



MATHÉMATIQUES



Pré-test D

Mat-4104

Questionnaire

Ne pas écrire sur le questionnaire

Préparé par : *M. GHELLACHE*
Mai 2009



Exercice 1) En justifiant votre réponse, dites quel type d'étude statistique convient à chacun des énoncés suivants : (Recensement, sondage ou enquête).

- a) Le service de circulation routière de la **GRC** veut évaluer l'impact sur le bilan routier de son initiative *Vision sécurité routière 2010*, un programme national qui vise à rendre les routes du Canada les plus sécuritaires au monde.

Réponse : _____

Justification : _____

- b) Dans le cadre de son programme national de suivi des effets secondaires des médicaments, *Santé Canada* veut connaître les effets de *Celebrex*, un puissant anti-inflammatoire utilisé dans le traitement de l'arthrite.

Réponse : _____

Justification : _____

- c) Pour s'assurer de la bonne conduite du scrutin, le responsable du bureau de vote veut s'assurer que tous les électeurs sont inscrits sur la liste électorale.

Réponse : _____

Justification : _____

- d) Afin de se représenter, une mairesse d'arrondissement désire connaître l'impact des décisions prises lors de son mandat sur sa côte de popularité.

Réponse : _____

Justification : _____

Exercice 2) En justifiant votre réponse, déterminez quel type d'échantillonnage (aléatoire, systématique ou stratifié) est préférable pour obtenir un échantillon représentatif de la population.

- a) On effectue un contrôle sur une production en série d'un article scolaire.

Échantillonnage _____

Justification _____

- b) Une firme de sondage veut connaître l'opinion des automobilistes sur l'installation de photo-radars sur les routes de la haute-ville de Québec.

Échantillonnage _____

Justification : _____



- c) Une firme est retenue pour réaliser un sondage sur les habitudes de consommation des québécoises et des québécois.

Échantillonnage _____

Justification : _____

Exercice 3) Donner, pour chacun des sondages ci-dessous, trois caractéristiques que doit avoir l'échantillon pour être représentatif de sa population.

- a) Population : **les citoyens d'une ville.**

Objet de l'étude : **l'opinion des citoyens de cette ville sur la nécessité de créer un poste de vérificateur ou de vérificatrice à l'éthique au sein de la mairie.**

- 1) _____
2) _____
3) _____

- b) Population : **les étudiants d'un collège.**

Objet de l'étude : **l'opinion de ces étudiants sur l'aménagement d'une salle de cours en salle de prière, pendant certaines périodes de la journée.**

- 1) _____
2) _____
3) _____

Exercice 4) Déterminer quelle est la source de biais dans chacune des situations suivantes :

- a) Un sondage en ligne (par Internet) vise à évaluer la connaissance des mesures de prévention des chutes à domicile auprès des personnes âgées de 60 ans et plus.

Source de biais : _____

- b) Dans le cadre d'une étude sur les habitudes de consommation des québécoises et des québécois, on a posé la question ci-dessous.

À quelle fréquence consommez-vous du café ?

- Jamais - Régulièrement - Rarement - Souvent

Source de biais : _____



c) Les autorités d'une institution militaire ont voulu vérifier, par sondage, la proportion de soldats ayant consommé de la drogue. La question qui leur est posée est la suivante :

Avez-vous consommé de la drogue ?

Source de biais : _____

Exercice 5) Un laboratoire pharmaceutique veut tester, sous contrôle, l'effet d'un nouveau médicament sur l'envie de fumer d'une personne fumeuse. Un échantillon représentatif de 55 personnes a été sélectionné parmi une population dont les deux caractéristiques : sexe et âge sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

	Hommes	Femmes
16 à 24 ans	80	65
25 à 40 ans	122	96
40 ans et plus	74	47

Combien de femmes de 25 à 40 ans doit-on prendre si on veut procéder par échantillonnage stratifié ?

Exercice 6) Une firme de sondage a interviewé 1900 automobilistes pour connaître leurs opinions sur l'interdiction du cellulaire au volant. Les résultats obtenus sont compilés dans le tableau ci-dessous.

Opinions	Nombre de répondants
Pour	1013
Contre	655
Indécis	232

Sachant que la marge d'erreur est de $\pm 3\%$, déterminer dans quel intervalle se situe le résultat « Contre » si :

- a) on ne tient pas compte des indécis;
- b) on tient compte des indécis.

Exercice 7) Pour connaître l'opinion du public sur la nécessité de créer une commission d'enquête sur les errements de certains responsables municipaux, un échantillon de **1050** personnes a été choisi. La marge d'erreur établie par la firme de sondage est de $\pm 2,5\%$.

- a) Est-il possible d'atteindre cet objectif ?
- b) Quelle doit être la taille de l'échantillon pour avoir la marge d'erreur désirée ?
- c) À combien s'établit cette marge si la taille de l'échantillon est de 2500 personnes ?

Exercice 8) Le service de contrôle qualité d'une usine de meubles mesure la longueur en cm d'un élément de fabrication dont la longueur théorique est 100 cm. On a obtenu les mesures suivantes :

101 99 102 101 99 101 100 100 101 101 99 100 99 100 101 100 101 101 98 101
 100 100 101 101 98 100 100 102 101 100 99 97 102 101 100 100 99 101 100 100
 99 99 99 99 100 101 101 100 100 100 101 99 100 100 101 101 102 100 101 99
 100 100 101 101 99 101 99 99 102 98 100 100 101 101 100 100 99 100 101 101
 99 100 100 101 102 101 101 100 100 100 99 100 99 102 101 99 101 100 99 100

a) Organiser les données ci-dessus dans le tableau ci-dessous.

Mesure (cm)	97	98	99	100	101	102
Effectif						
Effectif cumulé						

- b) Le caractère est-il qualitatif ou quantitatif ?
- c) La variable est-elle continue ou discrète ?
- d) Quel est le mode de cette distribution ?
- e) Calculer la moyenne \bar{x} et la médiane *Med* de cette distribution.

Exercice 9) On considère la série statistique suivante (masses en grammes des œufs de poule d'un élevage).

Masse (grammes)	Effectif	Effectif cumulé
40	16	
45	20	
50	75	
55	140	
60	270	
65	210	
70	165	
75	63	
80	21	
85	12	
90	7	

- a) Déterminer la moyenne \bar{x} et la médiane *Med* de cette distribution.
- b) On suppose qu'à la suite de la transmission des données, une erreur s'est glissée : un œuf d'une masse de 60 g a été noté comme ayant une masse de 600 g. Quelle influence a cette erreur sur la moyenne et la médiane ?



Exercice 10) Une bibliothèque municipale vient de faire l'acquisition de 400 nouveaux livres. On établit la répartition de ces livres selon des tranches de prix, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Prix (dollars)	Nombre de livres
[10 - 20[	89
[20 - 30[	115
[30 - 40[	58
[40 - 50[	74
[50 - 60[	37
[60 - 70[	15
[70 - 80[	12

- Quelle est la classe modale ?
- Calculer les moyenne \bar{x} et médiane Med de cette distribution.

Exercice 11) Soient les deux distributions ci-dessous, relative chacune aux notes obtenus par deux groupes d'élèves à un examen de français.

Groupe A

8 - 7 - 7 - 4	4	9 - 9
5 - 4 - 1 - 1 - 1 - 0	5	4 - 5 - 5
9 - 9 - 8 - 8 - 7 - 7 - 7 - 7 - 7 - 5	6	1 - 1 - 2 - 2 - 2 - 3 - 4 - 8 - 8 - 8 - 9
9 - 5 - 4 - 4 - 4 - 3	7	1 - 2 - 2 - 6 - 7 - 7 - 7 - 7 - 9 - 9
8 - 0	8	0 - 5 - 8 - 9 - 9
5 - 6 - 7	9	3 - 3 - 4
0 - 0	10	

Groupe B

Calculer pour chacun des deux groupes A et B :

- la moyenne ;
- la médiane ;
- le mode ;
- l'étendue de la distribution.

Exercice 12) Sandra est la 61^{ième} élève ayant la meilleure moyenne générale dans une polyvalente de 2450 élèves. Cinq autres élèves ont la même moyenne qu'elle. On supposant qu'à part Sandra et les cinq autres élèves, le reste des élèves ont tous des moyennes différentes les uns des autres.

- Quel est le rang centile de Sandra ?
- Quel est son rang cinquième ?



Exercice 13) À l'issue d'une élection provinciale, des informatiennnes s'intéressent au temps écoulé avant la diffusion des résultats de chaque terminal de vote après la fermeture des bureaux de scrutin. Voici les temps en secondes qu'elles ont notés. (*Le meilleur bureau de scrutin étant celui qui diffuse ses résultats le plus tôt possible.*)

68 – 175 – 323 – 444 – 542 – 574 – 646 – 662 – 669 – 675 – 700 – 741 – 802 – 860 – 890 – 894 – 921 – 952 – 982 – 1003 – 1013 – 1014 – 1025 – 1076 – 1098 – 1129 – 1159 – 1170 – 1210 – 1231

- Calculer le rang cinquième du temps 982 secondes.
- Calculer le rang centile du temps 1025 secondes.
- Quel est le temps qui correspond au rang centile 22 % ?

Exercice 14) Voici un diagramme à tige-feuilles d'une distribution statistique.

0	0 – 1 – 2 – 3 – 5 – 6 – 6 – 7 – 9 – 9
1	0 – 0 – 2 – 3 – 3 – 3 – 3 – 5 – 7 – 9
2	0 – 1 – 2 – 2 – 2 – 4 – 4 – 5 – 5
3	3 – 5 – 5 – 8 – 9
4	4
5	0 – 6 – 9
6	2

- Construire le diagramme de quartile représentant cette distribution.
- Quel est l'étendue interquartile de la distribution ?

Exercice 15) Voici les résultats sur 100 d'un concours d'entrée à une école de formation en aéronautique.

11 – 13 – 21 – 25 – 25 – 38 – 38 – 38 – 39 – 39 – 40 59 – 60 – 60 – 60 – 61 – 62 –
} 25 données

62 – 62 – 68 – 68 – 69 – 70 – 70 – 70 – 71 80 – 82 – 84 – 86 – 86 – 90 – 94 – 95
} 17 données

- Calculer le rang centile de la donnée 84.
- Est-il possible de calculer le rang centile de la donnée 59 ? Justifier.
- Calculer le rang cinquième de la donnée 68.

Exercice 16) Tracer le diagramme à tige-feuille de la série de données suivante :

0 – 9 – 11 – 12 – 12 – 20 – 20 – 24 – 24 – 24 – 29 – 31 – 32 – 32 – 38 – 42 – 42 – 46 – 49 – 49 – 60
 61 – 61 – 63 – 64 – 65 – 67 – 69 – 70 – 70 – 71 – 71 – 71 – 71 – 82 – 93 – 93 – 94

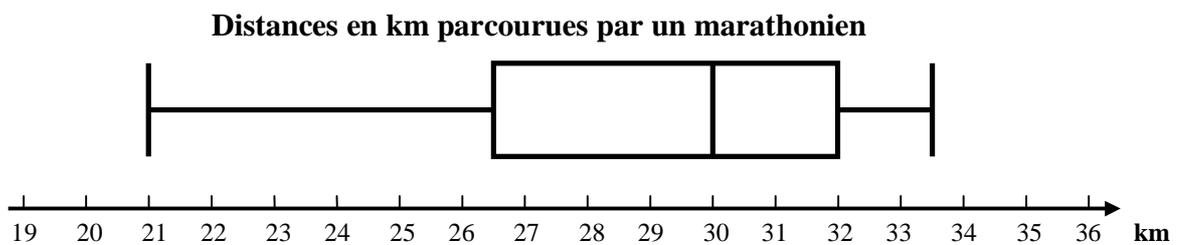
Exercice 17) Pour commercialiser un nouvel appareil utilisé pour appliquer des couches d'huile antirouille sur des surfaces de véhicules motorisés, les chercheurs d'un laboratoire ont mesuré les diamètres en microns de 179 gouttelettes d'huile projetées par cet appareil.

Diamètres des gouttelettes (en microns)	Fréquence
[10 – 20 [	27
[20 – 30 [	41
[30 – 40 [	33
[40 – 50 [	36
[50 – 60 [	17
[60 – 70 [	25

Vrai ou faux ? Justifier votre réponse.

- a) La mode est la mesure de tendance la plus appropriée.
- b) L'étendue de cette distribution est 60.
- c) La moyenne de cette distribution est $\bar{x} = 37,79$ microns .
- d) La médiane de cette distribution est $Med = 39,67$ microns .
- e) La classe médiane est [40 – 50[.

Exercice 18) À partir de la distribution des distances en km parcourues par un marathonien lors de ses entraînements, on a construit le diagramme de quartile ci-dessous.



Parmi les énoncés suivants, lesquels sont vrais, faux ou ni l'un ni l'autre ?

	Vrais	Faux	Ni l'un ni l'autre
75 % des distances parcourues se situent entre 21 km et 32 km.			
25 % des distances parcourues sont inférieures à 27 km.			
La plus grande concentration des distances parcourues se trouve dans le 4 ^e quartile.			
Plusieurs distances de 23 km ont été parcourues par le marathonien.			
Les distances situées entre 32 km et 33,5 km sont au 5 ^e rang cinquième.			
Il y a une seule distance de 32 km parcourue par le marathonien.			
Le marathonien progresse dans ses entraînements.			



Exercice 19) Voici les masses en kilogrammes des 25 joueurs qui forment les Dragons, une équipe de Football américain :

70 - 84 - 84 - 85 - 87 - 88 - 90 - 92 - 100 - 82 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 90 - 93 - 83 - 84 - 85 87 - 88 89 - 91 - 98

Le directeur-gérant des Dragons trouve que son équipe n'est pas assez lourde. Il doit effectuer deux échanges qui feront en sorte que le premier quartile Q_1 passe à 85 kg.

Laquelle des affirmations suivantes est vraie ? Justifier votre réponse.

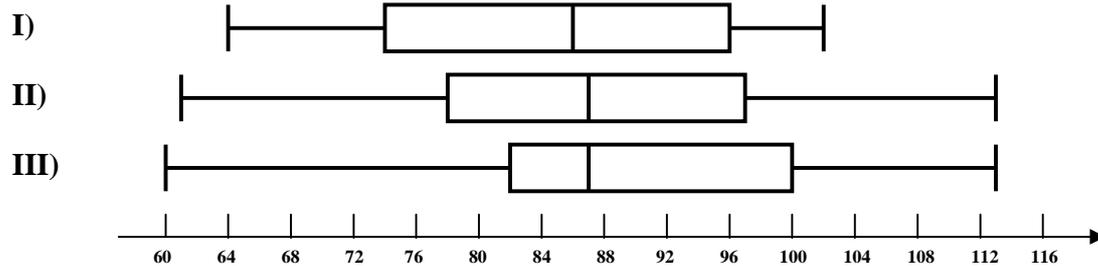
- A) Échanger deux joueurs pesant 87 et 83 contre deux autres joueurs pesant 88 et 90.
- B) Échanger deux joueurs pesant 82 et 70 contre deux autres joueurs pesant 86 et 90.
- C) Échanger deux joueurs pesant 84 et 100 contre deux autres joueurs pesant 85 et 110.
- D) Échanger deux joueurs pesant 90 et 88 contre deux autres joueurs pesant 95 et 100.

Exercice 20) Voici les résultats en secondes de deux skieurs de descente lors d'une compétition sportive. Associer chacune de ces distributions à un diagramme de quartile et à une ou plusieurs affirmations.

Skieur A

Skieur B

7 - 5 - 4 - 4	6	0
9 - 5 - 4 - 4 - 3	7	5 - 8
8 - 8 - 7 - 7 - 6 - 6 - 6 - 0	8	0 - 0 - 1 - 3 - 3 - 4 - 5 - 5 - 5 - 7 - 9
9 - 7 - 6 - 6 - 5	9	0 - 2 - 5 - 8
2 - 0 - 0	10	0 - 0 - 1 - 2 - 7
	11	2 - 3



Affirmation 1) : 75% des données sont comprises entre 82 et 113.

Affirmation 2) : La moyenne de cette distribution est 89,8.

Affirmation 3) : Le rang cinquième de la donnée 80 est 4.

	Skieur A	Skieur B
Diagramme de quartile		
Affirmations		

Annexe (Table des formules)

Relation	Formule mathématique	Symboles mathématiques
Taille de l'échantillon et marge d'erreur	$n = \frac{0,9604}{E^2}$	n : taille de l'échantillon E : marge d'erreur en décimal
Moyenne d'une distribution de données	$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$	x_i : donnée de rang i n : nombre total de données
Moyenne d'une distribution de données fréquentes	$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i \times x_i}{n}$	x_i : donnée de rang i f_i : fréquence de la donnée de rang i n : nombre total de données
Moyenne d'une distribution de données fréquentes, regroupées en classe	$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i \times m_i}{n}$	f_i : fréquence de la classe de rang i m_i : milieu de la classe de rang i n : nombre total de données
Médiane d'une distribution de données 1) Nombre de données pair 2) Nombre de données impair	$1) \text{ Med} = \frac{x_{(\frac{N}{2})} + x_{(\frac{N}{2}+1)}}{2}$ $2) \text{ Med} = x_{(\frac{N}{2}+1)}$	$x_{(\frac{N}{2})}$: donnée de rang $\frac{N}{2}$ $x_{(\frac{N}{2}+1)}$: donnée de rang $\frac{N}{2}+1$ N : Nombre de données
Médiane d'une distribution de données regroupées en classe	$\text{Med} = l_i + \frac{r}{f} \times e$	l_i : limite inférieure de la classe médiane r : rang de la médiane dans la classe médiane f : fréquence de la classe médiane e : étendue d'une classe
Rang centile	$R_{100}(x) = 100 \times \frac{N_{<} + \frac{1}{2} \times N_e}{N}$	$N_{<}$: nombre de données inférieures à la donnée x N_e : nombre de données équivalentes à la donnée x , y compris celle-ci N : nombre total de données
Rang cinquième	$R_5(x) = 5 \times \frac{N_{>} + \frac{1}{2} \times N_e}{N}$	$N_{>}$: nombre de données supérieures à la donnée x N_e : nombre de données équivalentes à la donnée x , y compris celle-ci N : nombre total de données