

1. La détermination du taux d'urée sanguine de 256 personnes d'une population donnée a conduit une valeur moyenne de $40,6 \text{ mg/l}$ et une variance de $64 (\text{mg/l})^2$.

1.1. L'intervalle de confiance pour le taux moyen dans la population au risque de 5% est (cocher la réponse juste) :

- a. $[37,79 - 43,20]$
- b. $[39,62 - 41,58]$
- c. $[38,17 - 44,92]$
- d. $[35,05 - 45,98]$
- e. $[36,50 - 46,50]$

1.2. Si l'on dispose de 200 échantillons de 256 personnes, on pourrait construire 200 intervalles. Le nombre moyen d'intervalles qui contiendraient la moyenne de la population est (cocher la réponse juste) :

- a. 180
- b. 185
- c. 195
- d. 190
- e. 175

1.3. La taille minimale de l'échantillon qui permettrait de connaître la moyenne de la population à $0,01 \text{ mg/l}$ près de la population est (cocher la réponse juste) :

- a. 4 498 787
- b. 8 009 655
- c. 2 458 625
- d. 9 036 543
- e. 6 750 775

2. Le taux moyen de prothrombine dans une population normale est de 20 mg/100ml de plasma. Dans un échantillon de 40 patients atteints

d'une déficience en vitamine K , le taux moyen de prothrombine est de $18 \text{ mg}/100\text{ml}$ et l'écart-type observé est de $4 \text{ mg}/100\text{ml}$.

2.1. L'intervalle de confiance pour le taux moyen dans la population de patients au risque de 5% est (cocher la réponse juste) :

- a. $[17,79 - 19,29]$
- b. $[17,62 - 19,38]$
- c. $[17,25 - 19,75]$
- d. $[17,00 - 20,00]$
- e. $[16,50 - 20,50]$

2.2. Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- a. Les patients atteints d'une déficience en vitamine K ont un taux de prothrombine plus faible.
- b. Les patients atteints d'une déficience en vitamine K ont un taux de prothrombine plus élevé.
- c. Il n'y a pas de différence entre les taux prothrombine des deux populations.
- d. Toutes les propositions sont fausses.

3. On veut obtenir une estimation de personnes hyper glycémiées parmi les personnes âgées de plus de 60 ans dans une population. On extrait au hasard 170 personnes dans cette population ; on constate que parmi celle-ci 34 sont hyper glycémiées.

3.1. L'intervalle de confiance pour la proportion de personnes hyper glycémiées de la population au risque de 5% est (cocher la réponse juste) :

- a. $[0,13 - 0,27]$
- b. $[0,17 - 0,23]$
- c. $[0,15 - 0,25]$
- d. $[0,14 - 0,26]$
- e. $[0,11 - 0,29]$

- 3.2. Si l'on dispose de 200 intervalles, le nombre moyen d'intervalles qui contiendraient la proportion de personnes hyperglycémiques de la population est (cocher la réponse juste) :
- a. 180
 - b. 185
 - c. 190
 - d. 175
 - e. 200
4. Un médicament a la probabilité 0,85 d'être efficace contre une maladie. Un médecin applique le traitement à un échantillon de n malades et il veut déterminer la proportion obtenue à 1% près. Pour atteindre cette précision au risque de 5%, il devrait choisir au moins (cocher la réponse juste) :
- a. 4404 malades.
 - b. 8765 malades.
 - c. 4899 malades.
 - d. 5499 malades.
 - e. 5643 malades.
5. Un médecin vérifie un nouveau médicament sur 100 malades ayant la leucémie. Après six ans, 60 sont encore vivants. Le pourcentage de tous leucémiques qui seront encore vivants après six ans de traitement avec ce nouveau médicament au risque de 5% est (cocher la réponse juste) :
- a. 76%
 - b. 56%
 - c. 60%
 - d. [50% – 70%]
 - e. [55% – 75%]
6. Au cours d'une période, parmi les malades consultants en gastro-entérologie en raison de troubles digestifs, on a dépisté dans 80% des cas un ulcère de l'estomac.

6.1. Si l'on vous indique que les limites de confiance de pourcentage, au risque de 5%, vont de 73 à 87%, le nombre n de consultants examinés pendant cette période est (cocher la réponse juste) :

- a. 543
- b. 342
- c. 907
- d. 126
- e. 165

6.2. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?

- a. Ce résultat est valide car $n.80\% > 5$.
- b. Ce résultat est valide car $n > 30$.
- c. Ce résultat est valide car $n.73\% > 5$.
- d. Ce résultat est valide car $n.87\% > 5$.
- e. Toutes les propositions sont fausses.

7. Une étude des fichiers de la sécurité sociale concernant une région, montre qu'en 1990, 17% des personnes de moins de 70 ans ainsi que 75% des personnes âgées de 70 ans ou plus ont été vaccinées contre la grippe. On sait que les personnes de 70 ans ou plus représentent 12% de la population de cette région.

7.1. La probabilité pour qu'une personne soit vaccinée sachant qu'elle est âgée de moins de 70 ans est (cocher la réponse juste) :

- a. 0,75
- b. 0,12
- c. 0,17
- d. 0,88
- e. 0,83

7.2. On choisit 10 personnes âgées de moins de 70 ans au hasard. La probabilité pour que trois d'entre elles exactement soient vaccinées est (cocher la réponse juste) :

- a. 0,54
- b. 0,22
- c. 0,76
- d. 0,65
- e. 0,16

7.3. On choisit maintenant n personnes âgées de moins de 70 ans de façon indépendante. Le nombre minimum n de ces personnes qu'on devrait choisir pour que cette probabilité soit supérieure ou égale à 0,9 est (cocher la réponse juste) :

- a. 56
- b. 32
- c. 190
- d. 13
- e. 65

8. Un laboratoire fabrique des pilules se composant d'une substance A et d'un excipient. Pour chaque pilule de la fabrication, on considère la masse de la substance A qui la constitue. Des études de fiabilité sur la chaîne de production nous permettent de supposer que la masse de A suit une loi normale de moyenne 8,55 mg et d'écart-type 0,05 mg. La norme de fabrication impose une masse entre 8,45 et 8,70 mg.

Le pourcentage de pilules qui seront hors norme à la sortie de la chaîne de fabrication est (cocher la réponse juste) :

- a. 45%
- b. 97%
- c. 95%
- d. 5%
- e. 2,30%

9. Dans une population homogène de 10 000 habitants, la probabilité pour qu'une personne quelconque demande un vaccin contre la

grippe est de 0,4. On s'intéresse au nombre de personnes demandant un vaccin parmi ces 10 000 personnes. Soit n le nombre de vaccins disponibles.

Pour que la probabilité qu'une personne manque un vaccin soit inférieure strictement à 0,1, le nombre n serait (cocher la réponse juste) :

- a. 4000
- b. 10 000
- c. 9000
- d. 4063
- e. 5067

10. On admet que la glycémie à jeun, exprimée en *mmoles/l*, est distribuée selon une loi normale de moyenne 10 et de variance 4 chez les diabétiques et qu'elle est distribuée selon une loi normale de moyenne 5 et de variance 1 dans le reste de la population.

10.1. Parmi les propositions suivantes, laquelle est vraie ?

- a. Un diabétique a la même chance d'avoir une glycémie à jeun entre 6,5 et 7,5 *mmoles/l* qu'un non diabétique.
- b. Un diabétique a plus de chance d'avoir une glycémie à jeun entre 6,5 et 7,5 *mmoles/l* qu'un non diabétique.
- c. Un diabétique a moins de chance d'avoir une glycémie à jeun entre 6,5 et 7,5 *mmoles/l* qu'un non diabétique.
- d. Autre réponse.

10.2. On admet que le seuil pathologique λ a un pouvoir discriminant très fort lorsque la sensibilité et la spécificité sont supérieures ou égales à 0,925 et 0,975 respectivement. Pour qu'il ait un pouvoir discriminant très fort, le seuil pathologique λ se situe entre (cocher la réponse juste) :

- a. 4,98 et 8,97.
 - b. 1,15 et 10,43.
 - c. 6,96 et 7,12.
-

- d. 5,45 et 10,06.
- e. 4,11 et 10,90.

11. Dans une population humaine, la concentration d'une substance S du sang est théoriquement une variable aléatoire normale. Une étude portant sur un grand nombre de personnes de cette population a permis d'établir que 60% ont une concentration de la substance S inférieure à 100 ainsi que 5% ont une concentration supérieure à 120.

11.1. La concentration moyenne de S est (cocher la réponse juste) :

- a. 87,98
- b. 90,76
- c. 96,41
- d. 100,87
- e. 125,65

11.2. L'écart-type de la concentration de S est (cocher la réponse juste) :

- a. 7,56
- b. 19,81
- c. 31,85
- d. 14,38
- e. 31,87

11.3. Si on admet que le seuil pathologique est de 125, le pourcentage de personnes à soigner dans une population de 10 000 personnes est (cocher la réponse juste) :

- a. 10,87%
- b. 2,40%
- c. 3,90%
- d. 7,95%
- e. 15,87%

11.4. Si les personnes pathologiques représentent 10% de la population considérée, le seuil pathologique est (cocher la réponse juste) :

- a. 114,81
- b. 118,42
- c. 125,87
- d. 129,82
- e. 98,67

11.5. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ?

- a. Le seuil pathologique entraîne une variation dans le même sens du nombre de personnes à soigner dans la population.
- b. Le seuil pathologique entraîne une variation en sens contraire du nombre de personnes à soigner dans la population.
- c. La variation du seuil pathologique n'a aucun lien avec celle du nombre de personnes à soigner dans la population.
- d. Toutes les propositions sont fausses.

12. On compare l'efficacité de 2 antalgiques A et B (antalgique est un traitement contre la douleur) dans un essai sur 2 groupes de 50 sujets obtenus par le tirage au sort. L'efficacité est évaluée par la diminution de la douleur mesurée à l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA). Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau suivant :

	Antalgique A	Antalgique B
Effectif	50	50
Moyenne	23	20
Variance	70	90