



CFIES2024 : HUITIEME COLLOQUE FRANCOPHONE INTERNATIONAL SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE

20-22 nov. 2024 Nice (France)

Réflexion autour des performances en Statistique des élèves de lycée au Brésil

Beatriz Bezerra de Sousa
Vladimir Lira Vêras Xavier de Andrade
Jean-Claude Régnier



Introduction

- La science statistique et les données statistiques font partie de l'expérience humaine depuis l'Antiquité. Aujourd'hui, rencontrant le mot « statistique », une des premières associations faite est celle d'avec les sondages d'opinion, enquêtes électorales ou rapports gouvernementaux d'analyse.
- Carzola et Santana (2006) soulignent que les principales difficultés rencontrées lors de l'introduction de contenus statistiques dans l'éducation scolaire ou secondaire sont dues au fait que les enseignants abordent les concepts sans tenir compte de leurs aspects pédagogiques et didactiques.

Retour sur quelques études portant sur la notion de moyenne arithmétique

- Luna et Carvalho (2019) ont constaté qu'il était difficile pour les élèves de comprendre les différentes significations de la moyenne arithmétique, influencées par la représentation graphique. Les groupes d'élèves auprès desquels les recherches ont été réalisées, ont présenté des stratégies de résolution erronées: par exemple, considérer la moyenne arithmétique comme la somme des valeurs ou encore comme un nombre divisé par deux.
- Cai (1995) a observé dans ses études que bien que la plupart des élèves parviennent à utiliser correctement l'algorithme pour calculer la moyenne, seuls quelques-uns parviennent à trouver une valeur inconnue dans un petit ensemble de données pour atteindre une moyenne spécifique.
- Huillca et Cruz (2020) soulignent que les différents modes de présentation des données peuvent influencer la compréhension de la moyenne par les élèves. Ils analysent également la manière dont les étudiants traitent les données regroupées en intervalles de classe.

Retour sur quelques études portant sur la notion d'écart-type

- Bem-Zvi et Garfield (2004) soulignent l'importance pour les élèves de bien comprendre le concept d'écart-type, et pas seulement de savoir comment le calculer. En raison de la complexité du concept, de nombreux élèves ont des difficultés à comprendre l'écart-type comme une mesure de dispersion et à l'associer à la variabilité des données.
- Paes (2008) souligne que certains élèves éprouvent également des difficultés à effectuer le calcul lié à cette mesure, étant donné qu'il s'agit d'une séquence d'opérations présentant un certain niveau de complexité.

Objectif

Tenter d'identifier les niveaux de conceptualisation et de compréhension des élèves d'une classe Terminale d'un lycée public de l'état de Pernambuco au Brésil en ce qui concernent les concepts de moyenne arithmétique d'écart-type ainsi les algorithmes utilisés pour le calcul de leur valeur

Approche méthodologique (1/3)



Univers de la recherche

Lycée public situé dans la municipalité d'Olinda.
Pernambouc - Brésil



Sujets participants à la recherche

21 élèves d'une classe terminale
de ce lycée.



Instrument de construction des données

Questionnaire comportant 10 questions.

Approche méthodologique (2/3)

Étape 1

- Recherche des concepts de moyenne arithmétique et d'écart-type ;
- Élaboration du test en fonction des résultats de la recherche ;
- Élaboration des critères d'analyse afin d'atteindre l'objectif proposé.

Étape 2

- Traitement des données à l'aide d'un tableur (Microsoft Office Excel).
- Analyse statistique descriptive.

Étape 3

- Analyse statistique implicative.
- Construction de graphiques implicatifs à l'aide du logiciel CHIC.

Approche méthodologique (3/3)

Étape 1

- Élaboration du **test** en fonction des résultats de la recherche ;

Il s'agit d'un questionnaire contenant 10 questions sous forme d'énoncés, en langue portugaise du Brésil, de situations problèmes portant sur les concepts de moyenne arithmétique et d'écart-type

Modélisation et codage des variables binaires

Nombre total de questions du
tes d'évaluation: 10



Nombre total de variables binaires: 42

Numéro de la question

Lettre de la question. Les questions Q1, Q2, Q4 et Q9 ont été subdivisées en 2 sous-questions codées avec des lettres (1A, 1B, 2A, 2B, 4A, 4B, 9A et 9B).

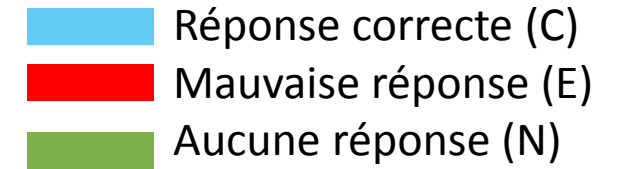
Q1AC

Modalités de validité de la réponse
fournie par le répondant

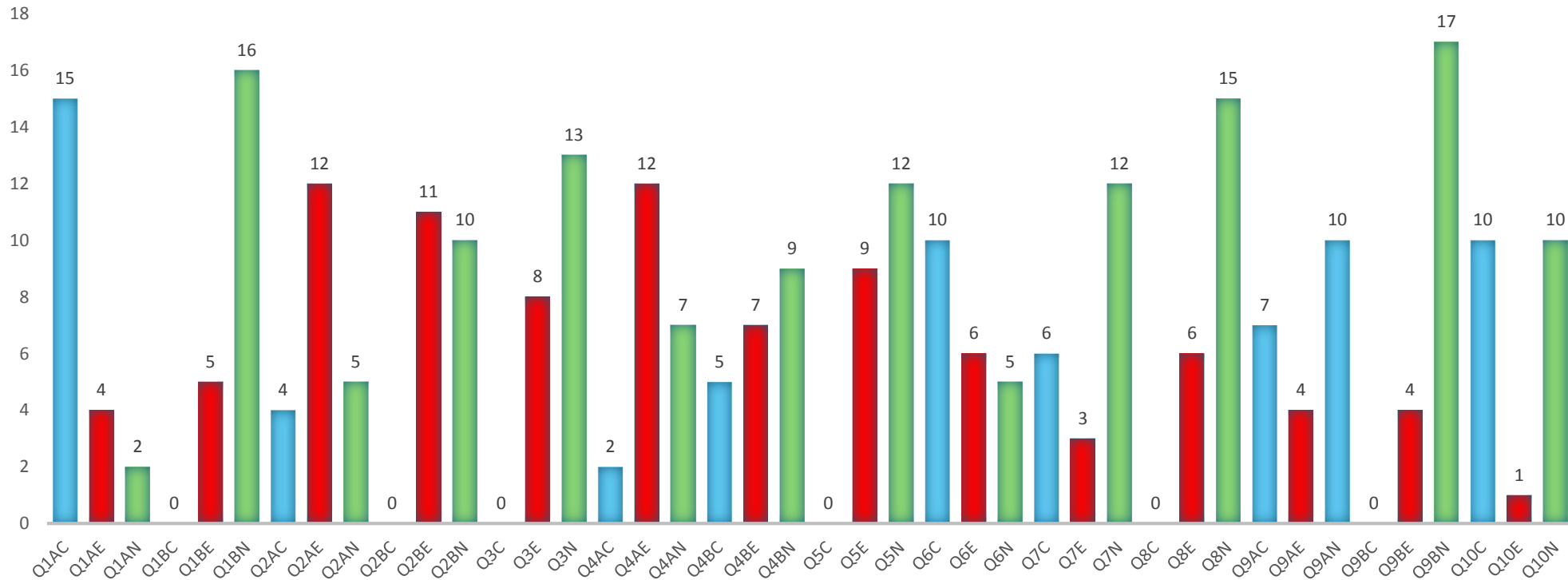
Q - Question du test

C - a répondu correctement à la question
E - a répondu incorrectement à la question
N - N'a pas répondu à la question

Résultats (1/5) analyse statistique descriptive



Aucune réponse correcte aux items: Q1B, Q2B, Q3, Q5, Q8 et Q9B



Résultats (2/5) analyse statistique descriptive

Question 01 – énoncé traduit de la question Q1

A l'école Pitágoras, la note d'unité d'un élève est donnée par la moyenne des 4 évaluations qu'il a passées. Le tableau ci-dessous indique les notes de mathématiques des élèves A et B de la 1ère unité.

Observation : 1ère année scolaire est divisée en 4 unités.

Tableau 1 - Notes d'évaluation en mathématiques dans la première unité

Évaluation	Notes de l'élève A	Notes de l'élève B
1 ^{er} Évaluation	7,0	3,0
2 nd Évaluation	8,0	6,0
3 ^{ème} Évaluation	7,0	9,0
4 ^{ème} Évaluation	6,0	10,0

Q1A) Quelle a été la note moyenne en mathématiques de chacun de ces élèves dans la première unité ? Justifiez votre réponse par des calculs.

Q1B) Quel est l'écart-type de chacun de ces élèves dans cette unité ? Justifiez votre réponse par des calculs.

Aucun élève n'a répondu correctement à la sous-question Q1B qui consiste à calculer l'écart type. La même chose s'est produite à Q8B et à Q9 qui porte également sur le calcul de l'écart type.

L'écart-type a un algorithme plus complexe que la moyenne arithmétique et est moins couramment utilisé. Cela peut avoir entraîné des difficultés dans le calcul de l'écart-type.

Résultats (3/5) analyse statistique descriptive

Question 02 – énoncé traduit de la question Q2

À la fin de chaque semestre, pour réguler ses finances, Hipátia calculait la moyenne de son compte bancaire pour cette période.

Au cours des 6 premiers mois de 2023, le solde du compte bancaire d'Hipátia a été enregistré dans le tableau 2.

Tableau 2 - Solde du compte bancaire au cours des 6 premiers mois de 2023

Mois	Solde
Janvier	R\$ 100,00
Février	R\$ - 180,00
Mars	R\$ - 90,00
Avril	R\$ 70,00
Mai	R\$ 0,00
Juin	R\$ 40,00

Q2A) Quel est le solde moyen du compte bancaire d'Hippatia au cours des 6 premiers mois de l'année 2023 ? Justifiez votre réponse par vos calculs.

Q2B) Quel doit être le solde du compte bancaire d'Hypatie en juillet pour que le solde moyen du compte bancaire de janvier à juillet 2023 soit de 20 BRL ?

La sous-question Q2A consiste à calculer la moyenne d'une série numérique dont l'une des valeurs est égale à zéro. Sur les 21 étudiants qui ont participé à l'enquête, seuls 5 ont répondu correctement à cette question.

$$\frac{100 - 180 - 90 + 70 + 0,0 + 40}{6} \quad \text{Solution erronée} \quad \frac{100 - 180 - 90 + 70 + \cancel{0,0} + 40}{5}$$

Le zéro doit être pris en compte dans le calcul de la moyenne. Les études menées par Batanero (2000) indiquent que, dans une épreuve portant sur le calcul de la moyenne, l'erreur la plus fréquente est la non prise en compte du zéro dans l'algorithme de la moyenne (non prise en compte du zéro dans le nombre total d'observations). Ceci a aussi été observé par Cazorla, 2002 avec des étudiants universitaires.

La sous-question Q2B n'a pas non plus obtenu de réponse correcte. Il s'agit de calculer une valeur inconnue de la distribution à partir de la valeur moyenne donnée dans la question.

$$\frac{100 - 180 - 90 + 70 + 0,0 + 40 + x}{7} = 20$$

Résultats (4/5) analyse statistique descriptive

Question 03 – énoncé traduit de la question Q3

Dans le cadre d'une étude sur le temps de réaction des conducteurs au volant, les temps de réaction d'un échantillon de conducteurs ont été recueillis. Les résultats sont les suivants (en secondes) :

2,5 ; 2,7 ; 2,6 ; 2,8 ; 2,4 ; 2,9 ; 2,7 ; 2,5 ; 2,6 ;
2,8 ; 2,5 ; 2,7 ; 2,6 ; 2,8 ; 2,4 ; 2,9 ; 2,7 ; 2,5 ;
2,6.

Q3) Comment peut-on déterminer la meilleure estimation du temps de réaction des conducteurs ? Justifiez votre réponse.

La question Q3 n'a obtenu aucune réponse correcte.

Nous interprétons ce cas par le fait que le calcul de la moyenne arithmétique mobilise des nombres décimaux qui ont pu générer des difficultés opératoires.

Cependant, la question Q3 traite également d'un concept autre que la moyenne arithmétique, lié à l'estimation d'une valeur.

Résultats (5/5) analyse statistique descriptive

Question 05 – énoncé traduit de la question Q5

Le tableau ci-dessous présente la distribution de fréquence des masses (mesurées en kilogrammes) d'un groupe d'enfants.

Tableau 3 - Masses d'un groupe d'enfants

Massa	Quantidade
40 – 50	8
50 – 60	6
60 – 70	5
70 – 80	10
80 – 90	6

Q5) Quelle est la moyenne arithmétique des masses de ce groupe d'enfants ?

La question Q5 porte sur le calcul de la moyenne arithmétique avec des nombres entiers naturels mais organisés dans un tableau avec des intervalles de classe.

Aucune réponse correcte, ce qui, selon nous, est lié à la manière dont les informations étaient présentées.

Des difficultés de calcul de la moyenne des données regroupées par intervalles ont également été observées dans des recherches menées au Mexique auprès d'élèves de l'enseignement secondaire (Merino, 2003).

Traitement des données dans le cadre de l'Analyse Statistique Implicative – ASI (1/3)

- A.S.I. désigne un cadre théorique centré sur le concept d'implication statistique ou de quasi-implication pour le distinguer de celui d'implication logique des domaines de la logique et des mathématiques. Historiquement, une des questions abordées concernait la mise en évidence de niveaux de complexité:
- **R** " *si un exercice est plus complexe qu'un autre, alors tout élève qui résout le premier devrait réussir à résoudre le second* ".

Traitement des données dans le cadre de l'Analyse Statistique Implicative – ASI (2/3)

- Cette approche statistique a été conçue par Régis Gras (1933-2022) dans les années 70-80 et a été développée en collaboration avec des doctorant-es et d'autres chercheurs jusqu'à ce jour.
- L'idée générale est d'identifier des relations non-symétriques entre variables ou classes de variables et de les représenter graphiquement : graphes implicatifs, arbres de classifications hiérarchiques orientées.

Références bibliographiques sur l'Analyse Statistique Implicative

<https://sites.univ-lyon2.fr/asi/ref/refasi>

Traitement des données dans le cadre de l'Analyse Statistique Implicative – ASI (3/3)

Nous avons utilisé le logiciel CHIC 7.0. Nous avons choisi les options suivantes:

modèle de l'implication selon la **théorie classique** avec la **loi binominale**.

Lors de la construction du graphe implicatif, nous avons choisi la valeur minimale de 0,83 pour l'**intensité d'implication**.

Tableau 4 – Intervalles des intensités d'implication pour la construction des graphes implicatifs

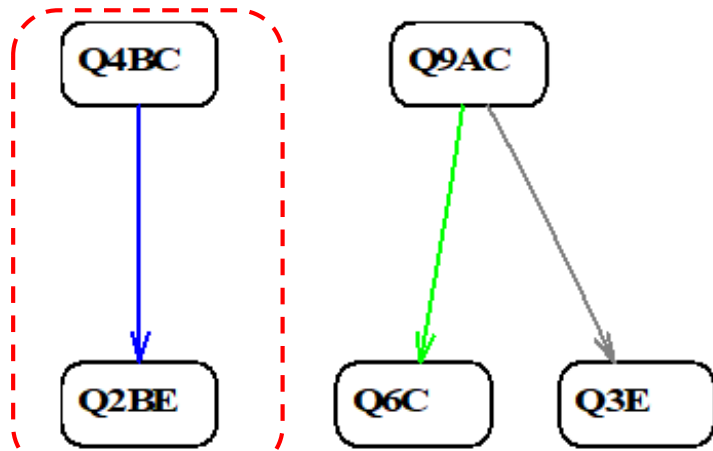
intervalles	Couleur
[0,83;0,88[Gris
[0,88;0,92[Vert
[0,92;0,96[Bleu
[0,96;1,00]	Rouge

Sourcer : les auteurs

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (1/5)

- Relations entre variables traduisant un calcul correct de la moyenne arithmétique

Graphe implicatif - 1



Source : produite avec CHIC 7.0

Pour réaliser le graphique ci-dessus, nous avons sélectionné les variables Q1AC, Q2AC, Q2BC, Q3C, Q4AC, Q4BC, Q5C, Q8C et Q9AC car elles se réfèrent à l'obtention de la moyenne.

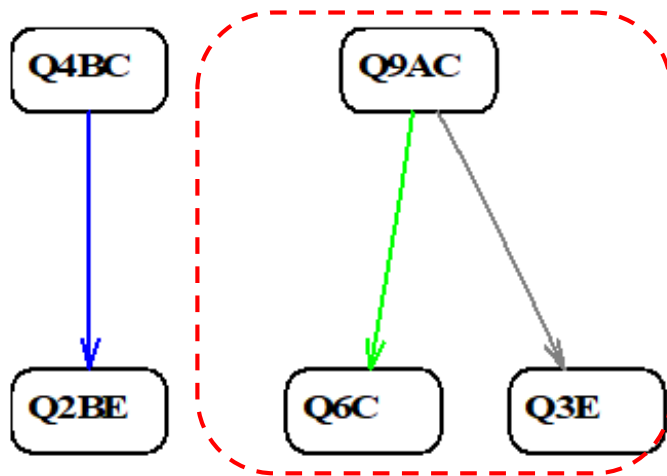
Les élèves qui ont fourni une réponse correcte à Q4B (Q4BC), [qui consiste à calculer la moyenne en ajoutant une autre valeur à l'ensemble des données], ont eu tendance à fournir une réponse incorrecte à Q2B (Q2BE), [qui consiste à calculer une valeur inconnue de la distribution à partir de la valeur moyenne donnée]. Cela indique que Q2B est plus complexe que Q4B. Dans Q4B, il suffit d'ajouter une valeur aux mesures trouvées et de diviser par le nombre total de sujets pour obtenir une nouvelle moyenne.

La solution Q2B nécessite également d'ajouter une valeur supplémentaire pour calculer la moyenne. Cependant Q2B comportent des éléments non-présents dans Q4B et qui pourraient induire en erreur : présence de zéro, présence de nombres négatifs, présentation des données dans un tableau.

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (2A/5)

- Relations entre variables traduisant un calcul correct de la moyenne arithmétique

Graphe implicatif - 2



Source : produite avec CHIC 7.0

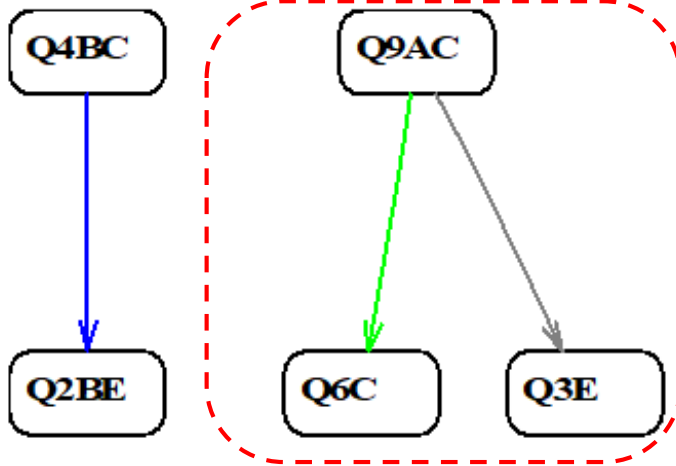
Pour réaliser le graphique ci-dessus, nous avons sélectionné les variables Q1AC, Q2AC, Q2BC, Q3C, Q4AC, Q4BC, Q5C, Q8C et Q9AC car elles se réfèrent à l'obtention de la moyenne.

Les élèves qui ont répondu correctement à Q9A ont eu tendance à répondre correctement à Q6 mais à ne pas répondre correctement à Q3. Nous interprétons ainsi que Q9A est plus complexe que Q6 et que Q3 est plus complexe que Q9A. Dans Q9A, intervient le calcul de la moyenne arithmétique avec des nombres naturels organisés dans un graphique à colonnes et dans Q6, nous identifions l'idée de régularité liée au concept d'écart-type.

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (2B/5)

➤ Relations entre variables traduisant un calcul correct de la moyenne arithmétique.

Graphe implicatif - 2



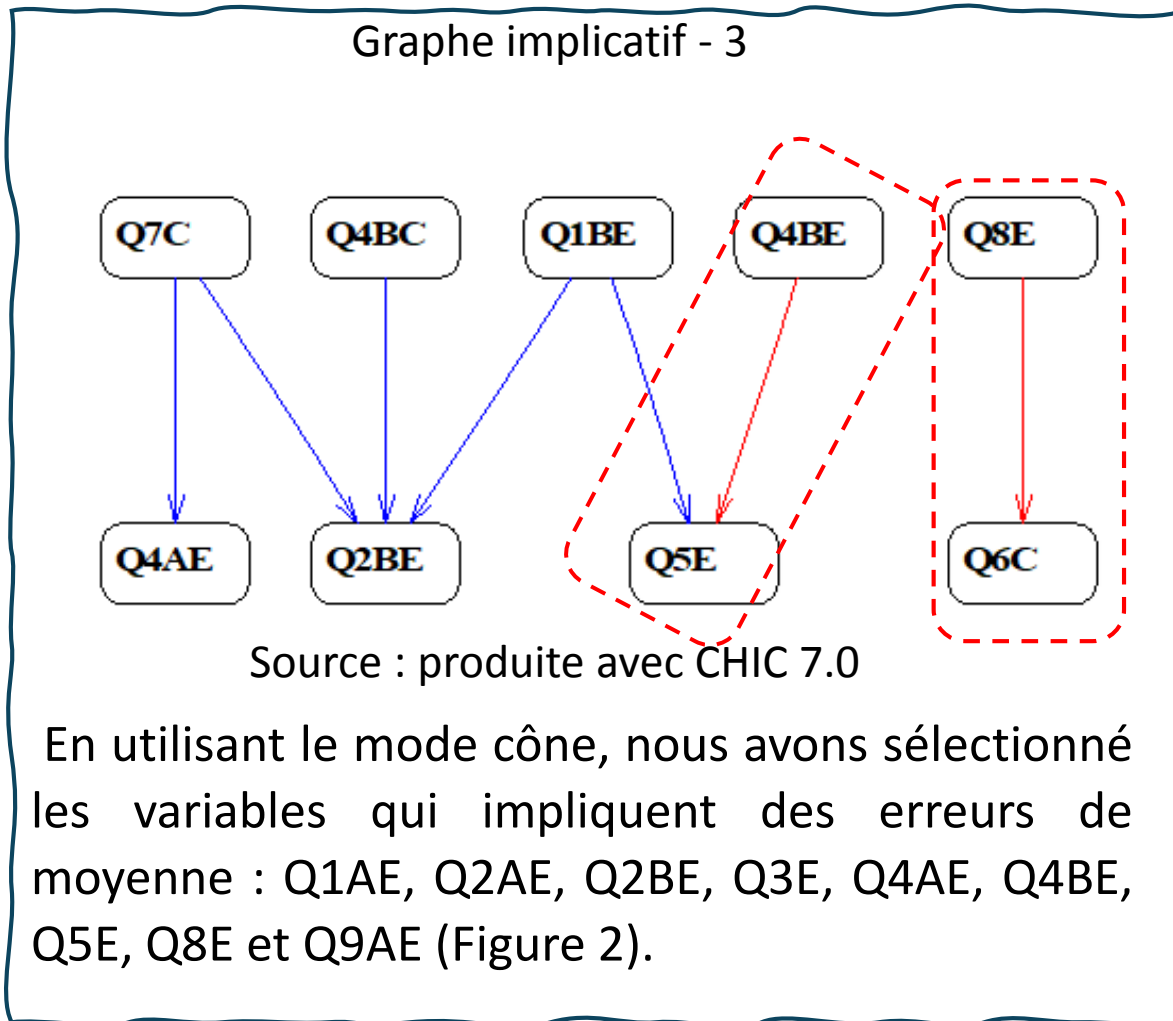
Source : produite avec CHIC 7.0

Pour réaliser le graphique ci-dessus, nous avons sélectionné les variables Q1AC, Q2AC, Q2BC, Q3C, Q4AC, Q4BC, Q5C, Q8C et Q9AC car elles se réfèrent à l'obtention de la moyenne.

En ce qui concerne la relation de quasi-implication ($Q9AC \Rightarrow Q6C$), il ressort un plus grand nombre de réponses correctes à Q6 qu'à Q9A. Dans Q6, les élèves n'ont pas besoin de connaître l'algorithme de l'écart-type, mais ils doivent associer l'idée de régularité à l'ensemble ayant l'écart-type le plus faible. Dans Q3, le calcul de la moyenne arithmétique opère avec des nombres décimaux organisés en séquence. Deux facteurs peuvent conduire à des erreurs : 1) tous les nombres sont décimaux 2) l'information pour déterminer la moyenne n'est pas explicitement donnée, mais étant donné les temps de réaction de 10 conducteurs au volant, il leur est demandé de déterminer la meilleure estimation de la valeur de réaction, qui serait obtenue par la moyenne.

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (3/5)

- Relations entre les variables associées à une erreur dans le calcul de la moyenne arithmétique.



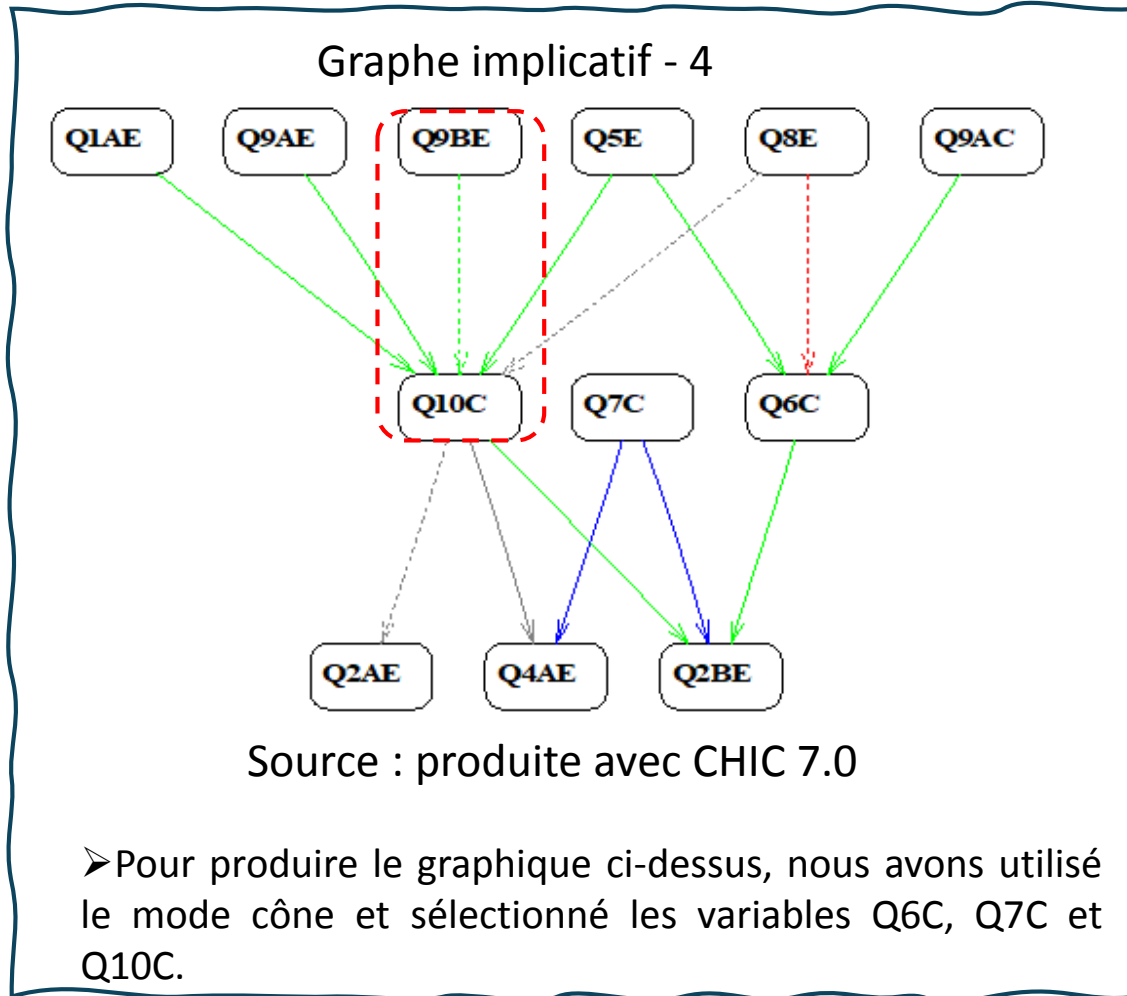
Lors de l'analyse de ces données, nous avons mis en évidence la relation entre les variables Q4BE et Q5E, qui requièrent deux manières différentes de présenter les données et les concepts de moyennes.

Les élèves ont tendance à se tromper dans les deux questions et nous pensons que, dans le premier cas, l'erreur est due au concept associé à la question de calculer une nouvelle moyenne en ajoutant une autre valeur à l'ensemble des données.

Dans le second cas, nous pensons que l'erreur est liée à la manière dont les données sont présentées sous forme d'intervalles

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (4A/5)

- Relations entre les variables traduisant des réponses correctes à des questions portant sur les concepts de moyenne et d'écart-type.



Dans le graphe 4, nous retenons deux relations de quasi-implication intéressantes.

La première relation de quasi-implication est entre les variables Q9BE et Q10C.

$$Q9BE \implies Q10C$$

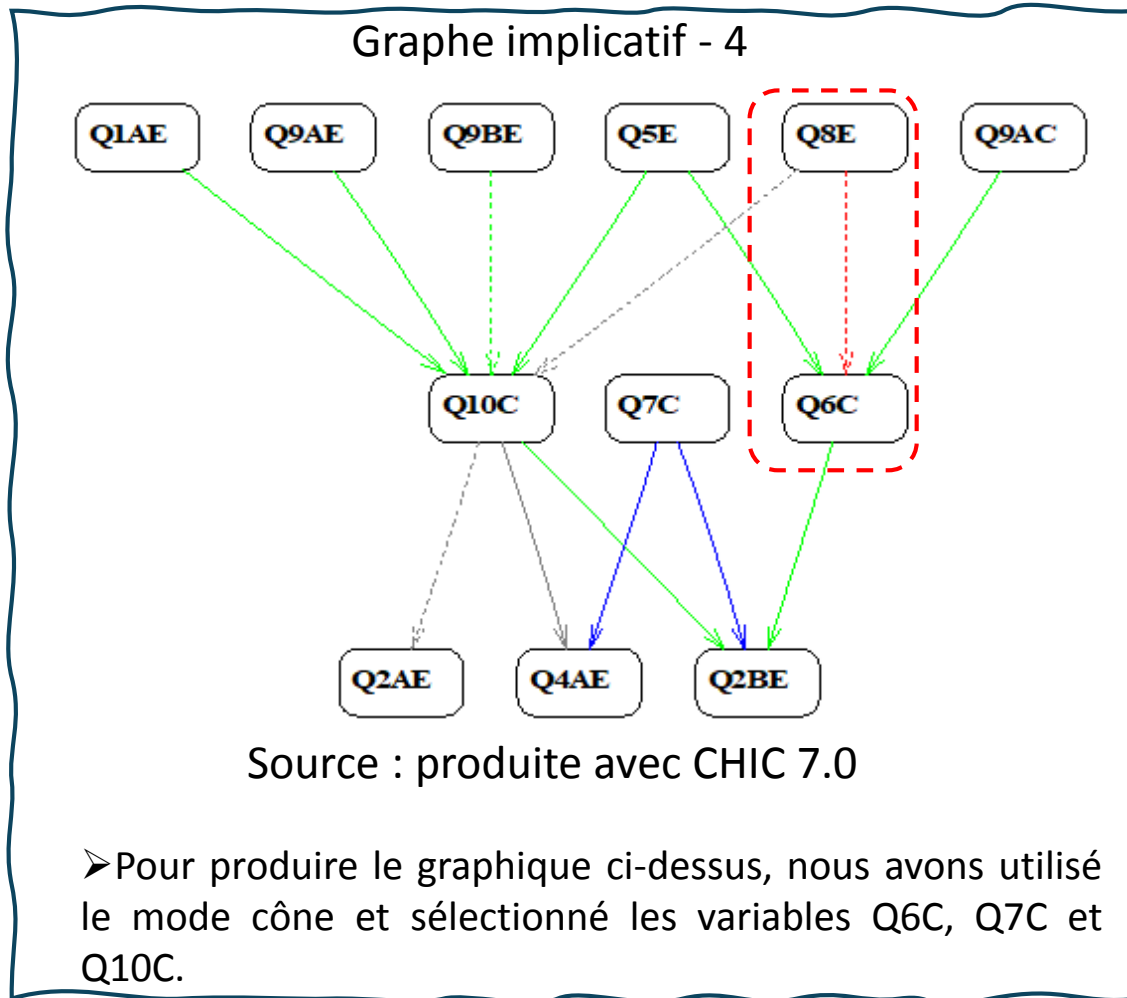
Ceux qui se trompent à QB9 (Q9BE) ont toutefois tendance à répondre correctement à la Q10 (Q10C).

Q9 porte sur le calcul de l'écart type. Q10C fait référence à la réponse correcte à la question qui relie les concepts de moyenne et d'écart type.

Cette relation de quasi-implication nous indique que même si les élèves ont des difficultés à mettre en oeuvre l'algorithme permettant de calculer l'écart type, ils sont capables de comprendre les enjeux liés à ce concept.

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (4B/5)

- Relations entre les variables traduisant des réponses correctes à des questions portant sur les concepts de moyenne et d'écart-type.



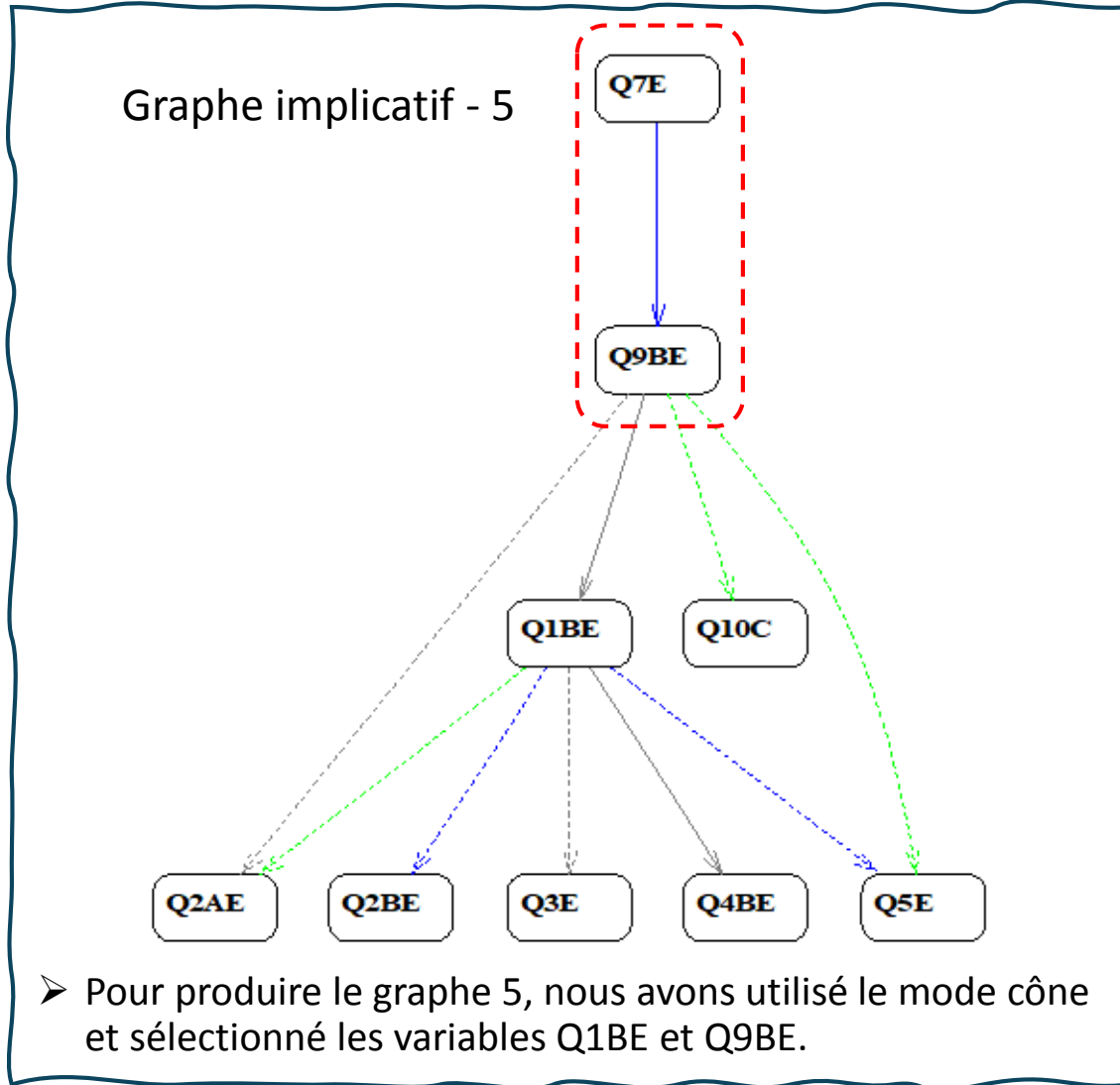
La seconde relation de quasi-implication est entre les variables Q8E et Q6C.

$$Q8E \implies Q6C$$

Ceux qui se trompent à Q8 (calcul de la moyenne et de l'écart type) ont quand même toutefois tendance à répondre correctement à Q6 (en utilisant le concept de moyenne et d'écart type pour résoudre la question). Cette relation de quasi-implication indique que Q8 présente un niveau de complexité plus élevé que Q6.

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (5A/5)

➤ Relations entre les variables traduisant une erreur dans le calcul de l'écart-type.



Dans le graphe 5, nous retenons les relations de quasi-implication suivantes

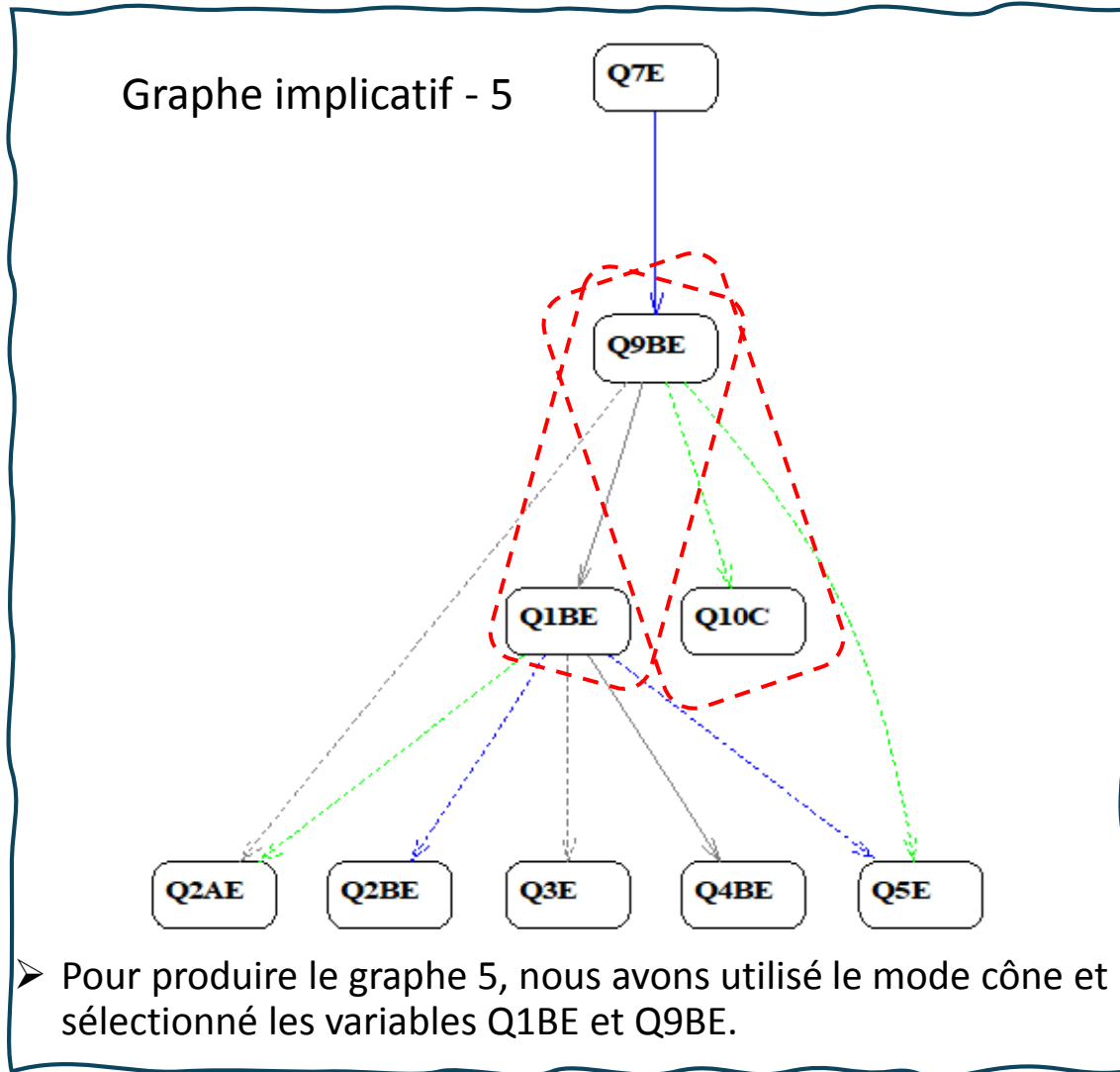
$$Q7E \Rightarrow Q9BE$$

Ceux qui ne répondent pas correctement à Q7 [Q7E] ont aussi tendance à ne pas répondre correctement à Q9B [Q9BE]. Q7 requiert d'examiner les valeurs de la moyenne et de l'écart-type pour parvenir à une réponse correcte. Q9B porte sur le calcul de l'écart type. Cette quasi-implication nous indique que les élèves qui rencontrent des difficultés à comparer les valeurs de la moyenne et de l'écart-type rencontrent aussi des difficultés à reconstruire et mettre en œuvre l'algorithme de calcul de l'écart type.

Source : produite avec CHIC 7.0

Résultats des traitements des données dans le cadre de l'ASI (5A/5)

➤ Relations entre les variables traduisant une erreur dans le calcul de l'écart-type.



Dans le graphe 5, nous retenons les relations de quasi-implication suivantes

$$Q9BE \Rightarrow Q1BE \text{ et } Q9BE \Rightarrow Q10C$$

Ceux qui se trompent à Q9B [Q9BE] ont tendance à se tromper aussi à Q1B [Q1BE] mais à répondre correctement à Q10 [Q10C]. Q9B et Q1B porte sur le calcul de l'écart type. Q10C fait référence à la réponse correcte à la question qui relie les concepts de moyenne et d'écart type. Cette quasi-implication nous indique que même si les étudiants ont des difficultés à construire l'algorithme permettant de calculer l'écart type, ils semblent capables de comprendre les enjeux liés à ce concept.

➤ Pour produire le graphe 5, nous avons utilisé le mode cône et sélectionné les variables Q1BE et Q9BE.

Source : produite avec CHIC 7.0

Conclusions

- Grâce à l'ASI, nous avons pu catégoriser les données et identifier des relations non symétriques qui ne l'avaient pas été lors de l'analyse descriptive.
- Les graphiques implicatifs mettent en évidence que les élèves ayant répondu correctement à certaines questions sur la moyenne arithmétique ont eu toutefois tendance à ne pas répondre de manière correcte à d'autres questions qui mobilisaient des concepts plus complexes ou des manières différentes de présenter les données.
- Il a également été observé que, malgré des difficultés dans le calcul de l'écart-type, certains élèves semblent avoir atteint un niveau suffisant de compréhension des concepts théoriques qui y sont liés, ce qui pourrait suggérer que la difficulté réside davantage dans l'application pratique de l'algorithme que dans sa compréhension théorique.

Références

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

CAI, J. **Beyond the computational algorithm. Students' understanding of the arithmetic average concept**. Recife, 1995.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. dos S. **Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio (1ed.)**. Itabuna - Bahia, 2006.

HUILLCA, J. R. A.; CRUZ, G. V. C. **Uso del geogebra en el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa mixta fortunato L. Herrera**. Cusco, 2018.

LUNA, L. C. de.; CARVALHO, J. I. F. de. **Oi, Quem está olhando minhas estatísticas? – Uma discussão do desempenho de estudantes da Educação Básica sobre média aritmética**. Amazônia, 2019.

SCHREIBER, K. P. et al. **Níveis de compreensão do conceito de média aritmética de adolescentes a partir do Método Clínico-Crítico Piagetiano**. São Paulo, 2019.

Obrigado!

Merci!



Annexe : Questionnaire



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGEC
NIVEL MESTRADO**

Nome:

Turma:

Idade:

Annexe : énoncé de la situation-problème 1

Situation-problème S01

Na escola Pitágoras, a nota da unidade de um aluno é dada pela média das 4 avaliações realizadas por ele. O quadro a seguir mostra as notas de Matemática dos alunos A e B na 1^o unidade.

Notas das avaliações de Matemática na 1^o unidade

Avaliações	Notas do aluno A	Notas do aluno B
1 ^o avaliação	7,0	3,0
2 ^o avaliação	8,0	6,0
3 ^o avaliação	7,0	9,0
4 ^o avaliação	6,0	10,0

Q1A Qual a média, em Matemática, de cada um desses alunos na 1^o unidade? Justifique sua resposta com os cálculos.

Q1B Qual o desvio padrão de cada um desses alunos nessa unidade? Justifique sua resposta com os cálculos.

Annexe : énoncé de la situation-problème 2

Situation-problème S02

Ao final de cada semestre do ano, para regular suas finanças, Hipátia calculava a média da sua conta bancária naquele período. Durante os 6 primeiros meses do ano de 2023 o saldo da conta bancária de Hipátia foi registrado no quadro a seguir.

Saldo da conta bancária nos 6 primeiros meses de 2023

Janeiro	R\$ 100,00
Fevereiro	R\$ - 180,00
Março	R\$ - 90,00
Abril	R\$ 70,00
Maiο	R\$ 0,00
Junho	R\$ 40,00

Q2A Qual a média do saldo da conta bancária de Hipátia nos 6 primeiros meses do ano de 2023? Justifique sua resposta com os cálculos.

Q2B Qual deve ser o saldo da conta bancaria de Hipátia em julho para que a média do saldo da conta bancaria de janeiro a julho do ano de 2023 seja R\$ 20?

Annexe : énoncé de la situation-problème 2

Situation-problème S02

Ao final de cada semestre do ano, para regular suas finanças, Hipátia calculava a média da sua conta bancária naquele período. Durante os 6 primeiros meses do ano de 2023 o saldo da conta bancária de Hipátia foi registrado no quadro a seguir.

Saldo da conta bancária nos 6 primeiros meses de 2023

Janeiro	R\$ 100,00
Fevereiro	R\$ - 180,00
Março	R\$ - 90,00
Abril	R\$ 70,00
Maiο	R\$ 0,00
Junho	R\$ 40,00

Q2A Qual a média do saldo da conta bancária de Hipátia nos 6 primeiros meses do ano de 2023? Justifique sua resposta com os cálculos.

Q2B Qual deve ser o saldo da conta bancaria de Hipátia em julho para que a média do saldo da conta bancaria de janeiro a julho do ano de 2023 seja R\$ 20?

Annexe : énoncé de la situation-problème 3

Situation-problème S03

Em um estudo sobre o tempo de reação dos motoristas ao volante, foram coletados os tempos de reação de uma amostra dos motoristas. Os resultados foram os seguintes (em segundos):

2,5; 2,7; 2,6; 2,8; 2,4; 2,9; 2,7; 2,5; 2,6; 2,8; 2,5; 2,7; 2,6; 2,8; 2,4; 2,9; 2,7; 2,5; 2,6.

Q3 Como é possível determinar a melhor estimativa do tempo de reação dos motoristas? Justifique sua resposta.

Annexe : énoncé de la situation-problème 4

Situation-problème S04

A média das alturas de seis jogadores de basquete é 190 centímetros. Se as alturas de cinco dos jogadores são 195, 200, 185, 190 e 185 centímetros.

Q4A Qual é a altura do sexto jogador? Justifique as suas respostas

Q4B Se entrar no time mais um jogador com 184 cm de altura, o que acontecerá com a média das alturas desse time? Justifique as suas respostas.

Annexe : énoncé de la situation-problème 5

Situation-problème S05

A tabela abaixo apresenta a distribuição de frequências das massas (medidas em quilograma) de um grupo de crianças.

Massas de um grupo de crianças

Massa	Quantidade
40 † 50	8
50 † 60	6
60 † 70	5
70 † 80	10
80 † 90	6

Q5 Qual a média aritmética das massas desse grupo de crianças?

Annexe : énoncé de la situation-problème 6

Situation-problème S06

Durante as aulas de Matemática, o professor separou os estudantes em grupos para uma competição e anotou a nota de cada grupo no quadro a seguir.

Notas dos grupos na competição de Matemática

Grupo	Nota 1	Nota 2	Nota 3
Alfa	6	8	4
Beta	7	9	5
Gama	7	8	6

O grupo vencedor seria aquele que tivesse a maior média. Em caso de empate, ganharia o grupo com notas mais regulares.

Q6 Analisando as notas da tabela, qual o grupo que ganhou a competição? Justifique sua resposta.

Annexe : énoncé de la situation-problème 7

Situation-problème S07

Em uma prova de regularidade, a equipe campeã é aquela em que o tempo dos participantes mais se aproxima do tempo fornecido pelos organizadores em cada etapa. Um campeonato foi organizado em 5 etapas, e o tempo médio de prova indicado pelos organizadores foi de 50 minutos por prova. No quadro, estão representados os dados estatísticos das 5 equipes mais bem classificadas após as 5 provas.

Dados estatísticos das equipes mais bem classificadas (em minutos)

Equipes	Média	Desvio padrão
Equipe I	50	5
Equipe II	50	4
Equipe III	50	1
Equipe IV	50	3
Equipe V	50	2

Annexe : énoncé de la situation-problème 8

Situation-problème S08

Em uma pequena empresa, os salários dos funcionários são os seguintes (em reais):

Salários dos funcionários de uma empresa (em reais)

Número de funcionários	Salário
10	R\$ 1.500,00
4	R\$ 2.000,00
2	R\$ 3.500,00
2	R\$ 30.000,00

Fonte: autoria própria.

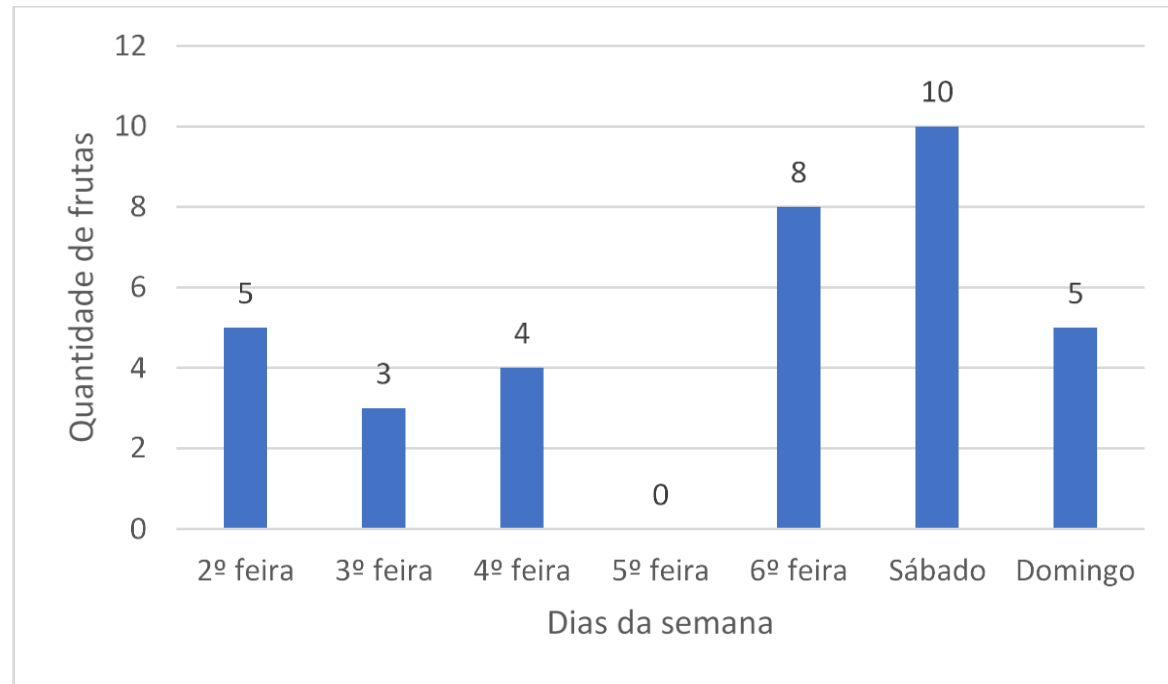
O salário de R\$ 30.000,00 é o dos donos da empresa. Calcule a média aritmética e o desvio padrão dos salários dessa empresa.

Q8 Você acha que a presença do salário de R\$30.000,00 afeta a média salarial da empresa? Justifique suas respostas.

Annexe : énoncé de la situation-problème 9

Situation-problème S09

O gráfico abaixo informa o consumo de frutas da família de Maria durante uma semana.



Considerando as informações destacadas no gráfico, responda:

Q9A Qual o consumo médio diário de frutas dessa família? Justifique sua resposta com cálculos.

Q9B Qual o desvio padrão do consumo dessas frutas? Justifique sua resposta com cálculos.

Annexe : énoncé de la situation-problème 10

Situation-problème S10

Galileu terminou o ensino médio e pretende começar a trabalhar para ajudar nas contas de casa. Após fazer algumas entrevistas ele foi selecionado pela empresa Alfa e pela empresa Beta e agora precisa decidir em qual delas irá trabalhar. Para isso, Galileu conseguiu algumas informações das empresas que foram colocadas no quadro a seguir.

Informações sobre a empresa A e B

Empresa	Média dos salários	Desvio padrão da média dos salários
Alfa	R\$ 4.000,00	R\$ 1.000,00
Beta	R\$ 5.000,00	R\$ 3.000,00

Com essas informações sobre as empresas e sabendo que Galileu começará no cargo mais baixo,

Q10 é mais vantajoso que ele escolha trabalhar na empresa Alfa ou na empresa Beta? Justifique sua resposta.