

GUIDE D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUE FBD

RÉSOLUTION

MAT-4172-2

SN

COLLECTE
DE DONNÉES
EN CONTEXTE FONDAMENTAL

CONFORME
AU NOUVEAU
PROGRAMME

sofad

GUIDE D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUE FBD

RÉSOLUTION

MAT-4172-2

SN

COLLECTE
DE DONNÉES

EN CONTEXTE FONDAMENTAL

sofad

Gestion de projets :

Nancy Mayrand
Isabelle Tanguay

Conception pédagogique :

Sylvio Guay

Rédaction :

Sylvio Guay
Marie-Pierre Beaudoin
Martin Francoeur
Stéphane Laplante
Louise Roy

Révision pédagogique :

Ronald Côté
Karl-Philippe Tremblay

Révision docimologique :

Steeve Pinsonneault

Révision scientifique :

Hélène Décoste
Déborah Nadeau Parent
Éric Rouillard

Révision linguistique :

Ginette Choinière
Nadia Leroux
Johanne St-Martin

Conception graphique et couverture :

Mylène Choquette

Production et illustrations :

Alphatek

Lecture d'épreuves :

Olivier Arsenault
Marie-Chantal Beaulieu
Cédric Lierman
Karl-Philippe Tremblay

Correction d'épreuves :

Johanne St-Martin

Crédits photos**SHUTTERSTOCK :**

C1 © gyn9037 p. 2 © Jacob Lund • p. 3h © Africa Studio •
p. 3b © El Nariz • p. 4 © Robert Kneschke • p. 5 © Cherry-Merry
• p. 8 © icedmocha • p. 10 © Andrey_Popov • p. 16 © nd3000
• p. 18 © Artens • p. 20 © PR Image Factory • p. 26 © maroke
• p. 28 © Goran Bogicevic • p. 31 © Peter Gudella • p. 33 ©
DRogatnev • p. 37 © T.Dallas • p. 44 © Fortyforks • p. 51 ©
Drozowski • p. 54 © cyperc stock • p. 66 © Lolostock • p. 68 ©
Rawpixel.com • p. 69h © Soonthorn Wongsaita • p. 69b ©
Frederic Legrand – COMEO • p. 70 © Hung Chung Chih
• p. 71 © Jeff Zehnder • p. 72 © Martazmata • p. 78 © Ruslan Gi
• p. 83 © Phoebe Yu • p. 87 © SkillUp • p. 90 © Maridav •
p. 94 © Sebestyen Balint • p. 97 © Kat72 • p. 100 © chuyuss •
p. 101 © Gubin Yury • p. 102 © Gubin Yury • p. 115 ©
LeicherOliver • p. 116 © Eric Isselee • p. 118 © RadekSieber
• p. 120h © Daniel Prudek • p. 120b © CBCK • p. 128 ©
gyn9037 • p. 133 © Liu zishan • p. 144 © palpitation • p. 145 ©
fiphoto • p. 146-147 © givaga • p. 156 © Corepics VOF • p. 157
© Alex Yeun • p. 162 © michaeljung • p. 164 © Jan Martin Will •
p. 168 © detchana wangkheeree • p. 170 © Natali_ua • p. 172
© symbiot • p. 174 © Lester Balajadia • p. 176 © tlindsayg
• p. 178 © Multiverse • p. 200 source inconnue?

ISTOCKPHOTO :

p. 30 © Raycat • p. 169 © Eriklam

Légende : d = droite c = centre g = gauche
 h = haut b = bas

© SOFAD 2018

Tous droits de traduction et d'adaptation, en totalité ou en partie, réservés pour tous pays. Toute reproduction, par procédé mécanique ou électronique, y compris la microreproduction, est interdite sans l'autorisation écrite d'un représentant dûment autorisé de la SOFAD.

Tout usage en location ou prêt est interdit sans autorisation écrite et licence correspondante octroyée par la SOFAD.

Cet ouvrage est en partie financé par le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec.

Dépôt légal – 2018

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN : 978-2-89493-494-4 (imprimé)

ISBN : 978-2-89493-663-4 (PDF)

Février 2018

Table des matières

Présentation du guide V

CHAPITRE 1

Prendre soin de soi 2
La corrélation linéaire

SITUATION 1.1

LA CORRÉLATION LINÉAIRE

SP 1.1 – Ça bouge à l'école 4

Exploration 5

Appropriation **A** 7

- Construire un nuage de points
- Interpréter la corrélation d'un nuage de points

Résolution 14

Appropriation **B** 16

- Construire un tableau de corrélation
- Interpréter un tableau de corrélation

Consolidation 21

SITUATION 1.2

LE COEFFICIENT DE CORRÉLATION LINÉAIRE

LA COLLECTE DE DONNÉES

SP 1.2 – Être actif au travail 28

Exploration 29

Appropriation **A** 31

- Estimer quantitativement le coefficient de corrélation linéaire
- Interpréter le coefficient de corrélation linéaire

Résolution 40

Appropriation **B** 42

- Collecter des données reliées à une conjecture
- Représenter des données reliées à une conjecture
- Valider une conjecture à l'aide de données

Consolidation 46

SAVOIRS EN RÉSUMÉ 52

INTÉGRATION 56

SAÉ 66

CHAPITRE 2

Penser globalement, agir localement 68
La droite de régression

SITUATION 2.1

LA DROITE DE RÉGRESSION

SP 2.1 – Les gaz à effet de serre 70

Exploration 71

Appropriation **A** 73

- Déterminer l'équation de la droite de régression par la méthode de la droite de Mayer
- Tracer une droite de régression dans un nuage de points

Résolution 84

Appropriation **B** 86

- Déterminer l'équation de la droite de régression par la méthode médiane-médiane
- Tracer une droite de régression par la méthode médiane-médiane

Consolidation 94

SITUATION 2.2

L'INTERPOLATION ET L'EXTRAPOLATION À L'AIDE DE LA DROITE DE RÉGRESSION

SP 2.2 – Le parc automobile québécois 100

Exploration 101

Appropriation **A** 103

- Interpoler et extrapoler à l'aide de la droite de régression
- Évaluer la fiabilité des prédictions et du modèle linéaire

Résolution 110

Consolidation 112



Cet aperçu contient :
- la table des matières;
- l'introduction;
- la première situation d'apprentissage.

SITUATION 2.3

L'INTERPOLATION ET L'EXTRAPOLATION À L'AIDE D'UN MODÈLE FONCTIONNEL

SP 2.3 – Où sont les abeilles ?

Appropriation **A** 121

- Déterminer le modèle fonctionnel
- Déterminer l'équation d'un modèle de régression quadratique
- Faire une interpolation ou une extrapolation à l'aide d'une équation quadratique

Résolution 130

Appropriation **B** 132

- Déterminer la règle lorsque le modèle est une fonction partie entière
- Choisir le bon modèle fonctionnel
- Interpoler ou extrapoler à l'aide du modèle choisi

Consolidation 138

SAVOIRS EN RÉSUMÉ 148

INTÉGRATION 154

SAÉ 164

COMPLÉMENTS

AUTOÉVALUATION 167

RÉACTIVATION 183

RÉSUMÉ DES SAVOIRS 198

REPÈRES MATHÉMATIQUES 208

GLOSSAIRE 209

CORRIGÉ 215

GRILLE D'ÉVALUATION 295

AIDE-MÉMOIRE 297

PRÉSENTATION DU GUIDE D'APPRENTISSAGE

Bienvenue dans le guide d'apprentissage du cours **Collecte de données en contexte fondamental**. Ce cours, le deuxième de la séquence **Sciences naturelles en 4^e secondaire**, a pour but de développer votre habileté à traiter des situations qui requièrent le traitement de données, que ce soit par la réalisation ou la comparaison de collectes de données, ou encore par l'interprétation de données issues d'une expérience statistique. À cette fin, vous serez amené à approfondir vos connaissances sur les distributions à deux caractères à l'aide de :

- tableaux de corrélation
- nuages de points
- corrélations linéaires
- droites de régression
- modèles fonctionnels

Vous serez amené à utiliser diverses stratégies de résolution afin de comprendre et de modéliser des situations-problèmes. Votre aptitude à déployer un raisonnement mathématique sera sollicitée. Puis, vous aurez à décrire vos démarches de résolution avec clarté et rigueur à l'aide du langage mathématique.

Vous êtes maintenant convié à réaliser les activités d'apprentissage qui vous sont proposées dans les deux chapitres de ce guide et à enrichir vos connaissances en collecte de données.

Portailsofad.com

Sur portailsofad.com, des capsules vidéo, des activités TIC et des versions imprimables des ressources complémentaires au guide de la collection **RÉSOLUTION** vous accompagneront tout au long de vos apprentissages.

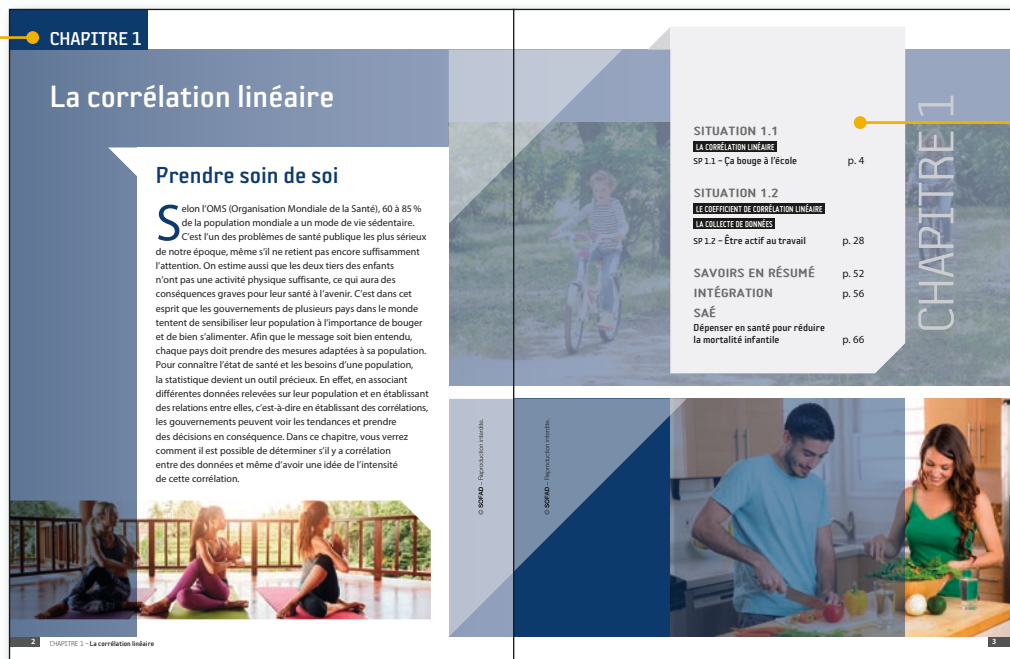


COMPOSANTES D'UN CHAPITRE

La démarche d'apprentissage proposée dans un chapitre permet de progresser en réinvestissant les apprentissages réalisés d'une section à l'autre. Le schéma qui suit illustre cette démarche et précise l'intention pédagogique de chacune des sections.

OUVERTURE DU CHAPITRE

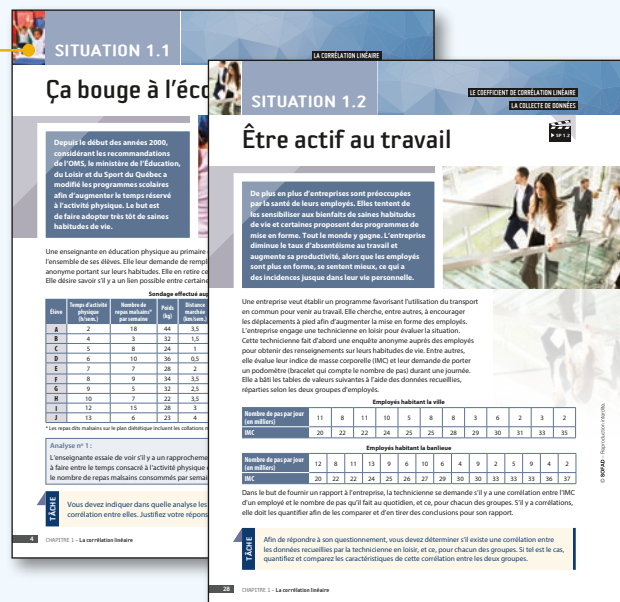
La première page décrit le contexte et la thématique qui serviront de trame de fond à l'acquisition des nouveaux savoirs abordés dans le chapitre.



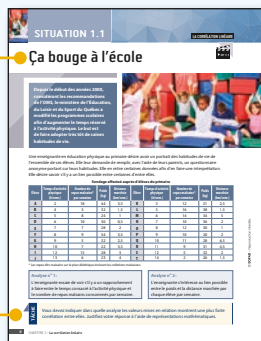
Une table des matières accompagne cette première page. Les savoirs à acquérir y sont présentés pour chacune des *Situations*, ainsi que le thème des situations-problèmes.

SITUATIONS

De manière générale, il y a deux *Situations* d'apprentissage par chapitre. La démarche proposée dans ces situations permet d'acquérir des compétences mathématiques dans des contextes réels, réalistes ou purement mathématiques.



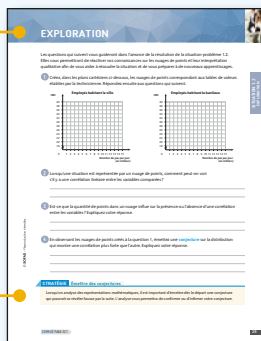
PHASES D'UNE SITUATION



SITUATION-PROBLÈME

Liée au thème principal du chapitre, cette page décrit brièvement le contexte de la situation-problème, ainsi que les données nécessaires à sa résolution.

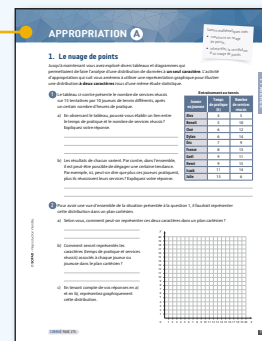
Un encadré décrit la tâche que vous aurez à réaliser plus loin dans la section *Résolution*. Cette tâche est le point de départ vous permettant d'acquérir de nouveaux savoirs en vue de résoudre la situation-problème.



EXPLORATION

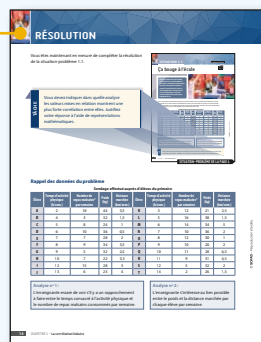
Cette section vous invite à analyser les données de la situation-problème, à déterminer les savoirs que vous possédez et ceux que vous devez acquérir pour réaliser la tâche.

Son questionnement vous guidera vers une stratégie de résolution de problème.



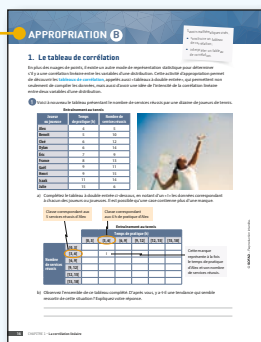
APPROPRIATION A

C'est ici que sont assimilés les savoirs nécessaires pour résoudre la situation-problème. Chaque *Appropriation* stimule la réflexion avant la présentation de nouveaux savoirs mathématiques.



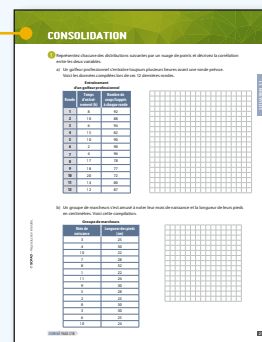
RÉSOLUTION

Arrivé à cette section, vous devriez avoir acquis toutes les connaissances et les stratégies essentielles à la résolution de la situation-problème énoncée au début de la situation.



APPROPRIATION B

Dans cette deuxième appropriation, vous acquerez de nouveaux savoirs prescrits au programme en lien avec ceux vus dans l'*Appropriation A*.



CONSOLIDATION

Cette section vous permettra de consolider les savoirs mathématiques acquis dans les *Appropriations A* et *B*. Tout comme la section *Intégration*, cette *Consolidation* permet aussi de développer les compétences mathématiques.

EN FIN DE CHAPITRE...

SAVOIRS EN RÉSUMÉ

Cette section résume tous les savoirs À *retenir* sous forme de phrases trouées. On vous invite à remplir les informations manquantes.

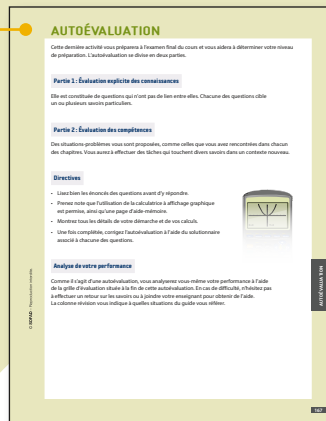
INTÉGRATION

Dans cette section comprenant des exercices et des situations complexes, vous devrez appliquer les savoirs vus dans ce chapitre.

SAÉ

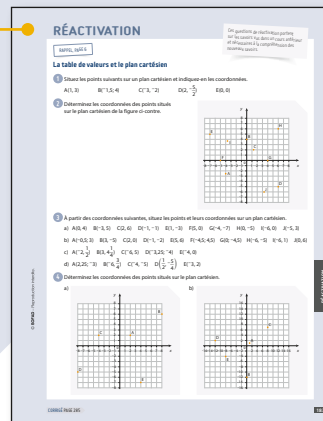
La SAÉ est une tâche complexe élaborée selon le modèle des évaluations de sanction. Elle est accompagnée d'une grille d'évaluation des compétences.

COMPLÉMENTS



AUTOÉVALUATION

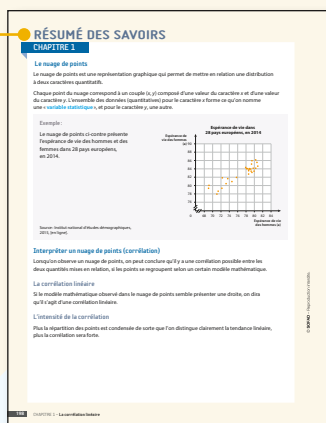
Une *Autoévaluation* est présentée en première partie de ces *Compléments*. Elle permet d'évaluer vos connaissances acquises et les compétences mathématiques développées tout au long du cours. Vous pourrez ainsi déterminer les savoirs que vous maîtrisez et ceux pour lesquels une révision s'impose avant de passer à l'*Activité notée synthèse*.



RÉACTIVATION

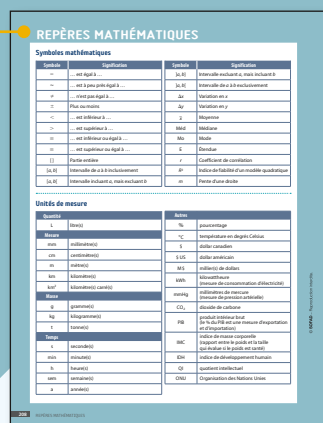
Au cours des *Situations*, vous croiserez des rubriques *Rappel* présentant des savoirs vus dans un cours antérieur et nécessaires à la compréhension du nouveau savoir ou à la résolution de la situation en cours.

Cette *Réactivation* permettra de réviser, à l'aide d'exercices, les règles et les concepts mathématiques qui font l'objet d'un *Rappel*.



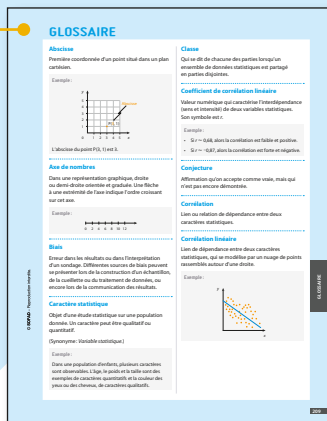
RÉSUMÉ DES SAVOIRS

C'est dans cette section que la version complète des *Savoirs en résumé* se situe. Une version imprimable est aussi disponible en ligne.



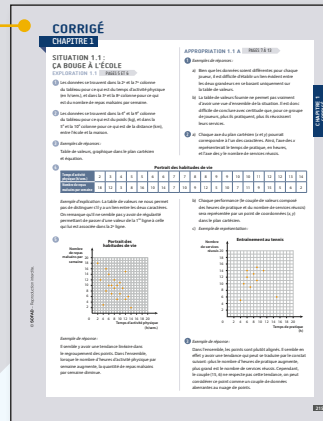
REPÈRES MATHÉMATIQUES

Dans cette section, on présente des symboles mathématiques utilisés dans le guide et certaines abréviations d'unités de mesure. Des formules mathématiques en rappel y sont aussi offertes.



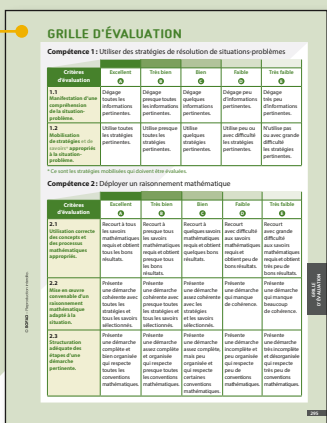
GLOSSAIRE

Les mots et expressions **écrits en bleu** dans le texte courant sont définis dans le *Glossaire*.



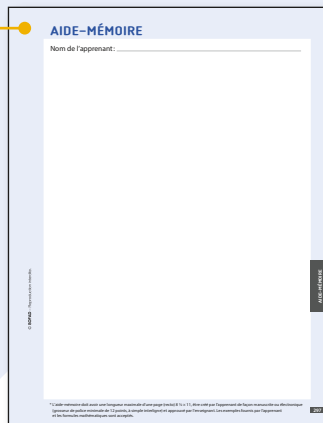
CORRIGÉ

Vers la fin du guide, vous repérez le *Corrigé*. Il a été conçu non seulement pour valider vos réponses, mais aussi pour vous accompagner dans vos apprentissages. Il contient les réponses aux questions, des explications détaillées sur la démarche ou le raisonnement à mettre en œuvre.



GRILLE D'ÉVALUATION

Une *Grille d'évaluation* des compétences vous est offerte à la fin du guide. À la suite de la résolution d'une *SAÉ*, vous êtes invité à vous évaluer à l'aide de cette grille. Vous pourrez alors compléter la version abrégée située dans le bas de chaque *SAÉ*.



AIDE-MÉMOIRE

Vous pouvez vous constituer un aide-mémoire. Une feuille détachable est prévue à cet effet à la fin du guide. Il vous est permis d'utiliser cet aide-mémoire lors de l'épreuve finale.

RUBRIQUES ET PICTOGRAMMES



Invite à visionner une capsule vidéo portant sur la situation-problème.

TÂCHE

Vous devez représenter les données recueillies par les deux...

Présente la tâche à exécuter dans le cadre de votre situation-problème.

RAPPEL

EXERCICES DE RÉACTIVATION
PAGE 190, NUMÉROS 1 À 6

La moyenne arithmétique

La **moyenne arithmétique** (notée $\bar{x}$) est une mesure de tendance centrale qui représente le centre d'équilibre d'une distribution de données.

Réfère à des connaissances que vous avez acquises dans des cours antérieurs et à des exercices de réactivation en lien avec ce *Rappel*.

À RETENIR

Le diagramme à tige...

Le diagramme à tige et à feuilles permet d'organiser les données d'une distribution en les représentant graphiquement. Chaque donnée est représentée...

Présente les savoirs mathématiques que vous devez maîtriser. Ce sont les savoirs prescrits par le programme d'étude.

STRATÉGIE Garder en tête...

Lorsqu'on analyse des données associées à une situation, on ne doit pas perdre...

Présente des stratégies de résolution de problème qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Au Québec, on utilise les **centiles** pour comparer la croissance (la masse, la taille...)

Permet de découvrir des notes historiques et culturelles liées aux concepts mathématiques à l'étude.

ASTUCE

Pour déterminer les valeurs limites des **classes**, on tient compte de la valeur minimale et de la valeur maximale de...

Propose une astuce qui simplifie le travail ou offre une façon différente de traiter le problème ou d'appliquer le concept à l'étude.

ATTENTION !

Un écart n'est jamais une valeur négative. Il s'agit du nombre d'unités entre deux mesures. Pour calculer un écart, on...

Met en garde sur des pièges à éviter ou des exceptions qui peuvent s'appliquer au concept à l'étude.

TIC

L'activité TIC 1.2.1 vous montrera comment calculer l'écart moyen à partir d'une distribution donnée. Cette activité se trouve sur portailsofad.com.

Incite à effectuer une activité en ligne (GeoGebra ou calculatrice à affichage graphique) qui vous fera explorer la notion travaillée en utilisant des outils technologiques.

ACTIVITÉ NOTÉE

Vous devez maintenant effectuer l'activité notée 1. Elle est accessible sur le site du cours...

Indique que vous êtes prêt à effectuer l'*Activité notée* prévue pour valider votre compréhension en cours d'apprentissage. L'*Activité notée synthèse* se fait, quant à elle, à la toute fin du cours. Ces activités sont présentées dans des fascicules séparés du guide. Une fois complétée, vous devrez remettre votre travail à votre enseignant ou à votre tuteur qui vous fournira une rétroaction à la suite de sa correction.

La corrélation linéaire

Prendre soin de soi

Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), 60 à 85 % de la population mondiale a un mode de vie sédentaire. C'est l'un des problèmes de santé publique les plus sérieux de notre époque, même s'il ne retient pas encore suffisamment l'attention. On estime aussi que les deux tiers des enfants n'ont pas une activité physique suffisante, ce qui aura des conséquences graves pour leur santé à l'avenir. C'est dans cet esprit que les gouvernements de plusieurs pays dans le monde tentent de sensibiliser leur population à l'importance de bouger et de bien s'alimenter. Afin que le message soit bien entendu, chaque pays doit prendre des mesures adaptées à sa population. Pour connaître l'état de santé et les besoins d'une population, la statistique devient un outil précieux. En effet, en associant différentes données relevées sur leur population et en établissant des relations entre elles, c'est-à-dire en établissant des corrélations, les gouvernements peuvent voir les tendances et prendre des décisions en conséquence. Dans ce chapitre, vous verrez comment il est possible de déterminer s'il y a corrélation entre des données et même d'avoir une idée de l'intensité de cette corrélation.



CHAPITRE 1

SITUATION 1.1

LA CORRÉLATION LINÉAIRE

SP 1.1 – Ça bouge à l'école p. 4

SITUATION 1.2

LE COEFFICIENT DE CORRÉLATION LINÉAIRE

LA COLLECTE DE DONNÉES

SP 1.2 – Être actif au travail p. 28

SAVOIRS EN RÉSUMÉ p. 52

INTÉGRATION p. 56

SAÉ

Dépenser en santé pour réduire la mortalité infantile p. 66





SITUATION 1.1

LA CORRÉLATION LINÉAIRE



Ça bouge à l'école

Depuis le début des années 2000, considérant les recommandations de l'OMS, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec a modifié les programmes scolaires afin d'augmenter le temps réservé à l'activité physique. Le but est de faire adopter très tôt de saines habitudes de vie.



Une enseignante en éducation physique au primaire désire avoir un portrait des habitudes de vie de l'ensemble de ses élèves. Elle leur demande de remplir, avec l'aide de leurs parents, un questionnaire anonyme portant sur leurs habitudes. Elle en retire certaines données afin d'en faire une interprétation. Elle désire savoir s'il y a un lien possible entre certaines d'entre elles.

Sondage effectué auprès d'élèves du primaire

Élève	Temps d'activité physique (h/sem.)	Nombre de repas malsains* par semaine	Poids (kg)	Distance marchée (km/sem.)	Élève	Temps d'activité physique (h/sem.)	Nombre de repas malsains* par semaine	Poids (kg)	Distance marchée (km/sem.)
A	2	18	44	3,5	K	3	12	21	2,5
B	4	3	32	1,5	L	5	16	38	1,5
C	5	8	24	1	M	6	14	34	5
D	6	10	36	0,5	N	7	10	36	2
E	7	7	28	2	O	8	12	30	1
F	8	9	34	3,5	P	9	10	20	2
G	9	5	32	2,5	Q	10	11	28	6,5
H	10	7	22	3,5	R	11	9	31	4,5
I	12	15	28	3	S	12	5	32	2
J	13	6	23	4	T	14	2	26	1,5

* Les repas dits malsains sur le plan diététique incluent les collations malsaines.

Analyse n° 1 :

L'enseignante essaie de voir s'il y a un rapprochement à faire entre le temps consacré à l'activité physique et le nombre de repas malsains consommés par semaine.

Analyse n° 2 :

L'enseignante s'intéresse au lien possible entre le poids et la distance marchée par chaque élève par semaine.

TÂCHE

Vous devez indiquer dans quelle analyse les valeurs mises en relation montrent une plus forte corrélation entre elles. Justifiez votre réponse à l'aide de représentations mathématiques.

EXPLORATION



Les questions qui suivent vous aideront à amorcer la résolution de la situation-problème 1.1. Entre autres, elles vous permettront de réactiver certaines connaissances sur les représentations de données dans des tableaux de distribution, ou dans un [plan cartésien](#).

- 1 Où trouve-t-on dans le tableau de données de la situation-problème 1.1 les deux **caractères** que l'enseignante veut mettre en relation dans la première analyse ? Surlignez-les en jaune.
- 2 Où trouve-t-on dans ce tableau les caractères mis en relation dans la deuxième analyse ? Surlignez-les en vert.
- 3 En statistique, on utilise souvent des tableaux de données et des diagrammes pour faire l'analyse de données. En algèbre, on recourt à d'autres représentations pour analyser des relations entre des valeurs numériques. Quelles sont ces représentations ?

- 4 À partir du tableau de la situation-problème 1.1, créez un tableau de distribution à deux caractères pour représenter les couples de données de la première analyse de l'enseignante. Observez l'ensemble des données dans votre tableau. Distinguez-vous un lien entre les deux caractères mis en relation ? Expliquez votre réponse.

Portrait des habitudes de vie

Temps d'activité physique (h/sem.)																		
Nombre de repas malsains par semaine																		

ATTENTION !

En créant le tableau de distribution à deux caractères, assurez-vous que le nombre d'heures d'activité physique par semaine (la 1^{re} ligne) est classé par ordre croissant.



La table de valeurs et le plan cartésien

Lorsque deux quantités sont mises en relation dans une table de valeurs, on obtient une liste de couples de nombres. Ces couples de nombres définissent des coordonnées cartésiennes qui sont représentées par des points dans le plan cartésien. La **première coordonnée** du couple représente une valeur sur l'axe des **abscisses** (axe des x) et la **deuxième coordonnée** du couple représente une valeur sur l'axe des **ordonnées** (axe des y). La position du point dans le plan cartésien est à l'intersection de ces deux valeurs.

Exemple :

Graphique

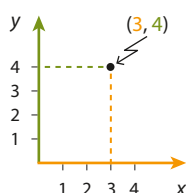


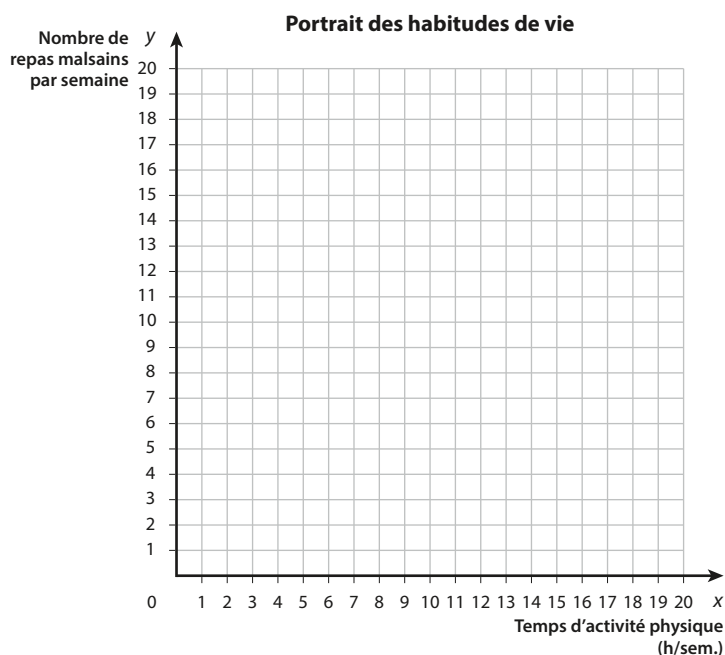
Table de valeurs verticale

x	y
3	4
5	8
8	14

Table de valeurs horizontale

x	3	5	8
y	4	8	14

- 5 Dans le plan cartésien ci-contre, représentez les points définis par chacun des couples de coordonnées du tableau que vous avez créé à la question 4. Observez le graphique obtenu. Distinguez-vous une relation entre les deux caractères ? Expliquez votre réponse.



STRATÉGIE Construire une représentation

L'utilisation de représentations visuelles (tableau ou graphique) peut s'avérer très utile pour analyser un lien possible entre deux caractères d'une distribution de données. En associant les données deux à deux, s'il y a une relation possible entre elles, une certaine « tendance » devrait être visible dans cette représentation.

En répondant aux questions de cette activité d'exploration, vous avez amorcé une réflexion sur l'analyse des données de la situation-problème 1.1. Vous allez maintenant découvrir comment utiliser des tableaux et des graphiques dans le but d'analyser les caractéristiques d'une distribution à deux caractères quantitatifs, puis de déterminer s'il y a une **corrélation** entre eux.

- construire un nuage de points ;
- interpréter la corrélation d'un nuage de points.

1. Le nuage de points

Jusqu'à maintenant vous avez exploré divers tableaux et diagrammes qui permettaient de faire l'analyse d'une distribution de données à **un seul caractère**. L'activité d'appropriation qui suit vous amènera à utiliser une représentation graphique pour illustrer une distribution à **deux caractères** issus d'une même étude statistique.

- 1 Le tableau ci-contre présente le nombre de services réussis sur 15 tentatives par 10 joueurs de tennis différents, après un certain nombre d'heures de pratique.

- a) En observant le tableau, pouvez-vous établir un lien entre le temps de pratique et le nombre de services réussis ? Expliquez votre réponse.

- b) Les résultats de chacun varient. Par contre, dans l'ensemble, il est peut-être possible de dégager une certaine tendance. Par exemple, ici, peut-on dire que plus ces joueurs pratiquent, plus ils réussissent leurs services ? Expliquez votre réponse.

Entraînement au tennis

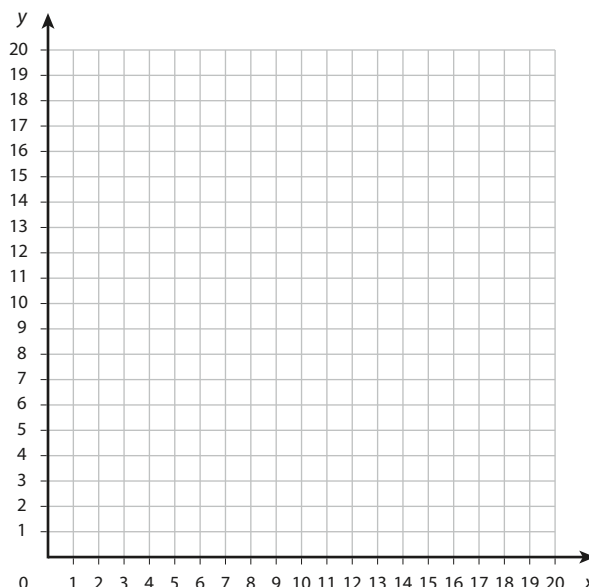
Joueur ou joueuse	Temps de pratique (h)	Nombre de services réussis
Alex	4	5
Benoît	5	10
Cloé	6	12
Dylan	6	14
Éric	7	9
France	8	13
Gaël	9	11
Henri	9	15
Isaak	11	14
Julie	15	6

- 2 Pour avoir une vue d'ensemble de la situation présentée à la question 1, il faudrait représenter cette distribution dans un plan cartésien.

- a) Selon vous, comment peut-on représenter ces deux caractères dans un plan cartésien ?

- b) Comment seront représentés les caractères (temps de pratique et services réussis) associés à chaque joueur ou joueuse dans le plan cartésien ?

- c) En tenant compte de vos réponses en a) et en b), représentez graphiquement cette distribution.



- 3 En vous basant sur la représentation graphique réalisée à la question précédente, pouvez-vous observer une tendance ? Expliquez votre réponse.

À RETENIR

EXERCICES DE RÉACTIVATION
PAGE 184, NUMÉROS 5 À 9

Le nuage de points

REMARQUE : Le nuage de points a été étudié lors d'un précédent cours de mathématiques. Des exercices de réactivation vous sont proposés à la fin de ce guide.

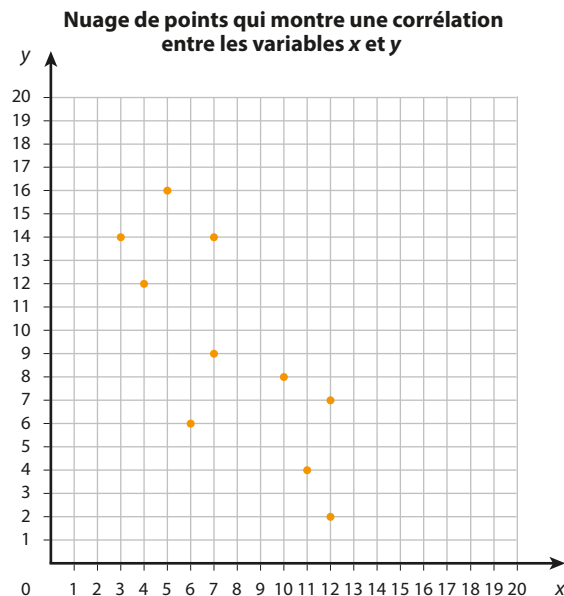
Le **nuage de points** est une représentation graphique qui permet de mettre en relation une distribution à deux caractères quantitatifs.

Chaque point du nuage correspond à un couple (x, y) composé d'une valeur du caractère x et d'une valeur du caractère y . L'ensemble des valeurs possibles pour un caractère (x ou y) forme ce qu'on nomme une « variable statistique ». La variable x correspond donc à l'ensemble des valeurs pour le caractère x et la variable y , à l'ensemble des valeurs pour le caractère y .

Le lien entre les ensembles de données de ces deux caractères est appelé **la corrélation**.

Exemple :

x	y
3	14
4	12
5	16
6	6
7	9
7	14
10	8
11	4
12	2
12	7



Dans ce nuage de points, il semble y avoir une corrélation entre les variables x et y , puisqu'une certaine tendance est observable entre les données des caractères de la distribution.

ASTUCE

Pour représenter une distribution de données à deux caractères par un nuage de points, il faut choisir judicieusement la graduation des **axes de nombres**. En effet, il faut s'assurer que l'étendue des données couvre la même longueur sur chacun des axes.

Exemple :

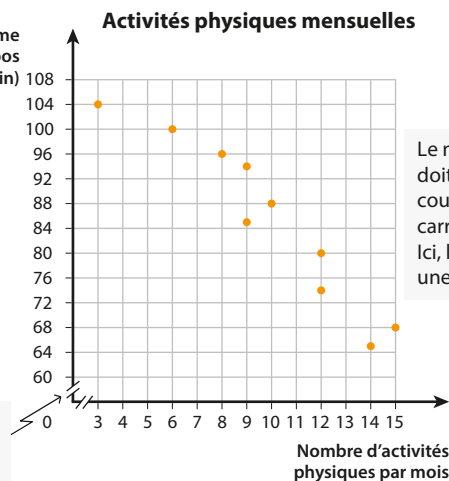
Activités physiques mensuelles

Nombre d'activités physiques par mois	Rythme cardiaque au repos (pulsations/min)
3	104
6	100
8	96
9	94
9	85
10	88
12	74
12	80
14	65
15	68

Étendue
Max – Min
15 – 3
12

Étendue
Max – Min
104 – 65
39

$$39 \div 12 = 3,25 \approx 4 \gg \text{pas de 4 par unité du quadrillage}$$

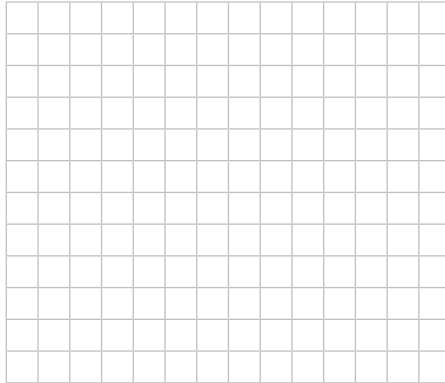


Le nuage de points doit idéalement couvrir une zone carrée dans le plan. Ici, le plan couvre une surface de 12×12 .

Le « bris d'axe » permet de modifier la zone d'affichage d'un certain axe. Par exemple, comme il n'y a aucun couple ayant une valeur en ordonnée (y) entre 0 et 60, l'axe a été brisé. Cela permet de n'afficher que la région du plan cartésien pertinente à la visualisation de la situation.

EXERCEZ-VOUS

- 4 On a demandé à 15 personnes de noter, de 1 à 10, leur niveau de bonheur en général (1 équivalant à moins heureux et 10, à très heureux) et leur salaire annuel, en milliers de dollars. La table de valeurs ci-dessous représente les couples de données recueillies (classés par ordre croissant selon le salaire annuel). Représentez les données par un nuage de points.



Niveau de bonheur et salaire

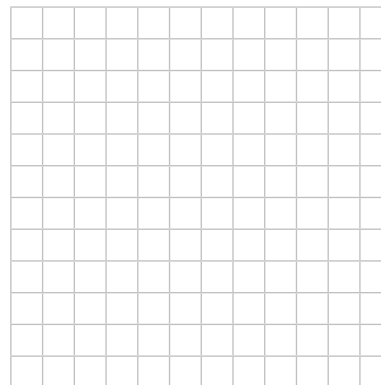
Salaire annuel (milliers de \$)	Indice de bonheur
17	4
18	6
21	9
25	3
27	8
36	5
38	2
40	7
42	10
48	8
50	4
56	10
60	7
62	5
64	2

TIC L'Activité TIC 1.1.1 présente comment faire apparaître un nuage de points à l'aide de la calculatrice à affichage graphique. Cette activité est accessible sur portailsofad.com.

- 5 On a mesuré la pression artérielle systolique chez une douzaine de personnes, puis on a noté leur âge. Représentez cette distribution par un nuage de points.

Pression artérielle systolique

Âge (a)	Pression artérielle systolique (mmHg)
20	112
25	124
33	120
42	138
46	150
50	121
50	212
54	150
62	148
64	163
72	158
81	160



LE SAVIEZ-VOUS ?

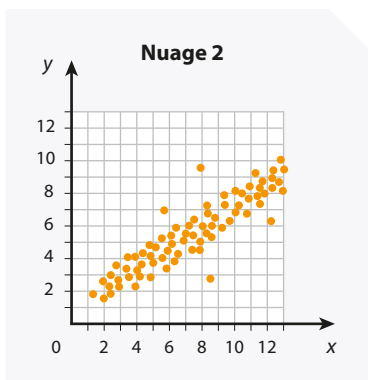
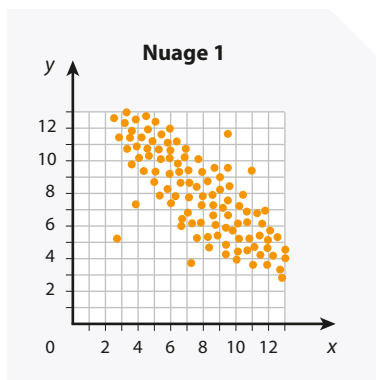
La pression artérielle systolique est le nombre le plus grand affiché lors de la prise de la pression.



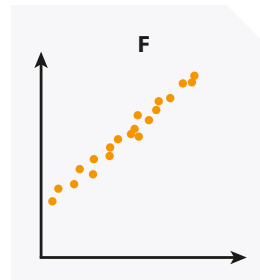
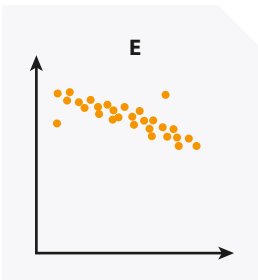
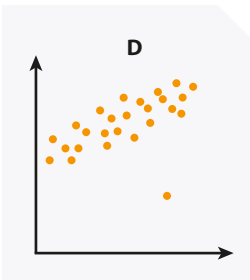
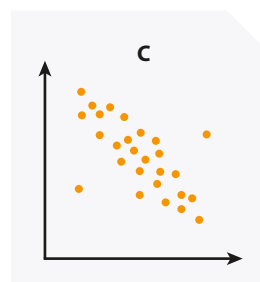
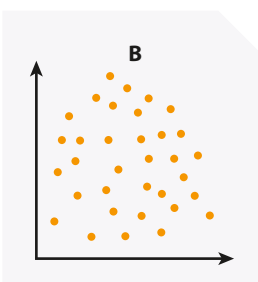
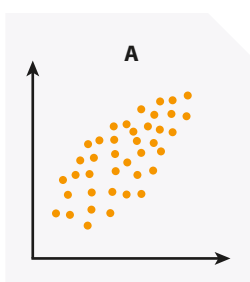
2. Interpréter la corrélation dans un nuage de points

Précédemment, vous avez vu que le nuage de points permet de représenter deux variables d'une même étude statistique afin de dégager visuellement la corrélation possible entre eux. Dans les prochaines pages, vous serez en mesure d'interpréter et de qualifier cette corrélation.

- 6 Selon vous, lequel des deux nuages de points ci-dessous illustre une corrélation plus forte entre les données ? Expliquez votre choix.



- 7 a) Observez les nuages de points et classez-les par ordre croissant, selon l'intensité de la corrélation.



1) _____ 2) _____ 3) _____ 4) _____ 5) _____ 6) _____

- b) Parmi ces nuages de points, lesquels mettent en relation deux variables qui varient dans le même sens, en augmentant toutes les deux ? Expliquez vos choix.

- c) Comparez l'aspect visuel des nuages de points dont les variables mises en relation varient dans le même sens (les nuages ciblés en b)) à celui des nuages de points dont les variables varient dans le sens opposé.

Interpréter la corrélation d'un nuage de points

Lorsqu'on observe un nuage de points, on peut conclure qu'il y a une corrélation possible entre les deux variables mis en relation si les points se regroupent selon un certain **modèle** mathématique.

La corrélation linéaire

Si le modèle mathématique observé dans le nuage de points semble présenter une droite, on dira qu'il s'agit d'une **corrélation linéaire**.

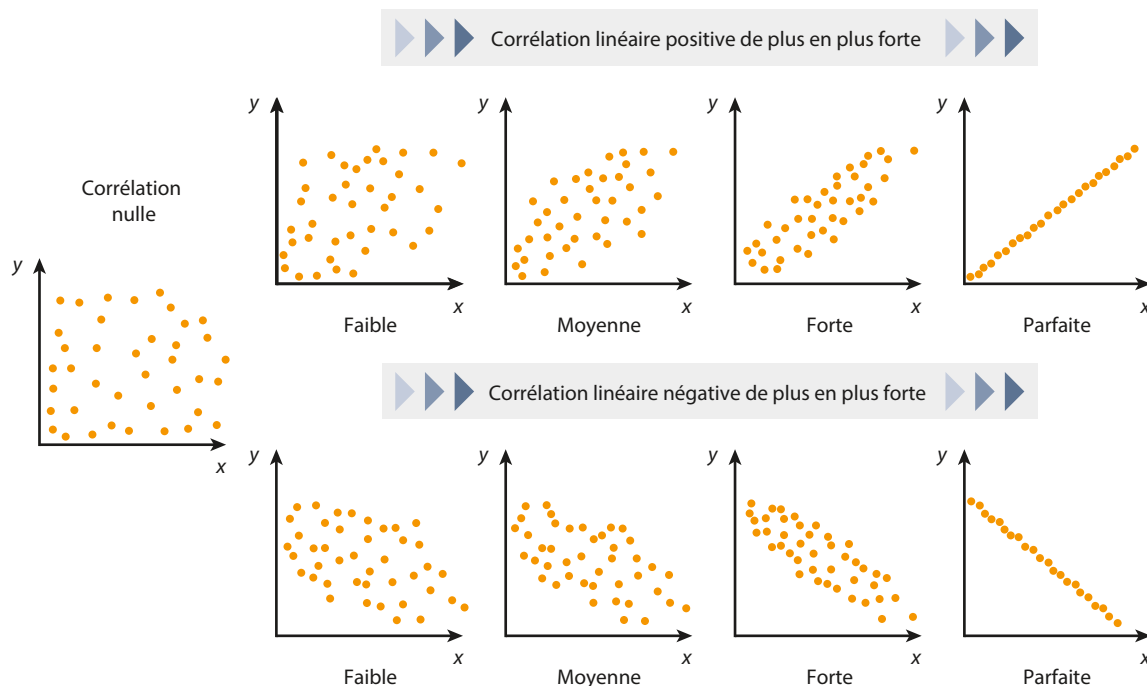
L'intensité de la corrélation

Plus la répartition des points est condensée de sorte que l'on distingue clairement la tendance du modèle, plus la corrélation sera forte.

Le sens de la corrélation

Si le regroupement de points forme une tendance linéaire ascendante, la corrélation sera qualifiée de positive. Inversement, si la tendance est descendante, la corrélation sera qualifiée de négative.

Exemple :



ATTENTION !

Il est possible d'observer une certaine corrélation entre deux ensembles de données sans qu'il y ait pour autant un lien de dépendance entre les données, et ce, peu importe l'intensité de la corrélation. En d'autres mots, la présence de corrélation entre deux ensembles de données ne signifie pas qu'une donnée soit la cause directe de l'autre donnée.

EXERCEZ-VOUS

- 8 La table de valeurs ci-dessous présente, pour certains pays, l'espérance de vie en années et le nombre de naissances par 1000 habitants.

- Représentez cette situation par un nuage de points.
- Donnez les caractéristiques de ce nuage de points.

- Déterminez s'il y a une corrélation entre ces deux variables.

Données sur les habitants de certains pays

Espérance de vie (a)	Nombre de naissances par 1000 habitants
49	38
56	40
58	30
67	24
69	25
71	23
74	24
75	12
78	17
82	10

ATTENTION !

Les caractéristiques d'un nuage de points sont le **type** de modèle mathématique (linéaire ou autre), l'**intensité** de la corrélation (nulle, faible, ... parfaite) et son **sens** (positif ou négatif).

- 9 Jade a une boutique de vêtements. Elle a relevé certaines données concernant le prix de vente des articles et la quantité mensuelle d'articles vendus. Elle a créé la table de valeurs ci-dessous.

Représentez la situation par un nuage de points, puis déterminez s'il y a une corrélation entre ces deux variables.

Inventaire de vêtements

Prix de vente d'un article (\$)	Nombre d'articles vendus mensuellement
65	52
72	61
62	75
80	58
85	49
75	70
90	52
68	50
60	40
78	35

Maintenant que vous êtes en mesure de qualifier une corrélation entre deux caractères d'une distribution statistique à l'aide d'un nuage de points, vous pouvez résoudre la situation-problème 1.1 *Ça bouge à l'école*.

RÉSOLUTION

Vous êtes maintenant en mesure de compléter la résolution de la situation-problème 1.1.

TÂCHE

Vous devez indiquer dans quelle analyse les valeurs mises en relation montrent une plus forte corrélation entre elles. Justifiez votre réponse à l'aide de représentations mathématiques.

SITUATION 1.1 LA CORRÉLATION LINÉAIRE

Ça bouge à l'école

Depuis le début des années 2000, considérant les recommandations de l'OMS, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec a modifié les programmes scolaires afin d'augmenter le temps réservé à l'activité physique. Le but est de faire adopter très tôt de saines habitudes de vie.

Une enseignante en éducation physique au primaire désire avoir un portrait des habitudes de vie de l'ensemble de ses élèves. Elle leur demande de remplir, avec l'aide de leurs parents, un questionnaire portant sur leurs habitudes. Elle en retire certaines données afin d'en faire une interprétation. Elle veut savoir s'il y a un lien possible entre certaines d'entre elles.

Sondage effectué auprès d'élèves du primaire

Élève	Temps d'activité physique (h/sem.)	Nombre de repas malsains* par semaine	Poids (kg)	Distance marchée (km/sem.)
A	2	18	44	3,5
B	4	3	32	1,5
C	5	8	24	1
D	6	10	36	0,5
E	7	7	28	2
F	8	9	34	3,5
G	9	5	32	2,5
H	10	7	22	3,5
I	12	15	28	3
J	13	6	23	4
K	3	12	21	2,5
L	5	16	38	1,5
M	6	14	34	5
N	7	10	36	2
O	8	12	30	1
P	9	10	20	2
Q	10	11	28	6,5
R	11	9	31	4,5
S	12	5	32	2
T	14	2	26	1,5

* Les repas malsains sont ceux qui ne sont pas équilibrés.

Analyse n° 1 :
L'enseignante essaie de voir s'il y a un rapprochement à faire entre le temps consacré à l'activité physique et le nombre de repas malsains consommés par semaine.

Analyse n° 2 :
L'enseignante s'intéresse au lien possible entre le poids et la distance marchée par chaque élève par semaine.

TÂCHE
Vous devez indiquer dans quelle analyse les valeurs mises en relation montrent une plus forte corrélation entre elles. Justifiez votre réponse à l'aide de représentations mathématiques.

CHAPITRE 1 - La corrélation linéaire

SITUATION-PROBLÈME DE LA PAGE 4

Rappel des données du problème

Sondage effectué auprès d'élèves du primaire

Élève	Temps d'activité physique (h/sem.)	Nombre de repas malsains* par semaine	Poids (kg)	Distance marchée (km/sem.)	Élève	Temps d'activité physique (h/sem.)	Nombre de repas malsains* par semaine	Poids (kg)	Distance marchée (km/sem.)
A	2	18	44	3,5	K	3	12	21	2,5
B	4	3	32	1,5	L	5	16	38	1,5
C	5	8	24	1	M	6	14	34	5
D	6	10	36	0,5	N	7	10	36	2
E	7	7	28	2	O	8	12	30	1
F	8	9	34	3,5	P	9	10	20	2
G	9	5	32	2,5	Q	10	11	28	6,5
H	10	7	22	3,5	R	11	9	31	4,5
I	12	15	28	3	S	12	5	32	2
J	13	6	23	4	T	14	2	26	1,5

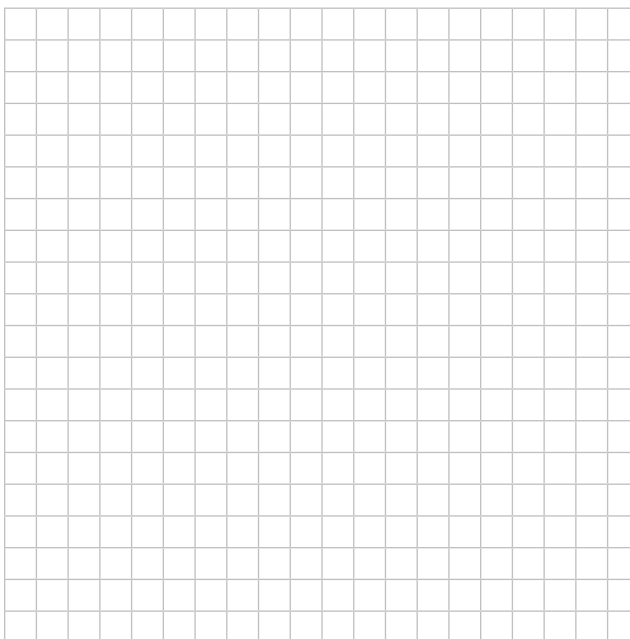
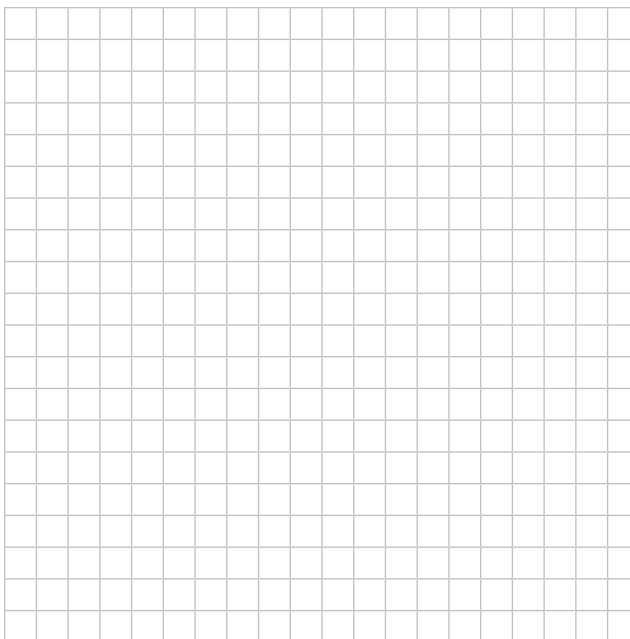
Analyse n° 1 :

L'enseignante essaie de voir s'il y a un rapprochement à faire entre le temps consacré à l'activité physique et le nombre de repas malsains consommés par semaine.

Analyse n° 2 :

L'enseignante s'intéresse au lien possible entre le poids et la distance marchée par chaque élève par semaine.

Résolution



Réponse: _____

STRATÉGIE Utiliser les outils technologiques

Lorsqu'une distribution comporte un grand nombre de données, il s'avère judicieux d'utiliser un outil technologique pour confirmer les caractéristiques d'un nuage de points. Par exemple, les analyses 1 et 2, qui contiennent chacune une vingtaine de couples, peuvent aussi être représentées à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, le tableur ou des logiciels en ligne.

- construire un tableau de corrélation ;
- interpréter un tableau de corrélation.

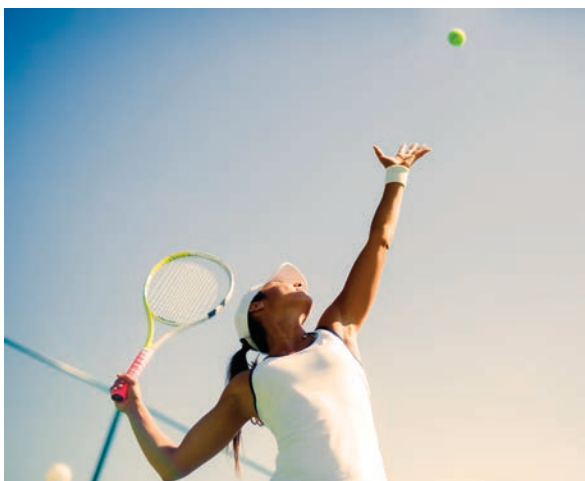
1. Le tableau de corrélation

En plus des nuages de points, il existe un autre mode de représentation statistique pour déterminer s'il y a une corrélation linéaire entre les variables d'une distribution. Cette activité d'appropriation permet de découvrir les **tableaux de corrélation**, appelés aussi « tableaux à double entrée », qui permettent non seulement de compiler les données, mais aussi d'avoir une idée de l'intensité de la corrélation linéaire entre deux variables d'une distribution.

- 1 Voici à nouveau le tableau présentant le nombre de services réussis par une dizaine de joueurs de tennis.

Entraînement au tennis

Joueur ou joueuse	Temps de pratique (h)	Nombre de services réussis
Alex	4	5
Benoit	5	10
Cloé	6	12
Dylan	6	14
Éric	7	9
France	8	13
Gaël	9	11
Henri	9	15
Isaak	11	14
Julie	15	6



- a) Complétez le tableau à double entrée ci-dessous, en notant d'un « I » les données correspondant à chacun des joueurs ou joueuses. Il est possible qu'une case contienne plus d'une marque.

Classe correspondant aux 5 services réussis d'Alex

Classe correspondant aux 4 h de pratique d'Alex

Entraînement au tennis		Temps de pratique (h)					
Nombre de services réussis		[0, 3[	[3, 6[	[6, 9[	[9, 12[	[12, 15[	[15, 18[
	[0, 3[						
	[3, 6[		I				
	[6, 9[						
	[9, 12[						
	[12, 15[						
	[15, 18[						

Cette marque représente à la fois le temps de pratique d'Alex et son nombre de services réussis.

- b) Observez l'ensemble de ce tableau complété. D'après vous, y a-t-il une tendance qui semble ressortir de cette situation ? Expliquez votre réponse.

Un tableau de corrélation permet aussi de représenter une distribution à deux caractères. Chaque couple de données est compilé selon une valeur à l'horizontale et une valeur à la verticale dans le tableau. On place une marque à l'intersection de la ligne et de la colonne ciblées par les deux valeurs du couple de données.

x	y
0	26
5	8
7	16
7	20
11	16
19	13
21	7
24	6
20	14
26	9

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 5[	[5, 10[	[10, 15[	[15, 20[	[20, 25[	[25, 30[
[0, 5[						
[5, 10[						
[10, 15[						
[15, 20[						
[20, 25[						
[25, 30[						

Pour déterminer les valeurs limites des **classes**, on tient compte de la valeur minimale et de la valeur maximale de chacun des caractères mis en relation. En général, il doit y avoir de 5 à 7 classes de même longueur dans le tableau de corrélation. Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, en approximant à la hausse l'étendue de chacun des caractères à 30 unités, on peut partager cette étendue en 6 intervalles identiques de 5 unités. Chaque donnée ne peut appartenir qu'à un seul intervalle.

2 Avant d'acheter sa première auto, Florencia désire savoir s'il existe un lien entre la masse d'une auto et sa consommation d'essence. Elle a donc vérifié auprès de ses collègues de bureau et présente le résultat de ses recherches.

À partir de cette distribution à deux caractères, construisez un tableau à double entrée. Pouvez-vous observer une tendance ?

Collègue	Masse (kg)	Consommation (L/100 km)
Andréa	1050	10,5
Vicky	1550	14,5
Anabella	1700	16,5
Omar	1000	9
Vanessa	1400	13,5
Guillermo	1650	15,5
Marily	1775	17
Danyko	1275	13
Morgan	1010	9,5
Chrystelle	1740	16,5
Zoah	1150	10
Pedro	1640	15
Mathis	1540	13,5
Philippa	1400	14
Hans	1550	15,5

2. Interpréter un tableau de corrélation

Une fois un tableau à double entrée construit, il faut maintenant savoir comment interpréter ce tableau. C'est ce que la prochaine section vous fera découvrir.

- 3 Dans la situation-problème 1.1, l'enseignante a réalisé deux analyses sur les données qu'elle avait collectées. Voici ce qu'une représentation sous forme de tableau de corrélation donnerait.

Tableau 1

		Portrait des habitudes de vie				
		Temps d'activité physique (h/sem.)				
		[0, 3[	[3, 6[	[6, 9[	[9, 12[	[12, 15[
Nombre de repas malsains par semaine	[0, 4[		I			I
	[4, 8[			I	II	II
	[8, 12[		II	II	III	
	[12, 16[		II	I		I
	[16, 20[	I	I			

Tableau 2

		Portrait des habitudes de vie				
		Poids (kg)				
		[20, 24[	[24, 28[	[28, 32[	[32, 36[	[36, 42[
Distance marchée (km/sem.)	[0; 1,5[		I	I	I	I
	[1,5; 3[	II	I	I	II	II
	[3; 4,5[	II	I	I	I	
	[4,5; 6[			I	I	
	[6; 7,5[			I		

Selon vous, quel tableau présente la plus forte corrélation ? Pouvez-vous aussi déterminer un sens à cette corrélation ? Expliquez.

Interpréter un tableau de corrélation

Lorsqu'on observe un tableau de corrélation, on peut conclure qu'il y a une corrélation linéaire possible entre les deux variables si les marques ont tendance à se regrouper le long de l'une des diagonales du tableau.

On peut aussi voir le sens de cette corrélation (si elle est positive ou négative) selon l'orientation de la diagonale.

ATTENTION !

Il faut néanmoins être prudent avec l'utilisation du tableau de corrélation, car il représente une méthode très approximative pour évaluer une corrélation linéaire possible.

Corrélation forte et positive

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[0, 2[						
[2, 4[						
[4, 6[						
[6, 8[						
[8, 10[						
[10, 12[						

Corrélation positive

Corrélation faible et positive

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[2, 4[						
[4, 6[						
[6, 8[						
[8, 10[						
[10, 12[						

Corrélation forte et négative

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[0, 2[						
[2, 4[						
[4, 6[						
[6, 8[						
[8, 10[						
[10, 12[						

Corrélation négative

Corrélation faible et négative

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[0, 2[						
[2, 4[						
[4, 6[						
[6, 8[						
[8, 10[						
[10, 12[						

Corrélation nulle

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[0, 2[						
[2, 4[						
[4, 6[						
[6, 8[						
[8, 10[						
[10, 12[						

EXERCEZ-VOUS

- 4 Les données ci-contre indiquent le temps en heure que 10 élèves ont consacré à l'étude pour un examen et la note, sur 20, que chaque élève a obtenue. Représentez la situation par un tableau à double entrée, donnez les caractéristiques de ce nuage de points, puis déterminez s'il y a une corrélation entre ces deux variables.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Temps d'étude et résultats des élèves d'une classe

Élève	Temps d'étude (h)	Note obtenue (sur 20)
Alain	4	11
Béatrice	5	15
Carole	8	14
Daniel	8	12
Élyse	12	14
Fabio	10	14
Georges	7	9
Hélène	3	11
Isabelle	12	18
Jasmine	5	8

.....

.....

- 5 Les données ci-contre indiquent l'âge, en années, de 12 employés d'une entreprise et leur salaire annuel, en dollars. Représentez la situation par un tableau à double entrée, donnez les caractéristiques de ce nuage de points, puis déterminez s'il y a une corrélation entre ces deux variables.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Données sur les employés d'une entreprise

Employés	Âge (a)	Salaire annuel (\$)
Aline	29	55 000
Bruce	34	45 000
Carl	57	47 500
Denis	63	75 000
Élène	36	78 500
Fiona	21	32 000
Gloria	28	35 500
Hugues	40	48 000
Ibrahim	29	37 000
Joëlle	38	33 500
Kevin	26	30 000
Laure	31	35 000

.....



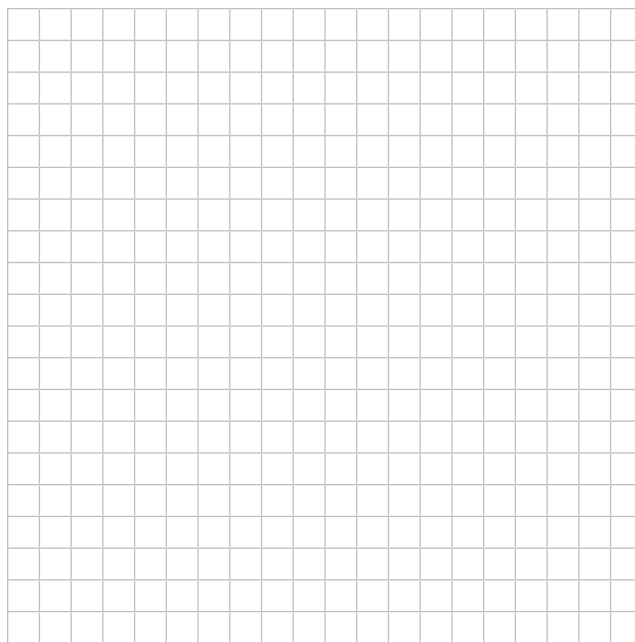
CONSOLIDATION

- 1 Représentez chacune des distributions suivantes par un nuage de points et décrivez la corrélation entre les deux variables.

- a) Un golfeur professionnel s'entraîne toujours plusieurs heures avant une ronde prévue. Voici les données compilées lors de ses 12 dernières rondes.

**Entraînement
d'un golfeur professionnel**

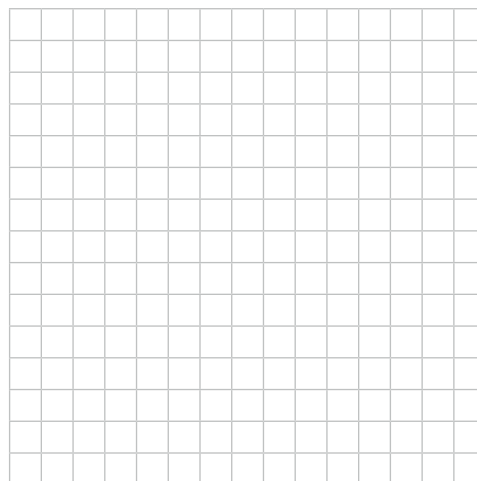
Ronde	Temps d'entraînement (h)	Nombre de coups frappés à chaque ronde
1	8	92
2	10	88
3	6	94
4	15	82
5	10	90
6	2	98
7	4	96
8	17	78
9	18	77
10	20	72
11	14	80
12	12	87



- b) Un groupe de marcheurs s'est amusé à noter leur mois de naissance et la longueur de leurs pieds en centimètres. Voici cette compilation.

Groupe de marcheurs

Mois de naissance	Longueur des pieds (cm)
3	25
4	30
10	22
7	28
8	32
1	22
11	24
9	30
5	28
2	23
8	30
3	30
6	25
10	24



- 2 Représentez les distributions en a) et b) par un tableau de corrélation ayant environ 5 à 7 classes. Puis, qualifiez la corrélation entre les deux variables.

- a) Un dirigeant d'usine demande une liste d'ancienneté de ses employés et le nombre de jours de maladie qu'ils ont utilisés l'année précédente. Voici les données recueillies.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Employés d'une usine

Ancienneté (a)	Nombre de jours de maladie
2	3
14	13
16	17
8	12
13	10
20	14
24	20
7	7
5	2
11	8
30	24
26	21

- b) Un groupe d'élèves d'un centre de formation aux adultes décide de comparer leur taille en centimètres et les résultats qu'ils ont obtenus en sciences au dernier examen. Voici la distribution de ces données.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Groupe d'élèves en sciences

Taille (cm)	Résultat (%)
153	81
172	76
168	58
182	62
148	75
156	67
144	74
172	82
178	90
164	88
155	73
161	77
162	78
185	64
170	84

- 3 Ordonnez les tableaux de corrélation suivants, de la corrélation la plus faible à la corrélation la plus forte. Ensuite, partagez les tableaux de corrélation en deux groupes : les corrélations positives et les corrélations négatives.

Tableau A

$y \backslash x$	[2, 6[	[6, 10[	[10, 14[	[14, 18[	[18, 22]	Total
[1, 6[	4	1				5
[6, 11[	1	5				6
[11, 16[		1	4	1		6
[16, 21[				4	1	5
[21, 26]					3	3
Total	5	7	4	5	4	25

ASTUCE

Il arrive souvent qu'un tableau de corrélation comporte des nombres au lieu des marques. Ces valeurs correspondent à la quantité de marques pour une case donnée. Dans ce cas, le tableau comporte une ligne et une colonne supplémentaires dans lesquelles est inscrit le nombre total de marques de la ligne ou de la colonne, comme le présente l'exemple ci-dessous.

Tableau avec marques

$y \backslash x$	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[
[0, 2[				I		
[2, 4[					II	I
[4, 6[		I		I		
[6, 8[			III	I		
[8, 10[		I				
[10, 12[	II	I				

Tableau avec nombres

$y \backslash x$	[0, 2[	[2, 4[	[4, 6[	[6, 8[	[8, 10[	[10, 12[	Total
[0, 2[	0	0	0	1	0	0	1
[2, 4[	0	0	0	0	2	1	3
[4, 6[	0	1	0	1	0	0	2
[6, 8[	0	0	3	1	0	0	4
[8, 10[	0	1	0	0	0	0	1
[10, 12[	2	1	0	0	0	0	3
Total	2	3	3	3	2	1	14

Le total permet de valider qu'aucune marque n'a été oubliée lors de la compilation des données.

Nombre total de marques dans le tableau

Tableau B

$y \backslash x$	[2, 6[	[6, 10[	[10, 14[	[14, 18[	[18, 22[	Total
[1, 6[					2	2
[6, 11[				4		4
[11, 16[			5			5
[16, 21[		8				8
[21, 26[	6					6
Total	6	8	5	4	2	25

Tableau C

$y \backslash x$	[2, 6[	[6, 10[	[10, 14[	[14, 18[	[18, 22[	Total
[1, 6[	3	1				4
[6, 11[	1	2	1	1		5
[11, 16[	1	1	3	1	1	7
[16, 21[		1	2	2	1	6
[21, 26[			1	1	1	3
Total	5	5	7	5	3	25

Tableau D

$y \backslash x$	[2, 6[	[6, 10[	[10, 14[	[14, 18[	[18, 22[	Total
[1, 6[	1	1	1	1	1	5
[6, 11[	1	2	1	1		5
[11, 16[	1	1	2		1	5
[16, 21[			2	2	1	5
[21, 26[	1	1	1	1	1	5
Total	4	5	7	5	4	25

Tableau E

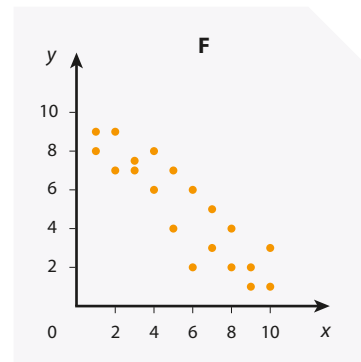
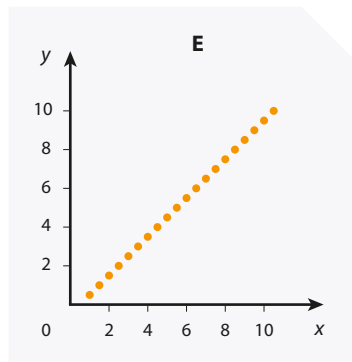
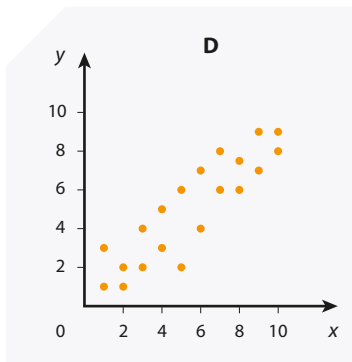
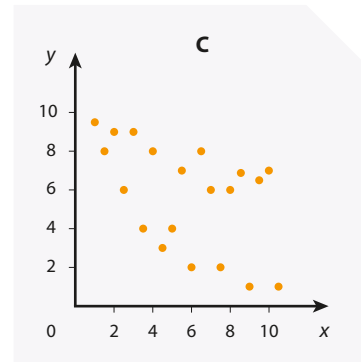
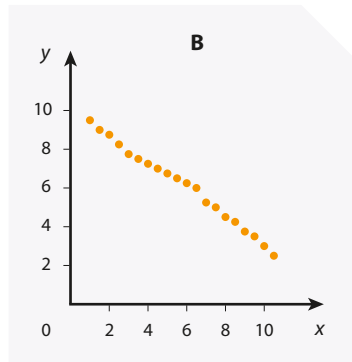
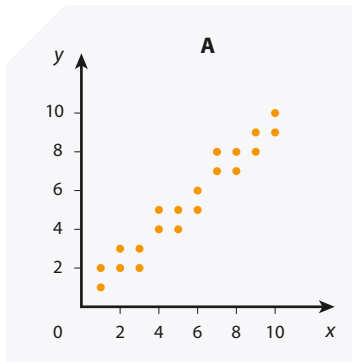
$y \backslash x$	[2, 6[	[6, 10[	[10, 14[	[14, 18[	[18, 22[	Total
[1, 6[				1	3	4
[6, 11[		1	1	3	1	6
[11, 16[	1	1	4	1		7
[16, 21[	1	2	2			5
[21, 26[	1	1	1			3
Total	3	5	8	5	4	25

Tableaux par ordre croissant de corrélation :

Corrélations positives :

Corrélations négatives :

- 4 Ordonnez les nuages de points suivants de la corrélation la plus faible à la plus forte. Ensuite, partagez les nuages de points en deux groupes : les corrélations positives et les corrélations négatives.



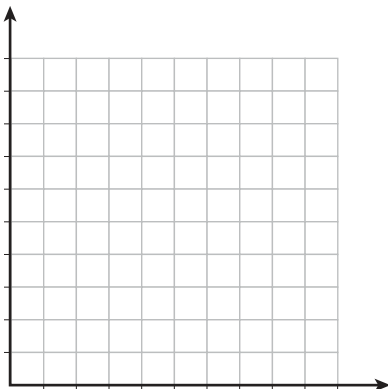
Tableaux par ordre croissant de corrélation :

Corrélations positives :

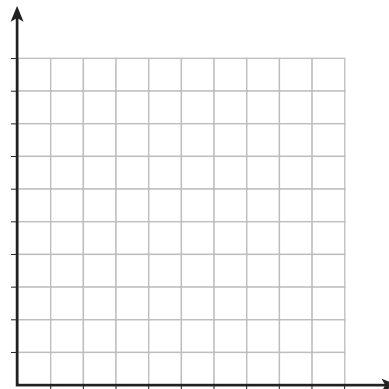
Corrélations négatives :

- 5 Créez un nuage de points qui correspond aux caractéristiques de corrélation suivantes.

a) Corrélation positive faible



b) Corrélation négative forte



a) Corrélacion nulle

b) Corrélation positive moyenne

$y \backslash x$	[0, 5[	[5, 10[	[10, 15[	[15, 20[	[20, 25]	Total
[0, 5[						
[5, 10[						
[10, 15[						
[15, 20[						
[20, 25]						
Total						

Expliquez votre réponse en utilisant un tableau de corrélation.

Note en mathématiques (%)	Note en sciences (%)	Note en mathématiques (%)	Note en sciences (%)
55	57	76	70
57	66	78	75
62	68	78	77
63	70	79	75
65	68	80	83
66	60	81	78
67	62	82	88
67	74	82	80
68	70	84	85
70	75	84	80
70	76	88	84
71	65	89	85
73	80	92	97
74	72	93	90
76	72	95	91

8 Le tableau suivant présente l'espérance de vie en années et le nombre de naissances par 1000 habitants pour 12 pays.

Habitants de certains pays

Pays	Espérance de vie (a)	Nombre de naissances par 1000 habitants
Afghanistan	50	39
Argentine	77	17
Bangladesh	70	22
Bolivie	68	24
Canada	82	10
Tchad	49	38
Chine	75	12
Congo (RDC)	56	40
Côte d'Ivoire	58	30
Égypte	73	24
Italie	82	9
Pakistan	67	24

Source : Banque mondiale, 2015 [en ligne].



Y a-t-il une corrélation entre l'espérance de vie et le nombre de naissances par 1000 habitants ?
Si oui, qualifiez cette corrélation.

9

Année	Exportations (% du PIB)	Importations (% du PIB)
2000	44	38
2001	44	38
2002	42	36
2003	41	35
2004	43	36
2005	46	39
2006	48	41
2007	48	41
2008	50	44
2009	44	39
2010	46	41
2011	47	42
2012	46	41
2013	44	39
2014	45	41
2015	45	41

Année	Exportations (% du PIB)	Importations (% du PIB)
2000	44	39
2001	42	36
2002	40	36
2003	37	33
2004	37	33
2005	37	33
2006	35	33
2007	34	32
2008	34	33
2009	28	30
2010	29	31
2011	31	32
2012	30	32
2013	30	32
2014	32	33
2015	32	34

Source: Université de Sherbrooke, Perspective monde [en ligne]. (Consulté le 4 décembre 2016.)

Victor croit que la corrélation entre les exportations et les importations sera plus forte pour la Suède, car les exportations du pays (en % du PIB), entre 2000 et 2015, sont plus constantes.

Est-ce que Victor a raison ? Vérifiez son intuition à l'aide de nuages de points.

Être actif au travail



De plus en plus d'entreprises sont préoccupées par la santé de leurs employés. Elles tentent de les sensibiliser aux bienfaits de saines habitudes de vie et certaines proposent des programmes de mise en forme. Tout le monde y gagne. L'entreprise diminue le taux d'absentéisme au travail et augmente sa productivité, alors que les employés sont plus en forme, se sentent mieux, ce qui a des incidences jusque dans leur vie personnelle.



Une entreprise veut établir un programme favorisant l'utilisation du transport en commun pour venir au travail. Elle cherche, entre autres, à encourager les déplacements à pied afin d'augmenter la mise en forme des employés. L'entreprise engage une technicienne en loisir pour évaluer la situation. Cette technicienne fait d'abord une enquête anonyme auprès des employés pour obtenir des renseignements sur leurs habitudes de vie. Entre autres, elle évalue leur indice de masse corporelle (IMC) et leur demande de porter un podomètre (bracelet qui compte le nombre de pas) durant une journée. Elle a bâti les tables de valeurs suivantes à l'aide des données recueillies, réparties selon les deux groupes d'employés.

Employés habitant la ville

Nombre de pas par jour (en milliers)	11	8	11	10	5	8	8	3	6	2	3	2
IMC	20	22	22	24	25	25	28	29	30	31	33	35

Employés habitant la banlieue

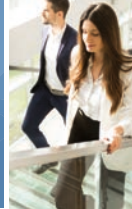
Nombre de pas par jour (en milliers)	12	8	11	13	9	6	10	6	4	9	2	5	9	4	2
IMC	20	22	22	24	25	26	27	29	30	30	33	33	33	36	37

Dans le but de fournir un rapport à l'entreprise, la technicienne se demande s'il y a une corrélation entre l'IMC d'un employé et le nombre de pas qu'il fait au quotidien, et ce, pour chacun des groupes. S'il y a des corrélations, elle doit les quantifier afin de les comparer et d'en tirer des conclusions pour son rapport.

TÂCHE

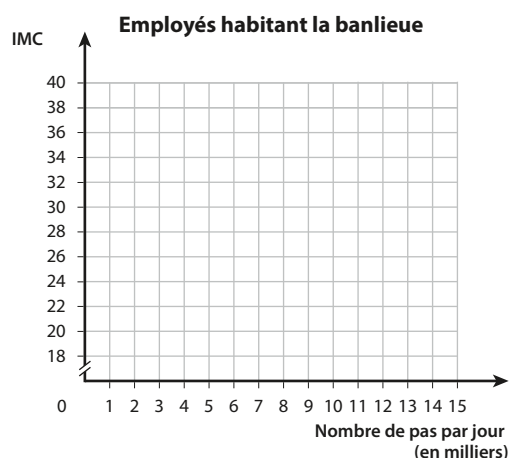
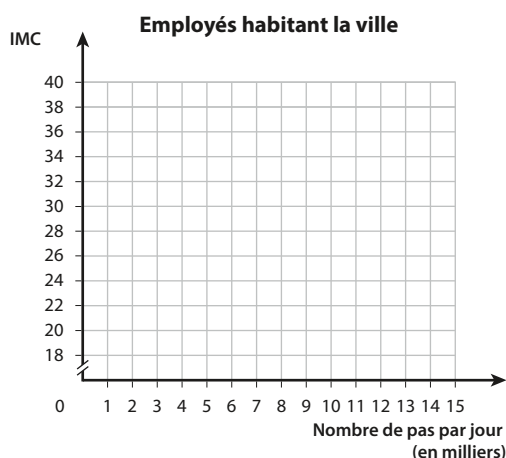
Afin de répondre à son questionnaire, vous devez déterminer s'il existe une corrélation entre les données recueillies par la technicienne en loisir, et ce, pour chacun des groupes. Si tel est le cas, quantifiez et comparez les caractéristiques de cette corrélation entre les deux groupes.

EXPLORATION



Les questions qui suivent vous guideront dans l'amorce de la résolution de la situation-problème 1.2. Elles vous permettront de réactiver vos connaissances sur les nuages de points et leur interprétation qualitative afin de vous aider à résoudre la situation et de vous préparer à de nouveaux apprentissages.

- 1 Créez, dans les plans cartésiens ci-dessous, les nuages de points correspondant aux tables de valeurs établies par la technicienne. Répondez ensuite aux questions qui suivent.



- 2 Lorsqu'une situation est représentée par un nuage de points, comment peut-on voir s'il y a une corrélation linéaire entre les variables comparées ?

- 3 Est-ce que la quantité de points dans un nuage influe sur la présence ou l'absence d'une corrélation entre les variables ? Expliquez votre réponse.

- 4 En observant les nuages de points créés à la question 1, émettez une **conjecture** sur la distribution qui montre une corrélation plus forte que l'autre. Expliquez votre réponse.

STRATÉGIE Émettre des conjectures

Lorsqu'on analyse des représentations mathématiques, il est important d'émettre dès le départ une conjecture qui pourrait se révéler fausse par la suite. L'analyse vous permettra de confirmer ou d'infirmer votre conjecture.

- 5 Suggérez une façon de procéder qui permettrait de quantifier la corrélation dans chacun des nuages, c'est-à-dire de lui associer une valeur numérique, afin de faciliter la comparaison entre eux. Sur quelle caractéristique de chaque nuage votre façon de quantifier s'appuie-t-elle ?

Lorsqu'on s'intéresse à la corrélation linéaire de plusieurs distributions, il peut arriver que certaines d'entre elles montrent des corrélations d'une intensité relativement semblable. Afin de distinguer parmi ces distributions lesquelles correspondent à des corrélations plus fortes ou plus faibles, il est utile d'associer une valeur numérique à chaque corrélation. L'appropriation qui suit vous permettra de découvrir le **coefficient de corrélation linéaire**.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'indice de masse corporelle (IMC) est déterminé par le rapport entre la masse en kilogrammes d'une personne et le carré de sa taille en mètres. Voici l'évaluation des risques cliniques sur la santé selon la valeur de l'IMC en kilogrammes/mètre carré (kg/m^2) :

De 18,5 à 24,9	Poids normal	Risques faibles
De 25 à 29,9	Surpoids	Certains risques
De 30 à 34,9	Embonpoint	Risques élevés
De 35 et plus	Obésité	Risques très élevés

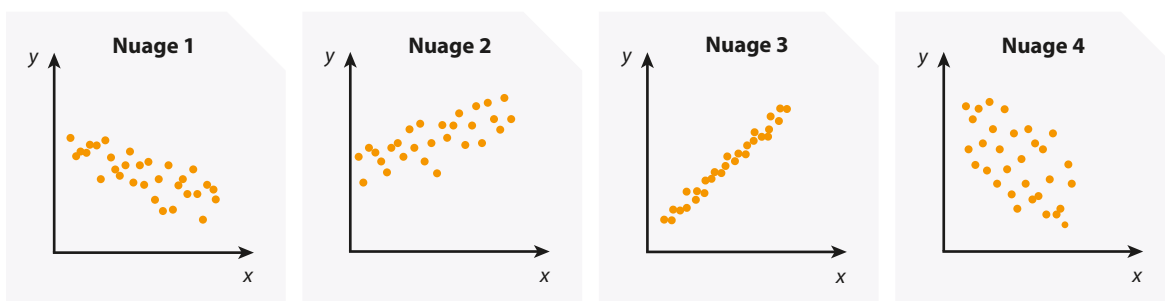
- estimer quantitativement le coefficient de corrélation linéaire ;
- interpréter le coefficient de corrélation linéaire.

1. Le coefficient de corrélation linéaire

Vous avez vu qu'il est possible de qualifier l'intensité d'une corrélation linéaire selon l'allure du nuage de points. Dans l'activité d'appropriation, vous apprendrez comment quantifier l'intensité d'une corrélation linéaire, c'est-à-dire comment la représenter par une valeur numérique. Celle-ci portera le nom de « coefficient de corrélation linéaire ».

1 Lorsqu'un nuage de points montre une corrélation linéaire, les points se regroupent autour d'une tendance linéaire qu'on peut représenter par une droite.

a) Dans chacun des nuages de points ci-dessous, tracez une droite qui représente une tendance linéaire.



b) Classez ces nuages de points de la plus faible corrélation à la plus forte.

Faible _____ Forte

c) Y a-t-il deux nuages de points qui vous semblent plus difficiles à classer ? Expliquez votre réponse.

STRATÉGIE Tracer une droite représentative

Lorsqu'on souhaite tracer une droite qui représente le mieux possible un nuage de points, il faut s'assurer que cette droite se situe le plus possible au centre de l'ensemble des points, mais surtout qu'elle suit l'orientation générale du nuage de points. Il se peut qu'on doive reprendre plusieurs fois le travail avant d'être satisfait du résultat. N'hésitez pas à effacer le premier jet effectué, au besoin.

2 La corrélation des trois nuages de points ci-dessous s'intensifie du haut vers le bas. On a encadré chacun des nuages de points par un rectangle dont les longueurs sont parallèles à la droite représentative de ces nuages de points.

- a) Mesurez, au millimètre près, la largeur et la longueur de chacun des rectangles tracés dans les nuages ci-contre.

Nuage A

Largeur: _____

Longueur: _____

Nuage B

Largeur: _____

Longueur: _____

Nuage C

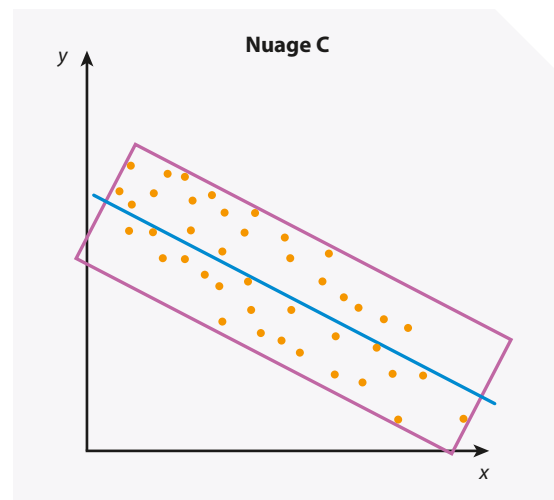
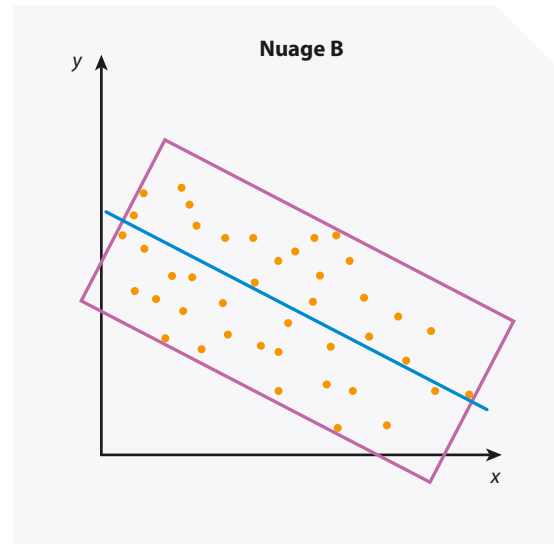
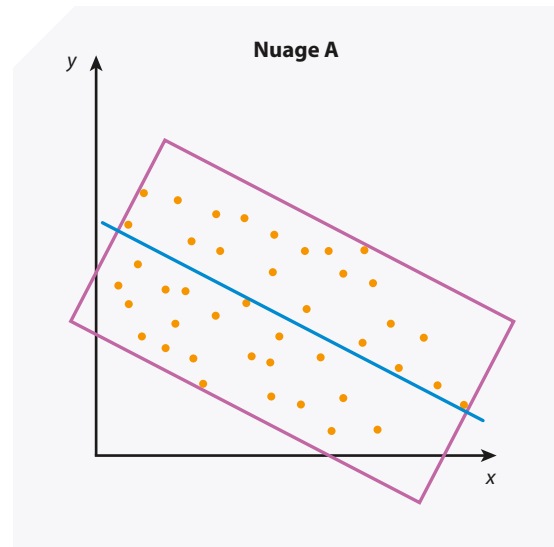
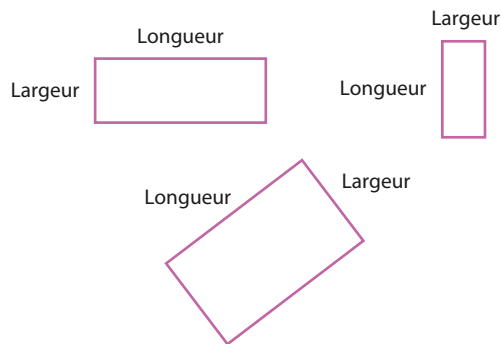
Largeur: _____

Longueur: _____

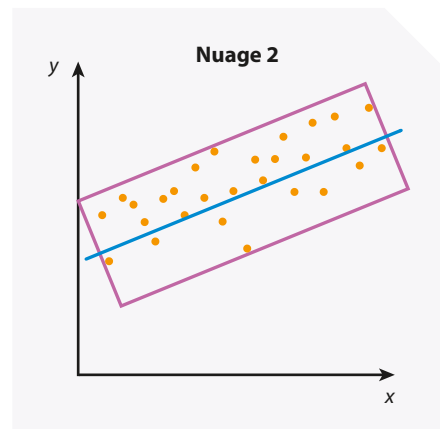
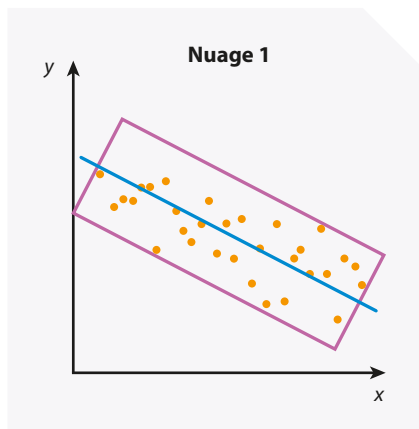
- b) Qu'est-ce qui se produit avec la valeur du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$ au fur et à mesure que la corrélation s'intensifie ?

ATTENTION !

Dans un rectangle, la longueur désigne le côté le plus long et la largeur, le côté le plus court.



- 3 On a tracé des rectangles autour des nuages 1 et 2 de la question 1.



Pour déterminer lequel des nuages a la plus forte corrélation, utilisez les valeurs du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$ de chacun des rectangles tracés. Quelle est votre conclusion ?

.....

.....

.....

.....

.....

- 4 Dans les questions précédentes, on remarque que plus le rapport des côtés du rectangle est petit, plus la corrélation entre les données est forte. Or, il serait plus naturel qu'une corrélation plus forte soit associée à une valeur plus grande. Afin d'obtenir une valeur qui croît selon l'intensité de la corrélation, on peut modifier le calcul précédent de la façon suivante.

$$1 - \frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$$

- a) En tenant compte de cet ajustement à la valeur de rapport, quelles sont les nouvelles valeurs utilisées dans votre conclusion de la question 3 précédente ?

Nuage 1 _____ Nuage 2 _____

- b) Comment pourriez-vous distinguer, pour les valeurs trouvées en a), une corrélation positive d'une corrélation négative ?

.....

.....

.....

Le coefficient de corrélation linéaire

Le coefficient de corrélation linéaire, noté r , est une valeur numérique qui permet de quantifier l'intensité d'une corrélation linéaire dans une distribution de données à deux caractères. Il y a plusieurs techniques de calcul pour déterminer sa valeur, certaines étant plus précises que d'autres.

La méthode du rectangle

La méthode du rectangle permet d'estimer la valeur du coefficient de corrélation à partir d'un nuage de points.

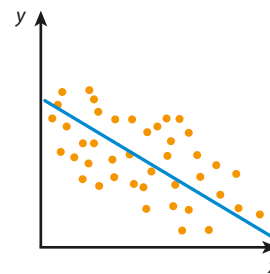
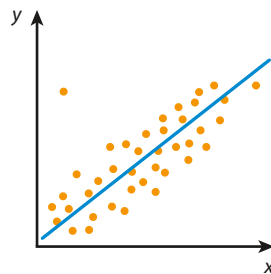
Exemple :

Exemple 1

Exemple 2

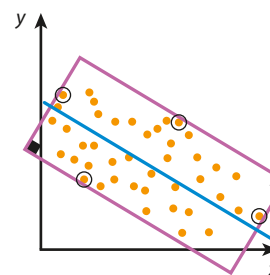
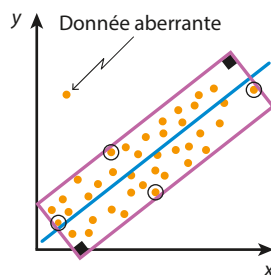
1. Tracer une droite

Tracer une droite représentative de la tendance du nuage autour de laquelle les points semblent se répartir équitablement.



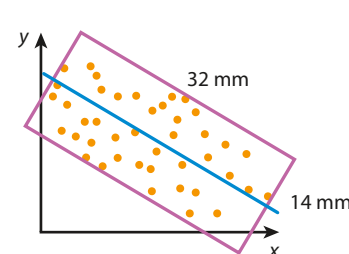
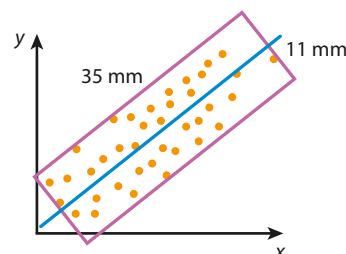
2. Construire un rectangle

Construire le plus petit rectangle possible qui englobe tous les points du nuage, dont deux des côtés sont parallèles à la droite représentative. (On peut exclure des données aberrantes.)



3. Mesurer les côtés

Mesurer, en millimètres, la longueur et la largeur du rectangle tracé.



4. Estimer le coefficient r

Estimer le coefficient de corrélation, r , en utilisant la formule suivante :

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}} \right)$$

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{11 \text{ mm}}{35 \text{ mm}} \right)$$

$$r \approx \pm (1 - 0,31)$$

$$r \approx \pm 0,69$$

$$r \approx 0,69$$

Puisque le nuage est ascendant, alors le coefficient sera positif.

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{14 \text{ mm}}{32 \text{ mm}} \right)$$

$$r \approx \pm (1 - 0,44)$$

$$r \approx \pm 0,56$$

$$r \approx -0,56$$

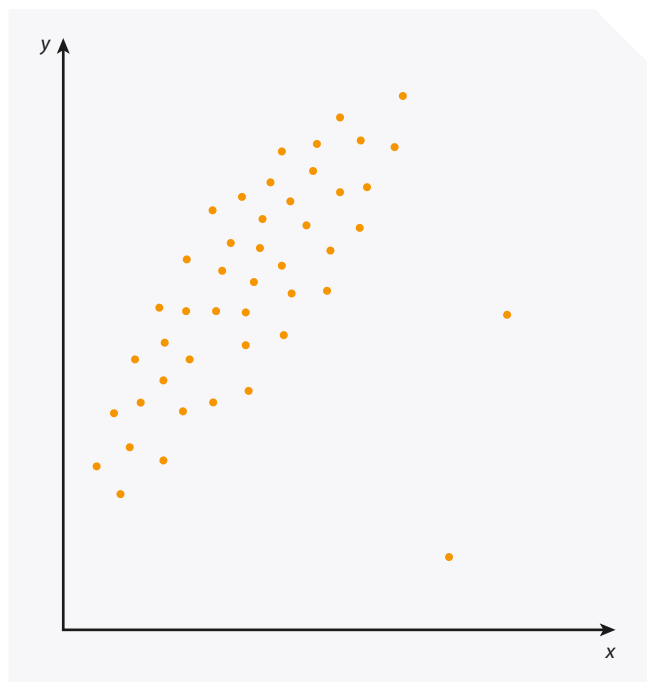
Puisque le nuage est descendant, alors le coefficient sera négatif.

EXERCEZ-VOUS

- 5 À l'aide de la méthode du rectangle, estimez la valeur du coefficient de corrélation linéaire associé au nuage de points ci-contre.

ATTENTION !

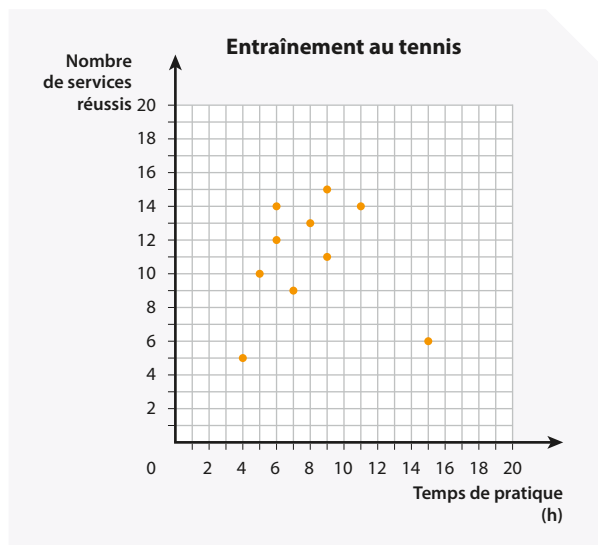
Dans certaines situations, un nuage de points peut comporter une ou des données aberrantes. Pour faire une approximation du coefficient de corrélation linéaire par la méthode du rectangle, dans ces situations, il peut s'avérer mieux de ne pas tenir compte de ces données aberrantes.



- 6 Dans la situation-problème 1.1, vous avez vu une activité où il est question d'entraînement au tennis. Voici à nouveau la distribution des données relevées.

Entraînement au tennis

Temps de pratique (h)	Nombre de services réussis
4	5
5	10
6	12
6	14
7	9
8	13
9	11
9	15
11	14
15	6

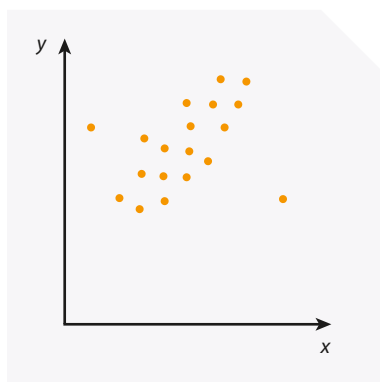


Estimez le coefficient de corrélation de cette distribution à l'aide de la méthode du rectangle.

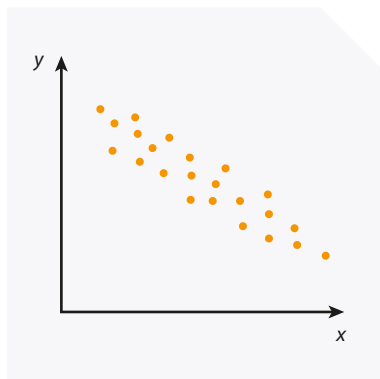
TIC L'activité TIC 1.2.1 permet de découvrir comment obtenir la valeur exacte d'un coefficient de corrélation linéaire à l'aide de la calculatrice à affichage graphique. Cette activité est accessible sur portailsorfad.com.

- 7 Voici trois nuages de points. À partir de leur allure respective, déterminez lequel selon vous représente la corrélation linéaire la plus forte. Puis, vérifiez votre affirmation en estimant la valeur du coefficient de corrélation linéaire par la méthode du rectangle.

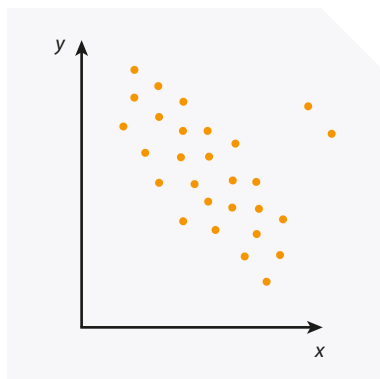
a)



b)



c)



ASTUCE

La méthode du rectangle est une façon d'estimer le coefficient de corrélation linéaire. Plusieurs constructions sont possibles. Pour s'aider à construire le rectangle, on trace d'abord une droite dont l'orientation représente au mieux l'aspect allongé du nuage et on place cette droite de façon à ce qu'elle semble séparer le nuage de points en deux parties équilibrées. Ainsi, le rectangle construit sera divisé assez équitablement par la droite, mais cette méthode demeure très approximative.

2. Interpréter la valeur du coefficient de corrélation linéaire r

8 Dans la formule qui permet d'estimer la valeur du coefficient de corrélation linéaire, les expressions *mesure de la largeur* et *mesure de la longueur* renvoient aux dimensions du rectangle qui encadre le nuage de points.

a) Décrivez la forme d'un rectangle pour lequel la valeur du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$ est très petite.

b) Pour quel type de rectangle obtiendra-t-on une valeur du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$ égale à 1 ?

c) Est-il possible que la valeur du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$ soit plus grande que 1 ? Expliquez votre réponse.

d) Quelles sont les valeurs minimale et maximale du calcul du rapport $\frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$?

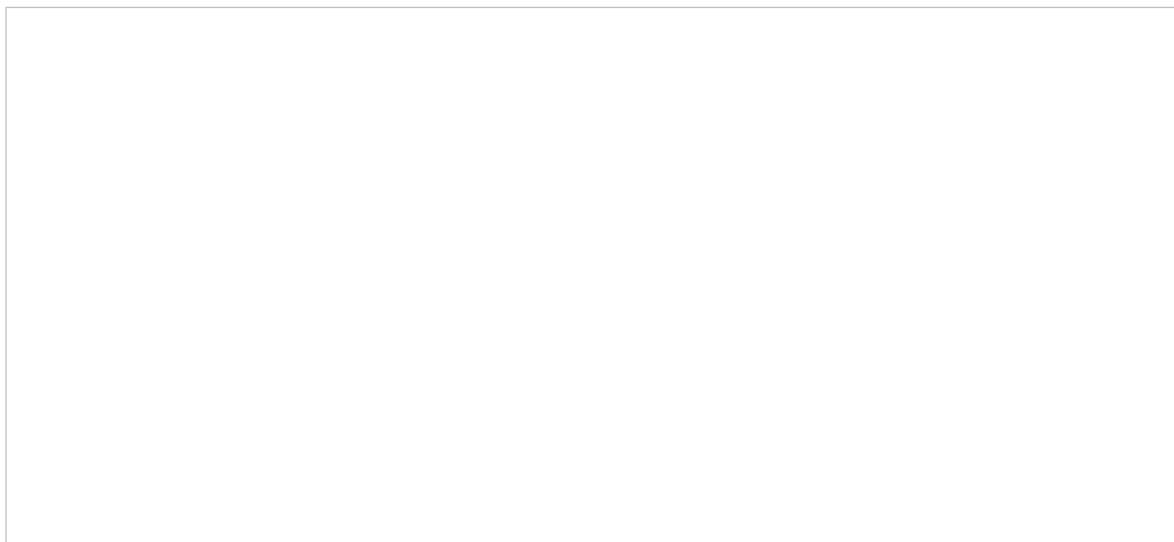
Valeur minimale : _____ Valeur maximale : _____

9 Tracez approximativement la forme des rectangles qui sont associés à la valeur des coefficients de corrélation linéaire suivants.

a) $r = 0,75$

b) $r = 0$

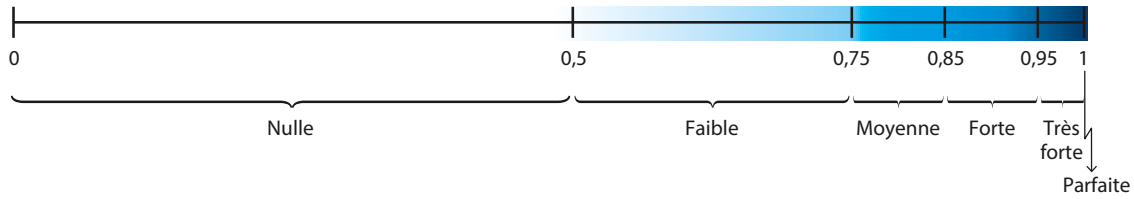
c) $r = 0,5$



Interpréter la valeur du coefficient de corrélation linéaire r

Une fois que la valeur du coefficient de corrélation linéaire est estimée, on peut se référer à l'échelle suivante pour attribuer une intensité à la corrélation.

Échelle d'intensité



Exemple :

Voici comment qualifier la corrélation selon la valeur de r obtenue :

si $r \approx 0,68$, alors la corrélation linéaire est faible et positive ;

si $r \approx -0,87$, alors la corrélation linéaire est forte et négative.

On peut affirmer que la corrélation est plus faible pour le premier coefficient.

ATTENTION !

Pour déterminer l'intensité de la corrélation, le signe du coefficient n'a pas d'importance. C'est la valeur déterminée par cette formule qui importe.

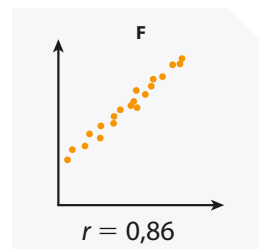
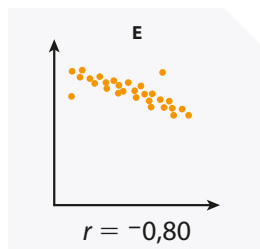
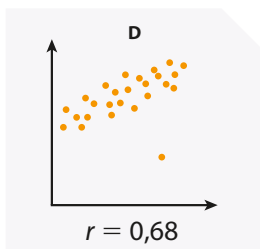
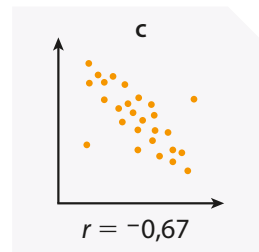
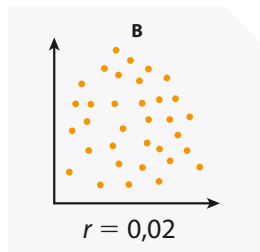
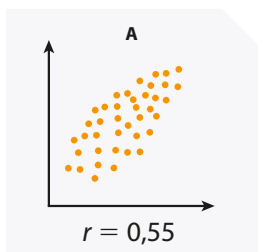
$$1 - \frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}}$$

EXERCEZ-VOUS

- 10 a) Voici des valeurs de coefficients de corrélation linéaire. Classez-les de la plus faible à la plus forte corrélation.

-0,72 0,46 0 -0,88 0,38 -1 0,82 -0,91 -0,68 0,97

- b) On a calculé les coefficients de corrélation linéaire pour les nuages de points suivants. Classez-les selon l'intensité de la corrélation entre les données, de la plus faible à la plus forte.



- 11 Mauricio s'interroge sur le temps, en minutes, qu'il consacre chaque semaine à l'étude de nouveaux mots de vocabulaire en espagnol et sur le nombre de fautes qu'il commet dans des dictées hebdomadaires.

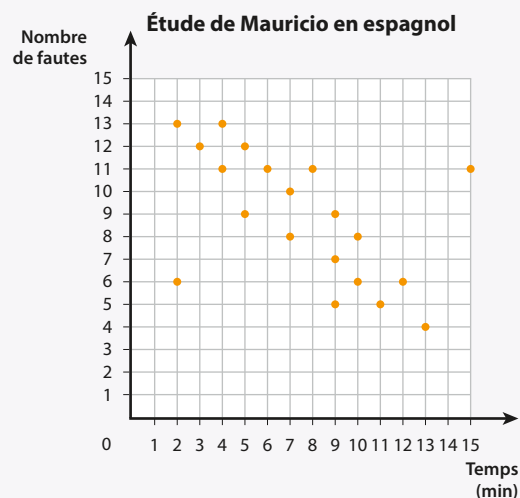
- a) Dites si cette corrélation est négative ou positive. _____
- b) Estimez la valeur du coefficient de corrélation du nuage de points.

.....

.....

.....

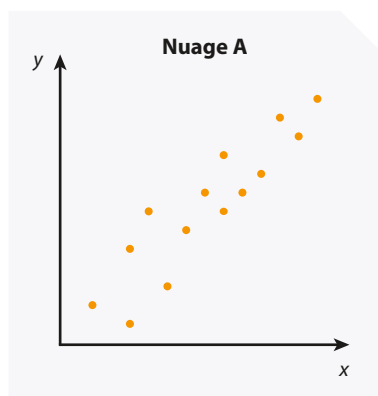
.....



- c) En vous référant à l'échelle d'intensité, qualifiez l'intensité de la corrélation linéaire.

TIC L'activité TIC 1.2.2 permet de découvrir, comme dans le cas de l'étude de Mauricio en espagnol, l'influence d'une donnée aberrante sur le coefficient de corrélation linéaire. Cette activité GeoGebra est accessible sur portailsorfad.com.

- 12 Voici deux nuages de points. Lequel indique une corrélation linéaire plus forte que l'autre ? Justifiez votre réponse à l'aide de la méthode du rectangle.



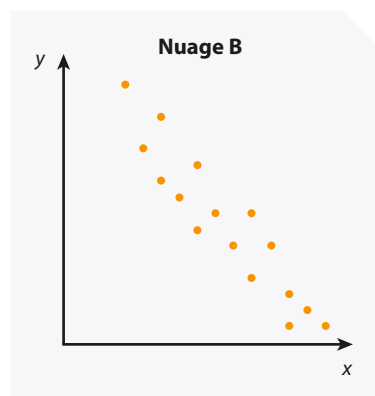
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

Maintenant que vous savez déterminer et interpréter un coefficient de corrélation linéaire, vous pouvez résoudre la situation-problème 1.2 *Être actif au travail*.

RÉSOLUTION

Vous êtes maintenant en mesure de compléter la résolution de la situation-problème 1.2.

TÂCHE

Afin de répondre à son questionnaire, vous devez déterminer s'il existe une corrélation entre les données recueillies par la technicienne en loisir, et ce, pour chacun des groupes. Si tel est le cas, quantifiez et comparez les caractéristiques de cette corrélation entre les deux groupes.

SITUATION 1.2

LE COEFFICIENT DE CORRÉLATION LINÉAIRE
LA COLLECTE DE DONNÉES

Être actif au travail

De plus en plus d'entreprises sont préoccupées par la santé de leurs employés. Elles tentent de les sensibiliser aux bienfaits de saines habitudes de vie et certaines proposent des programmes de mise en forme. Tout le monde y gagne. L'entreprise diminue le taux d'absentéisme au travail et augmente sa productivité, alors que les employés sont plus en forme, se sentent mieux, ce qui a des incidences jusque dans leur vie personnelle.

Une technicienne en loisir veut établir un programme favorisant l'utilisation du transport actif au travail. Elle cherche, entre autres, à encourager la mise en forme des employés afin d'augmenter la mise en forme des employés. Afin d'évaluer la situation, elle réalise une enquête anonyme auprès des employés pour connaître leur mode de transport, leurs habitudes de vie. Entre autres, elle évalue leur indice de masse corporelle (IMC) et leur demande de porter un podomètre électronique qui compte le nombre de pas durant une journée. Elle a fait les tables de valeurs suivantes à partir des données recueillies, réparties selon les deux groupes d'employés.

Employés habitant la ville												
Nombre de pas par jour (en milliers)	11	8	11	10	5	8	3	6	2	3	2	
IMC	20	22	22	24	25	25	28	29	30	31	33	35

Employés habitant la banlieue												
Nombre de pas par jour (en milliers)	12	8	11	13	9	6	10	6	4	9	2	5
IMC	20	22	22	24	25	26	27	29	30	33	33	36

Dans le but de fournir un rapport à l'entreprise, la technicienne se demande s'il y a une corrélation entre l'IMC d'un employé et le nombre de pas qu'il fait au quotidien, et ce, pour chacun des groupes. S'il y a une corrélation, elle doit les quantifier afin de les comparer et d'en tirer des conclusions pour son rapport.

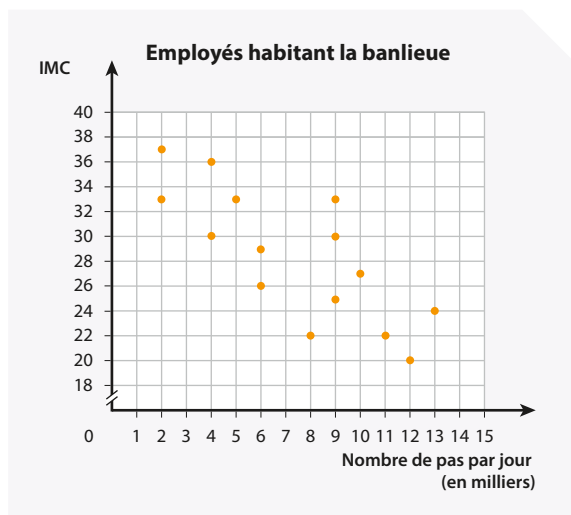
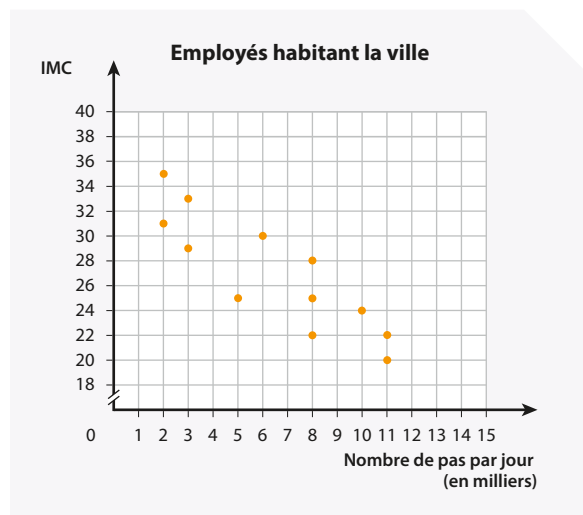
TÂCHE

Afin de répondre à son questionnaire, vous devez déterminer s'il existe une corrélation entre les données recueillies par la technicienne en loisir, et ce, pour chacun des groupes. Si tel est le cas, quantifiez et comparez les caractéristiques de cette corrélation entre les deux groupes.

28
CHAPITRE 1 - La corrélation linéaire

SITUATION-PROBLÈME DE LA PAGE 28

Rappel des données du problème



Résolution

Réponse: _____

STRATÉGIE Valider des calculs à l'aide d'outils technologiques

Il s'avère toujours judicieux d'utiliser des outils technologiques, comme la calculatrice graphique ou le tableur, pour valider des calculs faits manuellement. Par exemple, dans cette résolution, vous pouvez vérifier les estimations de vos coefficients de corrélation linéaire à l'aide d'un de ces outils.

Savoirs mathématiques visés :

- collecter des données reliées à une conjecture ;
- représenter des données reliées à une conjecture ;
- valider une conjecture à l'aide de données.

1. La démarche statistique pour vérifier une conjecture

Il existe différentes façons de procéder pour collecter des données, par exemple par une entrevue ou par un questionnaire. Il faut être sensible aux sources possibles de **biais** dans tout ce processus : le type de questions posées, la taille de l'**échantillon**, la représentation des données, etc. Dans les prochaines pages, vous pourrez réaliser une collecte de données et vérifier s'il y a corrélation entre elles afin d'émettre un avis sur une **conjecture** que vous aurez établie.

- 1** Le présent chapitre a comme thème la santé. Voici quelques exemples de conjectures qui mettent en relation deux caractères dans le domaine de la santé :

- Les boissons sucrées sont consommées surtout par les jeunes.
- Plus l'on vieillit, moins on passe de temps devant un écran.
- Plus un produit alimentaire est cher, moins il contient de gras (lipides).

Énoncez une conjecture comportant deux nouveaux caractères.

- 2 Décrivez les deux caractères qui sont mis en relation dans votre conjecture.

- 3 Écrivez deux questions que vous soumettrez à une quinzaine de personnes afin de recueillir des données relatives à votre conjecture.

[illegible]

LE SAVIEZ-VOUS ?

Il existe des banques de données accessibles par Internet qui contiennent des informations réelles sur plusieurs aspects de la société. Il est important, pour les gouvernements, d'effectuer régulièrement des **recensements** auprès de leur population afin d'avoir un portrait réel des habitudes de vie des habitants. Ces données sont essentielles, entre autres, pour prendre des décisions sur l'avenir de cette société. Voici quelques sites où se trouvent de telles données :

- La Banque mondiale de données
- Statistique Canada
- La Banque de données des statistiques officielles sur le Québec

- 4 Effectuez un **sondage** auprès d'une quinzaine de personnes afin de recueillir les données relatives à vos deux questions. Compilez ensuite vos résultats dans une table de valeurs.

[illegible]

Des sources de biais

Lors de la réalisation de l'ensemble des étapes d'un sondage, des sources de biais peuvent survenir et doivent être considérées dans les conclusions.

Exemple :

Lors de la collecte et du traitement des données

Source de biais	Exemple
Une question mal formulée	Une question qui ne serait pas comprise de la même façon par tous ou une question à laquelle certaines personnes ne pourraient pas répondre étant donné les choix proposés.
Un taux de participation trop faible	Un sondage où 40 % des personnes interrogées n'ont pas d'opinion ou refusent de répondre.
Un traitement subjectif des données	Certaines données sont rejetées parce qu'elles ne correspondent pas à ce qu'on voudrait démontrer.
Des erreurs de compilation ou de transposition	Certaines données sont oubliées lors de la compilation.

Lors de la communication des résultats

Source de biais	Exemple
Un diagramme qui ne respecte pas les conventions mathématiques	Un diagramme à bandes sans titre ou avec un titre incomplet, dont les axes sont mal gradués ou mal définis, ou dont les bandes sont de largeur non uniforme, est susceptible d'être interprété de différentes façons.
Un diagramme qui tend à favoriser un point de vue	Des artifices graphiques (couleurs ou effet 3D) ou une graduation particulière peuvent donner l'impression qu'une certaine modalité est beaucoup plus fréquente que d'autres, alors que ce n'est pas le cas.
Un traitement inapproprié des indécis ou des non-répondants dans un sondage d'opinion	Dans la présentation des sondages, il est courant d'exclure les personnes qui refusent de répondre ou qui disent ne pas avoir d'opinion. Cette façon de procéder est légitime, à condition que la répartition des opinions de ces répondants, appelés « discrets », soit semblable à celle des autres personnes de l'échantillon. Dans le cas contraire, l'exclusion de ces modalités peut entraîner un biais important.

- 5 Représentez, par un nuage de points, les données que vous avez collectées dans le cadre de votre sondage.

2. L'analyse de données pour vérifier une conjecture

- 6 a) Déterminez s'il existe une corrélation entre les données collectées dans le cadre de votre sondage. Appuyez vos arguments en donnant les caractéristiques de cette corrélation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Émettez un avis sur la conjecture que vous avez énoncée à la question 1.

.....

.....

.....

À RETENIR

La démarche statistique pour vérifier une conjecture

Afin de vérifier une conjecture pour une distribution à deux caractères, on doit :

- bien cibler les deux caractères mis en relation ;
- collecter des données à l'aide d'un sondage ou d'une recherche dans des banques de données ;
- représenter adéquatement, la relation entre les deux variables statistiques ciblées ;
- se prononcer sur une corrélation possible entre les deux caractères/variables et tirer des conclusions sur la conjecture émise initialement.

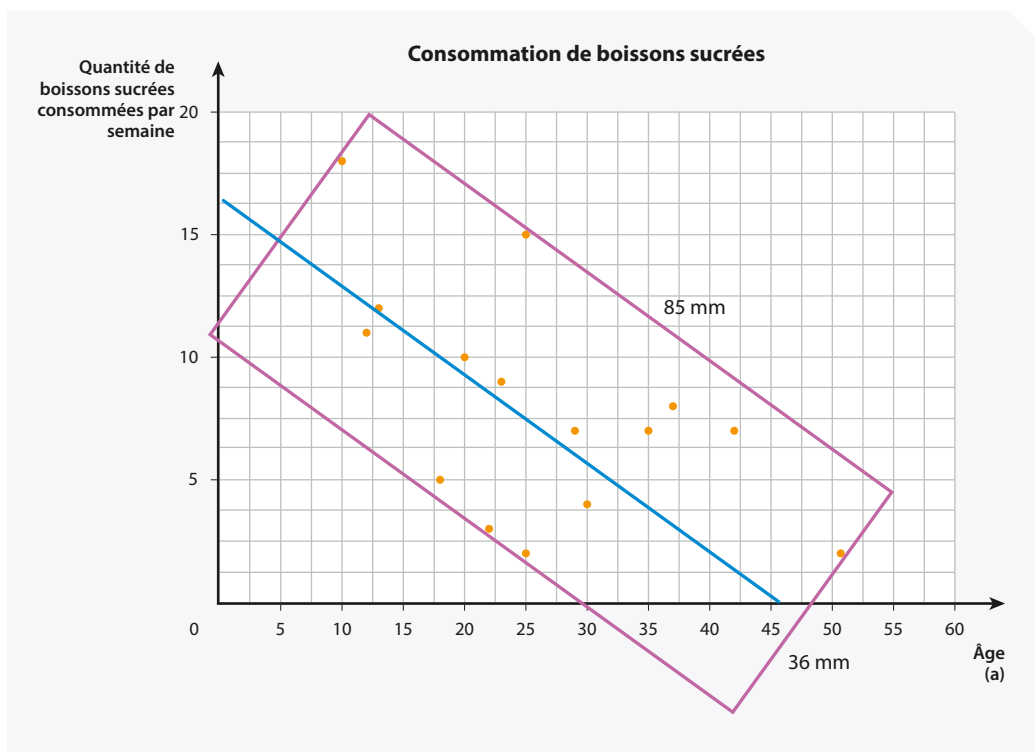
Exemple :

- 1) Émettre une conjecture :

Les boissons sucrées sont consommées en plus grande quantité chez les jeunes.

- 2) Représenter la distribution à l'aide d'un nuage de points et estimer un coefficient de corrélation linéaire :





$$r \approx \pm \left(1 - \frac{\text{mesure de la largeur}}{\text{mesure de la longueur}} \right)$$

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{36 \text{ mm}}{85 \text{ mm}} \right)$$

$$r \approx \pm (1 - 0,42)$$

$$r \approx -0,58$$

3) Tirer une conclusion :

La droite qui semble la mieux ajustée au nuage de points est décroissante, donc elle semble montrer que plus l'âge augmente, moins la consommation de boissons sucrées est grande. Cependant, l'estimation du coefficient r montre que la corrélation linéaire entre les deux variables est faible.

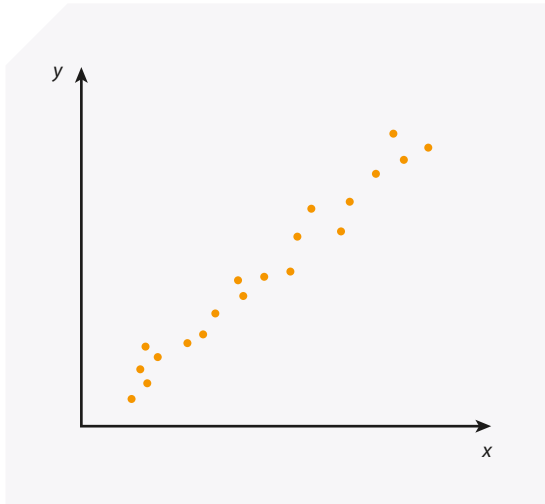
Il faut aussi souligner que l'échantillon utilisé pour le sondage est petit et qu'il peut ne pas être représentatif de la population en général.

Par conséquent, on ne peut pas conclure que la conjecture « Les boissons sucrées sont consommées en plus grande quantité chez les jeunes » est vraie, étant donné que la corrélation linéaire est plutôt faible.

CONSOLIDATION

1 À partir des nuages de points ci-dessous, qualifiez et quantifiez la corrélation entre les deux variables.

a)



.....

.....

.....

.....

b)



.....

.....

.....

.....

c)



.....

.....

.....

.....

d)



.....

.....

.....

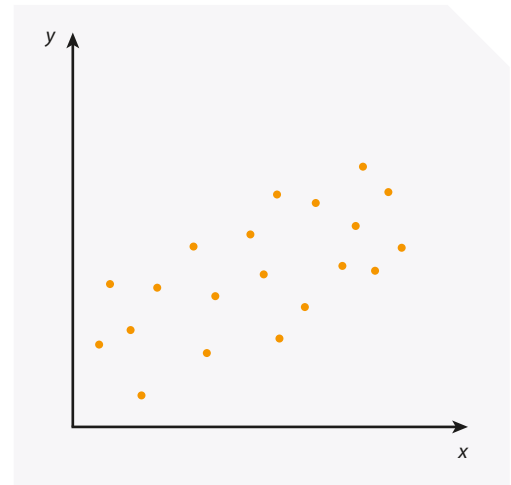
.....

2 Associez à chaque nuage de points la bonne estimation du coefficient de corrélation.

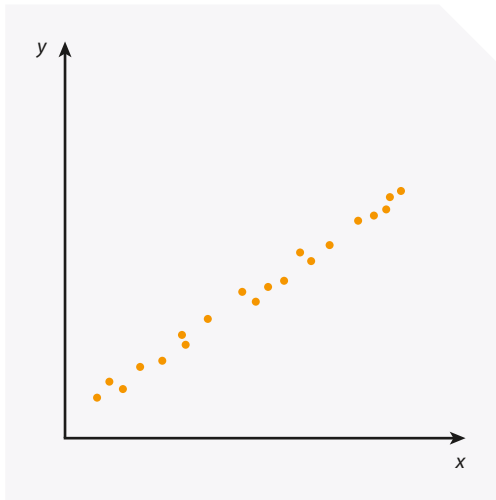
1)



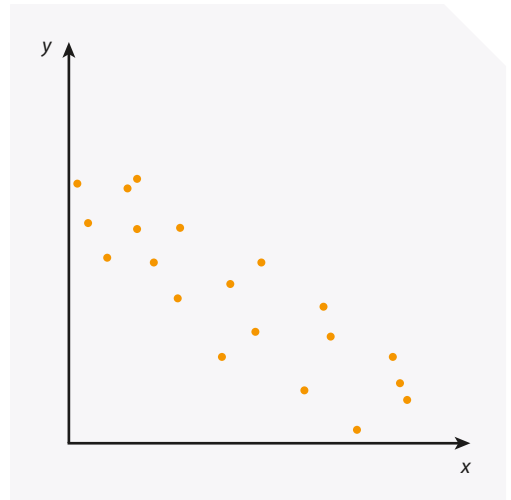
2)



3)



4)



5)



6)



Coefficients de corrélation

A) 0,94

B) -0,50

C) -0,34

D) 0,87

E) -0,72

F) 0,58

G) -0,92

H) 0

.....

.....

.....

.....

3

0,21;

-0,89;

$-0,45;$

0,63;

$-0,75;$

0,94;

-0,98;

0,57;

$-0,05;$

0,33

4



Selon les données recueillies, qualifiez la corrélation entre le nombre d'erreurs commises et le nombre d'années d'expérience des employés de cette usine. Justifiez votre réponse à l'aide d'arguments mathématiques.



Número de l'employé	Ancienneté (mois)	Taux horaire (\$)	Número de l'employé	Ancienneté (mois)	Taux horaire (\$)
1	42	16,00	10	18	11,00
2	30	13,30	11	4	10,65
3	23	16,05	12	15	12,15
4	11	11,50	13	24	13,30
5	2	10,00	14	18	12,40
6	7	10,75	15	6	12,70
7	15	12,00	16	11	11,45
8	20	12,80	17	16	12,10
9	31	14,50	18	12	13,60

Expliquez votre réponse à l'aide d'un nuage de points et d'une estimation du coefficient de corrélation.

7

Qualité de vie dans certains pays (2011)

Pays	Scolarité des femmes de 15 à 44 ans (a)	IDH
Afghanistan	0,8	0,398
Afrique du Sud	10,0	0,619
Allemagne	12,0	0,905
Cameroun	6,5	0,482
Canada	15,0	0,908
Chine	8,5	0,687
Côte d'Ivoire	3,4	0,400
Émirats arabes unis	12,0	0,846
États-Unis	14,0	0,910
France	12,0	0,884
Haïti	5,7	0,454
Inde	5,7	0,547
Italie	12,0	0,874
Japon	13,0	0,901
Mexique	9,8	0,770
Niger	1,3	0,295
Norvège	14,0	0,943
République démocratique du Congo (RDC)	5,5	0,286
Rwanda	4,2	0,429
Suisse	13,0	0,903

Source : Banque mondiale, 2015, [en ligne].

Est-ce qu'il y a une corrélation entre la scolarité des femmes et l'indice IDH?

Expliquez votre réponse à l'aide d'arguments mathématiques.

Étude de la Banque mondiale

Pays	Consommation annuelle de chocolat (kg/habitant)	Nombre de prix Nobel par 10 millions d'habitants
Allemagne	11,12	3,30
Autriche	9,43	3,55
Canada	3,90	0,57
Chine	0,12	0,02
Danemark	7,74	3,58
États-Unis	5,58	2,04
France	6,78	1,83
Italie	4,26	0,82
Pays-Bas	2,94	4,77
Royaume-Uni	10,22	3,48
Suède	6,76	4,20
Suisse	10,74	5,00

SITUATION 1.2 APPROPRIATION B

Expliquez votre réponse à l'aide d'arguments mathématiques.

This is a full-page image of a blank sheet of graph paper. It features a uniform grid of thin, light gray lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings present.

SAVOIRS EN RÉSUMÉ

Voici un résumé de tous les savoirs **À RETENIR**. Écrivez les informations manquantes.

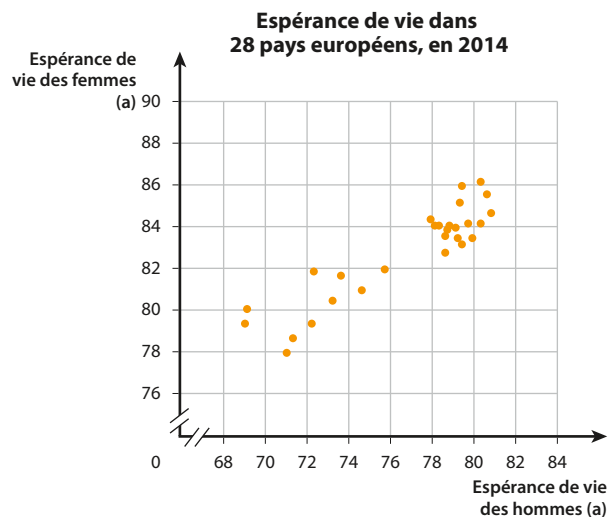
Le nuage de points

Le nuage de points est une représentation graphique qui permet de mettre en relation une distribution à .

Chaque point du nuage correspond à composé d'une valeur du caractère x et d'une valeur du caractère y . L'ensemble des données (quantitatives) pour le caractère x forme ce qu'on nomme une , et pour le caractère y , une autre.

Exemple :

Le nuage de points ci-contre présente l'espérance de vie des hommes et des femmes dans 28 pays européens, en 2014.



Source : Institut national d'études démographiques, 2015, [en ligne].

Interpréter un nuage de points (corrélation)

Lorsqu'on observe un nuage de points, on peut conclure qu'il y a une corrélation possible entre les deux quantités mises en relation, si les points se regroupent selon un certain modèle mathématique.

La corrélation linéaire

Si le modèle mathématique observé dans le nuage de points semble présenter une droite, on dira qu'il s'agit d'une .

L'intensité de la corrélation

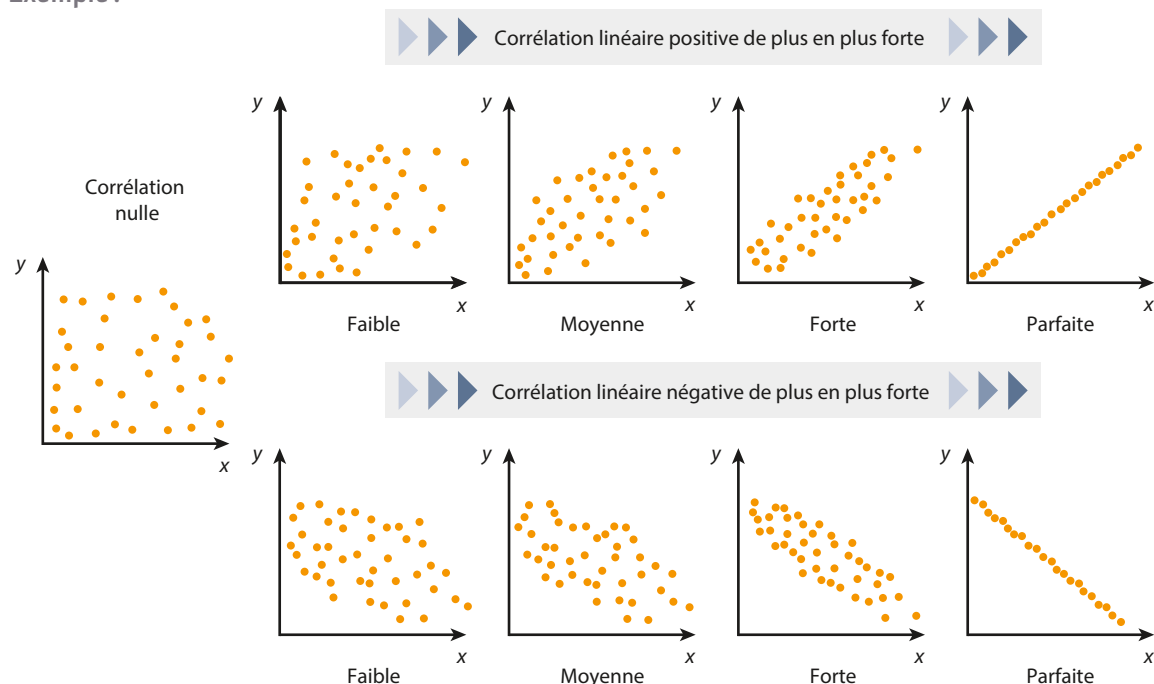
Plus la répartition des points est de sorte que l'on distingue clairement la tendance linéaire, plus la corrélation sera forte.

Le sens de la corrélation

Si la tendance linéaire que forme le regroupement de points est ascendante, la corrélation sera qualifiée

. Inversement, si la tendance est descendante, la corrélation sera qualifiée

Exemple :



Le tableau de corrélation

Un tableau de corrélation permet aussi de représenter

Chaque couple de données est compilé selon une valeur à l'horizontale et une valeur à la verticale dans le tableau. On place à l'intersection de la ligne et de la colonne ciblées par les deux valeurs du couple de données.

Exemple :

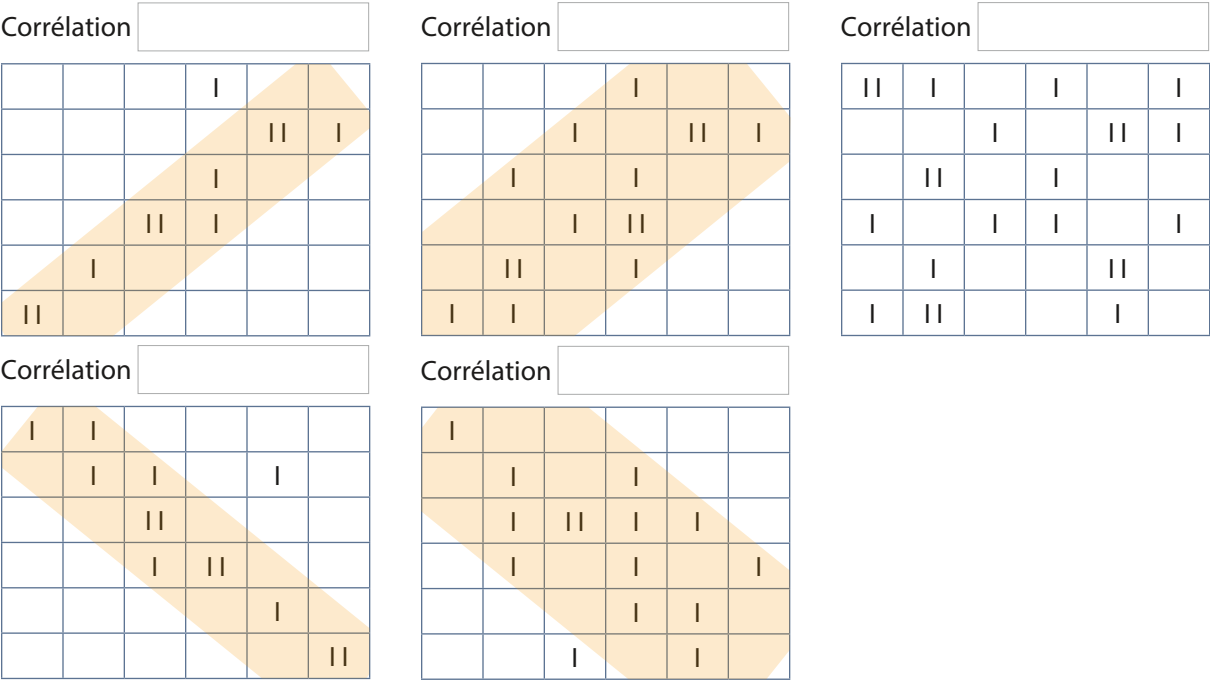
x	y
2	5
4	6
4	7
7	13
8	14
13	15
17	18
19	20
23	21
27	26

Valeurs de x \ Valeurs de y	[0, 5[	[5, 10[	[10, 15[	[15, 20[	[20, 25[	[25, 30[
[0, 5[						
[5, 10[						
[10, 15[						
[15, 20[						
[20, 25[						
[25, 30[						

Interpréter un tableau de corrélation

Lorsqu'on observe un tableau de corrélation, on peut conclure qu'il y a une [] entre les deux variables, si les marques ont tendance à se regrouper le long [].
On peut aussi voir le sens de cette corrélation (si elle est positive ou négative) selon l'orientation de la diagonale.

Exemple :



Le coefficient de corrélation linéaire

Le coefficient de corrélation linéaire, [], est une valeur numérique qui permet de [] d'une corrélation linéaire dans une distribution de données à deux caractères. Il y a plusieurs techniques de calcul pour déterminer sa valeur, certaines plus précises que d'autres.

La méthode du rectangle

La méthode du rectangle permet d'estimer la valeur du coefficient de corrélation à partir d'un nuage de points. Cette méthode utilise cette formule :

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{\text{largeur du rectangle}}{\text{longueur du rectangle}} \right)$$

Exemple :

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{22 \text{ mm}}{46 \text{ mm}} \right)$$

$$r \approx \pm (1 - 0,48)$$

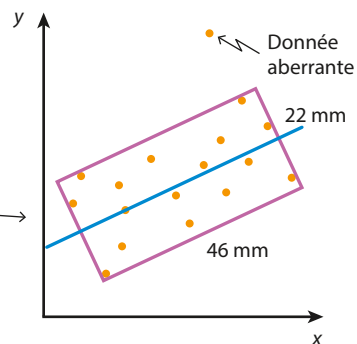
$$r \approx \pm \text{ }$$

Puisque le nuage est

,

alors le coefficient sera

.



Exemple :

$$r \approx \pm \left(1 - \frac{\text{ }}{\text{ }} \right)$$

$$r \approx \pm (1 - \text{ })$$

$$r \approx \pm \text{ }$$

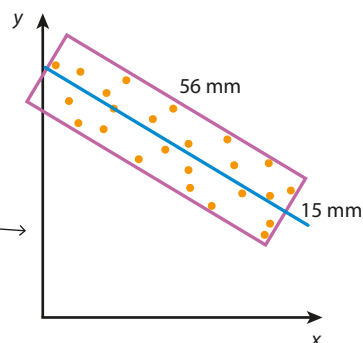
$$r \approx \text{ }$$

Puisque le nuage est

,

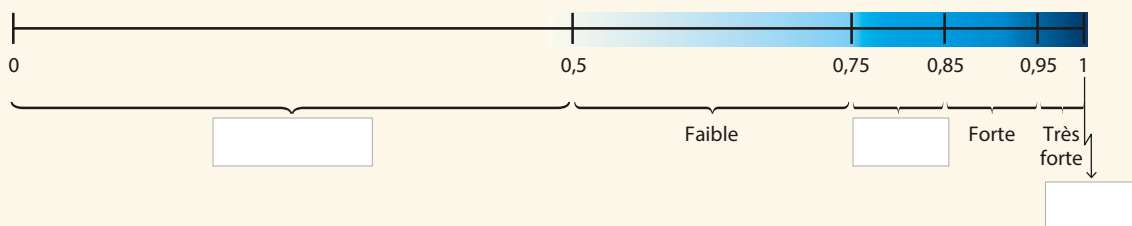
alors le coefficient sera

.



L'échelle d'intensité du coefficient de corrélation linéaire

Une fois que la valeur du coefficient de corrélation linéaire est déterminée, on peut se référer à l'échelle suivante, sans tenir compte du , pour attribuer à la corrélation.



INTÉGRATION

1 Représentez les données suivantes dans un tableau de corrélation et qualifiez la corrélation entre les deux variables.

a) **Caractéristiques observées pour un groupe de 21 personnes**

Taille (cm)	Tour de tête (cm)	Taille (cm)	Tour de tête (cm)
154	57	171	56
157,5	57	171,5	62
160	55	174	61
161	55	174,5	57
161	52	175	56
164	57	177	58
165	56,5	178	60
166	57	179	55
168	54.5	182	58
170	54	184,5	56,5
171	55,5		



b) **Observations sur la préparation à un concours d'orthographe d'un groupe de 15 personnes**

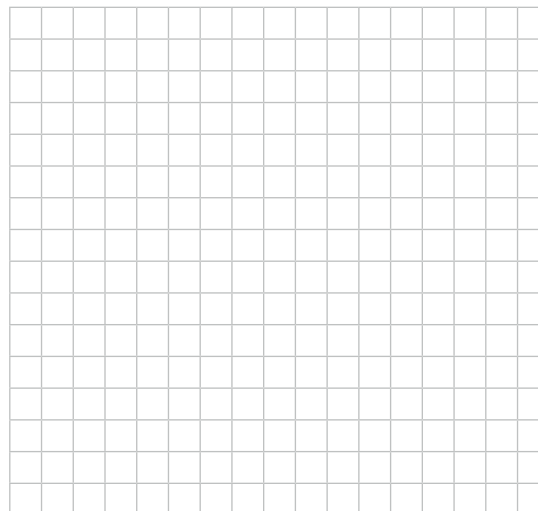
Temps d'étude (h)	Nombre de fautes d'orthographe	Temps d'étude (h)	Nombre de fautes d'orthographe
1	24	5,25	10
1,25	22	6	11
2	19	7	8
2,5	20	7,75	7
3	16	10	6
3,5	14	12	5
4	15	15	2
4,75	12		

- 2 Représentez les données suivantes par un nuage de points et qualifiez la corrélation entre les deux variables.

a)

Caractéristiques observées sur 12 personnes

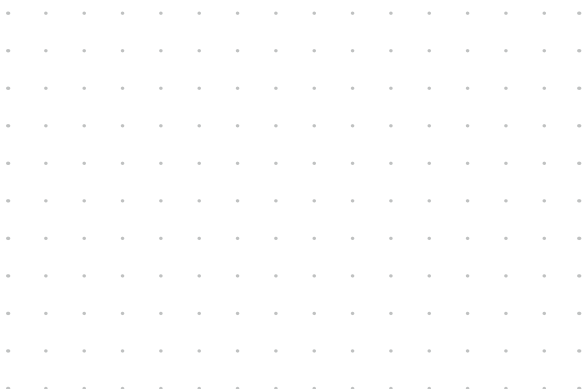
Tour du poignet (cm)	Quotient intellectuel (QI)	Tour du poignet (cm)	Quotient intellectuel (QI)	Tour du poignet (cm)	Quotient intellectuel (QI)
12,4	92	10,9	112	16,4	105
14,7	102	16,0	95	13,8	99
11,6	104	15,5	96	14,7	108
12,2	110	17,2	115	15,4	120



b)

La taille et l'âge d'un garçon

Âge (a)	Taille (cm)	Âge (a)	Taille (cm)
3	95	10	132
4	96	11	134
5	102	12	138
6	112	13	145
7	117	14	168
8	120	15	169
9	126	16	174



- 3 Dana, Maëlle et Juliette s'intéressent à la corrélation dans la distribution à deux caractères quantitatifs suivante.

Données recueillies

x	310	310	320	320	330	330	340	340	350	350	360	360	370	370	380	380	390	390	400	400
y	25	10	10	20	20	35	35	40	30	50	65	40	50	65	50	75	70	65	70	80

Voici le nuage de points que chacune a produit ainsi que leur interprétation sur la possible corrélation entre x et y dans la situation.

- a) Pourquoi les trois amies n'arrivent-elles pas à la même conclusion sur la corrélation entre x et y dans cette situation ?

- b) Quel nuage de points permet le mieux d'estimer visuellement la corrélation entre x et y ? Justifiez votre réponse brièvement.

- c) Selon Juliette, en utilisant la méthode du rectangle pour quantifier la corrélation, le choix de la graduation n'aurait pas d'importance. Dana et Maëlle croient que les mesures du rectangle ne seront pas les mêmes, ce qui influencera le calcul de la corrélation. Juliette réplique que même si la mesure des côtés change, le rapport entre la mesure des côtés devrait être constant. Que pensez-vous de l'affirmation de Juliette ?

- d) Estimez le coefficient de corrélation entre x et y dans chacun des nuages de points et vérifiez si le raisonnement de Juliette semble valable.

Dana : $r \approx$ _____

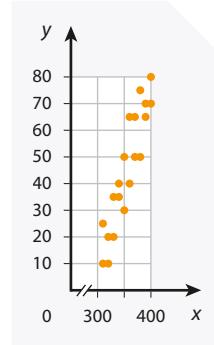
Maëlle : $r \approx$ _____

Juliette : $r \approx$ _____

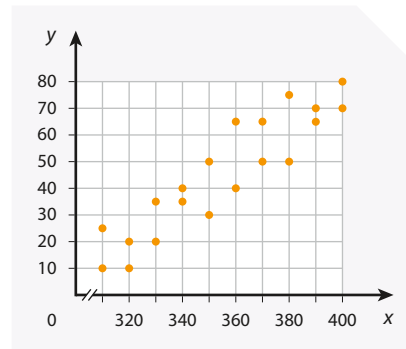
- e) Est-ce qu'il semble que Juliette a raison ?

Quelle conjecture peut-on émettre sur l'influence du choix de la graduation du nuage de points dans le calcul du coefficient de corrélation par la méthode du rectangle ?

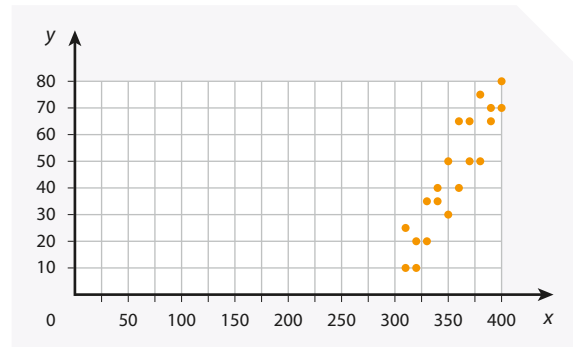
Dana : la corrélation est positive et forte.



Maëlle : la corrélation est positive et moyenne.



Juliette : la corrélation est positive et forte.



- | Altitude (m) | Point d'ébullition (°C) |
|--------------|-------------------------|
| 0 | 100 |
| 100 | 99,7 |
| 300 | 99,0 |
| 500 | 98,3 |
| 700 | 97,7 |
| 1000 | 96,7 |
| 1300 | 95,7 |
| 1500 | 95,0 |
| 1600 | 94,7 |
| 2000 | 93,3 |



- 5

Abonnement à la téléphonie mobile dans certains pays d'Afrique (2010)

Pays	PIB par habitant (\$ US)	Abonnés à la téléphonie mobile par 100 habitants	Pays	PIB par habitant (\$ US)	Abonnés à la téléphonie mobile par 100 habitants
Afrique subsaharienne	1183	45	Lesotho	1110	45
Angola	3660	47	Malawi	350	21
Burkina Faso	560	35	Maroc	2850	100
Burundi	230	20	Mozambique	440	31
Cameroun	1190	44	Namibie	4180	86
Congo (RDC)	180	18	Ouganda	500	38
Côte d'Ivoire	1170	79	Rwanda	520	33
Éthiopie	360	8	Sénégal	1080	67
Gambie	570	86	Tunisie	4150	106
Ghana	1250	71	Zambie	1110	42
Kenya	810	62	Zimbabwe	500	61

Source : Banque mondiale, 2015, [en ligne].

- a) Vérifiez si le PIB par 100 habitants influe sur le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile.

A full-page sheet of graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray lines on a white background. The grid consists of small squares covering the entire area.

- b) En vous référant à ce que vous avez produit en a), estimez l'incidence pour l'étude de la situation si on ne considérait pas les données des 4 pays (Angola, Maroc, Namibie, Tunisie) ayant un PIB considérablement plus élevé que celui de tous les autres pays de la liste.

- 6 Voici des informations concernant les PIB par habitant, en dollars américains, et les émissions de CO₂, en tonnes par habitant, dans une dizaine de pays.

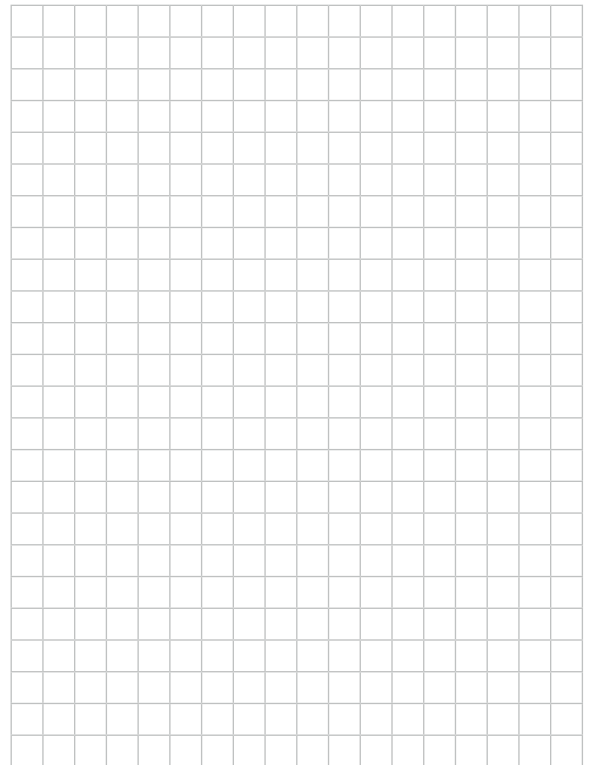
Pollution dans certains pays

Pays	PIB par habitant (\$ US)	Émissions de CO ₂ (t/habitant)
Australie	61 789,48	18,4
Danemark	59 889,01	8,3
Koweït	62 664,10	30,3
Luxembourg	114 231,75	20,4
Norvège	98 080,91	9,7
Qatar	92 501,50	44,0
Région adm. de Macao, Chine	65 555,50	1,9
Suède	57 113,93	4,7
Suisse	83 325,93	5,4
Canada	50 343,69	15,2



Source : Banque mondiale, 2015, [en ligne].

Est-ce que les pays dont le PIB est élevé produisent aussi des émissions de CO₂ élevées ?
Émettez une conjecture qui s'appuie sur des arguments mathématiques.



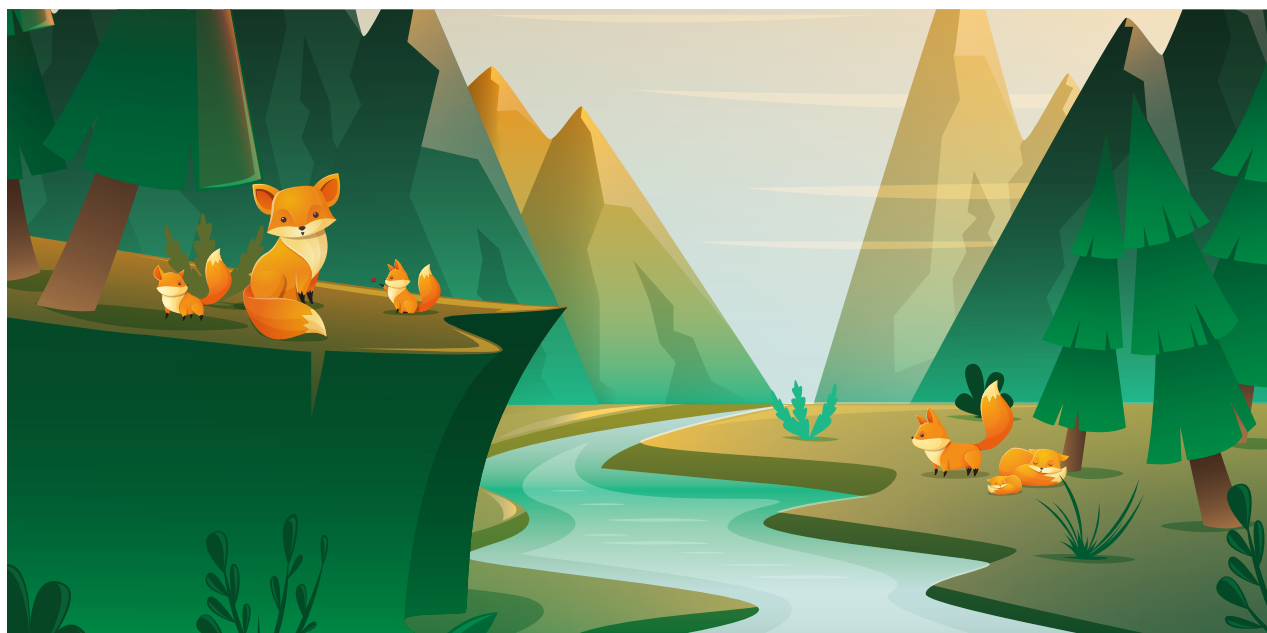
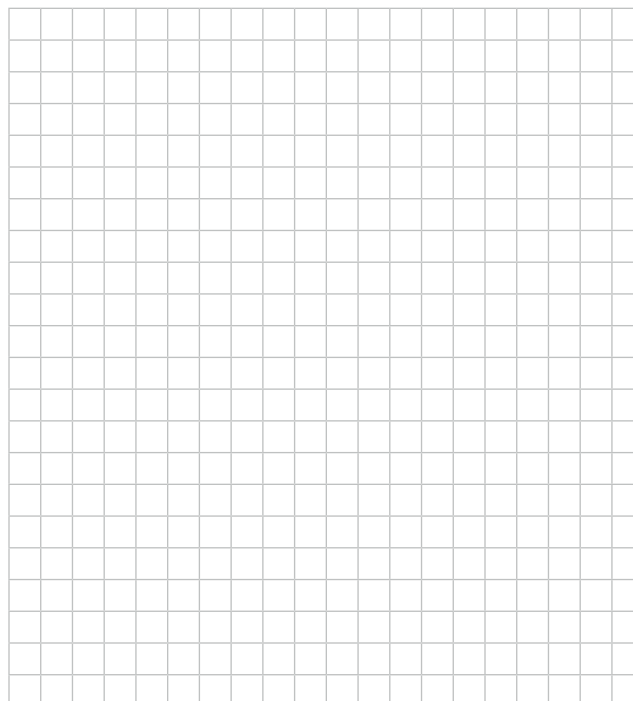
7 Une biologiste tente de vérifier s'il y a un lien entre la masse d'une personne ou d'un animal, à son âge adulte, et son espérance de vie. Elle a cumulé des données moyennes qu'elle présente dans le tableau ci-contre.

Est-ce qu'il y a une corrélation entre la masse, en kilogrammes, et l'espérance de vie, en années ? Expliquez votre réponse.

Espérance de vie

Animal	Masse (kg)	Espérance de vie (a)	Animal	Masse (kg)	Espérance de vie (a)
Éléphant	3500	70	Chèvre	30	18
Zèbre	300	30	Renard	3	14
Gorille	250	30	Cobaye	0,3	7,5
Homme	65	80	Souris	0,025	3,5

Source : Guillaume Blanc, 2010, [en ligne].

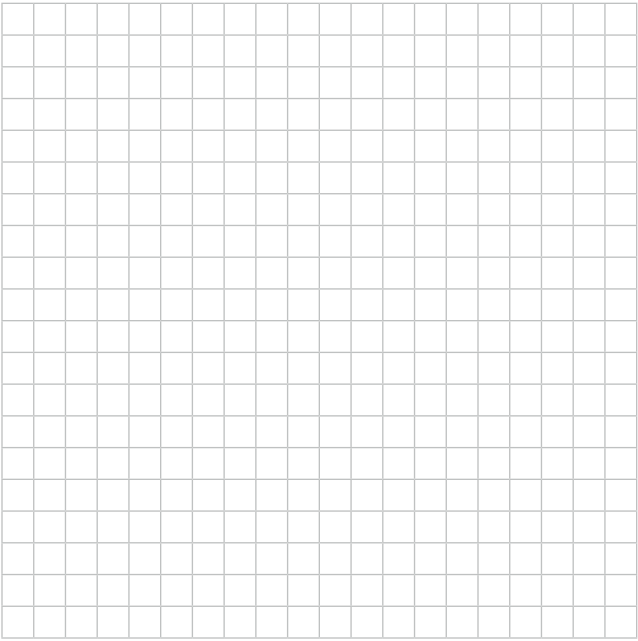


- 8 Au cours d'un entraînement de basketball, on a pris en note le pourcentage de paniers réussis et la distance du lancer effectué, en mètres. Voici les résultats obtenus.

Est-ce que la distance du lancer influe sur le pourcentage de paniers réussis ? Expliquez votre réponse à l'aide d'arguments mathématiques.

Résultats observés pendant un entraînement de basketball

Distance du lancer (m)	Pourcentage de paniers réussis (%)	Distance du lancer (m)	Pourcentage de paniers réussis (%)
1	98	6,5	23
1,5	90	7	20
2	82	7,5	16
2,5	72	8	14
3	65	8,5	12
3,5	60	9	9
4	52	9,5	8
4,5	44	10	6
5	34	10,5	5
5,5	30	11	2
6	26		



Est-ce qu'il y a une corrélation entre deux données de ce tableau ? Expliquez votre réponse.

Taille (cm)	Poids (kg)	Vitesse moyenne (m/s)
157	58	6
162	62	5,8
160	60	6,3
150	55	5,5
170	67	5,2
148	52	5
172	70	6,6
167	64	6,1
162	58	5,2
154	56	6,4
178	72	4,8
155	60	5,3
174	68	5,7
166	62	6,2
156	55	5,9
162	60	5,4

A blank 20x20 grid for graphing, consisting of 20 columns and 20 rows of squares.A large, empty grid of 20 columns and 20 rows, intended for drawing a picture.A large, empty 20x20 grid of squares, intended for drawing a picture.

- 10** Dans le cadre d'une recherche-action, le bureau de la statistique de votre municipalité vous demande en tant que bénévole d'un organisme communautaire de l'aider dans la réalisation d'un sondage. On cherche à confirmer s'il existe une forte corrélation entre le revenu des familles et l'évaluation foncière de leur propriété. Chaque bénévole aura à interroger 10 à 15 familles de son quartier.

Réalisez cette collecte de données, puis émettez une conjecture sur un lien possible entre les données collectées. Voici des éléments à préparer en vue de cette réalisation.

- a) Les deux questions à poser aux participants du sondage

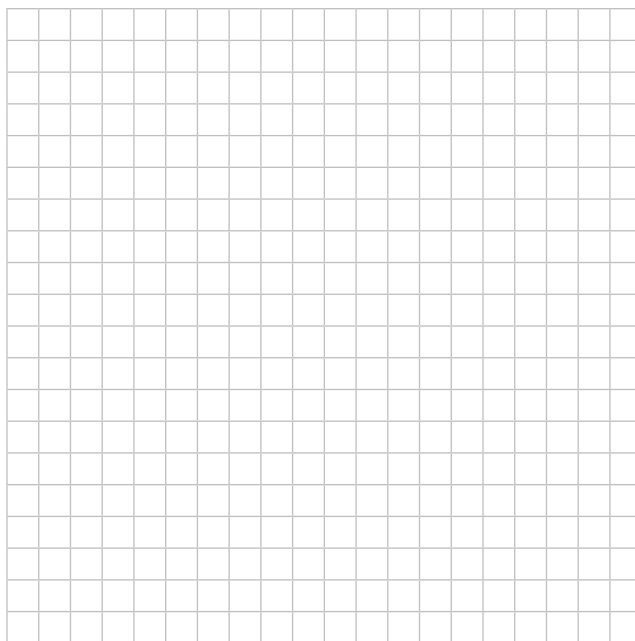
- _____
- _____

- b) Les sources de biais possibles lors de la réalisation de ce sondage

- _____
- _____
- _____

REMARQUE : Une collecte de données est proposée dans le corrigé pour ceux qui ne peuvent pas la réaliser.

- c) Les représentations statistiques illustrant votre collecte de données



- d) Votre conjecture



Dépenser en santé pour réduire la mortalité infantile

Au 21^e siècle, la mortalité à la naissance est encore trop souvent présente dans nos sociétés. De plus, les coûts en santé varient selon les pays. On constate aussi que la recherche en médecine améliore la santé en général et augmente l'espérance de vie. Par ailleurs, on peut supposer qu'il existe une corrélation entre les dépenses en santé et le taux de mortalité infantile. Voici les données disponibles pour quatre pays.

Les deux tableaux ci-dessous présentent certaines données relatives aux dépenses en santé ainsi qu'au taux de mortalité infantile dans différents pays et pendant plusieurs années.

Dépenses en santé, total (en % du PIB)

Année	Pays			
	Canada	États-Unis	Israël	République arabe d'Égypte
2002	9,4	14,5	7,5	6,0
2003	9,5	15,1	7,4	5,4
2004	9,6	15,1	7,3	5,2
2005	9,6	15,2	7,4	5,1
2006	9,8	15,3	7,4	5,2
2007	9,8	15,6	7,4	5,0
2008	10,0	16,0	7,3	4,8
2009	11,2	17,0	7,5	5,0
2010	11,2	17,0	7,4	4,8
2011	10,8	17,1	7,4	5,0
2012	10,8	17,0	7,7	5,3
2013	10,7	16,9	7,9	5,5
2014	10,4	17,1	7,8	5,6

Taux de mortalité infantile (pour 1000 naissances vivantes)

Année	Pays			
	Canada	États-Unis	Israël	République arabe d'Égypte
2002	5,3	6,9	5,2	33,4
2003	5,2	6,8	4,9	31,9
2004	5,2	6,9	4,7	30,5
2005	5,3	6,8	4,5	29,2
2006	5,2	6,7	4,3	28,1
2007	5,1	6,6	4,1	27,1
2008	5	6,5	3,9	26,1
2009	5	6,4	3,8	25,1
2010	4,9	6,3	3,7	24,3
2011	4,7	6,1	3,5	23,4
2012	4,7	6,1	3,4	22,6
2013	4,6	5,9	3,3	21,8
2014	4,4	5,7	3,3	21,0

Source : Banque mondiale, 2015, [en ligne].

TÂCHE

Vous devez d'abord vérifier s'il y a une corrélation entre les dépenses en santé et le taux de mortalité infantile pour les quatre pays. Si c'est le cas, quantifiez l'intensité du lien entre les données.

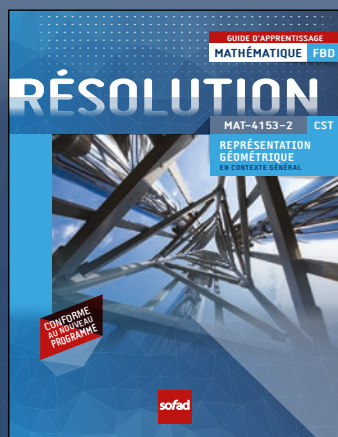
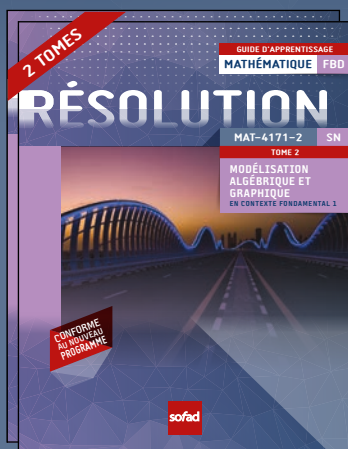
Finalement, faites une courte analyse comparative des résultats obtenus pour les quatre pays.

Vous devez maintenant effectuer l'activité notée 1.
Elle est accessible sur portailsofad.com.

Cr. 1.1	A	B	C	D	E
Cr. 1.2	A	B	C	D	E
Cr. 2.1	A	B	C	D	E
Cr. 2.2	A	B	C	D	E
Cr. 2.3	A	B	C	D	E

RÉSOLUTION

La collection **RÉSOLUTION** couvre l'ensemble des cours du programme de formation de base commune et diversifiée, dont les séquences *Culture, société et technique* (CST) et *Sciences naturelles* (SN) de 4^e secondaire.



sofad

RÉSOLUTION propose une démarche d'apprentissage basée sur l'acquisition de tous les savoirs mathématiques prescrits en contexte de résolution de problèmes. La séquence d'apprentissages qui soutient cette approche est la suivante :

PRÉSENTATION D'UNE
SITUATION-PROBLÈME

EXPLORATION
DU PROBLÈME

APPROPRIATION
DES SAVOIRS

RÉSOLUTION
DU PROBLÈME

CONSOLIDATION
DES APPRENTISSAGES

Le questionnement, à la fois inductif et déductif, donne un sens aux savoirs et aux stratégies à acquérir. Les guides d'apprentissage offrent une multitude d'exercices simples et de tâches plus complexes en réponse aux besoins exprimés par les apprenants et les enseignants. Des ressources supplémentaires sont aussi offertes sur le Portail Web du cours.

Composantes de la collection **RÉSOLUTION** :

- Guide d'apprentissage : version imprimée et PDF ;
- Guide synthèse d'enseignement (PDF) ;
- Capsules vidéo des situations-problèmes ;
- Activités TIC : GeoGebra, calculatrice à affichage graphique ;
- Activités notées ;
- Corrigés.

ISBN 978-2-89493-494-4

