soit leur type avec l'alcool à 60 % en perdant le moins de solution possible.

1) Quel est en litre le volume total d'alcool à 60 % obtenu ?

Réponse 1 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| NE SAIT PAS | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6,50 | 7,00 | 7,50 |
| 0,25 | 0,75 | 1,25 | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,25 | 3,75 | 4,25 | 4,75 | 5,25 | 5,75 | 6,25 | 6,75 | 7,25 | AUTRE REPONSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

2) D'après le tableau suivant, répondez aux 2 questions :

- Quel est le nombre de flacons de 50 ml remplis avec l'alcool à 60 % .

Réponse 2 : A B C D E

- Quel est le nombre de flacons de 100 ml remplis avec l'alcool à 60 % ?

Réponse 3 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| NE SAIT PAS | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

PROBLEME 2

On a calculé et arrondi au chiffre de rang 3 la quantité suivante : $y = \frac{75 e^{(-3x + 4,75)} + 150}{300 - 75 e^{(-3x + 4,75)}}$

Dans le tableau suivant, cherchez les valeurs de y lorsque x vaut :

1) $x = \frac{3}{7}$

Réponse 4 : A B C D E

2) $x = e^{2,4}$

Réponse 5 : A B C D E

3) $x = -\ln\left(\frac{10}{47}\right)$

Réponse 6 : A B C D E

4) $x = 3,379$

Réponse 7 : A B C D E

5) $x = \text{tg}\left(\frac{1}{1,38} \text{rd}\right)$

Réponse 8 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|---------------|
| NE SAIT PAS | -6,56 | -5,62 | -5,60 | -3,12 | -3,00 | -2,46 | -1,92 | -1,25 | -0,503 | -0,501 | 0,111 | 0,502 | 0,713 | 1,04 | 2,46 | |
| | -6,66 | -6,46 | -5,62 | -4,38 | -3,11 | -2,70 | -2,13 | -1,53 | -1,21 | -0,502 | -0,253 | 0,233 | 0,510 | 0,914 | 1,08 | AVIAE REPONSE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCD |

PROBLEME 3 :

Parmi les nombres suivants, quels sont ceux correctement arrondis à 3 chiffres significatifs :

- A: 0,1473 → 0,147
- B: 99,9 → 100
- C: 0,03333 → 0,033
- D: 103,01 → 103,0
- E: 72351 → 72400

Réponse 9 : A B C D E

PROBLEME 4 :

Soit la quantité $U = PL e^{-kL^2} + QL$ pour laquelle on a les valeurs expérimentales suivantes :

$P = 1,10 \pm 0,03$; $Q = 3,19 \pm 0,01$; $L = 1,401 \pm 0,005$; $k = 0,50 \pm 0,01$

A l'aide du tableau suivant donner :

- la valeur de l'incertitude ΔU (1 seul chiffre significatif)

Réponse 10 : A B C D E

- le nombre de chiffres significatifs de U avec incertitude explicite

Réponse 11 : A B C D E

- le nombre de chiffres significatifs de U avec incertitude implicite

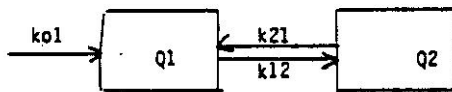
Réponse 12 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---------------|---------------|
| NE SAIT PAS | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 | 6 | 8 | 1×10 | 3×10 |
| 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 2×10 | 4×10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

PROBLEME 5 :

Soit un modèle à 2 compartiments du type suivant :



L'entrée dans le compartiment 1 est à vitesse constante $k_{01} = 2$. Les échanges entre les compartiments 1 et 2 sont d'ordre 1 avec comme constante de transfert $k_{12} = k_{21} = 0,5$.

On suppose qu'à $t = 0$, on a $Q1 = Q2 = 0$. Résoudre le système d'équations différentielles obtenu. A l'aide du tableau suivant, exprimer les valeurs de :

$Q1$ à $t = 1$ Réponse 13 : A B C D E

$Q2$ à $t = 1$ Réponse 14 : A B C D E

$Q1$ à $t = 2$ Réponse 15 : A B C D E

$Q2$ à $t = 2$ Réponse 16 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NE SAIT PAS | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 |
| 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

PROBLEME 6 :

Soit les valeurs expérimentales présentées dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|
| α degré | 0 | 45 | 90 | 135 | 180 | 225 | 270 | 315 | 360 |
| y | 1,5 | 3,7 | 2,7 | 1,1 | - 1,8 | - 3,0 | - 3,5 | - 1,3 | 2,2 |

En donner une représentation graphique (sans changement de variable).

On désire ajuster ces valeurs sur un modèle harmonique de la forme $y_{th} = A \sin \alpha + B \cos \alpha$ où A et B sont des constantes à déterminer. Pour cela on utilisera la méthode des moindres carrés qui calcule les valeurs de A et B en minimisant $S = \sum (y_i - y_{ith})^2$. On rappelle que la solution d'un système d'équations linéaires à deux inconnues est donnée par :

$$\left. \begin{matrix} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{matrix} \right\} \rightarrow x = \frac{ec - bf}{ae - bd} ; y = \frac{af - cd}{ae - bd}$$

A l'aide du tableau suivant déterminer :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NE SAIT PAS | 0,10 | 0,30 | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,6 | 4,0 |
| 0 | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3,0 | 3,4 | 3,8 | 4,2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Valeur de A \rightarrow Réponse 17 : A B C D E

Valeur de B \rightarrow Réponse 18 : A B C D E

Sachant que $A = R \cos \gamma$ et $B = R \sin \gamma$ déterminer alors les valeurs de R et de γ en radians .

Valeur de R \rightarrow Réponse 19 : A B C D E

Valeur de γ en rd \rightarrow Réponse 20 : A B C D E

Pour les mêmes valeurs de α représenter graphiquement y_{th}

STATISTIQUES

PROBLEME 1 :

On tire un échantillon de 10 individus dans une population de 6000 individus dont 3600 possèdent le caractère A auquel on attribue la valeur 1. Après tirage on a obtenu les résultats suivants : 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1. Calculer à l'aide du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NE SAIT PAS | 0,04 | 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 |
| 0,02 | 0,06 | 0,10 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- la moyenne de la population \rightarrow Réponse 21 : A B C D E
- la variance de la population \rightarrow Réponse 22 : A B C D E
- la moyenne estimée de la population par cet échantillon \rightarrow Réponse 23 : A B C D E
- la variance estimée de la population par cet échantillon \rightarrow Réponse 24 : A B C D E
- la moyenne de la moyenne d'un échantillon de taille 10 \rightarrow Réponse 25 : A B C D E
- la variance de la moyenne d'un échantillon de taille 10 \rightarrow Réponse 26 : A B C D E
- la probabilité d'observer 5 fois A sur un échantillon de taille 10 \rightarrow Réponse 27 : A B C D E

PROBLEME 2 :

Pour comparer une moyenne à une moyenne de référence dans une population où la V.A. suit une loi de probabilité inconnue indiquer à l'aide du tableau suivant :

| | | | | |
|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------------|
| A | B | C | D | E |
| loi normale | loi binomiale | loi de Poisson | loi de Student | Aucune de ces 4 lois |

le où les types de fonction discriminante que l'on peut utiliser dans les conditions suivantes :
 - la population est définie par un caractère qualitatif en proportion p inconnue, l'échantillon est de taille 40

Réponse 28 : A B C D E

- la population est définie par un caractère qualitatif en proportion p inconnue mais proche de 100 %, la taille de l'échantillon vaut n = 10

Réponse 29 : A B C D E

- la loi de probabilité de la population suit une loi inconnue : taille de l'échantillon n = 40, variance estimée $s^2 = 24$

Réponse 30 : A B C D E

- la loi de probabilité suit une loi inconnue : taille de l'échantillon n = 10, variance de la population $\sigma^2 = 2$

Réponse 31 : A B C D E

PROBLEME 3 :

Pour tester l'efficacité d'un traitement on a choisi au hasard un échantillon de 10 individus désignés par un numéro. On a mesuré pour chacun d'eux un paramètre biologique P avant et après traitement, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Numéro individu | 727 | 704 | 732 | 712 | 708 | 784 | 752 | 744 | 723 | 742 |
| Valeur de P avant traitement | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| Valeur de P après traitement | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 | 2 | 3 | 1 |

En supposant le paramètre distribué suivant une loi normale à l'aide du tableau suivant déterminer (risque $\alpha = 5\%$):

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| NE SAIT PAS | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 |
| 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCE |

- la valeur absolue théorique de la fonction discriminante dans le cas où on n'a aucune idée a priori sur l'efficacité éventuelle du traitement.

Réponse 32 : A B C D E

- la valeur absolue théorique de la fonction discriminante dans le cas où on a des raisons de penser que le traitement pourrait diminuer le paramètre biologique.

Réponse 33 : A B C D E

- la valeur absolue observée de la fonction discriminante.

Réponse 34 : A B C D E

Vous noterez les propositions justes :

- au risque $\alpha = 5\%$ le traitement a un effet sur P dans le cas d'un test bilatéral → A
- au risque $\alpha = 5\%$ le traitement diminue la valeur de P dans le cas d'un test unilatéral → B
- au vu du résultat il est inutile de tester si le médicament augmente la valeur de P → C
- pour tester l'effet du traitement sur P il est nécessaire d'avoir le résultat sur un même individu avant et après traitement → D
- pour effectuer correctement ce test il aurait fallu tester l'égalité des variances des 2 populations avant et après traitement → E

Réponse 35 : A B C D E

PROBLEME 4 :

Dans une boîte contenant 5 souris de laboratoire désignées chacune par un numéro, on veut vérifier si par des tirages successifs avec remise on obtient bien un tirage aléatoire.

On a obtenu les résultats suivants :

| | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| Numéro de l'animal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nombre d'occurrences | 50 | 65 | 70 | 70 | 45 |

Quelle est la loi de distribution de la population ?

- (A) - Loi binomiale
- (C) - Loi normale
- (E) - Autre loi
- (B) - Loi de Poisson
- (D) - Loi de Student

A l'aide du tableau suivant :

Réponse 36 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| NE SAI PAS | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCD |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCD |

répondre aux questions suivantes :

Donner pour chacun des animaux le nombre théorique de fois où il aurait dû être tiré

- Animal numéro 1:
Réponse 37 : A B C D E
- Animal numéro 3:
Réponse 39 : A B C D E
- Animal numéro 5:
Réponse 41 : A B C D E
- Animal numéro 2:
Réponse 38 : A B C D E
- Animal numéro 4:
Réponse 40 : A B C D E

Au risque $\alpha = 5\%$ valeur du χ^2 théorique:

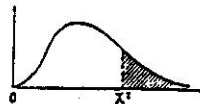
Réponse 42 : A B C D E

Valeur du χ^2 observé:

Réponse 43 : A B C D E

Table de χ^2 (*)

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



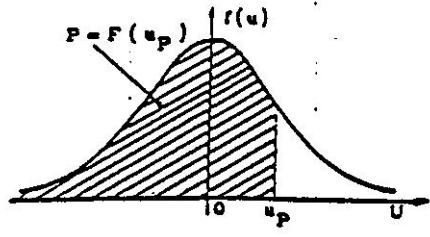
| d.d.l. | 0,90 | 0,50 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,001 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0,0158 | 0,455 | 1,074 | 1,642 | 2,706 | 3,841 | 5,412 | 6,635 | 10,827 |
| 2 | 0,211 | 1,386 | 2,408 | 3,219 | 4,605 | 5,991 | 7,824 | 9,210 | 13,815 |
| 3 | 0,384 | 2,366 | 3,665 | 4,642 | 6,251 | 7,815 | 9,837 | 11,345 | 16,266 |
| 4 | 1,064 | 3,357 | 4,878 | 5,989 | 7,779 | 9,488 | 11,668 | 13,277 | 18,467 |
| 5 | 1,610 | 4,351 | 6,064 | 7,289 | 9,236 | 11,070 | 13,388 | 15,086 | 20,515 |
| 6 | 2,204 | 5,348 | 7,231 | 8,558 | 10,645 | 12,592 | 15,033 | 16,812 | 22,457 |
| 7 | 2,833 | 6,346 | 8,383 | 9,803 | 12,017 | 14,067 | 16,622 | 18,475 | 24,322 |
| 8 | 3,490 | 7,344 | 9,524 | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 18,168 | 20,090 | 26,125 |
| 9 | 4,168 | 8,343 | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 19,679 | 21,666 | 27,877 |
| 10 | 4,863 | 9,342 | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 21,161 | 23,209 | 29,588 |
| 11 | 5,578 | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 22,618 | 24,725 | 31,264 |
| 12 | 6,304 | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 24,054 | 26,217 | 32,909 |
| 13 | 7,042 | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 25,472 | 27,688 | 34,528 |
| 14 | 7,790 | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 26,873 | 29,141 | 36,123 |
| 15 | 8,547 | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 28,259 | 30,578 | 37,697 |
| 16 | 9,312 | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 29,633 | 32,000 | 39,252 |
| 17 | 10,085 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 30,995 | 33,409 | 40,790 |
| 18 | 10,865 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 32,346 | 34,805 | 42,312 |
| 19 | 11,651 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 33,687 | 36,191 | 43,820 |
| 20 | 12,443 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 35,020 | 37,566 | 45,315 |
| 21 | 13,240 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 36,343 | 38,932 | 46,797 |
| 22 | 14,041 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 37,659 | 40,289 | 48,268 |
| 23 | 14,848 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 38,968 | 41,638 | 49,728 |
| 24 | 15,659 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 36,415 | 40,270 | 42,980 | 51,179 |
| 25 | 16,473 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 41,566 | 44,314 | 52,620 |
| 26 | 17,292 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 42,856 | 45,642 | 54,052 |
| 27 | 18,114 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 44,140 | 46,963 | 55,476 |
| 28 | 18,939 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 45,419 | 48,278 | 56,893 |
| 29 | 19,768 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 46,693 | 49,588 | 58,302 |
| 30 | 20,599 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 47,962 | 50,892 | 59,703 |

Exemple : avec d.d.l. = 3, pour $\chi^2 = 0,384$ la probabilité est $\alpha = 0,90$.

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé, $\sqrt{2\chi^2}$ est à peu près distribué normalement autour de $\sqrt{2(d.d.l.)} - 1$ avec une variance égale à 1.

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh) avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

FONCTION DE RÉPARTITION DE LA LOI NORMALE RÉDUITE



La table ci-dessous donne $P = \text{Prob}(U < u_p)$ en fonction de u_p

| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 | 0,0 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 | 0,1 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 | 0,2 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 | 0,4 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 | 0,5 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 | 0,6 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 | 0,7 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8105 | 0,8133 | 0,8 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 | 0,9 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 | 1,0 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 | 1,1 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 | 1,2 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 | 1,3 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 | 1,4 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 | 1,5 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 | 1,6 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 | 1,7 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 | 1,8 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 | 1,9 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 | 2,0 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 | 2,1 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 | 2,2 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 | 2,3 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 | 2,4 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 | 2,5 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 | 2,6 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 | 2,7 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 | 2,8 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 | 2,9 |
| 3,0 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9988 | 0,9988 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9990 | 0,9990 | 3,0 |

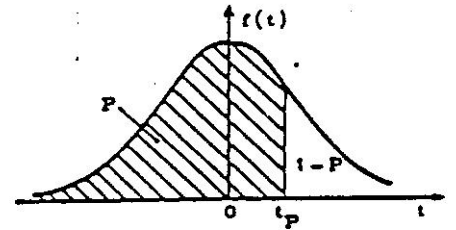
Table pour les grandes valeurs de u

| u | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,5 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $F(u)$ | 0,998 65 | 0,999 04 | 0,999 31 | 0,999 52 | 0,999 66 | 0,999 76 | 0,999 81 | 0,999 92 | 0,999 96 | 0,999 97 |

Nota. La table donne les valeurs de $F(u)$ pour u positif. Lorsque u est negatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple. pour $u = 1,21$ $F(u) = 0,886 9$
 pour $u = -1,21$ $F(u) = 0,113 1$

LOI DE STUDENT



La table ci-dessous donne la valeur de t_p en fonction de P , compte tenu du nombre ν de degrés de liberté.

| $\nu \backslash P$ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,990 | 0,995 | 0,9995 | $P \backslash \nu$ |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------|
| 1 | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 | 1 |
| 2 | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 31,598 | 2 |
| 3 | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 12,929 | 3 |
| 4 | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 8,610 | 4 |
| 5 | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 6,869 | 5 |
| 6 | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,959 | 6 |
| 7 | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 5,408 | 7 |
| 8 | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 5,041 | 8 |
| 9 | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,781 | 9 |
| 10 | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,587 | 10 |
| 11 | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,437 | 11 |
| 12 | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 4,318 | 12 |
| 13 | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 4,221 | 13 |
| 14 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 4,140 | 14 |
| 15 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 4,073 | 15 |
| 16 | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 4,015 | 16 |
| 17 | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,965 | 17 |
| 18 | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,922 | 18 |
| 19 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,323 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,883 | 19 |
| 20 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,850 | 20 |
| 21 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,819 | 21 |
| 22 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,792 | 22 |
| 23 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,767 | 23 |
| 24 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,745 | 24 |
| 25 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,725 | 25 |
| 26 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,707 | 26 |
| 27 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,690 | 27 |
| 28 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,674 | 28 |
| 29 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,659 | 29 |
| 30 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,646 | 30 |
| 40 | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,551 | 40 |
| 60 | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,460 | 60 |
| 120 | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 | 3,373 | 120 |
| ∞ | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,291 | ∞ |

PROBLEME 1

Une préparatrice en pharmacie dispose de :

- 300 ml de solution à 2 % de principe actif
- 200 ml de solution à 10 % de principe actif

Combien peut-elle obtenir de ml de solution à 4 % de principe actif à partir des deux solutions précédentes, sans utiliser de solvant ?

Réponse 1 : **B E C D F**

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|---------------|
| NE SAIT PAS | 50 | 150 | 250 | 350 | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 | 1150 | 1250 | 1350 | 1450 |
| | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | AUTRE REPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

PROBLEME 2

On a calculé et arrondi au chiffre de rang 3 la quantité suivante : $y = \frac{50 - 100 \ln(\frac{1}{x} + 1)}{100 \ln(\frac{1}{x} + 1) + 150}$

Dans le tableau suivant, cherchez les valeurs de y lorsque x vaut :

1) $x = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

Réponse 2 : **A B C D E**

2) $x = e^{-3}$

Réponse 3 : **A B C D E**

3) $x = 5,74$

Réponse 4 : **A B C D E**

4) $x = \sin(0,35 \text{ rd})$

Réponse 5 : **A B C D E**

5) $x = \ln(100)$

Réponse 6 : **A B C D E**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| NE SAIT PAS | -0,780 | -0,561 | -0,302 | -0,146 | -0,126 | 0,0500 | 0,123 | 0,125 | 0,127 | 0,133 | 0,179 | 0,181 | 0,185 | 0,197 | 0,379 | |
| | -0,883 | -0,604 | -0,560 | -0,300 | -0,136 | -0,116 | 0,0501 | 0,124 | 0,126 | 0,128 | 0,154 | 0,180 | 0,182 | 0,190 | 0,204 | AUTRE REPONSE |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

PROBLEME 3

Parmi les nombres suivants, quels sont ceux correctement arrondis à 2 chiffres significatifs :

~~A~~: 2873 \rightarrow 30×10^2

~~B~~: 9,99 \rightarrow 10

~~E~~: 34,5 \rightarrow 35,0

Réponse 7 : **A B C D E**

PROBLEME 4

Soit une force radiale dont le module est donné par $|\vec{F}_r| = 2e^{-r}(-r^3 - 2r^2 + 1)$

Calculer le travail de cette force entre $r = 1,5$ et $r = 2$.
Donner le résultat à l'aide du tableau ci-dessous.

Réponse 8 : **A B C D E**

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|---|
| NE SAIT PAS | -3 | -1 | -0,8 | -0,6 | -0,4 | -0,2 | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 5 | 7 | |
| | -4 | -2 | -0,9 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | -0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

PROBLEME 5

Soit à résoudre l'équation différentielle suivante en remarquant que c'est une différentielle totale exacte :

$$\left(\frac{1}{t} + e^{-0,8t}\right) dt + \left(\frac{Q}{t} - 0,8 Q e^{-0,8t} + 1\right) dQ = 0$$

Sachant qu'à $t = 2$ $Q = 1$, à l'aide du tableau suivant déterminer :

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|---|
| NE SAIT PAS | -3 | -1 | -0,8 | -0,6 | -0,4 | -0,2 | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 5 | 7 | |
| | -4 | -2 | -0,9 | -0,7 | -0,5 | -0,3 | -0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

- la valeur C de la constante d'intégration mise sous la forme $f(Q, t) = C$

Réponse 9 : A B C D E

- la valeur de Q à $t = 1$

Réponse 10 : A B C D E

PROBLEME 6

Pour étudier un paramètre biologique soumis à un cycle de 24 h on a mesuré sa valeur au cours du temps

| | | | | | |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|
| t en heures | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Y moles l ⁻¹ | 0,7 | 0,63 | 0,45 | 0,27 | 0,20 |

On désire ajuster les valeurs à un modèle harmonique de la forme $Y = a \cos(\omega t) + b$

Par changement de variable et la méthode linéaire d'ajustement graphique on déterminera la valeur de a et b sachant que ω est exactement égal à $\frac{360}{24}$ degré h⁻¹.

Sur le papier millimétré ci-joint on tracera la droite d'ajustement. A l'aide du tableau suivant on déterminera :

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| NE SAIT PAS | -0,60 | -0,50 | -0,40 | -0,30 | -0,20 | -0,10 | 0,00 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | |
| | -0,65 | -0,55 | -0,45 | -0,35 | -0,25 | -0,15 | -0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE | |

- la valeur de a

Réponse 11 : A B C D E

- la valeur de b

Réponse 12 : A B C D E

STATISTIQUES

PROBLEME 1 :

Une population est caractérisée par une loi de probabilité donnée dans le tableau suivant :

| | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|-------|-------|
| Y | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Prob(Y) | 0,58 | 0,33 | 0,07 | 0,01 | 0,006 | 0,004 |

On tire un échantillon aléatoire simple indépendant de cette population qui donne les résultats suivants : 3, 4, 0, 1, 0, 1, 1.

Calculer à l'aide du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| NE SAIT PAS | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,18 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,54 | 0,60 | 0,70 | 1,2 | 2,0 |
| 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,17 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,58 | 0,62 | 1,0 | 1,4 | 2,2 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- la moyenne de la population → Réponse 13 : A B C D E
- la variance de la population → Réponse 14 : A B C D E
- la moyenne estimée de la population par cet échantillon → Réponse 15 : A B C D E
- la variance estimée de la population par cet échantillon → Réponse 16 : A B C D E
- la moyenne de la moyenne d'un échantillon de taille 8 → Réponse 17 : A B C D E
- la variance de la moyenne d'un échantillon de taille 8 → Réponse 18 : A B C D E
- la probabilité pour un tirage d'observer une valeur supérieure ou égale à 2 → Réponse 19 : A B C D E
- la probabilité pour 8 tirages d'observer 4 fois et 4 fois seulement la valeur 1 → Réponse 20 : A B C D E

PROBLEME 2

Dans une population dont le caractère est distribué selon une loi normale de moyenne μ d'écart type $\sigma = 0,30$, on a tiré un échantillon de taille 10 de moyenne $\bar{X} = 31,19$. On veut tester si μ est significativement différent de $\mu_0 = 31$ ($H_0 : \mu = \mu_0$)

A l'aide du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NE SAIT PAS | > -1,7 | > -2,0 | > -2,6 | > -3,3 | ± 1,3 | ± 1,8 | ± 2,3 | ± 3,1 | ± 4,8 | < 1,7 | < 2,0 | < 2,6 | < 3,3 | < 5,0 | < 9,0 |
| > -1,5 | > -1,8 | > -2,3 | > -3,1 | > -4,8 | ± 1,7 | ± 2,0 | ± 2,6 | ± 3,3 | ± 4,5 | < 1,8 | < 2,3 | < 3,1 | < 4,8 | < 7,0 | < 9,8 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

déterminer l'intervalle d'acceptation de H_0 (ramené à 2 chiffres significatifs) pour différentes contre hypothèses H_1

| Risque | Hypothèse H_1 | Réponse |
|-----------------|-----------------|------------------------|
| $\alpha = 5\%$ | $\mu > 31,0$ | Réponse 21 : A B C D E |
| $\alpha = 5\%$ | $\mu < 31,0$ | Réponse 22 : A B C D E |
| $\alpha = 1\%$ | $\mu \neq 31,0$ | Réponse 23 : A B C D E |
| $\alpha = 10\%$ | $\mu \neq 31,0$ | Réponse 24 : A B C D E |
| $\alpha = 1\%$ | $\mu < 31,0$ | Réponse 25 : A B C D E |

A l'aide du tableau suivant déterminer la valeur observée de la fonction discriminante correspondant à l'hypothèse H_0

Réponse 26 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| NE SAIT PAS | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 | 7 | 9 | 20 | 40 |
| 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 6 | 8 | 10 | 30 | 50 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Vous noterez alors les propositions exactes :

- a = 5 % v > 31 : (A)
- a = 5 % v < 31 : (B)
- a = 1 % v = 31 : (C)
- a = 10 % v = 31 : (D)
- a = 1 % v < 31 : (E)

Réponse 27 : (A) (B) (C) (D) (E)

PROBLEME 3 :

Pour tester la normalité d'une distribution on a prélevé un échantillon dont les valeurs regroupées en classes sont présentées dans le tableau suivant :

| | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|
| Centre de classe | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 |
| Effectifs observés | 5 | 10 | 60 | 15 | 10 |

On désire effectuer un test du χ^2 prenant comme paramètre pour la loi normale les paramètres estimés sur l'échantillon. A l'aide du tableau suivant déterminer les effectifs théoriques des classes :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| <u>NE PAS SAISIR</u> | 4,5 | 6 | 7,8 | 8,5 | 10 | 14 | 18 | 28 | 35 | 44 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 |
| 3,5 | 5,5 | 7 | 8 | 9 | 12 | 16 | 20 | 30 | 41 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- 1ère classe Réponse 28 : A B C D E
- 2ème classe Réponse 29 : A B C D E
- 3ème classe Réponse 30 : A B C D E
- 4ème classe Réponse 31 : A B C D E
- 5ème classe Réponse 32 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| <u>NSP</u> | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 0,5 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- du χ^2 observé Réponse 33 : A B C D E
- du χ^2 théorique au risque $\alpha : 5\%$ Réponse 34 : A B C D E

On veut ensuite tester la symétrie de la distribution à l'aide du coefficient de Fisher $\gamma_1 = \frac{E(X - \mu)^3}{\sigma^3}$ estimé par

$$g_1 = \frac{k_1}{s^3} \text{ avec } k_1 = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum n_i (x_i - \bar{x})^3$$

Si la courbe est symétrique alors $\gamma_1 = 0 = E(g_1)$ et g_1 suit une loi normale de variance $\frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}$

A l'aide du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| NSP | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 |
| q1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,0 |
| | E | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

au risque $\alpha = 5\%$ trouver la valeur théorique de la fonction discriminante :

Réponse 35 : A B C D E

Puis calculer la valeur observée sur l'échantillon.

Réponse 36 : A B C D E

PROBLEME 4 :

On veut comparer deux moyennes à partir de deux échantillons (EAST) de caractéristiques suivantes :
 $n_1 = 40 ; m_1 = 14,20 ; s_1 = 0,15$ - $n_2 = 35 ; m_2 = 14,26 ; s_2 = 0,10$

On veut tester l'hypothèse d'égalité contre l'hypothèse suivante : la moyenne de l'échantillon 2 est plus importante que celle de 1.
 A l'aide du tableau suivant déterminer :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| NE EAST | 1,00 | 1,10 | 1,20 | 1,30 | 1,40 | 1,50 | 1,60 | 1,70 | 1,80 | 1,90 | 2,00 | 2,10 | 2,20 | 2,30 | 2,40 |
| 0,5 | 1,05 | 1,15 | 1,25 | 1,35 | 1,45 | 1,55 | 1,65 | 1,75 | 1,85 | 1,95 | 2,05 | 2,15 | 2,25 | 2,35 | 2,45 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

La valeur théorique de la fonction discriminante avec le risque $\alpha = 5\%$

Réponse 37 : A B C D E 1,15

La valeur théorique de la fonction discriminante avec le risque $\alpha = 1\%$

Réponse 38 : A B C D E

la valeur observée de la fonction discriminante

Réponse 39 : A B C D E

Quel risque d'erreur β commet-on quand on affirme au risque $\alpha = 1\%$ que la moyenne 2 n'est pas plus grande que la moyenne 1 alors que la différence vaut 0,1

Réponse 40 : A B C D E à l'aide du tableau suivant →

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| NSP | 1% | 3% | 5% | 7% | 9% | 11% | 13% | 15% | 17% | 19% | 21% | 23% | 25% | 27% | 29% |
| 0,5% | 2% | 4% | 6% | 8% | 10% | 12% | 14% | 16% | 18% | 20% | 22% | 24% | 26% | 28% | 30% |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

FEUILLE DE REPONSE

Vous noterez les cases à l'aide d'un crayon

N° ETUDIANT

EPREUVE graphique HB - En cas de gommage

NOM - PRENOMS veillez à obtenir un résultat propre.

EXEMPLES

bon

mauvais

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

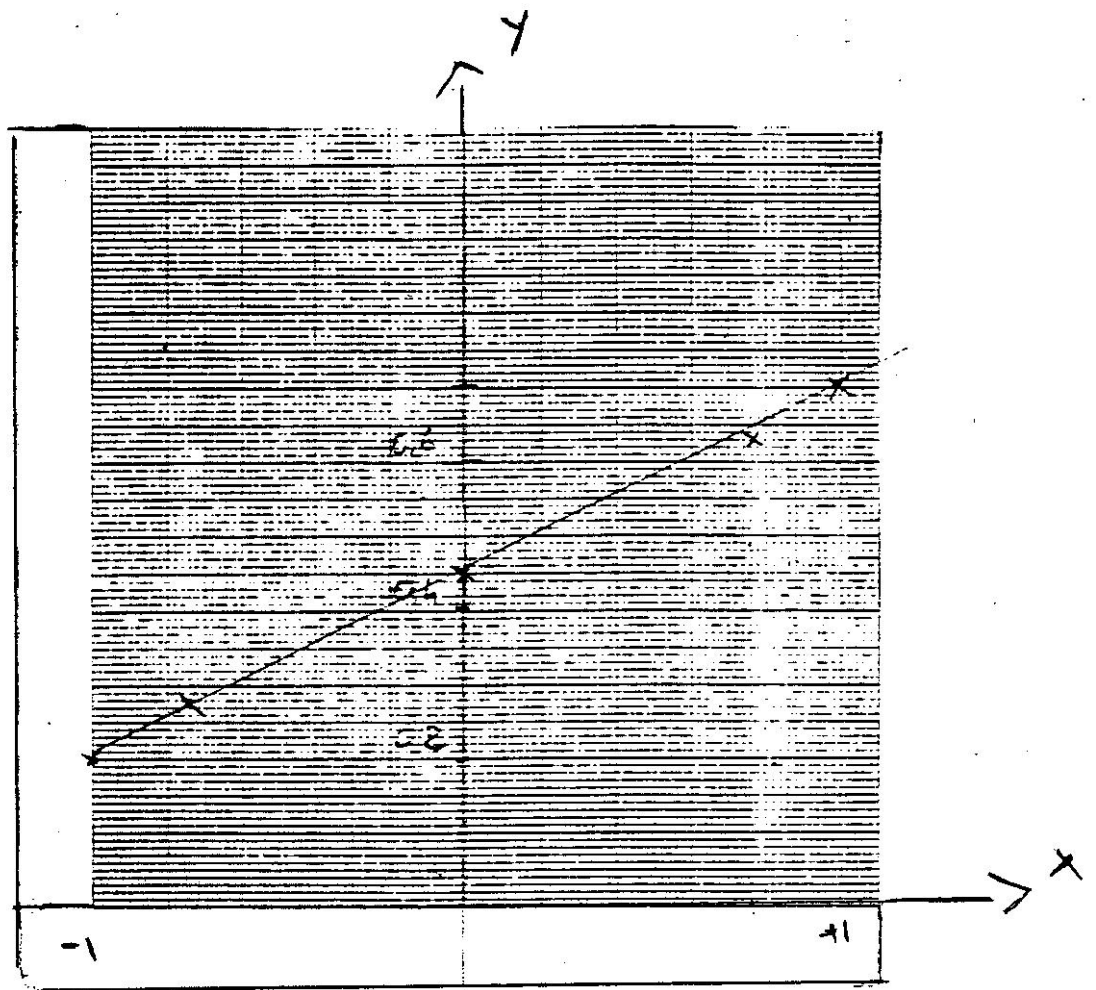
| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 33 | | | | | |
| 34 | | | | | |
| 35 | | | | | |
| 36 | | | | | |
| 37 | | | | | |
| 38 | | | | | |
| 39 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 41 | | | | | |
| 42 | | | | | |
| 43 | | | | | |
| 44 | | | | | |
| 45 | | | | | |
| 46 | | | | | |
| 47 | | | | | |
| 48 | | | | | |
| 49 | | | | | |
| 50 | | | | | |
| 51 | | | | | |
| 52 | | | | | |
| 53 | | | | | |
| 54 | | | | | |
| 55 | | | | | |
| 56 | | | | | |
| 57 | | | | | |
| 58 | | | | | |
| 59 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|----|---|---|---|---|---|
| 61 | | | | | |
| 62 | | | | | |
| 63 | | | | | |
| 64 | | | | | |
| 65 | | | | | |
| 66 | | | | | |
| 67 | | | | | |
| 68 | | | | | |
| 69 | | | | | |
| 70 | | | | | |
| 71 | | | | | |
| 72 | | | | | |
| 73 | | | | | |
| 74 | | | | | |
| 75 | | | | | |
| 76 | | | | | |
| 77 | | | | | |
| 78 | | | | | |
| 79 | | | | | |
| 80 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

| | A | B | C | D | E |
|-----|---|---|---|---|---|
| 81 | | | | | |
| 82 | | | | | |
| 83 | | | | | |
| 84 | | | | | |
| 85 | | | | | |
| 86 | | | | | |
| 87 | | | | | |
| 88 | | | | | |
| 89 | | | | | |
| 90 | | | | | |
| 91 | | | | | |
| 92 | | | | | |
| 93 | | | | | |
| 94 | | | | | |
| 95 | | | | | |
| 96 | | | | | |
| 97 | | | | | |
| 98 | | | | | |
| 99 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |

Feuille de réponse graphique



Avertissement :

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles vous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros des grilles. Pour les Q.C.M. qui présentent dans un tableau 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison des lettres qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres. Vous devrez choisir la valeur la plus proche de votre résultat. Si votre valeur est en dehors de l'intervalle défini par le tableau choisissez "autre réponse".

EXERCICE 1

Lors d'un dosage, 3,8 ml d'une solution de soude ont neutralisé le mélange suivant: 40 ml d'HCl à 5 g/l, 25 ml d'HCl à 2 g/l et 10 ml d'HCl à 1 g/l. Quelle est en g/l avec 2 chiffres significatifs la concentration de la solution de soude sachant qu'une mole de soude neutralise une mole d'HCl (on rappelle que la masse molaire de la soude est de 40 g/mol et celle de l'acide chlorhydrique HCl = 36,5 g/mol)

Réponse 1 : A B C D

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| DEF | 2,0 | 3,5 | 10 | 12 | 15 | 25 | 39 | 56 | 60 | 62 | 65 | 75 | 85 | 20* | 29* |
| A | | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 |
| DEF | 3,0 | 5,0 | 11 | 13 | 20 | 37 | 40 | 59 | 64 | 63 | 70 | 80 | 19* | 26* | 30* |
| A | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 | 10 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 2

Un adulte grippé a déjà ingéré 4 comprimés d'ASPIRINE DEROL dans la journée. Quel est le nombre maximum de comprimés d'ASPIRINE UPSA qu'il peut prendre avant d'aller se coucher la soir sachant que l'ASPIRINE DEROL par boîte de 20 comprimés contient 10 g d'acide acétylsalicylique et que la prise maximale par 24 heures est de 6 comprimés ? D'autre part l'ASPIRINE UPSA contient par boîte de 2 tubes de 10 comprimés, 6,60 g d'acide acétylsalicylique (on rappelle que l'acide acétylsalicylique est le principe actif de l'aspirine)

Réponse 2 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| DEF | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 |
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 3

Une cliente ne dispose que de 80 Francs. Elle doit impérativement acheter de l'aspirine pour achever un traitement ; il lui faut un minimum de 16 g d'acide acétylsalicylique. Avec tout l'argent restant, elle désire acheter le plus possible de dentifrice pour ses réserves. Son pharmacien lui propose :

- de l'aspirine DEROL à 13 F la boîte (cf. exercice n° 2 pour la description du détail de ces boîtes)
- de l'aspirine UPSA à 9,90 F la boîte
- du dentifrice petit modèle 75 ml à 15,50 F le tube
- du dentifrice grand modèle 125 ml à 20 F le tube.

D'après le tableau suivant répondez aux 4 questions, combien la cliente achète-t-elle :

- 1) de boîtes d'aspirine DEROL
- 2) de boîtes d'aspirine UPSA
- 3) de tubes de dentifrice petit modèle
- 4) de tubes de dentifrice grand modèle

- Réponse 1 : A B C D E
 Réponse 2 : A B C D E
 Réponse 3 : A B C D E
 Réponse 4 : A B C D E

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 4 :

Parmi les nombres suivants, quels sont ceux arrondis correctement à 2 chiffres significatifs :

- A : 0,02111 → 0,021 ; B : 100,3 → 100 ; C : 9,9 → 10
 D : 50500 → 51 × 10³ ; E : 0,000 → 0

Réponse 7 : A B C D E

CALCUL DIFFERENTIEL

Soit la fonction $V = \frac{1}{u}$ avec $u = \left(\frac{x}{y}\right)^2$

On notera éventuellement la ou les expressions correctes :

- 1) La différentielle totale de V peut s'écrire :
 A ⇒ $dV = \frac{\partial U}{\partial V} \partial V$; B ⇒ $dV = \frac{\partial U}{\partial V} dV$; C ⇒ $dV = \frac{\partial U}{\partial V} \partial V$
 D ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial u} du$; E ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial u} du$

Réponse 8 : A B C D E

2) La différentielle totale de V peut aussi s'écrire :

- A ⇒ $dV = \frac{1 - \ln u}{u^2} du$; B ⇒ $dV = \frac{\ln u - 1}{u^2} du$; C ⇒ $dV = \frac{\ln u}{u} du$
 D ⇒ $dV = V \left(\frac{1}{u} - 1\right) du$; E ⇒ $dV = -\frac{\ln u}{u^2} du$

Réponse 9 : A B C D E

3) La différentielle totale de V peut encore s'écrire :

- A ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial u} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial u} \cdot \frac{\partial u}{\partial y}$; B ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial u} \left(\frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy \right)$
 C ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy$; D ⇒ $dV = \frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy$
 E ⇒ $dV = \frac{dV}{du} \left(\frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy \right)$

Réponse 10 : A B C D E

4) La différentielle totale de U peut s'écrire :

- A ⇒ $du = \frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial y} dy$; B ⇒ $du = u \left(\frac{dx}{2x} - \frac{3}{2y} dy \right)$
 C ⇒ $du = \frac{dx}{2(x y^3)^{1/2}} - \frac{3}{2} \left(\frac{x}{y^5} \right)^{1/2} dy$
 D ⇒ $du = \frac{1}{y^{5/2}} \frac{d(x)^{1/2}}{dx} dx + \frac{x^{1/2} d(y^{-3/2})}{dy} dy$
 E ⇒ $du = \frac{1}{2} \frac{dx}{x^{1/2} y^{5/2}} - \frac{3}{2} \frac{x^{1/2}}{y^{7/2}} dy$

Réponse 11 : A B C D E

5) En prenant $x = 1,2 \pm 0,2$ et $y = 0,6 \pm 0,2$, donner à l'aide du tableau suivant la valeur de Y avec 3 chiffres significatifs.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,351 | 0,353 | 0,364 | 0,363 | 0,372 | 0,374 | 0,376 | 0,386 | 0,388 | 0,422 | 0,424 | 0,512 | 0,514 | 0,622 | 0,624 |
| 350 | 0,352 | 0,360 | 0,362 | 0,364 | 0,373 | 0,375 | 0,385 | 0,387 | 0,421 | 0,423 | 0,425 | 0,513 | 0,515 | 0,623 | 0,625 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Réponse 12 : $\textcircled{B} \textcircled{C} \textcircled{D} \textcircled{E}$

6) Donner à l'aide du tableau suivant l'incertitude ΔV

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 |
| 0,02 | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 5 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Réponse 13 : $\textcircled{A} \textcircled{B} \textcircled{C} \textcircled{D} \textcircled{E}$

TRAITEMENT DES COURBES EXPERIMENTALES

La dose D d'un médicament produisant un effet qualitatif A varie d'un individu à l'autre. Pour un échantillon de 50 individus on a noté les doses D produisant l'effet A et on a regroupé les résultats dans le tableau suivant répartis en classes :

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Limites des classes des doses D | $]2,46 - 3,00]$ | $]3,00 - 3,67]$ | $]3,67 - 4,48]$ | $]4,48 - 5,47]$ | $]5,47 - 6,69]$ |
| Effectifs de classe | 5 | 15 | 20 | 8 | 2 |

On suppose que la dose D est une variable aléatoire qui suit une loi log normale c'est-à-dire $Y = \ln D$ suit une loi normale de moyenne μ et d'écart type σ .

Construire le diagramme des fréquences cumulées sur échelle probit en fonction du logarithme de la dose que l'on calculera pour chaque classe. Par ajustement graphique linéaire tracer la meilleure distribution normale.

A l'aide du tableau suivant, trouver :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 1,33 | 1,37 | 1,41 | 1,45 | 3,5 | 3,9 | 4,8 | 5,2 | 5,6 | 6,0 |
| 10 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,30 | 1,35 | 1,39 | 1,43 | 1,47 | 3,7 | 4,1 | 5,0 | 5,4 | 5,8 | 6,2 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

1) La dose qui produit l'effet A sur au moins 50 % des sujets

Réponse 14 : A B D E

2) La dose qui produit l'effet A sur au moins 99 % des sujets

Réponse 15 : A B C D E

3) Déterminer graphiquement l'espérance mathématique μ de Y

Réponse 16 : A B C D E

4) Déterminer graphiquement l'écart type σ de Y

Réponse 17 : A B C D E

5) Par calcul sur les valeurs de l'échantillon la valeur estimée de μ

Réponse 18 : A B C D E

6) Par calcul sur les valeurs de l'échantillon la valeur estimée de σ

Réponse 19 : A B C D E

On considère que dans un lot de fabrication d'ampoules injectables on a 90 % d'ampoules sans trouble (T) et 10 % d'ampoules légèrement troubles (T). Dans les ampoules troubles (T) on constate que 10 % d'entre elles présentent une légère coloration (C) alors que dans les ampoules sans troubles seules 5 % d'entre elles ont cette coloration (C).

A l'aide du tableau suivant :

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 0,95 | 0,99 |
| P | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,8 | 0,90 | 0,97 | 1 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

1) Trouver la probabilité pour qu'une ampoule ne soit ni trouble, ni colorée

Réponse 20 : A B C D E

2) Trouver la probabilité pour qu'une ampoule soit trouble si elle est colorée

Réponse 21 : A B C D E

3) Trouver la probabilité pour qu'une ampoule soit colorée

Réponse 22 : A B C D E

4) Si le caractère trouble et coloré étaient indépendants, trouver éventuellement la ou les propositions exactes :

- A $P(C|T) = P(C)$
- B $P(C|T) = P(T)$
- C $P(T|C) = P(C|T)$
- D $P(C \cap T) = P(C) \cdot P(T)$
- E Aucune de ces réponses

Réponse 23 : A B C D E

Pour savoir si l'on a amélioré la saveur d'un sirop on a demandé à un panel de 6 consommateurs de noter de 1 à 10 la saveur des 2 préparations avant et après amélioration.

Les données recueillies sont fournies dans le tableau ci-après :

| | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Consommateur | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 | C_5 | C_6 | C_7 | C_8 | |
| Appréciation du sirop sans amélioration | 5 | 3 | 6 | 5 | 8 | 7 | 4 | 6 | $M_1 = 5,5$ $\hat{\sigma} = 1,6$ $\sigma = 1,5$ |
| Appréciation du sirop avec amélioration | 4 | 2 | 8 | 6 | 10 | 10 | 5 | 7 | $M_2 = 6,5$ $\hat{\sigma} = 2,83$ $\sigma = 2,45$ |

noter éventuellement les propositions exactes :

- Les deux variables aléatoires ne sont pas indépendantes
- Les deux échantillons sont des E A S I
- La loi de probabilité des notes attribuées à un sirop suit une loi presque normale
- La loi de probabilité de la moyenne des notes attribuées à un sirop suit une loi normale
- La loi de probabilité de la moyenne des notes attribuées à un sirop suit une loi de Student

Réponse 24 : A B C D E

On veut tester le degré d'amélioration de saveur, noter pour ce faire éventuellement les propositions exactes :

- Tester l'amélioration revient à comparer la moyenne des résultats pour le premier sirop avec celle du second
- Il faut faire un test de risque
- Il faut faire un test unilatéral
- Il faut utiliser l'hypothèse $H_0 = \mu_x - \mu_y = 0$
- Il faut faire l'hypothèse que la note attribuée à un sirop suit une loi normale.

Réponse 25 : A B C D E

Suite des propositions

La fonction discriminante est donnée par $U = \frac{(mx - my) - (\mu_x - \mu_y)}{s \text{ com}}$

La fonction discriminante est donnée par $t = \frac{(wx - wy) (\mu_x - \mu_y)}{s \text{ com}}$

Il faut d'abord l'égalité des variances

La fonction discriminante est donnée par $U = \frac{\mu_D - \mu_D}{s_D / \sqrt{n}}$

La fonction discriminante est donnée par $t = \frac{\mu_D - \mu_D}{s_D / \sqrt{n}}$

Réponse 26 : A B C D E

l'hypothèse nulle testée,

designant par y la valeur observée de la fonction discriminante et par y_{oi} et y_{os} la valeur inférieure et supérieure de l'intervalle d'acceptation pour le risque α , donner à l'aide du tableau suivant

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,1 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 3,9 |
| 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | +∞ |
| B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

- Réponse 27 : A B C D E
- Réponse 28 : A B C D E
- Réponse 29 : A B C D E
- Réponse 30 : A B C D E
- Réponse 31 : A B C D E

une urne contient 3 boules, deux blanches et une noire. A l'aide du tableau suivant trouver les réponses :

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 |
| 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 1 |
| B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

$I_0 \pm t_c$

1ère partie : on suppose que les 2 boules blanches sont discernables (on peut les désigner par B1 et B2)

En 2 tirages avec remise trouver les probabilités d'obtenir :

- 1) aucune boule blanche
- 2) 1 boule blanche
- 3) 2 boules blanches

Réponse 32 : A B C D E

Réponse 33 : A B C D E

Réponse 34 : A B C D E

En 2 tirages sans remise trouver les probabilités d'obtenir

- 4) 1 boule blanche
- 5) 2 boules blanches

Réponse 35 : A B C D E

Réponse 36 : A B C D E

2ème partie : on suppose les 2 boules blanches indiscernables

En 2 tirages avec remise, trouver les probabilités d'obtenir

- 6) aucune boule blanche
- 7) une boule blanche
- 8) 2 boules blanches
- 9) une boule blanche lorsqu'on a tiré une boule noire

Réponse 37 : A B C D E

Réponse 38 : A B C D E

Réponse 39 : A B C D E

Réponse 40 : A B C D E

MATHEMATIQUES

MAI 1990 durée 3 heures

AVERTISSEMENT :

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles vous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros de la grille. Pour les Q.C.M., qui présentent dans un tableau, 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison des lettres, qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres. Vous devrez choisir, alors, la valeur la plus proche de votre résultat. Si votre valeur est en dehors de l'intervalle défini par le tableau, choisissez «AUTRE REPONSE».

EXERCICE I

Pour pouvoir répondre, sans être gêné, à une question indiscrète impliquant une réponse par oui ou par non, on propose la méthode suivante : en secret, l'interviewé tire à pile ou face. Si pile apparaît, il répond sincèrement par oui ou par non à la question indiscrète. Si face apparaît, il tire une seconde fois à pile ou face. Si pile apparaît il répond oui, si face apparaît il répond non. Ainsi, l'enquêteur ne peut savoir si la réponse est la réponse sincère à la question indiscrète, ou la réponse donnée par le jeu de pile ou face.

1) On suppose que la réponse à la question indiscrète serait oui pour 20% des interviewés s'ils répondaient sincèrement. A l'aide du tableau 1, désignez le pourcentage du nombre de oui, que l'on doit obtenir dans l'enquête.

REP 1 : A B C D E

TABLEAU 1 valeurs en %

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|---------|
| X | 4 | 12 | 20 | 28 | 36 | 44 | 52 | 60 | 68 | 76 | 84 | 92 | 100 | 108 | 116 |
| 0 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 | imposs. |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

2) On a observé 75% de oui. A l'aide du même tableau 1, donnez le pourcentage des interviewés qui répondraient oui à la question indiscrète si leur réponse était sincère.

REP 2 : A B C D E

3) Sur un échantillon de taille 100, on a observé 75% de oui. On veut savoir si cette valeur est compatible avec un pourcentage théorique de 70%, au risque $\alpha=5\%$.

Donnez, à l'aide du tableau 2, la valeur observée de la fonction discriminante en utilisant la loi normale.

REP 3 : A B C D E

TABLEAU 2

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| X | 0,25 | 0,75 | 1,25 | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,25 | 3,75 | 4,25 | 4,75 | 5,25 | 5,75 | 6,25 | 6,75 | 7,25 |
| 0 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6,50 | 7,00 | imposs. |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE II

Soit une variable aléatoire, dont la loi de probabilité est donnée par :

| | | | | |
|------|-----|-----|-----|----|
| X | -2 | -1 | +1 | +2 |
| P(X) | 1/4 | 1/4 | 1/3 | ? |

A l'aide du tableau 3, donnez :

1) $Pr(X=2)$

REP 4 : A B D C E

2) EX

REP 5 : A B C D E

3) EX^2

REP 6 : A B C D E

4) $VAR(X)$

REP 7 : A B C D E

5) $Pr(X < 2)$

REP 8 : A B C D E

TABLEAU 3

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | -0,08 | -0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,20 | 0,60 | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,20 | 2,22 | 2,24 | 2,26 | 2,30 |
| -0,10 | -0,06 | -0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,10 | 0,40 | 0,80 | 1,40 | 1,80 | 2,10 | 2,21 | 2,23 | 2,25 | 2,28 | 2,32 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE III

X suit une loi normale de moyenne μ et de variance σ^2 . Sachant que $Pr(X > 3) = 0,8413$ et $Pr(X > 9) = 0,0228$, déterminez μ et σ .

A l'aide du tableau 4,

1) donnez la valeur de μ .

REP 9 : A B C D E

2) donnez la valeur de σ .

REP 10 : A B C D E

TABLEAU 4

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 0,25 | 0,75 | 1,25 | 1,75 | 2,25 | 2,75 | 3,25 | 3,75 | 4,25 | 4,75 | 5,25 | 5,75 | 6,25 | 6,75 | 7,25 |
| 0 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 | 6,50 | 7,00 | imposs. |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE IV

Soient Y et Z , deux variables aléatoires quelconques, telles que $Z = aY + b$, quelque soit (a, b) élément de \mathbb{R}^2 .

Trouvez les propositions exactes :

- ~~(A)~~ $\text{VAR}(Z) = a \text{VAR}(Y) + b$
- ~~(B)~~ $\text{COVAR}(Z) = 0$
- (C) $\text{VAR}(Z) = E[(Z - E(Z))^2]$
- (D) $\text{VAR}(Z) = E[(aY - E(aZ))^2]$
- (E) $E(Z) = aE(Y) + E(b)$

REP 11 : A B C D E

EXERCICE V

Soient trois événements A, B, C , définis sur un ensemble fondamental Ω , dont les probabilités sont différentes de zéro. Les événements A et B sont incompatibles, l'événement A implique l'événement C , les événements B et C sont compatibles.

Trouvez les propositions exactes :

- ~~(A)~~ $\text{Pr}(A) > \text{Pr}(C)$
- ~~(B)~~ $\text{Pr}(A \cup C) = \text{Pr}(A)$
- (C) $\text{Pr}(C/A) = 1$
- ~~(D)~~ $\text{Pr}(A/B) = 0$
- ~~(E)~~ $\text{Pr}(A \cup B) < \text{Pr}(A \cup C)$

REP 12 : A B D E

EXERCICE VI

On suppose une urne contenant n pièces numérotées de 1 à n . On tire un échantillon de 10 pièces au hasard, sans remise. ($n > 10$).

Si N est la variable aléatoire, résultat du tirage d'une pièce,

si \bar{N} est la variable aléatoire, résultat de la moyenne des valeurs d'un échantillon de taille 10,

1) trouvez les propositions exactes :

- (A) $E(N) = \bar{N}$
- (B) $E(N) = n/2$
- (C) $E(N) = (n+1)/2$
- (D) $E(\bar{N}) = n$
- (E) $E(N) = n/2$

REP 13 : A B C D E

2) trouvez les propositions exactes :

La loi de probabilité sur N est une loi

- (A) binomiale
- (B) normale
- (C) uniforme
- (D) gaussienne
- (E) de Poisson

REP 14 : A B C D E

EXERCICE VII

Pour tester l'efficacité d'un médicament sur un paramètre biologique $PA = X$, on a utilisé deux lots distincts de rats, un lot témoin de 30 individus et un lot test de 10 individus ayant reçu le produit. Pour chaque animal, on mesure la valeur de PA , on a obtenu les résultats suivants :

$$\text{lot témoin} \quad \Sigma x_1 = 54 \quad \Sigma x_1^2 = 106,23$$

$$\text{lot test} \quad \Sigma x_2 = 22 \quad \Sigma x_2^2 = 53,44$$

1) Trouvez les propositions exactes :

Pour mettre en évidence l'efficacité du médicament,

- ~~(A)~~ l'efficacité se montre par comparaison de la moyenne observée sur le lot test à la valeur de référence $\mu_0 = 1,8$.
- ~~(B)~~ il n'est pas nécessaire d'utiliser un test t puisqu'un, au moins, des échantillons est supérieur ou égal à 30,
- (C) on ne peut faire un test de valeurs appariées, car le nombre des individus dans chaque lot n'est pas le même,
- (D) il est inutile de faire l'hypothèse que le médicament diminue la valeur de PA ,
- ~~(E)~~ l'échantillon test est si petit que les conclusions que l'on peut en tirer ne sont pas utilisables.

REP 15 : A B D E

2) L'étude de la variabilité de la réponse des animaux peut s'envisager par l'étude de la variance.

TABLEAU 5

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,05 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,80 | 1,00 | 1,20 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | 2,25 |
| 0,00 | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,90 | 1,10 | 1,30 | 1,50 | 1,70 | 1,90 | 2,00 | 2,20 | 2,30 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

A l'aide du tableau 5, donnez :

a) L'écart-type estimé de la population de rats non traités.

REP 16 : A B C D E

b) L'écart-type estimé de la moyenne de l'échantillon de rats traités.

REP 17 : A B C D E

c) La valeur observée de la fonction discriminante permettant de tester l'égalité des variances des deux populations.

REP 18 : A B C D E

d) La valeur théorique de la fonction discriminante au seuil de $\alpha = 0,05$ avec comme hypothèse alternative H_1 : la variance du numérateur est supérieure à celle du dénominateur. (Test unilatéral)

REP 19 : A B C D E

3) L'efficacité moyenne du traitement s'effectue à partir des résultats constatés sur les deux échantillons. Toujours à l'aide du tableau 5,

a) trouvez la valeur observée de la fonction discriminante,

REP 20 : A B C D E

b) trouvez la valeur théorique de la fonction discriminante, au seuil $\alpha = 0,05$ dans le cas où l'on veut mettre en évidence un effet quelconque,

REP 21 : A B C D E

c) même question dans le cas où l'on veut mettre en évidence une augmentation de la valeur du PA,

REP 22 : A B C D E

d) trouvez éventuellement les propositions exactes :

(A) On ne peut trouver ici le risque β , si l'on rejette l'hypothèse H_0 .

(B) Au risque $\alpha = 5\%$, on rejette l'hypothèse d'un effet quelconque. (test bilatéral)

(C) Au risque $\alpha = 5\%$, on ne peut rejeter l'hypothèse d'un effet d'augmentation. (test unilatéral)

(D) Dans le cas où l'on accepte l'hypothèse H_0 , le risque β vaut $1-\alpha$.

(E) Le risque β représente la probabilité de se tromper, lorsqu'on rejette l'hypothèse H_0 .

REP 23 : A B C D E

EXERCICE VIII

Pour un contrôle de fabrication, on a prélevé au hasard 30 unités. On a mesuré le volume de chacune et l'on a trouvé un volume moyen $\bar{v}_n = 49 \text{ cm}^3$ et estimé l'écart-type de la population $\hat{s} = 3 \text{ cm}^3$. On veut savoir si la moyenne de la population vaut 50 cm^3 .

1) Donnez, à l'aide du tableau 6, la valeur observée de la fonction discriminante.

REP 24 : A B C D E

2) Dans le cas où l'on accepte, au risque $\alpha=5\%$, l'hypothèse H_0 que la moyenne vaut 50 cm^3 , donnez, à l'aide du tableau 6, la probabilité de se tromper,

a) alors que la moyenne vaut 49 cm^3 ,

REP 25 : A B C D E

b) alors que la moyenne vaut 48 cm^3 ,

REP 26 : A B C D E

c) alors que la moyenne vaut 47 cm^3 ,

REP 27 : A B C D E

TABLEAU 6

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,14 | 0,18 | 0,30 | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,40 |
| 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,40 | 1,80 | 2,20 | 2,60 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE IX

Les résultats d'une cinétique chimique ont donné le tableau suivant :

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|------|------|----|------|------|----|-------|---|
| t (h) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| C (10^{-3} moles/l) | 4 | 22,5 | 26,5 | 24 | 20,5 | 17,5 | 14 | 11,25 | 9 |

1,33 3,11 3,28 3,17 3,02 2,86 2,64 2,42 2,15

On suppose le modèle de la forme $C = C_1 e^{-k_1 t} - C_2 e^{-k_2 t}$ avec $k_2 > k_1$, de telle sorte que l'on puisse considérer que, pour les trois derniers temps, la contribution de $C_2 e^{-k_2 t}$ est négligeable dans le modèle.

- 1) Sur papier semi-log, tracer la courbe expérimentale.
- 2) Tracez, également, la courbe $C_1 e^{-k_1 t}$.
- 3) A l'aide du tableau 7, donnez les valeurs de $C_2 e^{-k_2 t}$ pour :

a) $t = 0$

REP 28 : A B C D E

b) $t = 1$

REP 29 : A B C D E

c) $t = 2$

REP 30 : A B C D E

d) $t = 3$

REP 31 : A B C D E

e) $t = 4$

REP 32 : A B C D E

TABLEAU 7

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 5,5 | 8 | 12 | 16 | 19 | 22 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 1 | 2 | 3 | 4,5 | 6 | 10 | 14 | 18 | 20 | 25 | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

4) Tracez la courbe $C_2 e^{-k_2 t}$.

5) A l'aide du même tableau 7, donnez les valeurs de :

a) C_1

REP 33 : A B C D E

b) C_2

REP 34 : A B C D E

6) A l'aide du tableau 8, donnez les valeurs de

a) k_1

REP 35 : A B C D E

b) k_2

REP 36 : A B C D E

TABLEAU 8

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,06 | 0,14 | 0,22 | 0,30 | 0,38 | 0,46 | 0,76 | 0,96 | 1,16 | 1,36 | 1,56 | 1,76 | 1,96 | 2,16 | 2,36 |
| 0,02 | 0,10 | 0,18 | 0,26 | 0,34 | 0,42 | 0,56 | 0,86 | 1,06 | 1,26 | 1,46 | 1,66 | 1,86 | 2,06 | 2,26 | 2,46 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE X

Une grandeur physique P est définie par :

$$P = \frac{G_0 (e^{k_1 t} - e^{-k_2 t})}{k_0^2}$$

On a obtenu les valeurs expérimentales suivantes :

$$G_0 = 27,5 \pm 0,9 \quad k_1 = 2,000 \pm 0,005 \quad k_2 = 2,300 \pm 0,005 \quad t = 1,500 \pm 0,003 \quad k_0 = 1,33 \pm 0,02$$

1) A l'aide du tableau 9, donnez P avec 2 chiffres significatifs.

REP 37 : A B C D E

TABLEAU 9

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ⊗ | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 |
| 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

2) Toujours à l'aide du tableau 9, donnez la valeur de $\left| \frac{\Delta P}{P} \right|$

REP 38 : A B C D E

EXERCICE XI

Un territoire peut nourrir au maximum 10000 chevreuils. La population de chevreuils croît à un taux proportionnel à la différence entre la population maximum et la population présente à ce moment. On a recensé 1000 chevreuils, il y a 10 ans et aujourd'hui, 2000.

A l'aide du tableau 10, donnez le nombre de chevreuils en milliers dans 20 ans.

REP 39 : A B C D E

TABLEAU 10

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| ⊗ | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE XII

Le céfobis est une céphalosporine de troisième génération, que l'on veut administrer à un enfant de 8,8 kg à raison de 75 mg/kg/j en 2 injections quotidiennes, pendant 10 jours. Le céfobis se présente sous forme d'un flacon de 500 mg de céphalosporine à dissoudre avec une ampoule de 3 ml de solvant; la solution préparée se conserve 24 heures pour réemploi.

A l'aide du tableau 10 précédent,

a) donnez le volume d'une injection,

REP 40 : A B C D E

b) donnez le nombre de flacons à employer pour le traitement.

REP 41 : A B C D E

EXERCICE XIII

A l'aide du tableau 11, trouvez les composantes du vecteur $\vec{G} = \overrightarrow{\text{gradient } V}$ au point $M(x_0, y_0)$, sachant que :

$$V = \frac{\sin(xy)}{xy}, \quad x_0 = 0,487 \text{ rd et } y_0 = 2,150 \text{ rd}$$

1) $G_x = ?$

REP 42 : A B C D E

2) $G_y = ?$

REP 43 : A B C D E

TABLEAU 11

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| \times | -0,55 | -0,45 | -0,35 | -0,25 | -0,15 | -0,13 | -0,11 | 0 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,45 | 0,60 |
| -0,65 | -0,60 | -0,50 | -0,40 | -0,30 | -0,20 | -0,14 | -0,12 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,65 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE XIV

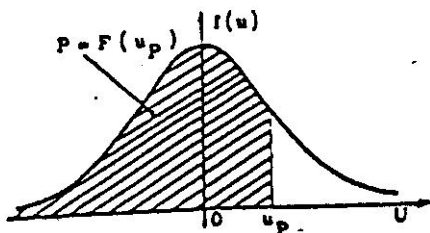
Parmi les nombres suivants, trouver ceux correctement arrondis à 2 chiffres significatifs :

~~A~~: 52,501 → 52 ~~B~~: 0,210 → 0,2 C: 90,00 → 90 ~~D~~: 999 → $1,0 \times 10^3$ ~~E~~: 1457 → 1500

REP 44 : A B C D E

ATTENTION : A LA FIN DE CETTE EPREUVE, VOUS TROUVEREZ LE CORRIGE PROVI-
SOIRE AFFICHE, SUR LE PANNEAU DE PREMIERE ANNEE.
EN CAS DE DESACCORD, VOUS DEVREZ DONNER ET JUSTIFIER PAR ECRIT VOS PRO-
PRES SOLUTIONS, ET LES TRANSMETTRE AU SECRETARIAT DE L'INSTITUT, AVANT LE 5 JUIN 1990
INCLUS.

FUNCTION DE RÉPARTITION DE LA LOI NORMALE RÉDUITE



La table ci-dessous donne $P = \text{Prob}(U < u_p)$ en fonction de u_p

| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 | 0,0 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 | 0,1 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 | 0,2 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 | 0,4 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 | 0,5 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 | 0,6 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 | 0,7 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 | 0,8 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 | 0,9 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 | 1,0 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 | 1,1 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 | 1,2 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 | 1,3 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 | 1,4 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 | 1,5 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 | 1,6 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 | 1,7 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 | 1,8 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 | 1,9 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 | 2,0 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 | 2,1 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 | 2,2 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 | 2,3 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 | 2,4 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 | 2,5 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 | 2,6 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 | 2,7 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 | 2,8 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 | 2,9 |
| 3,0 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9988 | 0,9988 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9990 | 0,9990 | 3,0 |
| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |

Table pour les grandes valeurs de u

| u | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,5 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| $F(u)$ | 0,99865 | 0,99904 | 0,99931 | 0,99952 | 0,99966 | 0,99976 | 0,999841 | 0,999928 | 0,999968 | 0,999997 |

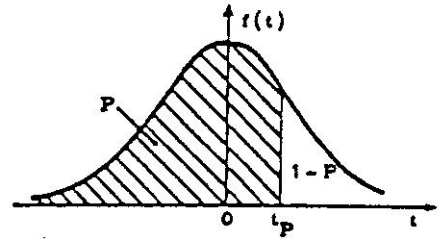
Nota. La table donne les valeurs de $F(u)$ pour u positif. Lorsque u est négatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple.

pour $u = 1,21$
pour $u = -1,21$

$F(u) = 0,8869$
 $F(u) = 0,1131$

LOI DE STUDENT



La table ci-dessous donne la valeur de t_p en fonction de P , compte tenu du nombre ν de degrés de liberté.

| $\nu \backslash P$ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,990 | 0,995 | 0,9995 | $P \backslash \nu$ |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------|
| 1 | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 | 1 |
| 2 | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 31,598 | 2 |
| 3 | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 12,929 | 3 |
| 4 | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 8,610 | 4 |
| 5 | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 6,869 | 5 |
| 6 | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,959 | 6 |
| 7 | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 5,408 | 7 |
| 8 | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 5,041 | 8 |
| 9 | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,781 | 9 |
| 10 | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,587 | 10 |
| 11 | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,437 | 11 |
| 12 | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 4,318 | 12 |
| 13 | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 4,221 | 13 |
| 14 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 4,140 | 14 |
| 15 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 4,073 | 15 |
| 16 | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 4,015 | 16 |
| 17 | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,965 | 17 |
| 18 | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,922 | 18 |
| 19 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,323 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,883 | 19 |
| 20 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,850 | 20 |
| 21 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,819 | 21 |
| 22 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,792 | 22 |
| 23 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,767 | 23 |
| 24 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,745 | 24 |
| 25 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,725 | 25 |
| 26 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,707 | 26 |
| 27 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,690 | 27 |
| 28 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,674 | 28 |
| 29 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,659 | 29 |
| 30 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,646 | 30 |
| 40 | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,551 | 40 |
| 60 | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,460 | 60 |
| 120 | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 | 3,373 | 120 |
| ∞ | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,291 | ∞ |
| $\nu \backslash P$ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,990 | 0,995 | 0,9995 | $P \backslash \nu$ |

MATHEMATIQUES

MAI 1991 durée 3 heures

AVERTISSEMENT :

Vous devez rendre la grille optique et la feuille graphique sur lesquelles vous n'oublierez pas de porter votre nom. Les numéros des réponses correspondent aux numéros de la grille. Pour les Q.C.M., qui présentent dans un tableau, 32 réponses numériques possibles, la bonne réponse doit être désignée par la combinaison des lettres, qui figure au même emplacement dans le tableau des combinaisons de lettres. Vous devrez choisir, alors, la valeur la plus proche de votre résultat.

EXERCICE 1

Pour préparer une solution de calibrage de Ca^{2+} pour dosages complexométriques, on pèse 0,250g de carbonate de calcium CaCO_3 qui sont transvasés quantitativement dans une fiole jaugée de 1 litre, on ajoute 20ml d'une solution d'acide chlorhydrique dilué HCl et on complète au trait de jauge avec de l'eau distillée.

Sachant que la pesée a été effectuée à 0,5mg près, que la pureté du carbonate de calcium est de 99,6% et que le volume dans la fiole est mesuré à 0,2ml près à l'aide du tableau 1 trouver :

1) le titre en Ca^{2+} en mg l^{-1}
REP 1 : A B C D E

2) le titre en Ca^{2+} en mili mol l^{-1}
REP 2 : A B C D E

3) l'incertitude absolue du titre en mg l^{-1}
REP 3 : A B C D E

4) l'incertitude absolue du titre en mili mol l^{-1}
REP 4 : A B C D E

On rappelle que C=12 O=16 Ca=40 H=1 Cl=35,5

Tableau 1

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|----|----|----|------|------|------|------|-------|
| X | 0,01 | 0,1 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,5 | 2 | 5 | 50 | 95 | 97 | 98 | 99,0 | 99,4 | 99,88 |
| 0,005 | 0,05 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 1 | 2 | 2,5 | 10 | 90 | 96 | 97,5 | 98,5 | 99,2 | 99,6 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

On s'aperçoit après cette préparation que l'eau utilisée contenait 0,2mg de Ca^{2+} par litre
On demande de donner avec le tableau 1

5) le titre en Ca^{2+} en mg l^{-1}
REP 5 : A B C D E

6) l'incertitude absolue de ce titre en mg l^{-1}
REP 6 : A B C D E

EXERCICE 2

Parmi les résultats des 5 calculs proposés, quels sont ceux qui sont correctement arrondis, en tenant compte de l'erreur implicite de chacun des nombres intervenant dans les calculs.

A $(2,50 \cdot 10^{-3}) + (1,24 \cdot 10^{-2}) = 1,490 \cdot 10^{-2}$

B $1,273 \times 2 = 3$

C $2 e^3 = 40$

D $3,1249 \times 0,8 = 2$

E $0,0022 + 1,232 = 1,786$

REP 7 : A B C D E

EXERCICE 3

Soit une grandeur physique donnée par la relation

$$U = \frac{C}{4\pi\epsilon_0} e^{+k\epsilon_0(q-q_0)}$$

sachant que $C = 4,8$
 $\epsilon_0 = 0,241$

$k = 7,5 \cdot 10^{-2}$

$q = 127$
 $q_0 = 44$

Avec des incertitudes implicites trouver dans le tableau 2 suivant l'incertitude explicite ΔU arrondie à un chiffre.

Tableau 2

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|-----------------|-----------------|
| X | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 2 | 4 | 6 | 8 | 1×10^2 | 1×10^3 |
| 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 2×10^2 | 4×10^2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

REP 8 : A B C D E

EXERCICE 4

Pour les 5 équations différentielles suivantes, trouver éventuellement la ou les propositions exactes :

Equation différentielle :

- A . à variable séparée
- B . linéaire à coefficient non constant
- C . linéaire à coefficient constant
- D . différentielle totale exacte
- E . aucune de ces formes

$(x + y + 1) dx - (x - y - 3) dy = 0$

REP 9 : A B C D E

$(x^2 + y^2) dx + 2xy dy = 0$

REP 10 : A B C D E

$y^2 dx - x^2 dy = 0$

REP 11 : A B C D E

$y'' - y = e^{2x}$

REP 12 : A B D E

$y'' + xy = 2x$

REP 13 : A B C D E

Pour les 5 équations suivantes trouver éventuellement les solutions exactes

$x dy - y dx = x^2 e^x dx$

REP 14 : A B D E

$y^2 dx - x^2 dy = 0$

REP 15 : A B C D E

$y' + 2xy = 4x$

REP 16 : A B C D E

$(2xy^2 + y) dy + (2x^2y + x) dx = 0$

REP 17 : A B C D E

$dy / dx + y = 2 + 2x$

REP 18 : A B C D E

Solutions proposées

- A $y = Ce^{-x} + 2x$
- B $y = 2 + Ce^{-2x}$
- C $y = Cx + x e^x$
- D $y = x + c$
- E autre réponse

EXERCICE 5

Soit un médicament se distribuant dans un unique compartiment de volume V_0 constant et mesuré égal à 40 l. la quantité Q administrée au temps $t = 0$ vaut $Q_0 = 100\text{mg}$.

Au bout de 8h on constate que la quantité Q a diminuée de moitié.

A l'aide du tableau 3 trouver :

La quantité présente au bout de 12h

REP 19 : ~~A~~BCDE

La quantité présente au bout de 24 h

REP 20 : ~~A~~BCDE

Tableau 3

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| X | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 10 | 14 | 18 | 30 | 40 | 50 | 60 | 64 | 68 | 80 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 12 | 16 | 20 | 35 | 45 | 55 | 62 | 66 | 70 | 90 | 105 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

L'élimination s'effectue selon 2 voies une voie rénale urinaire de constante k_1 et une autre voie non précisée de constante k_2
 Sur les urines des 48h qui ont suivi l'injection le patient a émis 2,5 l. d'urine de concentration moyenne égale à 25mg/l
 Indiquer à l'aide du tableau 3, quelles sont au bout de 48 heures, en mg :

la quantité présente dans le compartiment

REP 21 : A~~B~~CDE

la quantité éliminée par le rein

REP 22 : A~~B~~CDE

la quantité éliminée par l'autre voie

REP 23 : ~~A~~BCDE

déterminer à l'aide du tableau 4 la constante d'élimination totale

REP 24 : ~~A~~BCDE

déterminer à l'aide du tableau 4 la constante d'élimination rénale

REP 25 : A~~B~~CDE

déterminer à l'aide du tableau 4 la constante d'élimination de l'autre voie

REP 26 : A B C ~~D~~ E

Tableau 4

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| X | 0,015 | 0,025 | 0,035 | 0,045 | 0,055 | 0,065 | 0,075 | 0,085 | 0,100 | 0,300 | 0,500 | 0,700 | 0,900 | 2,00 | 4,00 |
| 0,010 | 0,020 | 0,030 | 0,040 | 0,050 | 0,060 | 0,070 | 0,080 | 0,090 | 0,200 | 0,400 | 0,600 | 0,800 | 1,00 | 3,00 | 5,000 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Si l'on considère au cours du temps dt que la quantité éliminée dQ est égale à $dQ = -CdV$, où C est la concentration de Q dans le compartiment ($C = Q/V_0$) et où dV est un volume fictif du compartiment dans lequel Q serait totalement épuré.
 Dans ces conditions $\frac{dV}{dt}$ mesure la vitesse d'épuration (en volume) du compartiment et caractérise sa capacité à l'épuration.
 on l'appelle clairance d'élimination.

On demande de trouver à l'aide du tableau 3 du début de cet exercice.

la clairance d'élimination totale en lh^{-1}

REP 27 : ~~A~~BCDE

la clairance d'élimination rénale en lh^{-1}

REP 28 : A B C ~~D~~ E

EXERCICE 7

L'Ampicilline est un antibiotique réputé donner une réaction allergique spécifique dans la mononucléose infectieuse avec une probabilité de 0,8, alors que la probabilité de réaction allergique à cet antibiotique pour toute autre maladie infectieuse n'est que de 0,1.

A désigne l'évènement être allergique ;

\bar{A} son contraire

M désigne l'évènement avoir une mononucléose infectieuse;

\bar{M} son contraire

Sachant que la probabilité d'avoir une mononucléose infectieuse est de 0,2, désigner d'après le tableau 4bis les probabilités suivantes :

P(A|M) REP 29 : ~~A~~BCDE
 P(A| \bar{M}) REP 30 : A~~B~~CDE
 P(\bar{A} |M) REP 31 : A~~B~~CDE
 P(\bar{A} | \bar{M}) REP 32 : ~~A~~BCDE

P(M|A) REP 33 : A~~B~~CDE
 P(M| \bar{A}) REP 34 : A~~B~~CDE
 P(\bar{M} |A) REP 35 : A~~B~~CDE
 P(\bar{M} | \bar{A}) REP 36 : A~~B~~CDE

P(A∩M) REP 37 : ~~A~~BCDE
 P(A∩ \bar{M}) REP 38 : A~~B~~CDE
 P(\bar{A} ∩M) REP 39 : A~~B~~CDE
 P(\bar{A} ∩ \bar{M}) REP 40 : A~~B~~CDE

P(M∩A) REP 41 : ~~A~~BCDE
 P(M∩ \bar{A}) REP 42 : A~~B~~CDE
 P(\bar{M} ∩A) REP 43 : A~~B~~CDE
 P(\bar{M} ∩ \bar{A}) REP 44 : A~~B~~CDE

P(A) REP 45 : ~~A~~BCDE
 P(M) REP 46 : A~~B~~CDE

P(\bar{A}) REP 47 : ~~A~~BCDE
 P(\bar{M}) REP 48 : ~~A~~BCDE

Tableau 4bis

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| X | 0,04 | 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,30 | 0,38 | 0,44 | 0,49 | 0,55 | 0,61 | 0,67 | 0,75 | 0,85 | 0,95 |
| 0,02 | 0,06 | 0,10 | 0,14 | 0,18 | 0,25 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,52 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 8

On distribue 4 cartes d'un jeu de 32 cartes, trouver à l'aide du tableau 5 la probabilité d'avoir :

au moins un as

REP 49 : A~~B~~CDE

4 cartes de la même couleur

REP 50 : ~~A~~BCDE

4 cartes de couleur différente

REP 51 : ~~A~~~~B~~CDE

4 cartes de couleur et valeur différentes

REP 52 : A~~B~~C~~D~~E

Tableau 5

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,001 | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,30 | 0,50 | 0,70 | 0,85 | 0,95 | 0,99 |
| 0,002 | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,80 | 0,90 | 0,97 | 1,00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 9

On tire un échantillon de 20 individus, dans une population de grande taille où la proportion d'individus présentant le caractère A est de 45%
 En désignant par X le nombre d'individus, qui présentent ce caractère dans l'échantillon trouver à l'aide du tableau 6, (les probabilités étant exprimées en pourcent)

E (X) REP 53 : A B C D E P (X=8) REP 55 : A B C D E P (X > 7) REP 57 : A B C D E
 Var (X) REP 54 : A B C D E P (X < 13) REP 56 : A B C D E P (9 < X < 10) REP 58 : A B C D E

Tableau 6

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| X | 06 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | |
| | 03 | 09 | 15 | 21 | 27 | 33 | 39 | 45 | 51 | 57 | 63 | 69 | 75 | 81 | 87 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| | A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

5) trouver les propositions exactes

A : X suit approximativement une loi Binomiale

C : X suit approximativement une loi Student

B : X suit approximativement une loi Poisson

D : X suit approximativement une loi Normale

REP 59 : A B C D E

EXERCICE 10

Pour un échantillon de 150 mesures tirées d'une population où μ et σ sont inconnus.

Trouver la loi de probabilité des variables aléatoires suivantes :

1 - une mesure REP 60 : A B C D E

2 - la moyenne estimée REP 61 : A B C D E

3 - l'écart type estimé REP 62 : A B C D E

4 - la différence de 2 moyennes tirés de la même population REP 63 : A B C D E

5 - le rapport de 2 écarts types estimés à partir d'échantillons tirés de la même population REP 64 : A B C D E

A l'aide de la liste suivante :

A = à priori inconnue

D = loi de Student

B = loi binomiale

E = autre loi

C = loi normale

On a observé un échantillon où $m = 80$ et $\hat{s} = 70$

A l'aide du tableau 8 trouver

6 - la borne supérieure de l'intervalle symétrique qui a 99% de chance de contenir μ

REP 65 : A B C D E

7 - la borne inférieure de l'intervalle symétrique qui a 99% de chance de contenir μ

REP 66 : A B C D E

8 - la valeur de M telle que μ ait 90% de chances de lui être inférieure

REP 67 : A B C D E

9 - la valeur de M telle que μ ait 95% de chances de lui être supérieure

REP 68 : A B C D E

10 - la borne supérieure de l'intervalle symétrique qui a 95% de chance de contenir σ

REP 69 : A B C D E

11 - la borne inférieure de l'intervalle symétrique qui a 95% de chance de contenir σ

REP 70 : A B C D E

12 - la borne de M telle que σ ait 90% de chance de lui être inférieure

REP 71 : A B C D E

Tableau 8

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| X | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 90 |
| | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE | |
| | A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

EXERCICE 11

Pour étudier si le réglage d'une machine a évolué d'un lot à l'autre on prélève dans chacun des lots un échantillon de comprimés que l'on pèse :

lot 1 $m_1 = 8,0$ $\hat{s}_1 = 2,0$ $n_1 = 30$
 lot 2 $m_2 = 8,8$ $\hat{s}_2 = 2,2$ $n_2 = 40$

A l'aide du tableau 9

1) Donner la valeur de la fonction discriminante utilisée pour comparer les moyennes sous hypothèse nulle
 REP 72 : **A** **B** **C** **D** **E**

2) Dans le cas où l'on accepte l'hypothèse nulle précédente au risque $\alpha = 5\%$, trouver la valeur que devrait avoir l'écart $(\mu_2 - \mu_1)$ de l'hypothèse alternative pour que le risque de se tromper β soit de 5%
 REP 73 : **A** **B** **C** **D** **E**

3) Donner la valeur de la fonction discriminante utilisée pour comparer les variances
 REP 74 : **A** **B** **C** **D** **E**

4) Donner la valeur critique de rejet de H_0 au seuil $\alpha = 5\%$ pour test précédent
 REP 75 : **A** **B** **C** **D** **E**

Tableau 9

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | 3.0 |
| 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

Avec la liste de réponses proposées ci après

5) Trouver pour la question 1 les propositions exactes REP 76 : **A** **B** **C** **D** **E**
 6) Trouver pour la question 3 les propositions exactes REP 77 : **A** **B** **C** **D** **E**

liste de réponses

- A - l'écart est significatif au risque choisi $\alpha = 5\%$
- B - l'écart est encore significatif pour un risque α plus faible
- C - le réglage de la machine n'a pas évolué
- D - le risque β n'a pas de sens ici
- E - l'inégalité du nombre d'individus dans les échantillons introduit un léger biais dans la comparaison des paramètres.

EXERCICE 12

Dans une fabrication unitaire on suppose que le nombre de pièces défectueuses dans un échantillon de taille n suit une loi de Poisson.

On rappelle que $P(K_n = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ avec $\lambda = np$

Le fabricant prétend que sa production contient 1% de défectueux.

Dans un échantillon de 100 pièces on a trouvé 2 éléments défectueux.

Sous l'hypothèse du fabricant trouver à l'aide du tableau 10

- 1) $p(K_{100} = 0)$ REP 78 : **A** **B** **C** **D** **E**
- 2) $p(K_{100} = 1)$ REP 79 : **A** **B** **C** **D** **E**
- 3) $p(K_{100} = 2)$ REP 80 : **A** **B** **C** **D** **E**
- 4) $p(K_{100} = 3)$ REP 81 : **A** **B** **C** **D** **E**
- 5) $p(K_{100} = 4)$ REP 82 : **A** **B** **C** **D** **E**

- 6) trouver sous l'hypothèse du fabricant la probabilité critique unilatérale α correspondant à l'observation sur l'échantillon.
 REP 83 : A B C D E
- 7) trouver la probabilité β de se tromper lorsqu'on accepte l'hypothèse du fabricant au risque α précédent alors qu'il y a en réalité dans la fabrication 2% de défauts.
 REP 84 : A B C D E

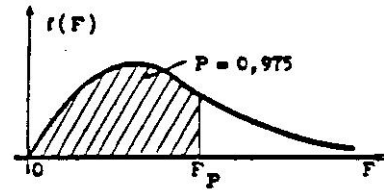
Tableau 10 en %

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| X | 2 | 6 | 10 | 14 | 18 | 30 | 36 | 42 | 50 | 60 | 66 | 70 | 80 | 90 | 99 |
| impos. | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 33 | 39 | 45 | 55 | 63 | 68 | 75 | 85 | 95 | 100 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| X | B | D | AB | AD | BC | BE | CE | ABC | ABE | ACE | BCD | BDE | ABCD | ABDE | BCDE |
| A | C | E | AC | AE | BD | CD | DE | ABD | ACD | ADE | BCE | CDE | ABCE | ACDE | ABCDE |

FONCTION DE RÉPARTITION

La table ci-dessous donne F_p en fonction des deux paramètres ν_1 et ν_2 qui définissent une loi de Snedecor, pour $P = 0,975$.



| $\nu_2 \backslash \nu_1$ | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ | $\nu_1 \backslash \nu_2$ |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--------------------------|
| 1 | 976,7 | 984,9 | 993,1 | 997,2 | 1001 | 1006 | 1010 | 1014 | 1018 | 1 |
| 2 | 39,41 | 39,43 | 39,45 | 39,46 | 39,46 | 39,47 | 39,48 | 39,49 | 39,50 | 2 |
| 3 | 14,34 | 14,25 | 14,17 | 14,12 | 14,08 | 14,04 | 13,99 | 13,95 | 13,90 | 3 |
| 4 | 8,75 | 8,66 | 8,56 | 8,51 | 8,46 | 8,41 | 8,36 | 8,31 | 8,26 | 4 |
| 5 | 6,52 | 6,43 | 6,33 | 6,28 | 6,23 | 6,18 | 6,12 | 6,07 | 6,02 | 5 |
| 6 | 5,37 | 5,27 | 5,17 | 5,12 | 5,07 | 5,01 | 4,96 | 4,90 | 4,85 | 6 |
| 7 | 4,67 | 4,57 | 4,47 | 4,42 | 4,36 | 4,31 | 4,25 | 4,20 | 4,14 | 7 |
| 8 | 4,20 | 4,10 | 4,00 | 3,95 | 3,89 | 3,84 | 3,78 | 3,73 | 3,67 | 8 |
| 9 | 3,87 | 3,77 | 3,67 | 3,61 | 3,56 | 3,51 | 3,45 | 3,39 | 3,33 | 9 |
| 10 | 3,62 | 3,52 | 3,42 | 3,37 | 3,31 | 3,26 | 3,20 | 3,14 | 3,08 | 10 |
| 11 | 3,43 | 3,33 | 3,23 | 3,17 | 3,12 | 3,06 | 3,00 | 2,94 | 2,88 | 11 |
| 12 | 3,28 | 3,18 | 3,07 | 3,02 | 2,96 | 2,91 | 2,85 | 2,79 | 2,72 | 12 |
| 13 | 3,15 | 3,05 | 2,95 | 2,89 | 2,84 | 2,78 | 2,72 | 2,66 | 2,60 | 13 |
| 14 | 3,05 | 2,95 | 2,84 | 2,79 | 2,73 | 2,67 | 2,61 | 2,55 | 2,49 | 14 |
| 15 | 2,96 | 2,86 | 2,76 | 2,70 | 2,64 | 2,59 | 2,52 | 2,46 | 2,40 | 15 |
| 16 | 2,89 | 2,79 | 2,68 | 2,63 | 2,57 | 2,51 | 2,45 | 2,38 | 2,32 | 16 |
| 17 | 2,82 | 2,72 | 2,62 | 2,56 | 2,50 | 2,44 | 2,38 | 2,32 | 2,25 | 17 |
| 18 | 2,77 | 2,67 | 2,56 | 2,50 | 2,44 | 2,38 | 2,32 | 2,26 | 2,19 | 18 |
| 19 | 2,72 | 2,62 | 2,51 | 2,45 | 2,39 | 2,33 | 2,27 | 2,20 | 2,13 | 19 |
| 20 | 2,68 | 2,57 | 2,46 | 2,41 | 2,35 | 2,29 | 2,22 | 2,16 | 2,09 | 20 |
| 21 | 2,64 | 2,53 | 2,42 | 2,37 | 2,31 | 2,25 | 2,18 | 2,11 | 2,04 | 21 |
| 22 | 2,60 | 2,50 | 2,39 | 2,33 | 2,27 | 2,21 | 2,14 | 2,08 | 2,00 | 22 |
| 23 | 2,57 | 2,47 | 2,36 | 2,30 | 2,24 | 2,18 | 2,11 | 2,04 | 1,97 | 23 |
| 24 | 2,54 | 2,44 | 2,33 | 2,27 | 2,21 | 2,15 | 2,08 | 2,01 | 1,94 | 24 |
| 25 | 2,51 | 2,41 | 2,30 | 2,24 | 2,18 | 2,12 | 2,05 | 1,98 | 1,91 | 25 |
| 26 | 2,49 | 2,39 | 2,28 | 2,22 | 2,16 | 2,09 | 2,03 | 1,95 | 1,88 | 26 |
| 27 | 2,47 | 2,36 | 2,25 | 2,19 | 2,13 | 2,07 | 2,00 | 1,93 | 1,85 | 27 |
| 28 | 2,45 | 2,34 | 2,23 | 2,17 | 2,11 | 2,05 | 1,98 | 1,91 | 1,83 | 28 |
| 29 | 2,43 | 2,32 | 2,21 | 2,15 | 2,09 | 2,03 | 1,96 | 1,89 | 1,81 | 29 |
| 30 | 2,41 | 2,31 | 2,20 | 2,14 | 2,07 | 2,01 | 1,94 | 1,87 | 1,79 | 30 |
| 40 | 2,29 | 2,18 | 2,07 | 2,01 | 1,94 | 1,88 | 1,80 | 1,72 | 1,64 | 40 |
| 60 | 2,17 | 2,06 | 1,94 | 1,88 | 1,82 | 1,74 | 1,67 | 1,58 | 1,48 | 60 |
| 120 | 2,05 | 1,94 | 1,82 | 1,76 | 1,69 | 1,61 | 1,53 | 1,43 | 1,31 | 120 |
| ∞ | 1,94 | 1,83 | 1,71 | 1,64 | 1,57 | 1,48 | 1,39 | 1,27 | 1,00 | ∞ |
| $\nu_2 \backslash \nu_1$ | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ | $\nu_2 \backslash \nu_1$ |

Réservé au
secrétariat

NOM et Prénoms : _____

(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de :

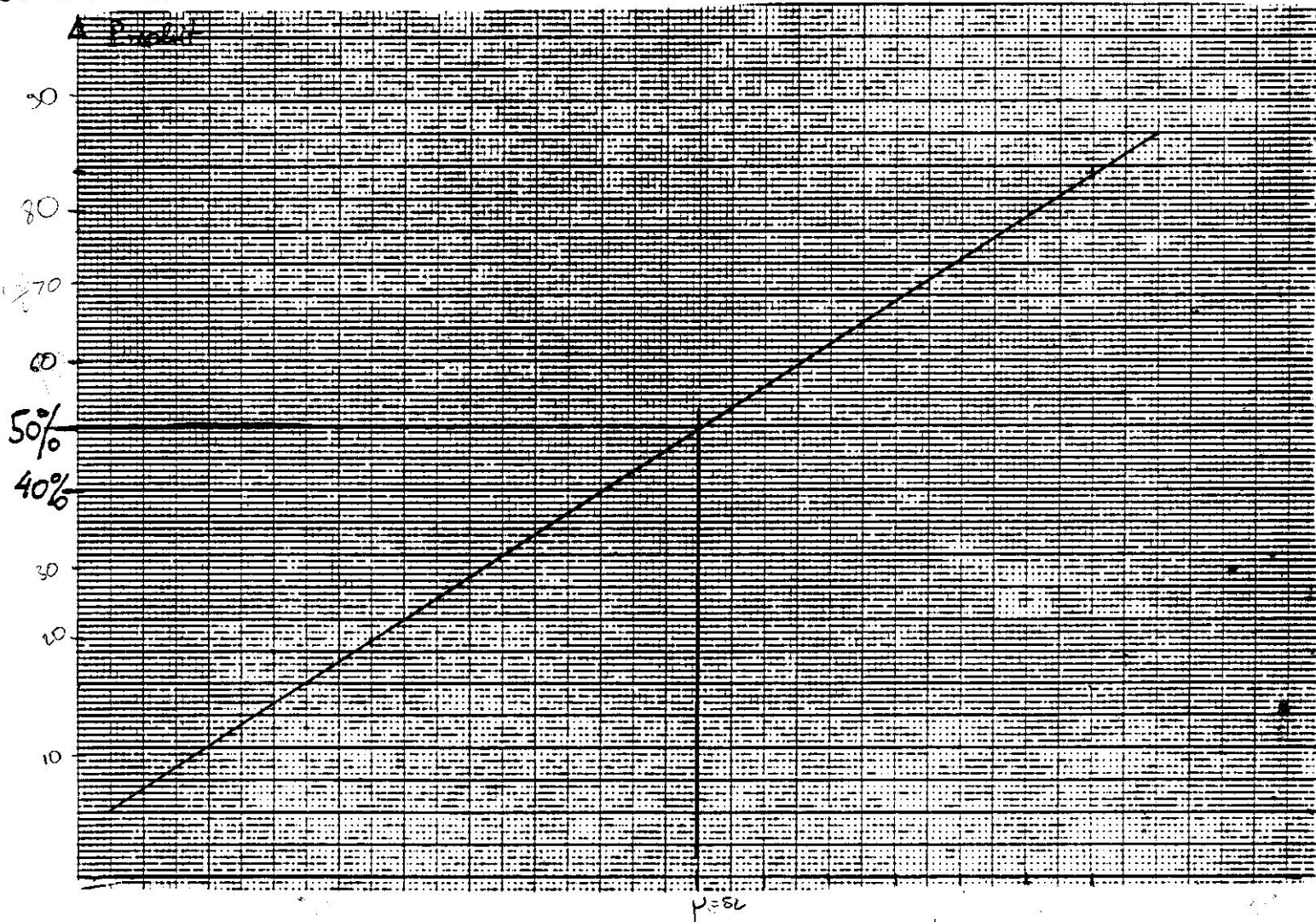
N° de place

EXERCICE 6

ATTENTION

Feuille graphique à remettre avec la grille optique de réponse

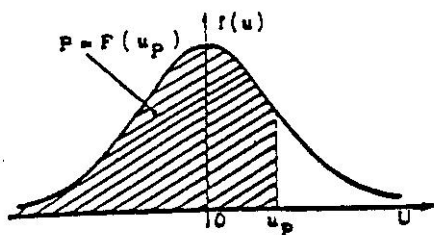
Réservé au



ENONCE

Construire une échelle probit entre 10% et 90%, tous les 10% de telle sorte que l'on ait 10mm entre 40% et 50% faire figurer sur cette échelle une loi Normale de moyenne 52 et d'écart type 6,25

FONCTION DE RÉPARTITION DE LA LOI NORMALE RÉDUITE



La table ci-dessous donne $P = \text{Prob}(U < u_p)$ en fonction de u_p

| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 | 0,0 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 | 0,1 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 | 0,2 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 | 0,3 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 | 0,4 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 | 0,5 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 | 0,6 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 | 0,7 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 | 0,8 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 | 0,9 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 | 1,0 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 | 1,1 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 | 1,2 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 | 1,3 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 | 1,4 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 | 1,5 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 | 1,6 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 | 1,7 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 | 1,8 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 | 1,9 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 | 2,0 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 | 2,1 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 | 2,2 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 | 2,3 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 | 2,4 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 | 2,5 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 | 2,6 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 | 2,7 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 | 2,8 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 | 2,9 |
| 3,0 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9987 | 0,9988 | 0,9988 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9989 | 0,9990 | 0,9990 | 3,0 |
| u_p | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | u_p |

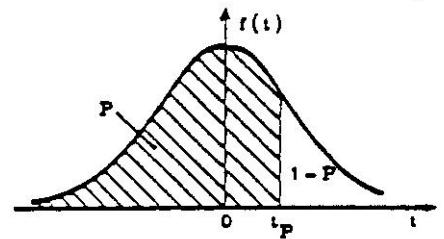
Table pour les grandes valeurs de u

| u | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,5 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $F(u)$ | 0,998 65 | 0,999 04 | 0,999 31 | 0,999 52 | 0,999 66 | 0,999 76 | 0,999 841 | 0,999 928 | 0,999 968 | 0,999 997 |

Nota. La table donne les valeurs de $F(u)$ pour u positif. Lorsque u est négatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple. pour $u = 1,21$ $F(u) = 0,886 9$
 pour $u = -1,21$ $F(u) = 0,113 1$

LOI DE STUDENT



La table ci-dessous donne la valeur de t_p en fonction de P , compte tenu du nombre ν de degrés de liberté.

| $\nu \backslash P$ | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,990 | 0,995 | 0,9995 | $P \backslash \nu$ |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------------------|
| 1 | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 | 1 |
| 2 | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 31,598 | 2 |
| 3 | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 12,929 | 3 |
| 4 | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 8,610 | 4 |
| 5 | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 6,869 | 5 |
| 6 | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,959 | 6 |
| 7 | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 5,408 | 7 |
| 8 | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 5,041 | 8 |
| 9 | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,781 | 9 |
| 10 | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,587 | 10 |
| 11 | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,437 | 11 |
| 12 | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 4,318 | 12 |
| 13 | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 4,221 | 13 |
| 14 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 4,140 | 14 |
| 15 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 4,073 | 15 |
| 16 | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 4,015 | 16 |
| 17 | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,965 | 17 |
| 18 | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,922 | 18 |
| 19 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,323 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,883 | 19 |
| 20 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,850 | 20 |
| 21 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,819 | 21 |
| 22 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,792 | 22 |
| 23 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,767 | 23 |
| 24 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,745 | 24 |
| 25 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,725 | 25 |
| 26 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,707 | 26 |
| 27 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,690 | 27 |
| 28 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,674 | 28 |
| 29 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,659 | 29 |
| 30 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,646 | 30 |
| 40 | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,551 | 40 |
| 60 | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,460 | 60 |
| 120 | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 | 3,373 | 120 |
| ∞ | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,291 | ∞ |