Pour tous les tests, on choisira un risque α égal à 5 %.

Pour tester une drogue D dans la prévention d'une maladie, un essai thérapeutique randomisé a comparé deux groupes de chacun 100 patients, l'un (T) traité par la drogue et l'autre (P) par un placebo.

Question 1

On relève le poids des patients (en kg) dans les deux groupes :

Groupe	Moyenne	Écart-type
T	70,2	10,4
P	72,2	8,2

Peut-on suspecter à la vue de ces données la qualité du tirage au sort ?

Correction (10 points)

Les hypothèses (2 pts)
H0 : La qualité du tirage au sort est bon [Les 2 échantillons proviennent d'une seule et même population]
H1 : La qualité du tirage au sort n'est pas bon (Test bilatéral)

Le test choisi et ses conditions d'application (2 pts)
On privilégie le Test de Student de comparaison de 2 moyennes expérimentales dont la seule condition d'application est ici la normalité des données (supposée respectée) – comme les échantillons sont grands, nul besoin de vérifier l'égalité des variances.

Calcul de la statistique (2 pts)

$$|t_{exp}| = |\frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}| = 1{,}51$$

Conclusions (2 pts)
t_{exp}< t(Normale, 5%, bilatéral) = 1,96 donc non rejet de H0 au risque 5%. On ne peut pas suspecter la qualité du tirage au sort à la seule vue de ces données.

Rédaction et soin apporté à la réponse (2 pts)

Question 2

10 patients du groupe T contre 24 du groupe P sont atteints de la maladie.

La drogue est-elle efficace dans la prévention de la maladie ?

Correction (10 points)

Les hypothèses (2 pts)
H0 : La drogue n'est pas efficace : p1 = p2 (p1 : groupe T ; p2 : groupe P)
H1 : La drogue est efficace : p2 > p1 – Test unilatéral

Le test choisi et ses conditions d'application (2 pts)

Test de Student de comparaison de deux pourcentages expérimentaux – Conditions : np et n(1-p) ≥ 5 pour tous les pourcentages impliqués (à vérifier).

Attention : pour comparer deux pourcentages, on peut utiliser indifféremment un test de Khi² ou un test de comparaison de pourcentages à condition que le test soit bilatéral. Ici, le test est unilatéral, donc on ne peut pas utiliser un test de Khi².

Calcul de la statistique (2 pts)
P1 = 10% ; p2 = 24% ; pc = 17%
t_{exp} = (p2-p1)/[(pc * (1 – pc) * (1 / N_1 + 1 / N_2))]$^{1/2}$ = 2,64

Conclusions (2 pts)
A comparer avec t(Normale, 5%, unilatéral) = 1,645
$t_{exp} > t_{Normale}$ donc rejet de H0 au risque 5%. La drogue est efficace.

Rédaction et soin apporté à la réponse (2 pts)

Question 3

Les 100 patients du groupe P ont été classés en 3 groupes A, B et C selon leur risque cardiovasculaire. La répartition des effectifs est donnée dans le tableau suivant :

Groupe	**A**	**B**	**C**
Malade	4	6	13
Non malade	26	24	27

La maladie est-elle liée au risque cardiovasculaire ?

Correction (10 points)

Les hypothèses (2 pts)
H0 : La maladie n'est pas liée au risque cardiovasculaire
H1 : La maladie est liée au risque cardiovasculaire

Le test choisi et ses conditions d'application (2 pts)
On effectue un Test d'homogénéité de Khi² dont la seule condition d'application est : toutes les fréquences théoriques doivent être supérieures ou égales à 5.

Calcul de la statistique (2 pts)
Tableau « classique » de contingence (des fréquences théoriques) :

Groupe	**A**	**B**	**C**	∑
Malade	6,9	6,9	9,2	23
Non malade	23,1	23,1	30,8	77

∑	30	30	40	100

Khi^2_{obs} = 3,77
n_{ddl} = (3-1)*(2-1) = 2
$Khi^2_{table,\ 5\%,\ 2ddl}$ = 5,99

Conclusions (2 pts)
$Khi^2_{obs} < Khi^2_{table,\ 5\%,\ 8ddl}$ donc non rejet de H0 au risque α de 5%. La maladie n'est pas liée au risque cardiovasculaire.

Rédaction et soin apporté à la réponse (2 pts)

Question 4

Au cours de l 'étude de l'activité de la drogue D, on obtient les résultats suivants :

X = log dose	0	1	2	3
Y	0,29	0,52	0,61	0,79

(dose : unité arbitraire, y : fraction d'un effet maximum)

Ces données permettent de trouver la relation effet-dose (Y = p X + yo) suivante :
Y = 0,159 X + 0,314

Existe-t-il un effet dose ? On donne l'écart-type de p : s_p = 0,018

Correction (10 points)

Les hypothèses (2 pts)

H0 : Il n'existe pas d'effet-dose : a pente p = 0

H1 : Il existe un effet-dose : p différent de 0 – Test bilatéral

Le test choisi et ses conditions d'application (2 pts)
Test de Student de comparaison de la pente à la valeur théorique de 0 - dont la seule condition d'application est ici la normalité des données (supposée respectée)

Calcul de la statistique (2 pts)
$t_{exp} = p / s_p = 8,83$.

Conclusions (2 pts)
t(Student, bilatéral, 4 ddl, 5%) = 4,30
$t_{exp} > t_{Student}$ donc rejet de H0 au risque 5%. Il existe un effet-dose.

Rédaction et soin apporté à la réponse (2 pts)