

- Durée : 1h30
- Calculatrice autorisée
- Documents autorisés :
 - formulaire (signé)
 - votre voisin n'est pas un document
- Barème indicatif sur 20 points
- **Les parties (1) et (2) sont à rendre sur des feuilles séparées**

1 Une question d'équilibre ... (13 pts)

Deux groupes de personnes ($classe = 1/2$) ont essayé de maintenir une position droite et stable sur une "plateforme de force". Ils devaient réagir aussi rapidement que possible à un bruit imprévisible en appuyant sur un bouton tenu en main, la plateforme mesurant automatiquement le balancement de chaque sujet en avant/arrière (bal_1) et sur les côtés (bal_2).

bal_1	19	30	20	19	29	25	21	24	50
bal_2	14	41	18	11	16	24	18	21	37
$classe$	1	1	1	1	1	1	1	1	1
bal_1	25	21	17	15	14	14	22	17	
bal_2	17	10	16	22	12	14	12	18	
$classe$	2	2	2	2	2	2	2	2	

TAB. 1 – Mesures de bal_1 et bal_2 pour deux classes de personnes.

1. Statistiques descriptives uni-dimensionnelles

Considérons dans cette partie que bal_1 est une variable quantitative **continuë**.

- (a) (1 point) Donner le tableau synthétique des fréquences et fréquences cumulées en prenant comme intervalles $[0 : 5 : 55]$, puis tracer les histogrammes correspondants.
- (b) (2 points) Calculer les quantiles à 25%, 50% et 75% puis tracer la "boite à moustaches".
- (c) (1 point) A partir de votre histogramme, quelle est la probabilité que $15 \leq bal_1 \leq 25$?
- (d) (1 point) Calculer la réalisation de la moyenne μ et l'écart-type empiriques σ (à partir des données brutes).
- (e) (1 point) Supposons que bal_1 suit une loi normale $N(\mu, \sigma^2)$, quelle est la probabilité que $15 \leq bal_1 \leq 25$?
- (f) (2 points) Montrer (par le calcul) que la médiane et l'intervalle interquartile sont des résumés numériques plus robustes que la moyenne et l'écart-type.

2. Statistiques descriptives bi-dimensionnelles (1/2)

Considérons dans cette partie que bal_1 et bal_2 sont des variables quantitatives **continues**.

- (a) (1 point) Tracer le nuage de points ($X = bal_1; Y = bal_2$)
- (b) (1 point) Calculer le coefficient de corrélation linéaire r .

3. Statistiques descriptives bi-dimensionnelles (2/2)

Considérons dans cette partie que bal_1 est une variable quantitative **discrète** et que $classe$ est une variable qualitative.

- (a) (1 point) Calculer la variance expliquée s_E^2 et le rapport de corrélation.
- (b) (2 points) Calculer les quantiles à 25%, 50% et 75% des partitions de bal_1 générées par la variable $classe$, puis tracer les "boîtes à moustaches" parallèles correspondantes.

2 XXX ... (7 pts)

3 Distribution et répartition de la loi $N(0,1)$ (p.1/2)

z	$f(z)$	$F(z)$	z	$f(z)$	$F(z)$
0.0	0.39894	0.50000	0.40	0.36827	0.65542
0.01	0.39892	0.50399	0.41	0.36678	0.65910
0.02	0.39886	0.50798	0.42	0.36526	0.66276
0.03	0.39876	0.51197	0.43	0.36371	0.66640
0.04	0.39862	0.51595	0.44	0.36213	0.67003
0.05	0.39844	0.51994	0.45	0.36053	0.67364
0.06	0.39822	0.52392	0.46	0.35889	0.67724
0.07	0.39797	0.52790	0.47	0.35723	0.68082
0.08	0.39767	0.53188	0.48	0.35553	0.68439
0.09	0.39733	0.53586	0.49	0.35381	0.68793
0.10	0.39695	0.53983	0.50	0.35207	0.69146
0.11	0.39654	0.54380	0.51	0.35029	0.69497
0.12	0.39608	0.54776	0.52	0.34849	0.69847
0.13	0.39559	0.55172	0.53	0.34667	0.70194
0.14	0.39505	0.55567	0.54	0.34482	0.70540
0.15	0.39448	0.55962	0.55	0.34294	0.70884
0.16	0.39387	0.56356	0.56	0.34105	0.71226
0.17	0.39322	0.56749	0.57	0.33912	0.71566
0.18	0.39253	0.57142	0.58	0.33718	0.71904
0.19	0.39181	0.57535	0.59	0.33521	0.72240
0.20	0.39104	0.57926	0.60	0.33322	0.72575
0.21	0.39024	0.58317	0.61	0.33121	0.72907
0.22	0.38940	0.58706	0.62	0.32918	0.73237
0.23	0.38853	0.59095	0.63	0.32713	0.73565
0.24	0.38762	0.59483	0.64	0.32506	0.73891
0.25	0.38667	0.59871	0.65	0.32297	0.74215
0.26	0.38568	0.60257	0.66	0.32086	0.74537
0.27	0.38466	0.60642	0.67	0.31874	0.74857
0.28	0.38361	0.61026	0.68	0.31659	0.75175
0.29	0.38251	0.61409	0.69	0.31443	0.75490
0.30	0.38139	0.61791	0.70	0.31225	0.75804
0.31	0.38023	0.62172	0.71	0.31006	0.76115
0.32	0.37903	0.62552	0.72	0.30785	0.76424
0.33	0.37780	0.62930	0.73	0.30563	0.76730
0.34	0.37654	0.63307	0.74	0.30339	0.77035
0.35	0.37524	0.63683	0.75	0.30114	0.77337
0.36	0.37391	0.64058	0.76	0.29887	0.77637
0.37	0.37255	0.64431	0.77	0.29659	0.77935
0.38	0.37115	0.64803	0.78	0.29431	0.78230
0.39	0.36973	0.65173	0.79	0.29200	0.78524

Distribution et répartition de la loi $N(0,1)$ (p.2/2)

z	$f(z)$	$F(z)$
0.80	0.28969	0.78814
0.81	0.28737	0.79103
0.82	0.28504	0.79389
0.83	0.28269	0.79673
0.84	0.28034	0.79955
0.85	0.27798	0.80234
0.86	0.27562	0.80511
0.87	0.27324	0.80785
0.88	0.27086	0.81057
0.89	0.26848	0.81327
0.90	0.26609	0.81594
0.91	0.26369	0.81859
0.92	0.26129	0.82121
0.93	0.25888	0.82381
0.94	0.25647	0.82639
0.95	0.25406	0.82894
0.96	0.25164	0.83147
0.97	0.24923	0.83398
0.98	0.24681	0.83646
0.99	0.24439	0.83891
1.00	0.24197	0.84134
1.01	0.23955	0.84375
1.02	0.23713	0.84614
1.03	0.23471	0.84849
1.04	0.23230	0.85083
1.05	0.22988	0.85314
1.06	0.22747	0.85543
1.07	0.22506	0.85769
1.08	0.22265	0.85993
1.09	0.22025	0.86214
1.10	0.21785	0.86433
1.11	0.21546	0.86650
1.12	0.21307	0.86864
1.13	0.21069	0.87076
1.14	0.20831	0.87286
1.15	0.20594	0.87493
1.16	0.20357	0.87698
1.17	0.20121	0.87900
1.18	0.19886	0.88100
1.19	0.19652	0.88298

z	$f(z)$	$F(z)$
1.20	0.19419	0.88493
1.21	0.19186	0.88686
1.22	0.18954	0.88877
1.23	0.18724	0.89065
1.24	0.18494	0.89251
1.25	0.18265	0.89435
1.26	0.18037	0.89617
1.27	0.17810	0.89796
1.28	0.17585	0.89973
1.29	0.17360	0.90147
1.30	0.17137	0.90320
1.31	0.16915	0.90490
1.32	0.16694	0.90658
1.33	0.16474	0.90824
1.34	0.16256	0.90988
1.35	0.16038	0.91149
1.36	0.15822	0.91308
1.37	0.15608	0.91466
1.38	0.15395	0.91621
1.39	0.15183	0.91774
1.40	0.14973	0.91924
1.41	0.14764	0.92073
1.42	0.14556	0.92220
1.43	0.14350	0.92364
1.44	0.14146	0.92507
1.45	0.13943	0.92647
1.46	0.13742	0.92785
1.47	0.13542	0.92922
1.48	0.13344	0.93056
1.49	0.13147	0.93189
1.50	0.12952	0.93319
1.51	0.12758	0.93448
1.52	0.12566	0.93574
1.53	0.12376	0.93699
1.54	0.12188	0.93822
1.55	0.12001	0.93943
1.56	0.11816	0.94062
1.57	0.11632	0.94179
1.58	0.11450	0.94295
1.59	0.11270	0.94408

z	$f(z)$	$F(z)$
1.60	0.11092	0.94520
2.00	0.05399	0.97725
2.50	0.01753	0.99379
3.00	0.00443	0.99865
3.50	0.00087	0.99977
4.00	0.00014	1.00000