

Florence Grandchamp
Annie Lopez

NOUVELLE
ÉDITION
AOÛT 2019

ÉTUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE

MAT

1102 3

FORMATION DE BASE COMMUNE



K/E KINÉSIS
ÉDUCATION

Graphismes, notations
et symboles utilisés
dans ce module

Graphismes, notations et symboles



360°	somme des mesures des angles d'un diagramme circulaire
100 %	pourcentage de tous les secteurs d'un diagramme circulaire
Ω	symbole de l'univers des résultats possibles d'une expérience aléatoire Il s'énonce: Oméga
$\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$	résultats possibles au lancer d'un dé à 6 faces
$P(E)$	notation de la probabilité d'un événement Il s'énonce P de E ou la probabilité de l'événement E
$P(3) = \frac{1}{6}$	probabilité d'obtenir un 3 au lancer d'un dé à 6 faces
$P(E) = \{1, 2\}$	au lancer d'un dé à 6 faces Résultats favorables à l'événement: obtenir un nombre inférieur à 3
$P(\text{obtenir un nombre inférieur à 3}) = \frac{2}{6}$ ou $\frac{1}{3}$	la probabilité d'obtenir un nombre inférieur à 3

Rappel de quelques notions



Représentation graphique de distributions

Diagramme à ligne brisée

TEMPÉRATURE MAXIMALE OBSERVÉE
À QUÉBEC LES 10 PREMIERS JOURS
DE MAI 20XX

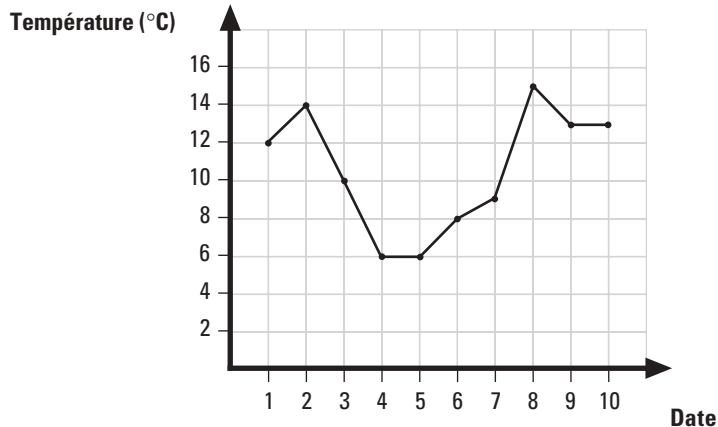
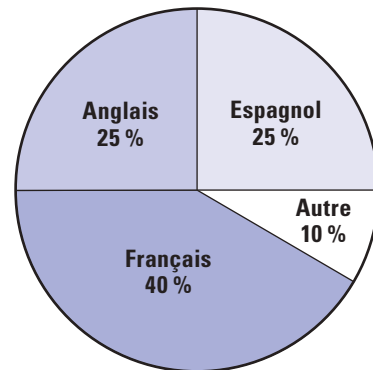


Diagramme circulaire

LANGUE MATERNELLE DE 600 PERSONNES
D'UN QUARTIER DE MONTRÉAL



Dénombrements des résultats d'une expérience aléatoire à l'aide de modes de représentation

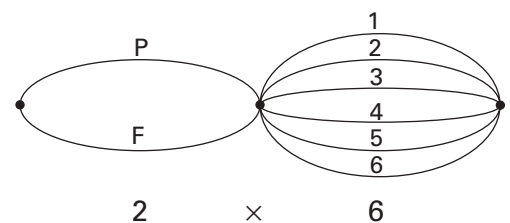
On lance une pièce de monnaie et un dé à jouer, considérons le nombre de résultats possibles à l'aide:

d'une grille

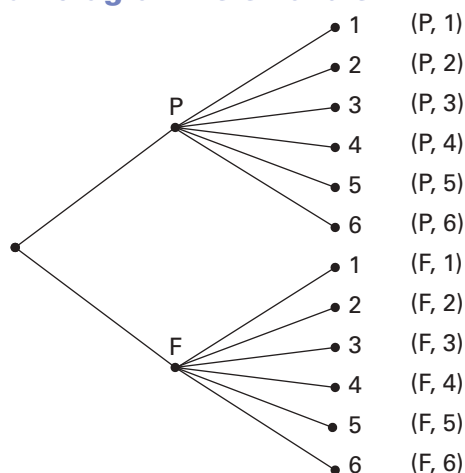
	1	2	3	4	5	6
P	(P, 1)	(P, 2)	(P, 3)	(P, 4)	(P, 5)	(P, 6)
F	(F, 1)	(F, 2)	(F, 3)	(F, 4)	(F, 5)	(F, 6)

2×6

d'un réseau



d'un diagramme en arbre



$2 \times 6 = 12$ résultats possibles

ÉTUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE

Conforme au Programme



MAT A 1102 3

FORMATION DE BASE COMMUNE

NE ME JETEZ PAS !
GARDEZ-MOI
COMME AIDE-MÉMOIRE



Car « *la mémoire est une faculté qui oublie* »
... en maths comme en toutes choses.

CE LIVRE APPARTIENT À : _____

La collection



Tous les titres
de la collection MAT
au catalogue



FORMATION DE BASE COMMUNE:

Présecondaire

MAT P101 4 MAT P102 3 MAT P103 2 MAT P104 4

Secondaire 1

MAT 1101 3

MAT 1102 3

Secondaire 2

MAT 2101 3

MAT 2102 3

Mise À Niveau

MAN P100

MAN 1100

MAN 2100

FORMATION DE BASE DIVERSIFIÉE:

Secondaire 3

MAT 3051 2

MAT 3052 2

MAT 3053 2

Secondaire 4

CST

MAT 4151 1

MAT 4152 1

MAT 4153 2

TS

MAT 4261 2

MAT 4262 2

MAT 4263 2

SN

MAT 4271 2

MAT 4272 2

MAT 4273 2

Secondaire 5

CST

MAT 5150 2

MAT 5151 1

MAT 5152 1

TS

MAT 5160 2

MAT 5161 2

MAT 5163 2

SN

MAT 5170 2

MAT 5171 2

MAT 5173 2

FORMATION À DISTANCE:

Secondaire 1, 2 et 3

Tous les guides d'apprentissage du secondaire 1, 2 et 3 ont été adaptés pour les besoins de la formation à distance. Pour en savoir plus: voyez notre site www.ebbp.ca

Secondaire 4 et 5 — *En préparation*

Ouvrages déjà parus au catalogue:

MAT 1005 2

MAT 1006 2

MAT 1007 2

MAT 2006 2

MAT 2007 2

MAT 2008 2

MAT 3015 2

MAT 3016 2

MAT 3017 2

MAT 4101 2

MAT 4102 1

MAT 4103 1

MAT 4104 2

MAT 4105 1

MAT 4106 1

MAT 4107 1

MAT 4108 1

MAT 4109 1

MAT 4110 1

MAT 4111 2

MAT 5101 1

MAT 5102 1

MAT 5103 1

MAT 5104 1

MAT 5105 1

MAT 5106 1

MAT 5107 2

MAT 5108 2

MAT 5109 1

MAT 5110 1

MAT 5111 2

MAT 5112 1

MAN 1000

MAN 2000

MAN 3000

MAT 1005 FAD à MAT 5112 FAD



L'ensemble des titres admissibles de notre production bénéficie du soutien financier du gouvernement du Canada.

Communication et pédagogie	Christiane Beullac
Composition et index	Audrey d'Amboise Josiane Duquette Francisca Martinez Galvez Valérie Tardif
Conseiller en mathématiques	Raymond Thériault
Correction	Rachel St-Denis Hélène Stoclin Jonathan Crête
Direction de la collection	Célestin de La Grange
• contenu éditorial	Annie Lopez
• contenu mathématique	Florence Grandchamp
• infographie et production	Francine Plante
Idéatrice	Marianne Delaroche
Illustrations	Paul Bordeleau Jean-Sébastien Lajeunesse
Informatique éditoriale	Francisca Martinez Galvez
Maquette de la couverture	Jean-Sébastien Lajeunesse Michel Lajeunesse
Maquette de l'ouvrage	Célestin de La Grange Francine Plante
Réécriture	Rachel Saint-Denis
Relecture critique et révision mathématique	Abdelkader Amara Drita Neziri

À propos de photocopie

Photocopier sans permission un imprimé — une œuvre complète ou un passage d'une œuvre —, c'est aussi plagier. C'est aussi s'approprier indûment le fruit du travail d'un auteur.

Et, la plupart du temps, la photocopie gâte l'œuvre, et fait perdre le bénéfice de cinq cents ans de pratique de l'imprimerie : c'est un péché contre l'esprit, en plus d'être un acte malhonnête.

Photocopier sans permission : c'est voler.

Méprisons la photocopie sauvage. Méprisons le vol.

Droits d'auteur et droits de reproduction
Toutes les demandes de reproduction doivent être acheminées à :
Copibec (reproduction papier) 514 288-1664 1 800 717-2022
licences@copibec.qc.ca

© Œuvre protégée par le droit d'auteur.
Toute reproduction interdite sans autorisation de l'éditeur.

Tout usage en location ou prêt est interdit sans autorisation écrite octroyée par Kinésis éducation inc.

Page des crédits



Impression	Imprimerie Héon & Nadeau
Éditrice déléguée	Francine Plante / Les Éditions Jules Châtelain

© 2011-2019, Kinésis éducation inc. Tous droits réservés.

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, Bibliothèque et Archives Canada, 2019.

ISBN 978-2-7615-0865-0 (4^e édition, 2019)

ISBN 978-2-7615-0713-4 (3^e édition, 2017)

ISBN 978-2-7615-0546-8 (2^e édition, 2014)

ISBN 978-2-7615-0300-6 (1^{re} édition, 2011)

À L'ÉTUDIANT ET À L'ENSEIGNANT POUR CETTE QUATRIÈME ÉDITION 2019

Vous avez en main la quatrième édition du module MAT 1102, deuxième module de notre collection MAT FORMATION DE BASE COMMUNE.

Les auteurs, les correcteurs, les réviseurs et toute l'équipe éditoriale et technique ont fait de leur mieux pour que cet ouvrage respecte l'esprit et la lettre du programme, et réponde à vos attentes et à vos besoins. Mais nul, ni rien, n'est parfait sur terre: moins que quiconque, nous prétendons avoir atteint la perfection, même après révision et correction.

Les auteurs et l'éditeur demandent aux utilisateurs – étudiants et enseignants – de leur faire part de leurs commentaires et de leurs suggestions le plus tôt possible pour que nous puissions dès la prochaine impression apporter les retouches, les modifications ou les ajouts qui se révéleraient nécessaires.

D'autre part, n'hésitez pas à nous signaler coquilles ou erreurs si vous en trouvez: **nous ne procédons jamais à une réimpression sans avoir d'abord effectué les corrections ou les retouches nécessaires.** Un ouvrage didactique n'est pas une œuvre immuable, au contraire, c'est un outil perfectible et en perpétuel devenir.

Avec la collaboration de toutes et de tous, nous pourrions ensemble améliorer et raffiner, au fil des ans, un document dont nous voudrions qu'il soit pour vous l'outil rêvé. Nous ferons tout pour qu'il le devienne.

Écrivez-nous, téléphonez-nous, ou adressez-nous un courriel à l'adresse **cbeullac@ebbp.ca**, la responsable des communications et notre responsable de la correspondance. Nous accusons toujours réception de la correspondance reçue des utilisateurs. Vous pouvez aussi nous visiter sur le site www.ebbp.ca.

N'hésitez surtout pas!



Depuis plus de soixante-cinq ans, nous n'avons jamais cessé de travailler en étroite collaboration avec le monde de l'enseignement, et nous voulons continuer de le faire: que vous soyez étudiant ou enseignant, merci de garder le contact avec nous par le moyen qui vous est le plus commode: téléphone, télécopieur, courriel.

L'éditeur

KINÉSIS ÉDUCATION
Bureau 275, 4823, rue Sherbrooke Ouest, Westmount, Québec H3Z 1G7
Téléphone: 514 932-9466 Télécopieur: 514 932-5929
Courriel: cbeullac@ebbp.ca Site: www.ebbp.ca

Graphismes, notations et symboles	
Représentation graphique de distributions statistiques	
Dénombrements des résultats d'une expérience aléatoire à l'aide de modes de représentation	
À l'étudiant et à l'enseignant	
Présentation	V
Comment est construit votre MAT 1102	VIII
Attentes de fin de cours	XII
	XIV

page 3 de couverture

01. COLLECTE DES DONNÉES POUR MIEUX GÉRER ET MIEUX PRÉVOIR

Mise en situation:	
UN HÉRITAGE... UN PEU « COCHON »	2
1.1. Les différents types d'études statistiques	4
1.2. Méthodes d'échantillonnage	12
1.3. Création de formulaires de collecte de données	18
1.4. Source de biais	23
1.5. Vue d'ensemble : synthèse des savoirs	28
Consolidation des savoirs	29
1.6. Situations de vie	33
Amusons-nous: Les rats n'aiment pas le rouge	49
Situations d'évaluation de fin de chapitre SÉ	50
Évaluation des connaissances	51
Évaluation des compétences	52

02. DES STATISTIQUES À LA PRATIQUE

Mise en situation:	
UN MENU QUI PLAIRA À UNE MAJORITÉ	58
2.1. Types de caractères statistiques	60
2.2. Les différents types de tableaux	64
2.3. Les caractéristiques d'une distribution statistique	75
2.4. Lecture d'un diagramme à ligne brisée	84
2.5. Construction d'un diagramme à ligne brisée	94
2.6. Lecture d'un diagramme circulaire	105
2.7. Construction d'un diagramme circulaire	113
2.8. Vue d'ensemble : synthèse des savoirs	123
Consolidation des savoirs	125
Pour en savoir un peu plus...: Recensement... des espèces disparues	134
2.9. Situations de vie	135
Situations d'évaluation de fin de chapitre SÉ	158
Évaluation des connaissances	159
Évaluation des compétences	161
En remontant le cours des siècles — De -3000 au XXI ^e :	165
Les recensements au cours de l'histoire	

03. LES PROBABILITÉS : UN MOYEN DE QUANTIFIER LE HASARD

Mise en situation :

SORTIR LES POUBELLES 166

3.1. Probabilité d'un résultat d'une expérience aléatoire 168

3.2. Probabilité d'un événement 173

3.3. Événements impossibles, probables, certains 181

Amusons-nous: La voyante extralucide 185

3.4. Probabilité théorique et probabilité fréquentielle 186

3.5. Expérience aléatoire composée à l'aide d'une grille, d'un diagramme en arbre et d'un réseau 190

3.6. Arbre de probabilités pour une expérience composée de trois étapes 198

3.7. Relation entre deux événements 205

Pour en savoir un peu plus... : 226

Qui dit probabilité dit aussi théorie des ensembles...

3.8. Vue d'ensemble: synthèse des savoirs 228

Consolidation des savoirs 231

3.9. Situations de vie 247

Pour en savoir un peu plus... : 269

Le jeu de cartes

L'origine du jeu de cartes

Situations d'évaluation de fin de chapitre SÉ 270

Évaluation des connaissances 271

Évaluation des compétences 273

Situations d'apprentissage plus 281

Glossaire des termes mathématiques 292

Prêt pour l'évaluation de fin de module ? 298

Révision des connaissances 298

Révision des compétences 300

Corrigé 307

Index 369

Nos petits plus...

Amusons-nous 49, 185

En remontant le cours des siècles 165

Pour en savoir un peu plus... 134, 226, 269

À PROPOS DES ILLUSTRATIONS DE VOTRE MODULE 1102

Les illustrations que vous trouverez au fil des pages de ce module sont des illustrations originales, commandées pour notre collection à Paul Bordeleau, illustrateur québécois, auteur de bandes dessinées et illustrateur-éditorialiste pour l'hebdomadaire *Voir* de 1992 à 2004, et pour le journal *La Presse* en 2001 et 2002. En 2003, il a pris la relève de Garnotte et de Gité comme illustrateur de nos collections.

En 2009, il était l'un des bédéistes invités au festival *BoomFest* de Saint-Petersbourg, en Russie. Il a illustré entre autres le générique de la télésérie *La Galère* à Ici Radio-Canada. En 2016, il a participé au projet *Correspondances* de Lyon.

Ses illustrations sont parfois conçues comme de petites pauses détente à une trentaine d'endroits dans chaque module. Nous souhaitons que les étudiants et les enseignants en apprécient l'humour discret.

Vous voulez en savoir plus sur Paul Bordeleau? Voici ses coordonnées: www.paulbordeleau.com

À propos
de l'illustrateur



Présentation du cours,
définitions des
Catégories d'Actions
et leur picto, définitions des
Savoirs Essentiels et leur picto.



Le module MAT 1102, intitulé **Étude statistique et probabiliste**, touche à différents aspects d'une grande classe de situations : celle de la prévision d'événements.

L'apprentissage de la prévision d'événements aléatoires se fera dans le cadre de **catégories d'actions (CA)**. À l'aide des **Activités d'apprentissage** d'abord et des **Situations d'apprentissage** ensuite. Ces situations vous permettront d'acquérir la maîtrise des **savoirs essentiels (SE)** visés par ce cours. Finalement, des **SE** vous permettront de vérifier que vous avez bien atteint les attentes de fin de cours c'est-à-dire maîtriser les trois **compétences polyvalentes (CP)** : **communiquer avec clarté, raisonner avec logique et exercer son sens critique et éthique.**

GRANDES CATÉGORIES D' ACTIONS



- CA-1 **Production** de distributions statistiques
- CA-2 **Interprétation** de distributions statistiques
- CA-3 **Détermination** de la probabilité qu'un événement aléatoire se manifeste

SAVOIRS ESSENTIELS

À l'aide des **Activités d'apprentissage** qui intègrent ces **catégories d'actions**, vous apprendrez à maîtriser les **savoirs essentiels (SE)** suivants :



Collecte de données

- SE-1 **Population**
- SE-2 **Échantillon** représentatif
- SE-3 **Sondage, recensement et enquête**
- SE-4 Source de **biais**
- SE-5 Méthodes d'**échantillonnage** (aléatoire et systématique)
- SE-6 **Création** de formulaires de collecte de données
- SE-7 **Détermination** d'un échantillon représentatif ou d'une population
- SE-8 **Réalisation** d'une collecte de données

Distributions statistiques

- SE-9 **Données** (quantitative continue)
- SE-10 **Maximum, minimum, étendue**
- SE-11 **Lecture** de représentations statistiques (tableaux de fréquences relatives, diagramme à ligne brisée et circulaire)
- SE-12 **Construction** de tableaux de fréquences relatives

SAVOIRS ESSENTIELS (suite)

- SE-13 **Représentation** graphique de distributions statistiques (diagramme à ligne brisée et circulaire)
- SE-14 **Détermination** du mode d'une distribution statistique comportant des données qualitatives
- SE-15 **Calcul** de moyennes à partir des effectifs, des fréquences ou des fréquences relatives d'une distribution statistique

Probabilité

- SE-16 **Hasard**
- SE-17 **Expérience aléatoire**
- SE-18 **Événement**
- SE-19 **Événements équiprobables** et non équiprobables
- SE-20 **Univers des cas possibles**
- SE-21 **Cas favorables**
- SE-22 **Probabilité théorique et probabilité fréquentielle**
- SE-23 **Détermination** de la probabilité fréquentielle
- SE-24 **Calcul** de la probabilité théorique
- SE-25 **Événements probables, certains ou impossibles**
- SE-26 **Relations** entre deux événements (dépendants, indépendants, complémentaires, compatibles ou incompatibles)
- SE-27 **Calcul** du nombre de cas possibles et du nombre de cas favorables
- SE-28 **Dénombrement** pour une expérience d'au plus trois étapes à l'aide de modes de représentation (grilles, tableaux, diagrammes en arbre, réseaux, etc.)

COMPÉTENCES POLYVALENTES

Trois grandes *compétences polyvalentes* (CP) seront atteintes avec ce cours : **communiquer avec clarté (CP-A)***, **raisonner avec logique (CP-B)**** et **exercer son sens critique et éthique (CP-C)*****. Voici comment pourront se manifester ces compétences à l'intérieur des **Activités d'apprentissage** et des **Situations d'apprentissage** :

A-COMMUNIQUER AVEC CLARTÉ :

- A-1 **Décoder** avec exactitude les symboles, les notations, les termes associés aux statistiques et aux probabilités
- A-2 **Repérer** les renseignements explicites qui permettent de donner un sens aux données
- A-3 **Structurer** convenablement le message en ayant recours à des modes de représentation appropriés
- A-4 **Utiliser** avec rigueur les symboles, les notations, les termes associés aux statistiques et aux probabilités
- A-5 **S'assurer** de la clarté du message

Présentation du cours, définitions des Compétences Polyvalentes visées par ce module et leurs pictos.

**B-RAISONNER AVEC LOGIQUE :**

- B-1 **Induire** les caractéristiques communes à plusieurs données
- B-2 **Sélectionner** les techniques multiplicatives permettant de calculer les cas possibles et les probabilités
- B-3 **Déduire** des renseignements implicites
- B-4 **Déduire** la complémentarité, la compatibilité ou la dépendance de deux événements aléatoires
- B-5 **Vérifier** le réalisme et la cohérence de ses conclusions

C-EXERCER SON SENS CRITIQUE ET ÉTHIQUE :

- C-1 **Vérifier** la crédibilité des sources d'information
- C-2 **Détecter** les sources de biais susceptibles d'influencer les résultats d'une collecte de données
- C-3 **Détecter** les facteurs pouvant influencer des prévisions probabilistes
- C-4 Se **forger** une opinion ou faire des choix basés sur des faits ou des données objectives
- C-5 **Minimiser** les sources de biais lors d'une collecte de données

* Pour plus de clarté, nous noterons A plutôt que CP-A

** Pour plus de clarté, nous noterons B plutôt que CP-B

*** Pour plus de clarté, nous noterons C plutôt que CP-C

Ces pictogrammes se retrouvent dans le corps du module.



Catégories d'actions

Accompagne **Si on appliquait cette théorie?** et indique de quelle *catégorie d'actions* il s'agit.



Savoirs essentiels

Accompagne les **Outils mathématiques** et signale quel(s) savoir(s) essentiel(s) est ou sont ciblé(s)



Communiquer avec clarté

Accompagne les **Activités d'apprentissage** et les **Situations d'apprentissage** et signale quels aspects de la compétence polyvalente sont visés.



Raisonnement avec logique

Accompagne les **Activités d'apprentissage** et les **Situations d'apprentissage** et signale quels aspects de la compétence polyvalente sont visés.



Exercer son sens critique et éthique

Accompagne les **Activités d'apprentissage** et les **Situations d'apprentissage** et signale quels aspects de la compétence polyvalente sont visés.

Résumé des 5 différents pictos utilisés qui accompagnent les différentes sections du module.

Comment est construit votre module. Vous retrouverez des pages +détaillées un peu +loin à cet extrait.



ÉTUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE PRÉSENTATION

Présentation des catégories d'actions, des savoirs essentiels et des compétences polyvalentes visés par le MAT 1102. ➔ page VIII

COMMENT EST CON... Les deux pages

Votre MAT 1102 est divisé en chapitres :

01 COLLECTE DES DONNÉES POUR MIEUX GÉRER ET MIEUX PRÉVOIR

En début de chapitre une mise en situation, ici : UN HÉRITAGE... UN PEU « COCHON ». Elle est tirée de la vie courante réelle ou virtuelle, et illustre l'utilité de la matière qui sera abordée. DANS CE CHAPITRE, vous dit ce que vous verrez comme nouvelles notions, à quoi cela sert en mathématique et dans la vie de tous les jours. ➔ page 2

Les chapitres de votre MAT 1102 sont divisés en sections :

1.1. Les différents types d'études statistiques



Au début de chaque section : les Outils mathématiques nécessaires à l'acquisition des savoirs essentiels. Présentation succincte, niveau de langue simple, exemples concrets, illustrations au besoin. ➔ page 4 et suivantes

1.5. Vue d'ensemble : synthèse des savoirs

Un résumé des savoirs essentiels est présenté sous forme de tableau. Il est suivi de consolidations des savoirs, lesquelles sont toujours accompagnées d'un RAPPEL des savoirs essentiels qui s'y rapportent directement. ➔ page 28 et suivantes

En conclusion du chapitre, des

1.6. Situations de vie

font un retour sur la mise en situation du début, laquelle peut maintenant être résolue grâce aux savoirs et compétences acquis dans ce chapitre. ➔ page 33

Situations d'apprentissage plus

ENCORE PLUS DE PRATIQUE

Une banque de situations d'apprentissage supplémentaires portant sur l'ensemble des compétences et des savoirs essentiels visés par ce module. Elles servent aussi à corriger ou combler les lacunes qui ont pu être constatées. Elles se repèrent, vers les dernières pages, grâce à la bande rayée gris pâle sur la tranche. ➔ page 281 et suivantes

MAT 1102 GLOSSAIRE DES TERMES MATHÉMATIQUES

Un mini-dictionnaire : tous les termes apparaissant en italique rouge gras dans le module. ➔ page 292

MAT 1102 PRÊT POUR L'ÉVALUATION DE FIN DE MODULE ?

Des situations qui englobent les savoirs essentiels abordés dans le module, révision des connaissances et des compétences. ➔ page 298

Et des petits plus...

Amusons-nous

Les mathématiques, un divertissement ? Eh oui... on peut aussi s'amuser en faisant des mathématiques. ➔ page 49

En remontant le cours des siècles -3000 AU XXI^e

Un peu d'histoire pour mieux comprendre les mathématiques. ➔ page 165

ATTENTES DE FIN DE COURS

MAT 1102

Pour savoir où vous allez: la liste des *compétences polyvalentes* que vous aurez acquises à la fin de ce cours.

➔ page XIV

Si on appliquait cette théorie?



Ensuite, des cas concrets en relation avec une ou des *catégories d'actions* permettent l'application des *savoirs essentiels* que vous avez découverts dans les

Outils mathématiques.

➔ page 5 et suivantes

Activités d'apprentissage



Puis, de la pratique, pour vous aider à acquérir par étapes la ou les *compétences polyvalentes* à atteindre. Vous pouvez facilement repérer ces *activités d'apprentissage* grâce à la bande gris pâle sur la tranche du module.

➔ page 8 et suivantes

UN PEU DE PRATIQUE

Situations d'apprentissage

UN PEU PLUS DE PRATIQUE

Viennent ensuite des situations plus globales et plus complexes, les *situations d'apprentissage* qui vous amèneront à maîtriser les *compétences polyvalentes* visées par le MAT 1102. Ces situations se repèrent grâce à la bande gris foncé sur la tranche du module.

➔ page 42 et suivantes

Situations d'évaluation de fin de chapitre

PREMIÈRE PARTIE

Évaluation des connaissances

DEUXIÈME PARTIE

Évaluation des compétences

Ces *SÉ* se trouvent à la fin de chaque chapitre. Elles sont signalées par une bande rouge à rayures blanches sur la tranche. Elles sont en deux parties: la première vous permet de vérifier l'acquisition des connaissances, ou *savoirs essentiels*; la seconde, l'acquisition des *compétences dites polyvalentes*. ➔ page 50 et suivantes

Corrigé

Il vous donne les solutions de toutes les *activités d'apprentissage*, des *situations d'apprentissage*, des *consolidations des savoirs* et des *situations d'apprentissage plus*.

Ce corrigé se repère grâce à la bande rouge sur la tranche du module.

➔ page 307 et suivantes

MAT 1102

INDEX

Une table alphabétique des mots-clés et leurs références. ➔ page 369 et suivantes

En tiré à part pour l'enseignant

- Corrigé des **SÉ de fin de chapitre**
- Corrigé du **Prêt pour l'évaluation de fin de module?**
- Grilles d'évaluation

Pour en savoir un peu plus...

Pour les curieux... un prolongement des connaissances, et de l'enrichissement.

➔ page 134

Votre MAT 1102, **Étude statistique et probabiliste**, a pour but de vous développer la compétence des situations de vie où vous devez résoudre des problèmes liés à la prévision d'événements aléatoires.

Trois grandes *compétences polyvalentes* sont visées par votre MAT 1102 :

- Communiquer avec clarté
- Raisonner avec logique
- Exercer son sens critique et éthique

Trois grandes *catégories d'actions* vous permettront de vérifier l'atteinte de ces compétences :

- Production de distributions statistiques
- Interprétation de distributions statistiques
- Détermination de la probabilité qu'un événement aléatoire se manifeste

Voici, pour chacune de ces catégories, ce que vous serez capable de faire :

1. PRODUCTION RIGOREUSE DE DISTRIBUTIONS STATISTIQUES CLAIRES

- 1.1 Sélectionner le type de collecte de données approprié à la situation.
- 1.2 Choisir ses sources de données.
- 1.3 Formuler des questions claires pour faire un recensement, un sondage ou une enquête.
- 1.4 Minimiser les sources de biais en s'assurant de la représentativité de l'échantillon sondé ou du nombre d'essais dans le cas d'une expérience aléatoire.
- 1.5 Transmettre les résultats de sa collecte de données en ayant recours à un mode de représentation statistique approprié et structuré.
- 1.6 Utiliser les symboles, les notations et les termes associés aux statistiques et aux probabilités.
- 1.7 S'assurer que son message est clair et compréhensible.

2. INTERPRÉTATION ADÉQUATE DE DISTRIBUTIONS STATISTIQUES

- 2.1 Décoder les symboles, les notations et les termes associés aux statistiques et aux probabilités.
- 2.2 Repérer les renseignements explicites.
- 2.3 Déduire les renseignements implicites qui permettent d'attribuer un sens aux données.
- 2.4 Sélectionner les opérations à effectuer pour calculer la moyenne.
- 2.5 Détecter les sources de biais susceptibles d'influencer les résultats d'une collecte de données.
- 2.6 Faire des choix basés sur des faits ou des données objectives.

3. DÉTERMINATION PRÉCISE DE LA PROBABILITÉ QU'UN ÉVÉNEMENT ALÉATOIRE SE MANIFESTE

- 3.1 Déduire si un événement est impossible, probable ou certain.
- 3.2 Déduire si deux événements aléatoires sont compatibles, complémentaires ou dépendants.
- 3.3 Calculer des probabilités théoriques en s'appuyant sur la représentation des cas possibles et des cas favorables.
- 3.4 Recourir aux techniques multiplicatives induites pour calculer le nombre de cas possibles, le nombre de cas favorables pour un événement particulier ou la probabilité de cet événement.
- 3.5 Vérifier le réalisme et la cohérence de ses conclusions.

Votre MAT 1102
est divisé en 3 chapitres
dont voici les titres :



ÉTUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE

**01. COLLECTE DES DONNÉES POUR
MIEUX GÉRER ET MIEUX PRÉVOIR**

02. DES STATISTIQUES À LA PRATIQUE

**03. LES PROBABILITÉS: UN MOYEN
DE QUANTIFIER LE HASARD**

Les situations que vous présente ce chapitre vous familiariseront avec tout ce qui touche la collecte de données dans une étude statistique : population, échantillon, recensement, sondage, enquête, sources de biais et plus encore. Vous apprendrez à collecter des données dans le but de réaliser une étude statistique.

Mise en situation:

UN HÉRITAGE... UN PEU « COCHON »

Votre grand-oncle Abel Gagnon, de qui vous ignoriez même l'existence, est décédé et vous a légué un petit restaurant: *Le Petit cochon dodu*.

Mis à part quelques travaux de peinture et de restauration qu'il a omis de faire pendant ses dernières années, l'immeuble semble en bon état. À votre grande surprise l'enseigne du restaurant proclame, « Fiers d'être sans gras trans », ce qui semble en totale contradiction avec le nom du resto... et le petit cochon bien dodu de l'enseigne.

Le Petit cochon dodu est une institution légendaire dans ce quartier. Vous voulez actualiser le menu et l'adapter au goût de la clientèle d'aujourd'hui : vous devez donc trouver un moyen pour déterminer ce qu'il conviendrait d'offrir aux clients, tout en étant rentable.

Il vous vient une foule d'idées pour y arriver :

- faire du porte-à-porte et poser des questions ;
- faire circuler un questionnaire dans les entreprises des alentours ;
- vous adresser à l'épicier du coin pour savoir ce qu'il vend le plus : du bœuf, du porc, du poulet, du tofu, ou quoi d'autre ?
- tenter de savoir ce que vos concurrents offrent à la clientèle ;
- interroger les fournisseurs pour savoir ce que les autres restaurants du coin achètent le plus ;
- distribuer un questionnaire à tous les clients pour savoir ce qu'ils souhaitent voir sur le menu ;
- rendre visite au gérant du supermarché et tenter d'obtenir des informations ;
- etc.

- COMMENT POUVEZ-VOUS COLLECTER LES DONNÉES QUI VOUS PERMETTRONT D'ADAPTER LE MENU DE VOTRE RESTAURANT AU GOÛT DE LA CLIENTÈLE ACTUELLE DU QUARTIER ?

En début de chapitre, une mise en situation tirée de la vie courante réelle ou virtuelle qui illustre l'utilité de la matière qui sera abordée.



Après mûre réflexion, vous renoncez au porte-à-porte, car cette façon de recueillir des données est très laborieuse et très coûteuse.

Par chance, il ne sera pas nécessaire de faire appel à des experts pour interpréter les résultats de votre étude et tirer des conclusions qui soient valables.

Vous adresser aux autres commerçants du coin pourrait être source de biais puisque certains marchands pourraient voir en vous un compétiteur et volontairement vous orienter sur une piste moins rentable.

Vous avez décidé de procéder à une étude statistique auprès de la clientèle qui se présentera au *Petit cochon dodu* au cours d'une semaine. Vous proposerez un questionnaire à chaque client, questionnaire qui vous permettra, vous l'espérez, d'obtenir des renseignements sur le profil de vos clients, sur leurs habitudes et sur leurs goûts.

- Comment s'appelle l'étude statistique que vous êtes sur le point de réaliser ?
- Quelle population sera ciblée par votre étude statistique ?
- Comment réaliser une collecte de données qui minimisera les sources d'erreurs ?

Pour être en mesure de répondre adéquatement à ces questions, vous devez maîtriser quelques notions de statistiques.

Tentons sans plus tarder de trouver des réponses à chacune de ces questions en abordant les différents types d'études statistiques.

Le bloc *Dans ce chapitre* vous indique les nouvelles notions que vous apprendrez et quelles seront leurs utilités en mathématiques et dans la vie de tous les jours.

DANS CE CHAPITRE

Quoi de nouveau ?

- La collecte de données

Qu'est-ce que c'est ?

- Effectuer une collecte de données consiste à compiler des informations sur une population ou sur un échantillon de cette population.

À quoi ça sert en mathématiques ?

- Une collecte de données est la première étape d'une étude statistique.

À quoi ça servira dans la vie ?

- Relever des informations sur une population en procédant de façon rigoureuse permettra d'arriver à tirer des conclusions plus justes.



1.1. Les différents types d'études statistiques

Chaque chapitre est divisé en sections.



- COMME VOUS POUVEZ LE CONSTATER CHAQUE JOUR, LES ÉTUDES STATISTIQUES SONT PARTOUT DANS NOTRE VIE. ON DISTINGUE TROIS TYPES D'ÉTUDES STATISTIQUES: LE RECENSEMENT OU L'INVENTAIRE, LE SONDAGE ET L'ENQUÊTE.



SE-1
SE-3

Les outils mathématiques nécessaires à l'acquisition des savoirs essentiels: SE.



Outils mathématiques

Statistique et population – Types d'études statistiques

1. Statistique et population

L'objectif premier de la **statistique**, c'est l'**obtention d'informations** dont le but est de tirer des conclusions et de faire des prévisions sur un ensemble limité d'êtres ou d'objets.

L'ensemble des êtres vivants ou d'objets qui fait l'objet d'une étude statistique s'appelle **population**.

Exemple

Un contrôleur est chargé de vérifier la qualité des œufs pour la compagnie **NUTRI-COCO inc.** La **population** visée par l'étude est l'ensemble des œufs produits par l'entreprise.

Tous les termes apparaissant en italique rouge gras se retrouvent au glossaire des termes mathématiques.



Pour commencer une étude, il faut d'abord effectuer la **collecte de données**. On appelle cette étape la **collecte de données**.

2. Types d'études statistiques

Le recensement ou l'inventaire

Le sondage

L'enquête

Un **recensement** porte sur toute une population d'*individus*, un **inventaire** porte sur toute une population d'*objets*.

Exemple

Le gouvernement du Canada procède à un **recensement** tous les cinq ans afin de dénombrer la population qui réside sur son territoire.

Dans le commerce, lorsqu'on dénombre les unités de marchandise en stock, on appelle ce qu'on appelle un **inventaire**.

Cet outil comprend des exemples, des démarches détaillées et leurs résolutions.





SE-1
SE-3

Outils mathématiques suite

Un **sondage** est une alternative au recensement, une partie seulement d'une population est utilisée, on collecte les données sur un sous-ensemble de la population visée, c'est-à-dire sur un **échantillon**.

Exemple

Dans les semaines qui précèdent une élection provinciale, une firme reçoit le mandat de révéler les intentions de vote des électeurs dans le but de prévoir, les résultats de l'élection qui s'en vient.

Les conclusions du sondage seront tirées des réponses données par un certain nombre de citoyens répartis dans toutes les circonscriptions électorales du Québec.

Les personnes sélectionnées constituent un échantillon.

Une **enquête** est une étude plus approfondie qui nécessite l'intervention d'experts dans un domaine donné.

Exemple

Deux cents personnes se présentent à une clinique médicale pour participer à une étude sur les effets secondaires d'un nouveau vaccin.

Une telle étude exige des compétences dans le domaine de la santé.
On dira donc qu'il s'agit d'une **enquête**.



CA-1

Si on appliquait cette théorie?

- VOICI QUELQUES EXEMPLES QUI VOUS PERMETTRONT DE BIEN ÉTABLIR LA DIFFÉRENCE ENTRE UN RECENSEMENT OU UN INVENTAIRE, UN SONDAGE ET UNE ENQUÊTE.

Exemple 1

Votre grand-oncle tenait une liste de ses fournisseurs, en ordre alphabétique. Vous communiquez avec les fournisseurs actuels et ceux qui ont disparu avec le restaurant.

Diriez-vous que vous procédez à un recensement, à un sondage ou à une enquête? Justifier votre réponse. Puis définir la population visée.

Solution

Vous devez procéder ici à un **recensement**, car votre action porte sur **tous les fournisseurs** de qui les noms sont inscrits sur la liste. La population visée en ce cas est, bien évidemment, **l'ensemble des fournisseurs** de qui les noms sont inscrits sur la liste.

Des cas concrets en relation avec une ou des catégories d'actions permettant l'application des savoirs essentiels découverts aux Outils Mathématiques. Celui-ci comprend au moins 2 exemples: Le premier est détaillé avec une démarche élaborée.



Exemple 2

Une équipe de microbiologistes effectue en laboratoire des tests de déterminer les effets de la contagion d'un virus très rare.

Diriez-vous que cette équipe procède à un recensement ou à une enquête ?

Justifier votre réponse. Et déterminer quelle population

Solution


De quel type d'étude statistique s'agit-il? _____

Pourquoi? _____

Quelle population est visée par cette étude? _____

Cette équipe procède à une **enquête**, car l'étude exige les compétences de **spécialistes en microbiologie** pour pouvoir en tirer des conclusions valables. La population visée par cette étude est **l'ensemble des porcs soumis aux tests**.

Le deuxième exemple: à vous de démontrer votre savoir en effectuant la démarche proposée!



Exemple 3

Lorsque vous avez hérité du restaurant de votre grand-oncle, vous demandez aux membres du personnel de dresser une liste du matériel de cuisine: assiettes, etc. Il vous sera ainsi plus facile de vous procurer le matériel.

Qu'avez-vous demandé au personnel du restaurant: un recensement, un inventaire ou un sondage ?

Justifier votre réponse et déterminer quelle population est visée

Solution


De quel type d'étude statistique s'agit-il? _____

Pourquoi? _____

Quelle population est visée par cette étude? _____

Avez-vous répondu que vous avez demandé au personnel du restaurant de faire un **inventaire** ? En effet, vous avez demandé la liste de **tout le matériel** de cuisine du restaurant. La population visée est le **matériel de cuisine du restaurant**.

Troisième exemple: Encore + de pratique!



Exemple 4

Le propriétaire d'une animalerie de la région de Québec compte ouvrir une succursale à Drummondville pour évaluer la rentabilité d'une succursale à ouvrir à Drummondville.

Pour mener l'étude, une équipe s'installe à l'entrée d'un centre commercial et pose une série de questions aux personnes qui franchissent la porte.

Selon vous, s'agit-il d'un recensement, d'un sondage ou d'un échantillon ? Justifier votre réponse. Puis déterminer quelle population est visée.

Quatrième exemple:
Encore + de pratique!



Solution

De quel type d'étude statistique s'agit-il? _____

Pourquoi? _____

Quelle population est visée par cette étude? _____

Avez-vous répondu qu'un **sondage** avait été effectué?

La population visée est **la population résidant dans la région de Drummondville.**

Il serait trop long et trop coûteux, évidemment, d'entreprendre un recensement pour une étude de marché; un **échantillon** de clients du centre commercial est plus que suffisant pour tirer des conclusions.





A-2
A-4



B-3

1. Pour chacune des situations qu'on vous présente, déterminez le type d'étude statistique approprié (inventaire, sondage ou enquête) et la population étudiée. Puis déterminez la population cible de ces études.

Des activités d'apprentissage afin de vous pratiquer à acquérir par étapes la ou les compétences polyvalentes à atteindre.



a) En fin d'année, le gérant d'un magasin de chaussures dénombre les paires de chaussures de chaque pointure et de chaque modèle.

Type d'étude statistique: _____

Justification: _____

Population: _____

b) La direction d'une station de radio veut connaître l'opinion des auditeurs sur une nouvelle émission culturelle récemment mise en ondes de 18 h à 19 h.

Type d'étude statistique: _____

Justification: _____

Population: _____

De l'espace fourni en écrivant à même le module!
Aucune feuille volante!



c) Le conseil étudiant d'un centre pour adultes de 500 étudiants s'adresse à 50 d'entre eux, de qui les noms ont été choisis au hasard, et leur demande ce qu'ils pensent du nouvel horaire proposé par la direction.

Type d'étude statistique: _____

Justification: _____

Population: _____

Une mention tout au bas vous indique à quelle page vous trouverez le corrigé afin de vous vérifier.



1.5. Vue d'ensemble : synthèse des savoirs

Vous voici à la fin du chapitre dont le thème est la collecte de données. Avant de vous attaquer aux **Situations d'apprentissage** plus globales qui vont conclure ce chapitre, voici un résumé des *savoirs essentiels* que vous avez acquis jusqu'à présent, suivi d'exercices pratiques qui vous permettront d'en faire la synthèse.

Résumé des savoirs

Statistique et population

L'objectif premier de la statistique est l'**obtention d'informations** d'où l'on tire des conclusions et de faire des prévisions.

L'ensemble des êtres vivants ou des objets sur lesquels porte une étude statistique s'appelle **population**.

Pour commencer une étude statistique, il est nécessaire de recueillir des données. On appelle cette étape la **collecte de données**.

Les différents types d'études statistiques

Il existe trois types d'études statistiques :

Le **recensement**, qui porte sur **toute une population d'individus** ou l'**inventaire**, qui porte sur **toute une population d'objets** ;

Le **sondage** qui porte sur un **échantillon de population** ;

L'**enquête**, qui nécessite la compétence d'**experts** pour en tirer des conclusions fiables ou valables.

Méthodes d'échantillonnage

Lors de la sélection d'un échantillon, il est important que chaque individu de la population concernée par l'étude ait autant de chances que tous les autres d'appartenir à l'échantillon.

L'échantillon doit être représentatif. On distingue deux méthodes d'échantillonnage :

L'**échantillonnage aléatoire**, qui repose sur le hasard ;

L'**échantillonnage systématique**, qui consiste à choisir un individu de la population à intervalle fixe. Il est essentiel de numéroter tous les individus de la population étudiée.

Création d'un formulaire de collecte de données

Dans un formulaire de collecte de données :

Les **questions** doivent être **courtes**, porter sur **un seul sujet**, être **claires et faciles à comprendre** ;

Les **questions** doivent être **neutres**, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas suggérer de réponse ou de prise de position ;

Il faut que les **réponses** obtenues soient **faciles à traiter** ;

Il faut **toujours** qu'il soit **possible de répondre** et que le **choix de réponses** soit **exclusif** c'est-à-dire qu'on puisse choisir qu'une seule réponse et **exhaustif** c'est-à-dire que toutes les réponses possibles soient offertes.

Source de biais

À chaque étape d'une étude statistique, des **sources de biais** peuvent fausser les conclusions.

Un échantillon non représentatif de la population, **une question mal formulée**, **une collecte de données mal réalisée** ne sont que quelques-unes de ces sources ou causes de biais.

D'autres sources ou causes de biais peuvent apparaître lors de la réalisation d'une collecte de données :

Un **taux de réponses** insuffisant ;

L'**attitude de l'enquêteur** ;

Des **questions trop personnelles** ou **qui risquent de provoquer de l'embarras**.

Un résumé des savoirs essentiels de ce chapitre vous est présenté.



1. Pour chacune des situations suivantes, déterminer le type approprié. Justifier votre réponse.

Des consolidations des savoirs vous sont offertes afin de mieux les maîtriser. Elles sont toujours accompagnées d'un Rappel des savoirs essentiels qui s'y rapportent directement.



RAPPEL

Les différents types d'études statistiques

Il existe trois types d'études statistiques :

Le **recensement**, qui porte sur **toute une population d'individus** ou **toute une population d'objets** ;

Le **sondage** qui porte sur un **échantillon de population** ;

L'**enquête**, qui nécessite la compétence d'**experts** pour en tirer des conclusions fiables ou valables.

- a) On installe des tourniquets sur le site du *Festival du Bûcheux* de Saint-Pamphile dans le but de connaître le nombre exact de visiteurs qui se sont rendus sur les lieux.

Justification :

- b) Sous la pression de l'opinion publique, le gouvernement américain a commandé à la NASA une étude sur les conséquences de la pollution spatiale sur le climat de la Terre. La pollution spatiale, c'est tout ce qui reste en suspension dans l'espace après le passage des hommes et des engins spatiaux.

Justification :

- c) Au rayon des produits laitiers d'un supermarché, on organise une dégustation de fromages de marque *ParadisoLache* pour connaître les préférences des clients et faire connaître les produits à la population.

Justification :

- d) Une caissière dénombre les billets de sa caisse à la fin de sa soirée de travail.

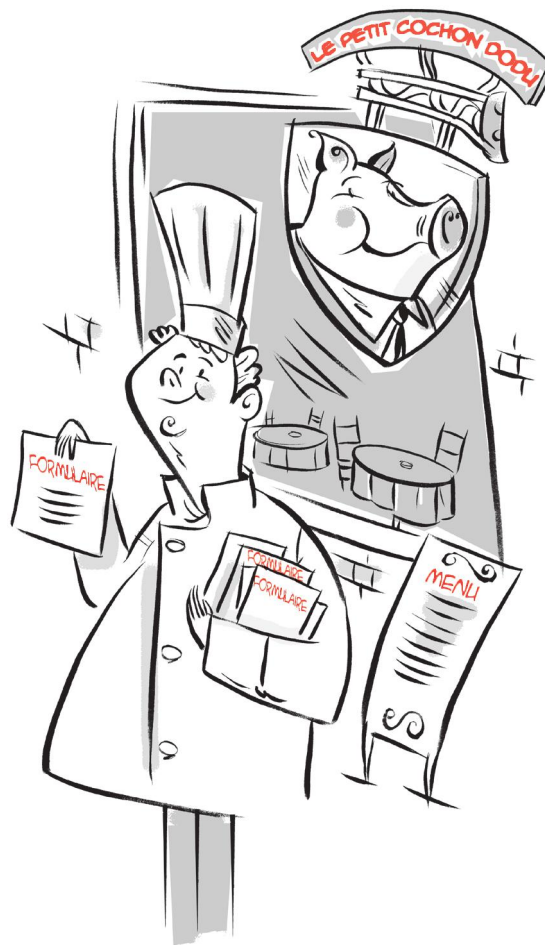
Justification :

1.6. Situations de vie

Retour à la mise en situation :

UN HÉRITAGE... UN PEU « COCHON »

Revenons à votre projet du début de ce chapitre : Vous souhaitez actualiser le menu de votre restaurant *Le Petit cochon dodu* pour l'adapter au goût de la population actuelle du quartier, mais sans nuire à sa rentabilité.



Un retour à la situation de vie qui peut maintenant être résolue grâce aux savoirs et compétences que vous avez acquis jusqu'à présent.



- COMMENT COLLECTER LES DONNÉES QUI VOUS PERMETTRONT DE SAVOIR QUOI FAIRE POUR ADAPTER LE MENU DE VOTRE RESTAURANT AU GOÛT DE LA POPULATION ACTUELLE DU QUARTIER ?

1. Une collecte de données pour actualiser le menu du resto.

1^{re} tâche: Type d'étude statistique

Déterminer quel type d'étude statistique se prête le mieux à cette situation : un recensement, un sondage ou une enquête ?

Après mûre réflexion, vous renoncez au porte-à-porte, car cette façon de recueillir des données est un moyen trop laborieux et trop coûteux de collecter vos données. Il n'est, après tout, pas nécessaire de demander l'opinion de toute la population du quartier ou de la ville.

Quel type d'étude éliminez-vous de cette façon ? _____

Vous pensez qu'une visite à l'épicier du coin ou au gérant du supermarché pourrait biaiser les résultats de votre étude, car il y a risque que ces commerçants voient en vous un compétiteur.

Comme aucun expert ne vous aidera à tirer des conclusions, vous optez finalement pour

le _____, ce qui vous semble une bonne solution pour recueillir les données que vous cherchez.

2^e tâche: Population visée par l'étude

Déterminer quelle population est visée par cette étude ?

Plutôt que d'aller chercher des individus dans le quartier, vous avez décidé de laisser venir à vous les candidats qui participeront à votre étude. Donner un exemple de population qui pourrait former l'échantillon dont vous avez besoin :

Toujours de l'espace
fourni afin d'écrire
vos développements
tout au long des tâches !



3^e tâche: Création d'un formulaire de collecte de données

Vous devez d'abord bâtir un bref questionnaire à distribuer à tous vos clients pour connaître :

- le **profil** de votre client : âge, sexe, et fréquence à laquelle le client vient au *Petit cochon dodu* ;
- le **mets** qu'il aimerait voir le plus souvent au menu du restaurant ;
- son **degré de satisfaction** quant à la nourriture et au service du restaurant.

Il est important que le client puisse répondre au sondage en quelques minutes.

Un questionnaire trop long peut décourager certains clients (et perturber leur digestion ?).

Les questions doivent être faciles à comprendre, les réponses simples à formuler, et simples à compiler.



A-2
A-3
A-4
A-5



B-3



C-2
C-4
C-5

1. La société de transport et vous.

Depuis quelque temps, plusieurs élèves se plaignent de la rareté de l'autobus qui dessert leur centre.

Il est même arrivé, à quelques reprises, que plusieurs de ces élèves soient en retard à leurs cours, ce qui n'est pas dans leurs habitudes. Malgré les plaintes de la directrice du centre à la société de transport, rien ne bouge à ce sujet. Les dirigeants de la société refusent catégoriquement d'ajouter des autobus sur la ligne tant que le nombre d'usagers ne le justifiera pas.

Les élèves ont donc eu l'idée de procéder à une étude statistique qui, selon eux, justifiera l'ajout d'autobus sur la ligne aux heures où commencent et où se terminent les cours.

Ils veulent faire connaître à la société le nombre exact d'élèves du centre qui prennent l'autobus pour se rendre à leurs cours et pour rentrer à la maison ensuite. Ils veulent aussi vérifier si le fait d'augmenter le nombre des autobus sur la ligne amènerait un accroissement du nombre d'élèves prenant l'autobus sur cette ligne pour venir au centre.

1^{re} tâche

À quel type d'étude les élèves devront-ils procéder: un recensement, un sondage ou une enquête? Justifier votre réponse.

Justification: _____

2^e tâche

Déterminer quelle population est concernée par leur étude statistique.



Ces situations d'apprentissage sont plus globales et plus complexes afin de maîtriser les compétences polyvalentes visées par ce module.



Avant de continuer: Pour conclure cette première étape

Pour terminer ce chapitre, qui traite de **la collecte des données**, et pour vous assurer que vous maîtrisez bien les notions qui vous y ont été présentées, vous traiterez maintenant des **SÉ**. Les solutions de ces *situations d'évaluation* ne sont pas dans votre module: votre enseignante ou votre enseignant en fera la correction.

Assurez-vous de présenter une solution claire et complète et de ne pas recourir aux explications du livre. Ne demandez pas l'aide d'une autre personne. Vous pourrez ainsi vous évaluer et connaître les exigences et les attentes de fin d'étape. Et si vous notez certaines lacunes, vous pourrez les corriger avant de poursuivre.

La réussite de cette autoévaluation sera la preuve que vous répondez aux attentes de cette étape du MAT 1102, et que vous êtes prêt à aborder la prochaine étape. D'étape en étape, vous parviendrez avec succès à la fin du cours.

Bon travail !

Ces situations d'évaluation se trouvent à la fin de chaque chapitre et sont divisées en 2 parties. Votre enseignant(e) en fera la correction.

01 PREMIÈRE PARTIE

Évaluation des connaissances

1. Répondre aux...

Ces situations d'évaluation vous permettent de vérifier l'acquisition des connaissances ou savoirs essentiels ainsi que l'acquisition des compétences polyvalentes.



01 DEUXIÈME PARTIE

Évaluation des compétences

2. ProfesseurMinceur.com

Dominique a...

1. Le pétrole et la planète.

Le cours moyen du pétrole serait en partie lié à la valeur du dollar. et la demande qui jouent un rôle important. Voici un tableau donnant le cours moyen de pétrole entre 1995 et 2007 :

COURS MOYEN DU BARIL DE PÉTROLE DE 1995 À 2007

Année	Cours moyen (\$/baril)
1995	17,04
1996	20,65
1997	19,11
1998	12,78
1999	17,92
2000	28,52
2001	14,44
2002	24,95
2003	28,89
2004	38,24
2005	54,41
2006	65,14
2007	72,45

Source: OPEP

Pendant ce temps, la consommation mondiale moyenne de pétrole a évolué de la façon suivante :

CONSOMMATION MONDIALE DE PRODUITS RAFFINÉS

Année	Consommation (milliers de barils par jour)
1995	66 247
1996	67 774
1997	69 674
1998	69 813
1999	70 890
2000	71 518
2001	72 167
2002	72 674
2003	73 990
2004	76 471
2005	77 117
2006	78 020
2007	78 972

Source: OPEP

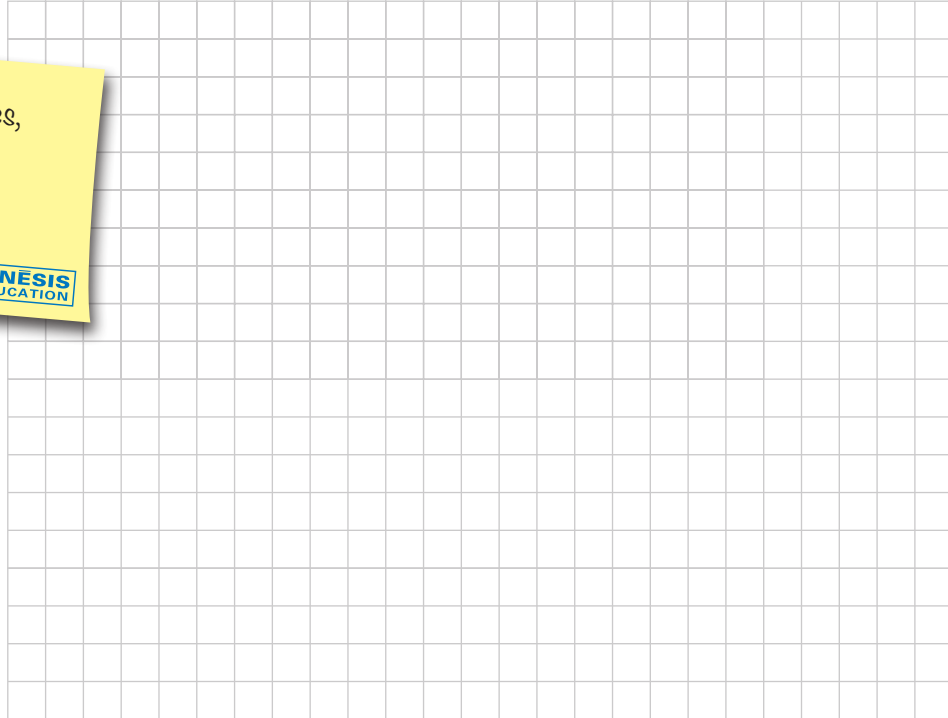
Cette section est une banque de situations d'apprentissage **supplémentaires** portant sur l'ensemble des compétences et des savoirs essentiels visés par ce module.



1^{re} tâche

- a) **Illustrer, par un diagramme approprié, l'évolution du prix du baril de pétrole, de 1995 à 2007.**

Des éléments graphiques,
tel qu'ici une grille
vous évitant les feuilles
quadrillées volantes.



- b) **À l'aide du diagramme précédemment réalisé, déterminer si la tendance du prix du baril de pétrole était à la hausse ou à la baisse, pendant cette période.**

Justification : _____

Toujours de l'espace pour
écrire vos développements
tout au long des tâches!

- c) **Pour la durée couverte par l'étude, déterminer les v**

Le prix maximal du baril de pétrole : _____

L'année où ce prix maximal a été atteint : _____

Le prix minimal du baril de pétrole : _____

L'année où ce prix minimal a été atteint : _____

L'étendue de la distribution du prix du baril de pétrole :

L'année où il y a eu la plus importante hausse du prix du baril de pétrole :

L'année où il y a eu la plus importante baisse du prix du baril de pétrole :



Une mention tout au bas
vous indique à quelle page
vous trouverez le corrigé
afin de vous vérifier.



arbre de probabilités

Un arbre de probabilités est un diagramme en arborescence qui représente la probabilité du résultat associé à chacune de ses branches.

biais

En statistiques, un biais est une erreur qui se produit à une étape ou à une autre d'une étude.

caractère

Dans une étude statistique, le caractère, est ce que l'on cherche à mesurer.

caractère qualitatif

On dit qu'un caractère est qualitatif lorsqu'on peut l'exprimer de toute autre façon que par une valeur numérique.

caractère quantitatif

On dit qu'un caractère est quantitatif lorsqu'on peut l'exprimer sous forme de valeur numérique.

caractère quantitatif continu

Une donnée de caractère quantitatif continu est une variable numérique qui peut prendre n'importe quelle valeur d'un intervalle, valeur qui peut être entière, fractionnaire ou décimale.

caractère quantitatif discret

Une donnée de caractère quantitatif discret est une valeur numérique qui est obligatoirement entière.

cas favorables

On obtient le nombre de cas favorables à un événement E en dénombrant tous les éléments de l'univers des cas possibles qui appartiennent à cet événement E en tenant compte de la fréquence de chacun.

cas possibles

On obtient le nombre de cas possibles en dénombrant tous les éléments de l'univers des cas possibles, en tenant compte de la fréquence de chacun.

collecte de données

La collecte de données est la première étape d'une étude statistique. Cette étape consiste à compiler les données.

Félicitations, vous êtes près de la fin, le questionnaire qui suit a été préparé pour vous permettre d'évaluer vos forces et vos faiblesses dans ce module. Le corrigé de ce questionnaire ne se trouve pas dans votre module. Votre enseignant en fera la correction.

La première partie de ce questionnaire porte sur les savoirs essentiels de ce cours. Dans la deuxième partie de cette rubrique, vous trouverez deux situations d'apprentissage pour démontrer vos compétences liées à ce module : utiliser des stratégies de résolution de situations d'apprentissage et déployer un raisonnement mathématique. Bonne révision !

PREMIÈRE PARTIE**Révision des connaissances****1. Pour chacune...**

Cette section est constituée de 2 banques d'exercices dont votre enseignant(e) en fera la correction : ceci dans le but d'évaluer vos forces et vos faiblesses.

**DEUXIÈME PARTIE****Révision des compétences****1. La déprime d'Henri.**

Henri est...

1.1. Les différents types d'études statistiques

1. a) p. 8

Type d'étude statistique: Inventaire (recensement)**Justification:** Le gérant de ce magasin doit connaître la quantité exacte de pointure qu'il a en stock. Il doit donc considérer toutes les paires de chaussures.**Population:** Les paires de chaussures en stock dans le magasin.b) **Type d'étude statistique:** Sondage**Justification:** La direction de cette station de radio veut avoir une idée de l'opinion de ses auditeurs. Elle peut avoir une idée de cette opinion à partir d'un échantillon de la population.**Population:** Les auditeurs de la station de radio.c) **Type d'étude statistique:** Sondage**Justification:** Les membres du conseil étudiant de cette école veulent avoir une idée de l'opinion des élèves. Ils obtiennent une idée de cette opinion à partir d'un échantillon de la population des élèves de cette école.**Population:** Les 500 élèves du centre pour adultes.d) **Type d'étude statistique:** Enquête**Justification:** Cette étude requiert la compétence d'experts.**Population:** Les érablières de la région de Lanaudière.e) **Type d'étude statistique:** Enquête**Justification:** Cette étude requiert la compétence d'experts.**Population:** Les finissants des écoles de musique.f) **Type d'étude statistique:** Recensement**Justification:** On veut connaître le nombre exact d'animaux domestiques dans chacun des foyers de votre municipalité.**Population:** Les foyers de la municipalité.g) **Type d'étude statistique:** Recensement**Justification:** Le directeur général des élections du Québec veut avoir une liste de tous les électeurs de la population du Québec.**Population:** Les citoyens du Québec ayant droit de vote.h) **Type d'étude statistique:** Sondage**Justification:** Le maire doit se limiter à un échantillon de la population considérée.**Population:** Les citoyens de la municipalité.i) **Type d'étude statistique:** Enquête**Justification:** Cette étude requiert la compétence d'experts.**Population:** Les fumeurs occasionnels.j) **Type d'étude statistique:** Sondage**Justification:** Le chef cuisinier utilise un échantillon (une cuillerée) pour goûter sa soupe.**Population:** La chaudronnée de soupe.k) **Type d'étude statistique:** Enquête**Justification:** Cette étude fait appel aux compétences d'experts.**Population:** Les restes de fossiles de dinosaures.l) **Type d'étude statistique:** Recensement**Justification:** Les éditeurs de cette revue désirent connaître le nombre exact de personnes ayant atteint cet âge.**Population:** L'ensemble des personnes ayant 100 ans ou plus sur le territoire de la province de Québec.

Un corrigé aéré, élaboré avec une démarche détaillée, qui vous permet de vous vérifier de façon autonome, pour toutes les Activités d'apprentissage.



1.2. Méthodes d'échantillonnage

2. p. 15

- a) A b) A

3. p. 16

- a) Systématique d) Systématique g) Systématique
b) Aléatoire e) Aléatoire h) Aléatoire
c) Systématique f) Systématique

1.3. Création de formulaires de collecte de données

4. p. 21

- a) La question n'est pas claire: la double négation rend la question difficile à comprendre et fait qu'il est difficile d'y répondre.
- b) La question n'est pas neutre: elle suggère une prise de position.
- c) Les réponses à cette question sont difficiles à compiler.
- d) Le choix de réponses n'est pas exhaustif: il existe de nombreux autres sports d'hiver.
- e) La question n'est pas neutre: elle suggère une prise de position.
- f) La question ne porte pas sur un unique sujet.
- g) Les réponses à cette question sont difficiles à compiler.
- h) Le choix de réponses n'est pas exhaustif: la réponse « jamais » n'apparaît pas dans le choix de réponses.

1.4. Source de biais

5. p. 25

- a) La question est trop personnelle et demande un traitement confidentiel.
- b) Un trop faible taux de réponses peut fausser les résultats.
- c) L'échantillon n'est pas représentatif de la population: un échantillon prélevé parmi la clientèle des centres commerciaux de Chicoutimi ne permet pas de tirer des conclusions sur les habitudes de consommation de la population québécoise.
- d) La question n'est pas neutre, elle suggère une réponse.
- e) L'échantillon n'est pas représentatif de la population: les conclusions peuvent être faussées par le désir des clients de gagner le repas gratuit.
- f) La question est trop personnelle.
- g) L'échantillon n'est pas représentatif de la population: les seules personnes consultées comptent parmi les plus intéressées.
- h) La question est trop personnelle. Aussi bien les gens honnêtes que les gens qui le sont moins sont portés à donner une réponse affirmative à cette question.

1.5. Vue d'ensemble: synthèse des savoirs

1. p. 29

- a) Il s'agit d'un recensement, car on veut connaître le nombre exact de visiteurs.
- b) Il s'agit d'une enquête, car l'étude nécessite la compétence d'experts.
- c) Il s'agit d'un sondage, car l'étude s'adresse à un échantillon de la population et nécessite la compétence d'experts.
- d) Il s'agit d'un recensement, car la caissière doit dénombrer tous les billets.

Un corrigé aéré, élaboré avec une démarche détaillée, qui vous permet de vous vérifier de façon autonome, pour toutes les Consolidations des savoirs.

2. p. 30

- a) Aléatoire
- b) Systématique
- c) Aléatoire
- d) Systématique

3. p. 31

- a) Le choix de réponses n'est pas exhaustif.
- b) La question suggère une opinion, elle n'est pas neutre.
- c) Le choix de réponses n'est pas exclusif.
- d) La question est difficile à comprendre.

4. p. 32

- a) L'échantillon n'est pas représentatif de la population : il est trop petit pour représenter adéquatement la population québécoise et il est limité au territoire de Montréal.
- b) L'utilisation de la négation rend la question difficile à comprendre et le nombre de personnes indécises ou ayant refusé de répondre est trop élevé.
- c) L'échantillon n'est pas représentatif de la population et fausse l'interprétation des résultats : les élèves fumeurs sont plus susceptibles de se trouver à quelques mètres de la porte du centre à l'heure de la pause.

1.6. Situations de vie

1. Une collecte de données pour actualiser le menu du resto.

p. 34

1^{re} tâche

Après mûre réflexion, vous renoncez au porte-à-porte, car cette façon de recueillir des données est trop laborieuse et trop coûteuse de collecter vos données. Il n'est, après tout, pas facile de recueillir l'opinion de toute la population du quartier ou de la ville.

Quel type d'étude éliminez-vous de cette façon ? **Le recensement.**

Vous pensez qu'une visite à l'épicier du coin ou au gérant du supermarché peut être une bonne idée pour votre étude, car il y a risque que ces commerçants voient en vous un client.

Comme aucun expert ne vous aidera à tirer des conclusions, vous optez finalement pour le **sondage**, ce qui vous semble une bonne solution pour recueillir les données que vous cherchez.

2^e tâche

Population visée par l'étude

Plutôt que d'aller chercher des individus dans le quartier, vous avez décidé de laisser venir à vous les candidats qui participeront à votre étude. Donner un exemple de population qui pourrait former l'échantillon dont vous avez besoin :

La population visée par cette étude est l'ensemble des résidents et des travailleurs du quartier. Pour votre sondage, vous pourriez, par exemple, vous limiter à la clientèle du *Petit cochon dodu* sur une période donnée.

3^e tâche

Création d'un formulaire de collecte de données

1. Vous désirez savoir si votre clientèle est composée majoritairement d'hommes ou de femmes. Une simple case à cocher simplifierait grandement la compilation des données.

Sexe : féminin masculin

Un corrigé aéré, élaboré avec une démarche détaillée, qui vous permet de vous vérifier de façon autonome, pour toutes les Situations de vie.



3. **p. 40 suite****3^e tâche**

Les choix de réponses ne sont pas exhaustifs. Si, par exemple, quelqu'un est allergique aux tomates, il n'a pas la possibilité d'indiquer cette allergie sur le questionnaire.

Une réponse supplémentaire aurait pu éliminer cette source de biais :

Autres, préciser : _____

4^e tâche

Il s'agit d'un échantillonnage **systematique** puisqu'il y a un candidat sur 2 qui est sélectionné pour tester le médicament.

5^e tâche

Oui, il s'agit d'une source de biais.

Justification : Les candidats n'ont pas tous des chances égales d'appartenir à l'échantillon considéré.

1. **La société de transport et vous.****p. 42****1^{re} tâche****Un recensement.**

Justification : Le but de l'étude est de déterminer le nombre exact d'élèves pour se rendre à leurs cours et rentrer à la maison.

2^e tâche

L'ensemble des élèves du centre.

3^e tâche

Exemple de bonne réponse :

Quel mode de transport utilisez-vous généralement pour vous rendre au centre ?

- L'autobus
 L'auto / la moto / le vélo
 La marche
 Autre

4^e tâche

Exemple de bonne réponse :

Si la société de transport augmentait le nombre d'autobus sur la ligne qui dessert le centre aux heures où débutent et se terminent les cours, utiliseriez-vous les services du transport en commun ?

- Oui
 Non

Un corrigé aéré, élaboré avec une démarche détaillée, qui vous permet de vous vérifier de façon autonome, pour toutes les Situations d'apprentissage.

2. **Un nouveau chroniqueur à la section Arts.****p. 44****1^{re} tâche**

Source de biais : La question n'est pas neutre.

Justification : La question met l'accent sur les effets spéciaux « formidables » du film.

Source de biais : Le vote à main levée.

Justification : Un vote à main levée est moins fiable qu'un vote confidentiel.

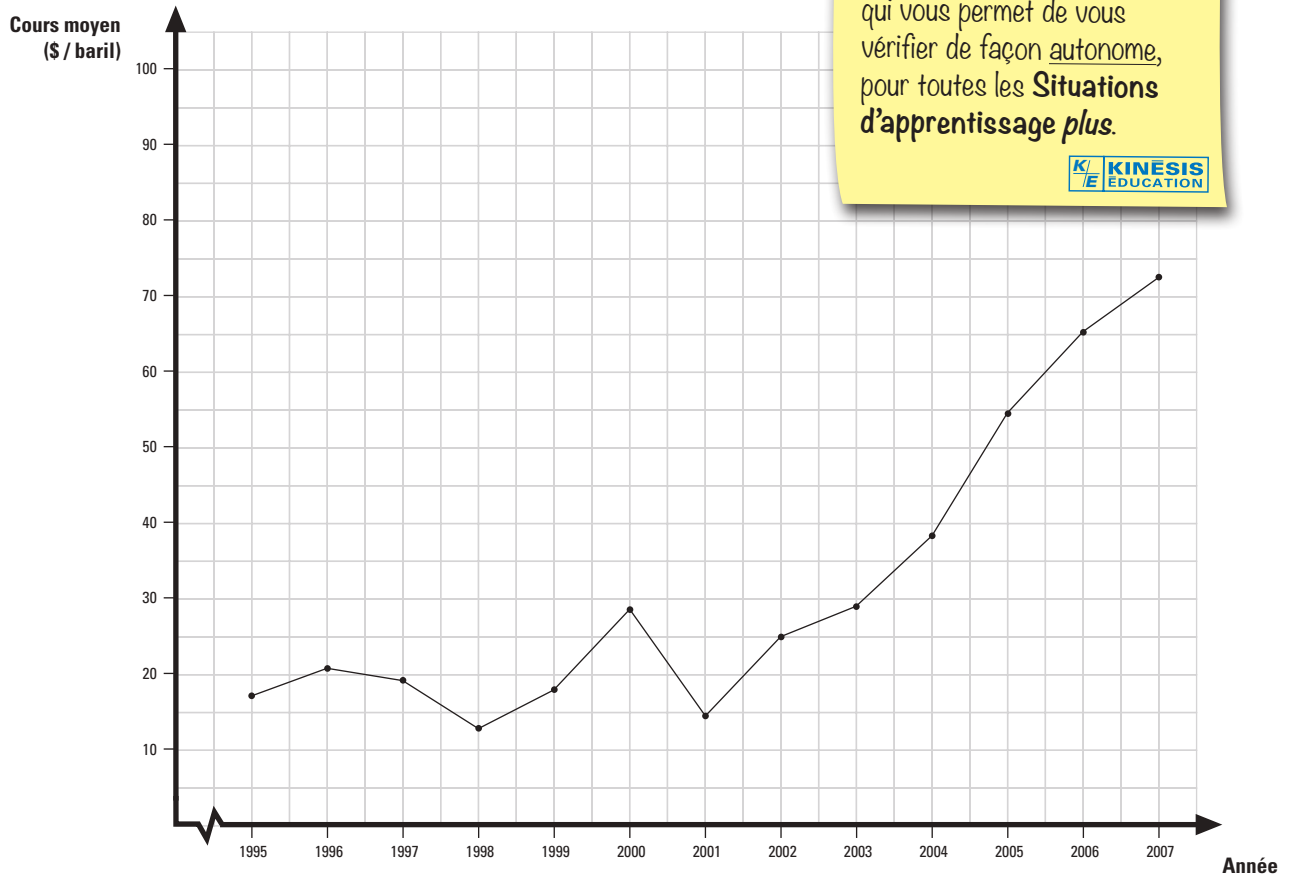
1. Le pétrole et la planète.

p. 281

1^{re} tâche

a)

COURS MOYEN DU PÉTROLE DE 1995 À 2007



Un corrigé aéré, élaboré avec une démarche détaillée, qui vous permet de vous vérifier de façon autonome, pour toutes les Situations d'apprentissage plus.



b) Le cours moyen du pétrole est à la hausse, car la ligne brisée a plutôt tendance à monter.

c) Le prix maximal du baril de pétrole: **72,45 \$**

L'année à laquelle ce prix maximal a été atteint: **2007**

Le prix minimal du baril de pétrole: **12,78 \$**

L'année à laquelle ce prix minimal a été atteint: **1998**

L'étendue de la distribution du prix du baril de pétrole: **59,67 \$**

L'année à laquelle il y a eu la plus importante hausse du prix du baril de pétrole: **2005**

L'année à laquelle il y a eu la plus importante baisse du prix du baril de pétrole: **2001**

MOTS	CHAPITRE 1	CHAPITRE 2	CHAPITRE 3
Angle au centre		105, 106, 113, 114, 117, 124, 132, 133	
Arbre de probabilités			
Axe(s)		84, 86, 94, 95, 96, 98, 124, 129, 131	
Axe vertical		84, 86, 96, 98, 99, 124, 129	
Axe horizontal		84, 86, 94, 96, 124, 129, 131	
Biais	18, 19, 20, 23, 24, 28, 32	98	
Caractère		60, 61, 64, 65, 66, 105, 123, 124, 125, 132	
Caractère qualitatif		60, 61, 65, 66, 123, 125, 126	
Caractère quantitatif		60, 61, 65, 75, 123, 125, 126	
Caractère quantitatif continu		60, 61, 123, 125	
Caractère quantitatif discret		60, 61, 123, 125	
Caractères statistiques		60, 123, 125	
Caractéristiques d'une distribution statistique		75, 76, 77, 85, 123, 126	
Cas favorables			173, 174, 175, 182, 186, 187, 210, 228, 229, 232, 234

Une table alphabétique des mots clés et leurs références.



Les petits plus...
KINÉSIS ÉDUCATION

Les rats n'aiment pas le rouge

À l'encontre de la croyance populaire qui veut que les rats ne distinguent pas les couleurs, une récente enquête a prouvé que les rats n'aiment pas le rouge.

Un laboratoire fait l'élevage de deux groupes de rats, l'un à l'extrémité est du laboratoire et l'autre à l'extrémité ouest du même laboratoire.

Les deux groupes de rats n'ont jamais été en contact les uns avec les autres.

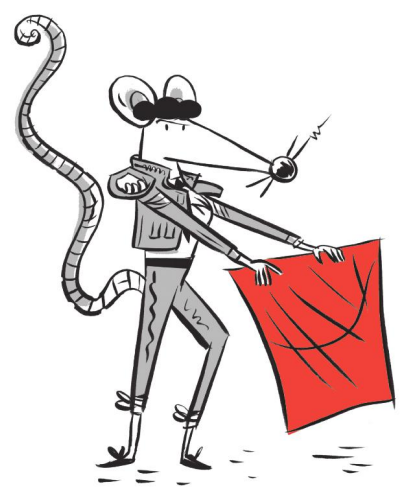
Pour les distinguer les uns des autres, on a teint un point rouge sur le dos de l'un et un point bleu sur le dos des autres, puis on les a placés ensemble.

Curieusement, les rats à point rouge et les rats à point bleu ne se sont jamais rencontrés et on a même pu constater que les rats teints en rouge se fuyaient les uns.

On en a conclu que les rats n'aiment pas le rouge.

Déterminer la source de biais dans les résultats de cette enquête.

On peut s'amuser en faisant des mathématiques! Et son corrigé!
KINÉSIS ÉDUCATION



2. **p. 44 suite****1^{re} tâche suite**

Source de biais: La sélection de l'échantillon.

Justification: Les personnes qui assistent à la première représentation d'un film de science-fiction sont probablement plus intéressées que d'autres par les effets spéciaux de ce genre de film.

2^e tâche

Source de biais: La question est difficile à comprendre.

Justification: Le vocabulaire de la question n'est pas accessible à tous.

Source de biais: Le taux de réponses.

Justification: JJJ a obtenu un très petit nombre de réponses, ce qui mène à une moins grande fiabilité des résultats.

3. **Une autocritique par le biais d'une étude statistique.****p. 46****1^{re} tâche**

Un recensement.

Justification: Le questionnaire est livré à chaque adresse postale.

2^e tâche

1^{re} source de biais: Le faible taux de réponses.

Justification: Moins de la moitié des questionnaires ont « apparemment » été retournés.

2^e source de biais: La méthode de collecte des données.

Justification: La livraison des questionnaires par *Postes Canada*, retournés par *Postes Canada* portant sur un service offert par *Postes Canada* pourrait biaiser la conclusion.

4. **Le sondage téléphonique.****p. 47****1^{re} tâche**

Un sondage

Justification: L'étude porte sur un échantillon de la population seulement et ne requiert pas les compétences d'experts.

2^e tâche

Un échantillonnage systématique.

Justification: Un individu sur 5 fait partie de l'échantillon.

3^e tâche

Biais de la 1^{re} question: Question difficile à comprendre et très personnelle.

Justification: Le vocabulaire n'est pas à la portée de tous et même si la question est comprise, il s'agit d'une question très personnelle qui demande un traitement confidentiel.

Biais de la 2^e question: Un choix de réponses qui n'est pas exhaustif.

Justification: Il y aurait beaucoup d'autres opinions possibles.

Biais de la 3^e question: Il s'agit d'une question très personnelle.

Justification: Il s'agit d'une question très personnelle qui demande un traitement confidentiel.

Amusons-nous / page 49**Les rats n'aiment pas le rouge**

La source de biais vient de l'interprétation hâtive des résultats de cette enquête. En effet, une foule de raisons pourraient expliquer le comportement des rats, tout en contredisant la conclusion que les rats distinguent les couleurs. Une explication plausible du fait que les rats teints en bleu ne se mêlent pas aux rats teints en rouge et que les rats teints en rouge se fuient entre eux serait tout bêtement que la teinture rouge sent mauvais ! À moins que vous ne trouviez une autre explication tout aussi plausible...

Recensement... des espèces disparues

Depuis leur apparition sur Terre, les espèces ont de tous temps évolué puis disparu. À l'échelle des temps géologiques, des catastrophes sont survenues qui ont provoqué des extinctions d'envergure planétaire.

Depuis quelques siècles, l'espèce humaine s'est substituée à la nature comme agent de l'extinction de centaines d'espèces animales et végétales. Le rythme auquel les espèces disparaissent augmente sans cesse depuis le début du XVII^e siècle.

En 1627, dix-neuf ans après la fondation de Québec, et quinze ans avant la fondation de Montréal, disparaissait l'**aurochs**, en 1650, l'**æpyornis** de Madagascar, en 1680, le fameux **dodo** de l'île Maurice. En 1799, l'année où Bonaparte rentre de la campagne d'Égypte, **la chèvre bleue** d'Afrique disparaît. Vers 1825, le plus gros des **siréniens** (les **vaches marines**, pas les sirènes), la **rhythine de Steller** — 8 mètres de long — est exterminée par les chasseurs dans la mer de Béring. En 1844, le **grand pingouin** de l'Atlantique Nord disparaît à son tour. En 1905, le **petit loup** du Japon, l'**ours géant** du Kamtchatka en 1920, le **tigre de Bali** en 1937, le **phoque moine** des Caraïbes en 1952, le **loup rouge** du Texas en 1970.

La **tourte**, dont nos aïeux faisaient la tourtière, est disparue en 1914, juste avant la Première Guerre mondiale. Elle était si abondante que ses vols migratoires obscurcissaient le ciel à la manière d'une éclipse. La chasse à outrance a eu raison de cette espèce.

Il est aujourd'hui avéré que chaque quart d'heure à peu près, une espèce végétale ou animale disparaît à jamais de la surface de notre planète.

Un agent de recensement aurait de quoi s'occuper 24 heures sur 24 à consigner les espèces disparues et en voie d'extinction.

Pour suivre l'évolution de ce recensement macabre, l'Internet est à portée de clavier :

- Tapez *Espèces disparues* sur votre moteur de recherche.
- ou : www.IUCN.org ou www.UICN.fr
UICN Union Internationale pour la Conservation de la Nature
et allez à la *Liste rouge des espèces menacées*
- ou tapez *Les Commissions de l'UICN*, sur votre moteur de recherche.
Ou, en anglais : *IUCN International Union for Conservation of Nature*

Pour les curieux,
un prolongement
des connaissances
et de l'enrichissement.

Les recensements au cours de l'histoire

Que ce soit dans le but de recruter une armée, de percevoir des impôts, d'évaluer le rendement des cultures, de prévoir les besoins, les civilisations, les royaumes et les États procèdent au dénombrement de leur population depuis des millénaires. Vous trouverez, à ce sujet, des renseignements intéressants sur le site :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Recensement_de_la_population

Au Canada, c'est en Nouvelle-France (1534-1759), que le premier recensement aurait eu lieu au cours de l'hiver 1665-1666 sous la direction de l'intendant Jean Talon, reconnu à juste titre, comme le premier statisticien officiel canadien. De nombreux sites vous renseigneront sur la population de l'époque, alors localisée en majorité dans les villes de Québec, de Trois-Rivières et de Montréal. Un site parmi d'autres :

www.statcan.gc.ca/pub/98-187-x/4064824-fra.htm

De nos jours, le Canada procède à un recensement de la population tous les cinq ans, soit toutes les années se terminant par un 1 ou par un 6. Ce dénombrement périodique permet de brosser un portrait de la population canadienne et de prévoir, entre autres, l'évolution des besoins de la société dans divers domaines : éducation, santé, bien-être, réseau routier, etc.

Un peu d'histoire
pour mieux comprendre
les mathématiques.



Recensement d'avant le Déluge...



Le MAT 1102

Vise l'atteinte des compétences polyvalentes: communiquer avec clarté, raisonner avec logique et exercer son sens critique et éthique. Au moyen des catégories d'actions: production et interprétation de distributions statistiques et détermination de la probabilité d'un événement aléatoire.



MAT 1102 3

FORMATION DE BASE COMMUNE



Notre maison n'a qu'une seule et unique raison d'être depuis sa création il y a plus d'un demi-siècle : publier des ouvrages de qualité irréprochable, de bonne tenue, aux contenus solides, privilégiant des démarches en accord avec les principes des différentes approches pédagogiques, et libres de tout compromis de caractère purement commercial.



400 3976

Florence Grandchamp
Annie Lopez

NOUVELLE
ÉDITION
AOÛT 2019

ÉTUDE STATISTIQUE ET PROBABILISTE

MAT
A 1102 3

FORMATION DE BASE COMMUNE

Ce document est disponible
gratuitement pour
l'enseignant(e). Il suffit
d'en faire la demande
à editions@ebbp.ca



TIRÉ À PART

Corrigé des *Situations d'évaluation de fin de chapitre*

Grilles d'évaluation

Corrigé du *Prêt pour l'évaluation de fin de module ?*



L'éditeur permet la reproduction
de ce document.