Information chiffrée et statistique descriptive — Seconde

30 exercices — édition élève

Exercice 1 — Pourcentage : retrouver le tout *

Dans une classe, 18 élèves sont des filles et représentent 45 % de l'effectif total.

(a) Calculer l'effectif total de la classe.

(b) En déduire le nombre de garçons.

(c) Quelle proportion de la classe les garçons représentent-ils ? Donner la réponse sous forme décimale puis en pourcentage.

(d) On conserve les 18 filles. Combien de garçons faut-il ajouter pour que les filles représentent exactement 40 % du nouvel effectif ?

Exercice 2 — Passer d'une écriture à une autre *

Une association compte 240 adhérents, dont 90 mineurs.

(a) Écrire la proportion de mineurs sous forme d'une fraction irréductible.

(b) Donner cette proportion sous forme décimale.

(c) Donner cette proportion en pourcentage.

(d) Combien faudrait-il de mineurs pour qu'ils représentent 40 % des 240 adhérents ?

Exercice 3 — Calculer une partie connaissant le tout *

Un lycée compte 1 120 élèves. Parmi eux, 62,5 % déjeunent à la cantine.

(a) Calculer le nombre d'élèves demi-pensionnaires.

(b) Combien d'élèves ne déjeunent pas à la cantine ?

(c) Parmi les demi-pensionnaires, 48 % sont en classe de seconde. Combien cela représente-t-il d'élèves ?

Exercice 4 — Pourcentage de pourcentage *

Dans une entreprise, 60 % des salariés travaillent sur le site A. Parmi eux, 35 % utilisent les transports en commun.

(a) Sur 800 salariés, calculer l'effectif du site A.

(b) Calculer le nombre de salariés du site A utilisant les transports en commun.

(c) Quelle proportion de l'ensemble des salariés ces personnes représentent-elles ?

(d) Retrouver directement le résultat de (c) par un produit de proportions.

Exercice 5 — Proportion ou évolution ? *

Pour chaque phrase, préciser si le pourcentage exprime une **proportion** ou une **évolution**, puis effectuer le calcul demandé.

(a) « 32 % des 750 billets ont été vendus en ligne. » Combien de billets ?

(b) « Le prix de 750 € augmente de 32 %. » Quel est le nouveau prix ?

(c) Expliquer en une phrase pourquoi les deux calculs ne répondent pas à la même question.

Exercice 6 — Variation absolue, taux d'évolution et coefficient multiplicateur **

Le prix d'un article passe de 120 € à 138 €.

(a) Calculer la variation absolue.

(b) Calculer le taux d'évolution.

(c) Donner le coefficient multiplicateur correspondant.

(d) Vérifier que le coefficient multiplicateur permet de retrouver directement 138 € à partir de 120 €.

Exercice 7 — Évolution successive **

Une population de 8 000 habitants augmente de 12 % une année, puis diminue de 5 % l'année suivante.

(a) Calculer la population après la première année.

(b) Calculer la population après la seconde année.

(c) Calculer le coefficient multiplicateur global.

(d) En déduire le taux d'évolution global sur les deux années.

Exercice 8 — Évolution réciproque **

Une valeur initiale de 250 augmente de 18 %.

(a) Calculer la valeur après la hausse.

(b) Déterminer le coefficient multiplicateur permettant de revenir exactement à 250.

(c) En déduire le taux d'évolution réciproque, arrondi au centième de pourcent.

(d) Vérifier qu'une baisse de 18 % ne ramène pas à la valeur initiale.

Exercice 9 — Retrouver une valeur initiale **

Après une hausse de 15 %, puis une baisse de 12 %, le prix d'un produit vaut 121,44 €.

(a) Donner les deux coefficients multiplicateurs successifs.

(b) Calculer leur produit.

(c) Retrouver le prix initial.

(d) Vérifier le résultat en appliquant successivement les deux évolutions.

Exercice 10 — Points de pourcentage et évolution relative **

Dans un établissement, la proportion d'élèves inscrits à une activité passe de 45 % à 54 %.

(a) Calculer l'écart en points de pourcentage.

(b) Calculer l'évolution relative de la proportion de 45 % à 54 %.

(c) Expliquer pourquoi « une hausse de 9 % » et « une hausse de 9 points » n'ont pas le même sens.

(d) Si l'établissement compte 600 élèves dans les deux situations, calculer la variation de l'effectif inscrit.

Exercice 11 — Deux remises successives ***

Un article coûte 240 €. Il bénéficie d'une remise de 20 %, puis d'une seconde remise de 15 % sur le prix déjà remisé.

(a) Calculer le prix après la première remise.

(b) Calculer le prix final.

(c) Déterminer le taux de remise global équivalent.

(d) Quel taux de hausse faudrait-il appliquer au prix final pour revenir exactement à 240 € ?

Exercice 12 — TVA et remises : composition d'évolutions ***

Un ordinateur est affiché à 1 250 € hors taxes. Le vendeur applique une remise de 15 %, puis une remise supplémentaire de 10 % sur le prix déjà remisé. Une TVA de 20 % est ensuite appliquée.

(a) Calculer le prix hors taxes après les deux remises.

(b) Calculer le prix toutes taxes comprises.

(c) Déterminer le taux de remise unique équivalent aux deux remises successives.

(d) Comparer avec une remise unique de 25 % et quantifier l'écart sur le prix toutes taxes comprises.

Exercice 13 — Retrouver un taux manquant ***

Une quantité vaut initialement 500. Elle augmente de 12 %, puis subit une seconde évolution. Sa valeur finale est 532.

(a) Calculer la valeur après la première évolution.

(b) Calculer le coefficient multiplicateur global.

(c) Déterminer le coefficient multiplicateur de la seconde évolution.

(d) En déduire le taux de la seconde évolution.

Exercice 14 — Deux évolutions de même taux ***

Une valeur passe de 800 à 968 après deux hausses successives de même taux.

(a) Calculer le coefficient multiplicateur global.

(b) En notant c le coefficient multiplicateur de chaque hausse, écrire l'équation vérifiée par c.

(c) Déterminer c, puis le taux de chaque hausse.

(d) Calculer la valeur obtenue après une troisième hausse identique.

Exercice 15 — Deux groupes qui évoluent différemment ***

Une population de 900 personnes est composée de 40 % de membres du groupe A et de 60 % du groupe B. L'effectif de A augmente de 25 %, tandis que celui de B diminue de 10 %.

(a) Calculer les effectifs initiaux de A et de B.

(b) Calculer les nouveaux effectifs.

(c) Calculer le nouvel effectif total et son taux d'évolution.

(d) Déterminer la nouvelle proportion de A, sous forme exacte puis en pourcentage arrondi au dixième.

Exercice 16 — Pourcentages imbriqués dans deux sous-populations ***

Un lycée compte 1 200 élèves. 55 % sont des filles. Parmi les filles, 30 % pratiquent un sport en club ; parmi les garçons, 40 % pratiquent un sport en club.

(a) Calculer le nombre de filles puis le nombre de garçons.

(b) Calculer le nombre de filles et de garçons pratiquant un sport en club.

(c) Quelle proportion de l'ensemble des élèves pratique un sport en club ?

(d) Parmi les élèves pratiquant un sport en club, quelle est la proportion de filles ? Donner une fraction irréductible puis un pourcentage approché.

Exercice 17 — Linéarité de la moyenne ***

Une classe a obtenu une moyenne de 11,8 à un devoir.

(a) Le professeur ajoute 1,5 point à toutes les notes. Quelle devient la moyenne ?

(b) À la place, il multiplie toutes les notes par 1,08. Quelle devient la moyenne ?

(c) Les notes initiales ont une médiane égale à 12. Quelle devient cette médiane après l'ajout de 1,5 point à toutes les notes ?

(d) Expliquer pourquoi ces résultats ne nécessitent pas de connaitre toutes les notes.

Exercice 18 — Moyenne pondérée ***

Une entreprise possède trois agences. Les salaires mensuels moyens et les effectifs sont les suivants :

Agence	A	B	C
Effectif	20	35	45
Salaire moyen	1 900 €	2 100 €	2 300 €

(a) Calculer la masse salariale mensuelle de chaque agence.

(b) Calculer l'effectif total.

(c) Déterminer le salaire moyen de l'ensemble des salariés.

(d) Expliquer pourquoi la moyenne arithmétique de 1 900, 2 100 et 2 300 ne convient pas ici.

Exercice 19 — Influence de l'ajout d'une valeur ***

Une série de neuf valeurs est :

$$5,\ 7,\ 8,\ 8,\ 10,\ 11,\ 12,\ 14,\ 15.$$

(a) Calculer la moyenne et la médiane.

(b) On ajoute la valeur 30 à la série. Calculer la nouvelle moyenne.

(c) Déterminer la nouvelle médiane.

(d) Comparer l'influence de l'ajout de 30 sur la moyenne et sur la médiane.

Exercice 20 — Écart type : comparer la dispersion ***

On considère deux séries de cinq valeurs :

$$A : 8,\ 9,\ 10,\ 11,\ 12 \qquad \text{et} \qquad B : 2,\ 6,\ 10,\ 14,\ 18.$$

(a) Vérifier que les deux séries ont la même moyenne.

(b) Sans calcul, laquelle paraît la plus dispersée ? Justifier.

(c) À l'aide de la calculatrice, déterminer l'écart type de chaque série, arrondi au centième.

(d) Confirmer la comparaison faite en (b).

Exercice 21 — Série regroupée en classes : moyenne estimée ****

La durée quotidienne de connexion de 80 élèves est regroupée en classes de même amplitude :

Durée (min)	[0;30[	[30;60[	[60;90[	[90;120[	[120;150[
Effectif	8	18	26	20	8

On suppose la répartition uniforme dans chaque classe.

(a) Donner le centre de chaque classe.

(b) Estimer la durée moyenne de connexion.

(c) Calculer la fréquence de chaque classe.

(d) Quelle proportion des élèves a une durée de connexion inférieure à 90 minutes ?

Exercice 22 — Classe médiane et estimation de la médiane ****

On reprend la série de l'exercice 21.

(a) Calculer les effectifs cumulés croissants.

(b) Déterminer la classe médiane.

(c) En supposant une répartition uniforme dans la classe médiane, estimer la médiane par interpolation linéaire.

(d) Interpréter la valeur obtenue dans le contexte.

Exercice 23 — Construire et lire un histogramme ****

Les temps de trajet de 100 personnes sont regroupés ainsi :

Temps (min)	[0;10[	[10;20[	[20;30[	[30;40[	[40;50[
Effectif	12	24	30	22	12

(a) Construire l'histogramme des effectifs.

(b) Quelle classe contient le plus grand effectif ?

(c) Calculer la fréquence des personnes dont le trajet dure au moins 30 minutes.

(d) Estimer la moyenne en utilisant les centres des classes.

Exercice 24 — Polygone des fréquences cumulées ****

On étudie une série continue regroupée en classes de même amplitude :

Valeur	[0;5[	[5;10[	[10;15[	[15;20[
Effectif	6	14	18	12

(a) Calculer les fréquences puis les fréquences cumulées croissantes.

(b) Donner les points à placer pour construire le polygone des fréquences cumulées.

(c) Construire ce polygone dans un repère adapté.

(d) Lire graphiquement une estimation de la médiane, puis la vérifier par un calcul sous l'hypothèse d'une répartition uniforme dans la classe médiane.

Exercice 25 — Comparer deux séries : moyenne et écart type ****

Deux machines fabriquent des pièces dont les longueurs, en mm, ont été résumées ainsi :

	Machine A	Machine B
Moyenne	50,0	50,0
Écart type	0,18	0,42

(a) Comparer les positions centrales des deux séries.

(b) Comparer leur dispersion.

(c) Quelle machine produit des longueurs plus concentrées autour de 50,0 mm ? Justifier uniquement à l'aide des indicateurs fournis.

(d) Peut-on affirmer, avec ces seules informations, que toutes les pièces de cette machine sont conformes à une tolérance donnée ? Justifier.

Exercice 26 — Comparer deux séries : médiane et écart interquartile ****

Deux groupes ont obtenu les résumés suivants à un test :

	Groupe A	Groupe B
Médiane	13	13
Premier quartile Q_1	11	8
Troisième quartile Q_3	15	18

(a) Calculer l'écart interquartile de chaque groupe.

(b) Comparer les médianes.

(c) Comparer les dispersions centrales des deux groupes.

(d) Rédiger une conclusion précise en utilisant le couple « médiane — écart interquartile ».

Exercice 27 — Série regroupée : synthèse complète ****

Le montant d'achats, en euros, de 120 clients est regroupé dans des classes de même amplitude :

Montant (€)	[0;20[	[20;40[	[40;60[	[60;80[	[80;100[
Effectif	12	24	42	30	12

On suppose la répartition uniforme dans chaque classe.

(a) Estimer le montant moyen.

(b) Déterminer la classe médiane puis estimer la médiane.

(c) Construire l'histogramme des effectifs.

(d) Calculer les fréquences cumulées et indiquer les points du polygone des fréquences cumulées.

Exercice 28 — Algorithmique : moyenne et écart type ****

On exécute le programme Python suivant :

```
from statistics import mean, pstdev

def resume(valeurs):
    m = mean(valeurs)
    s = pstdev(valeurs)
    return m, s

A = [8, 9, 10, 11, 12]
B = [2, 6, 10, 14, 18]
```

(a) Que renvoie la fonction `resume(A)` ?

(b) Que renvoie la fonction `resume(B)` ?

(c) Quelle information apporte `pstdev` qui n'est pas fournie par `mean` ?

(d) Modifier uniquement les deux listes pour tester deux séries ayant des moyennes différentes mais le même écart type.

Exercice 29 — Analyse d'erreurs ****

Quatre affirmations sont proposées.

1. « Augmenter de 30 % puis diminuer de 30 % ramène à la valeur initiale. »

2. « 35 % de 20 % d'une population représentent 55 % de cette population. »

3. « Deux séries qui ont la même moyenne ont nécessairement la même dispersion. »

4. « Ajouter une valeur très grande à une série modifie toujours la moyenne et la médiane de la même façon. »

Pour chaque affirmation :

(a) dire si elle est vraie ou fausse ;

(b) fournir un calcul, un contre-exemple ou une justification numérique ;

(c) formuler une règle correcte remplaçant l'affirmation lorsqu'elle est fausse.

Exercice 30 — Challenge final : information chiffrée et statistique ****

Une plateforme compte 2 000 utilisateurs au début de l'année. 60 % utilisent l'offre A et les autres l'offre B. Parmi les utilisateurs de A, 35 % activent une option payante ; parmi ceux de B, 20 % l'activent.
L'année suivante, l'effectif de A augmente de 10 % et celui de B diminue de 5 %.

(a) Calculer le nombre initial d'utilisateurs de A et de B, puis le nombre total d'utilisateurs ayant activé l'option payante.

(b) Calculer les nouveaux effectifs de A et de B, puis le taux d'évolution global de l'effectif total.

(c) Déterminer la nouvelle proportion d'utilisateurs de A.

(d) Les durées de connexion, en minutes, d'un échantillon sont regroupées en classes :

Durée	$[0;30[$	$[30;60[$	$[60;90[$	$[90;120[$
Effectif	10	24	36	10

Estimer la moyenne, déterminer la classe médiane, puis expliquer quel indicateur de dispersion on utiliserait pour comparer cette série à une autre série de même moyenne.