

**Question 1****Question à valeurs numériques**

On lance deux dés équilibrés à 6 faces. Définissons les événements suivants :

A : "La somme des deux dés est égale à 7".

B : "Au moins un des deux dés affiche la valeur 4".

Les réponses doivent être exprimées sous forme décimale et arrondies à 0,01 près.

Réponses partiellement correctes

1 discordance

	<b>Réponse attendue</b>	<b>Réponse saisie</b>	<b>Réponse discordante</b>
Calculer $P(A)$	[ 0.15 ; 0.17 ]	0.17	Non

**Commentaire de correction de la proposition**

Calculer $P(B)$	[ 0.29 ; 0.31 ]	0.31	Non
-----------------	-----------------	------	-----

**Commentaire de correction de la proposition**

Calculer $P(A \cap B)$	[ 0.26 ; 0.28 ]	0.05	Oui (+1)
------------------------	-----------------	------	----------

**Commentaire de correction de la proposition**

**Question 2****Question à valeurs numériques**

On considère une variable aléatoire X qui suit une loi binomiale avec les paramètres n=5 et p=0.4. Calculez les valeurs demandées. Les résultats doivent être exprimés sous forme décimale, arrondis à 0,0001 près.

Réponses correctes

0 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante
La probabilité $P(X = 3)$	[ 0.2304 ; 0.2304 ]	0.2304	Non

**Commentaire de correction de la proposition**

L'espérance $E(X)$	[ 2 ; 2 ]	2	Non
--------------------	-----------	---	-----

**Commentaire de correction de la proposition**

La variance	[ 1.2 ; 1.2 ]	1.2	Non
-------------	---------------	-----	-----

**Commentaire de correction de la proposition**

<b>Commentaire de correction de la question</b>
$P(X = 3) = \binom{5}{3} \times (0.4)^3 \times (0.6)^2 = 10 \times 0.064 \times 0.36 = 0.2304$
$E(X) = n \times p = 5 \times 0.4 = 2$
$\text{Var}(X) = n \times p \times (1 - p) = 5 \times 0.4 \times 0.6 = 1.2$

**Question 3****Question à réponses multiples**

Parmi les propositions suivantes relatives aux notions fondamentales des statistiques descriptives, identifiez celle qui est correcte.

Réponses correctes

0 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La moyenne est toujours plus élevée que la médiane dans une distribution normale
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'écart-type mesure la dispersion des données par rapport à la médiane.
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Dans une distribution normale, environ 68% des valeurs se situent à un écart-type de la moyenne.
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La médiane est influencée par les valeurs extrêmes dans un ensemble de données.
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La loi normale est également appelée loi de Poisson.

**Question 4****Question à réponses multiples**

Quelle est la propriété essentielle de la médiane dans un ensemble de données ?

Réponses correctes

0 discordance

Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Elle est toujours égale à la moyenne.
B <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Elle divise les données en deux parties égales.
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Elle est influencée par les valeurs extrêmes.
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Elle représente le mode de la distribution.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Elle est toujours inférieure à l'écart-type.

**Question 5****Question à valeurs numériques**

Les données suivantes montrent la relation entre le nombre d'heures passées sur la conception d'objets en bois et le nombre d'objets créés :

Heures de conception (x)	Nombre de goodies (y)
2	40
3	50
5	65
7	75
9	85

On détermine l'équation de la droite de régression à partir de la méthode des moindres carrés.

Réponses partiellement correctes

1 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante
Quelle est la valeur du coefficient directeur de la droite ? (à 0.01 près)	[ 6.3 ; 6.3 ]	6.31	Oui (+1)

**Commentaire de correction de la proposition**

Quelle est la valeur de l'ordonnée à l'origine de la droite ? (à 0.01 près) [ 30.18 ; 30.18 ] 30.18 Non

**Commentaire de correction de la proposition**

A partir de la droite, déduire le nombre d'objets en bois créés après 6 heures de conception. [ 68 ; 68 ] 68 Non

**Commentaire de correction de la proposition**

**Question 6****Question à valeurs numériques**

Les données suivantes illustrent la relation entre le nombre d'heures d'ensoleillement et le nombre de jeunes pousses d'arbres observées.

X (Heures d'ensoleillement)	Y (Nombre de jeune pousse)
4	100
6	150
8	200
10	250
12	300

Réponses partiellement correctes

1 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante
Quelle est la moyenne de la colonne « heures d'ensoleillement »?	[ 8 ; 8 ]	8	Non

**Commentaire de correction de la proposition**

Quelle est la moyenne du nombre de jeunes pousses d'arbre ?	[ 200 ; 200 ]	200	Non
---	---------------	-----	-----

**Commentaire de correction de la proposition**

Que vaut la covariance de ces données ?	[ 250 ; 250 ]	200	Oui (+1)
---	---------------	-----	----------

**Commentaire de correction de la proposition**

Comment est la relation linéaire de ces deux variables ? Indiquer -1 si elle est négative, +1 si elle est positive et 0 s'il n'y a aucune corrélation.	[ 1 ; 1 ]	1	Non
--	-----------	---	-----

**Commentaire de correction de la proposition****Question 7****Question à réponse unique**

Dans le cadre de la construction d'un intervalle de confiance à 95 % pour une moyenne, que représente précisément ce niveau de confiance ?

Réponses correctes

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	95% des valeurs de l'échantillon se situent dans l'intervalle.
B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	95% des échantillons produiraient des intervalles contenant la véritable moyenne de la population.
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La probabilité que la moyenne soit dans l'intervalle est de 95%.
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'échantillon doit contenir au moins 95 données.
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'intervalle ne peut pas dépasser 95 unités.

**Question 8****Question à réponse unique**

Lorsque l'on applique la méthode des moindres carrés pour estimer une régression linéaire, quel est l'objectif principal de cette méthode ?

**Réponses correctes**

<b>Réponse attendue</b>	<b>Réponse saisie</b>	<b>Réponse discordante</b>	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Maximiser la somme des résidus.
B <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Minimiser la somme des carrés des résidus.
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Trouver la médiane des données.
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Calculer l'écart-type des données.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Déterminer la moyenne des valeurs prédites.

**Question 9****Question à réponse unique**

Lors de la construction d'un test d'hypothèse, que représente l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) ?

**Réponses correctes**

<b>Réponse attendue</b>	<b>Réponse saisie</b>	<b>Réponse discordante</b>	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'hypothèse que l'on cherche à prouver.
B <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	L'hypothèse de non-différence ou de non-effet.
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'hypothèse alternative.
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La moyenne des données.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'écart-type de la population.

**Question 10****Question à réponse unique**

Quel est l'objectif fondamental d'un test statistique en analyse de données ?

**Réponses correctes**

<b>Réponse attendue</b>	<b>Réponse saisie</b>	<b>Réponse discordante</b>	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Déterminer la moyenne d'un échantillon.
B <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Évaluer si les résultats observés sont significativement différents de ceux attendus.
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Calculer l'écart-type d'un ensemble de données.
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Décrire la distribution des données.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Estimer la taille de l'échantillon nécessaire pour une étude.

## Question 11

## Question à valeurs numériques

Une entreprise souhaite évaluer le poids moyen de ses produits. Pour ce faire, elle prélève au hasard un échantillon de 100 produits et mesure leur poids. L'échantillon donne une moyenne de 7,5 kg et un écart-type de 0,35 kg.

Réponses correctes

0 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante
Donner la valeur minimale de l'intervalle de confiance à 95% au centième près ?	[ 7.43 ; 7.43 ]	7.43	Non

## Commentaire de correction de la proposition

## Question 12

## Question à réponse unique

Quelles sont les principales informations que l'on peut obtenir à partir des statistiques descriptives d'un jeu de données ?.

Réponses correctes

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La corrélation entre deux variables indépendantes.
B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	La tendance centrale, la dispersion et la forme des données.
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Les intervalles de confiance pour des modèles prédictifs.
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'importance relative des caractéristiques pour les modèles d'apprentissage automatique.
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Les biais et variances des algorithmes d'apprentissage

## Question 13

## Question à réponse unique

Quelle est la procédure appropriée pour appliquer un z-score afin d'identifier les anomalies dans une série temporelle en Python ?

Réponses correctes

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	$Z_{score} = \frac{(X-\bar{X})}{\sigma}$ et les valeurs avec un z-score > 3 ou < -3 sont considérées comme des anomalies.
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	$Z_{score} = \frac{(\sigma-X)}{\bar{X}}$ et les valeurs avec un z-score > 2 ou < -2 sont considérées comme des anomalies.
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	$Z_{score} = \frac{(X-\bar{X})}{\sigma}$ et les valeurs avec un z-score > 3 ou < -3 sont considérées comme des anomalies.
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	$Z_{score} = \frac{(\sigma-X)}{\bar{X}}$ et les valeurs avec un z-score > 2 ou < -2 sont considérées comme des anomalies.
E	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	$Z_{score} = \frac{(X-\sigma)}{\bar{X}}$ et les valeurs avec un z-score < 2 ou > -2 sont considérées comme des anomalies.

Deux entreprises, X et Y, envisagent d'entrer sur le même marché. Chacune doit choisir entre entrer sur le marché (E) ou rester à l'extérieur (R). Le tableau suivant présente les bénéfices des deux entreprises en fonction des décisions qu'elles prennent.

Société X / Y	E	R
E	(10,10)	(20,0)
R	(0,20)	(0,0)

Cocher les affirmations vraies.

Réponses partiellement correctes

2 discordances

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Entrer sur le marché pour l'entreprise X lui permet de maximiser ses gains
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Il n'existe pas de stratégie dominante
C	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Oui (+1)	L'équilibre de Nash se situe à (E,R).
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'équilibre de Nash se situe à (R,R)
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Oui (+1)	L'équilibre de Nash se situe à (E,E)
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'équilibre de Nash se situe à (R,E)

**Question 15****Question à valeurs numériques**

Un club sportif doit choisir entre deux équipements, A et B, en fonction des conditions météorologiques (ensoleillé ou pluvieux) prévues pour les jours à venir. Le tableau suivant montre les gains associés aux différentes combinaisons de choix.

Météo / équipement	A	B
Ensoleillé	1000	800
Pluvieux	600	900

La probabilité d'avoir du soleil est de 0,7, et celle d'avoir de la pluie est de 0,3.

Réponses correctes

0 discordance

	Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordan
Calculez l'espérance des gains pour le choix A.	[ 880 ; 880 ]	880	Non

**Commentaire de correction de la proposition**

Calculez l'espérance des gains pour le choix B.	[ 830 ; 830 ]	830	Non
---	---------------	-----	-----

**Commentaire de correction de la proposition**

Quel équipement le club doit-il choisir ? Répondre 0 pour l'équipement A et 1 pour l'équipement B.	[ 0 ; 0 ]	0	Oui (+1)
--	-----------	---	----------

**Commentaire de correction de la proposition**

Commentaire de correction de la question
1. Espérance des gains pour A:
$E(A) = 0.7 \times 1000 + 0.3 \times 600 = 700 + 180 = 880$
Espérance des gains pour B:
$E(B) = 0.7 \times 800 + 0.3 \times 900 = 560 + 270 = 830$
2. Le club de sport devrait choisir l'équipement A pour maximiser ses gains, car $E(A) = 880 > E(B) = 830$ .

**Question 16****Question à réponses multiples**

Quelle méthode est utilisée pour calculer une statistique bivariée permettant d'évaluer la relation entre deux variables quantitatives ?

Réponses correctes

0 discordance

Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordan	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Le test de Chi-deux.
B <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La moyenne des différences entre les deux variables.
C <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Le coefficient de corrélation de Pearson.
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	L'écart-type des deux variables.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Le test t de Student pour échantillons appariés.

**Question 17****Question à réponses multiples**

Quel type de graphique est utilisé pour visualiser la relation entre deux variables quantitatives dans une analyse bivariée ?

Réponses correctes

0 discordance

Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Un histogramme.
B <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	Un nuage de points (scatter plot).
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Un diagramme en boîte (boxplot).
D <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Un graphique en secteurs.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Un diagramme de dispersion à barres.

**Question 18****Question à réponses multiples**

Lorsqu'on analyse la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative, quelle mesure bivariée permet de résumer cette relation ?

Réponses correctes

0 discordance

Réponse attendue	Réponse saisie	Réponse discordante	
A <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	La moyenne des deux variables.
B <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Le test de corrélation de Pearson.
C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Le coefficient de contingence.
D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	La comparaison des moyennes des groupes à l'aide du test t de Student.
E <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non	Le coefficient de détermination ( $R^2$ ).