

MON COACH DE MATHS

Mon cahier d'activités

2nde

25 étapes, 200 questions démontrées, 5 domaines

Une fiche méthode avant chaque étape, jamais réinventée

Entoure, puis rédige ta démonstration — deux gestes pour ancrer

Le QR de chaque étape ouvre la démonstration animée du site

25 médailles à colorier, un diplôme à la fin

Les 10 démonstrations du programme, rédigées comme au tableau

Intervalles, vecteurs, fonctions, probabilités, Python

Comment ça marche

Chaque étape suit la même démonstration : la **fiche méthode** (ce qu'on sait, les étapes, le résultat encadré, un exemple calculé), puis **entoure la bonne réponse**, puis **je démontre** — tu rédiges toi-même trois démonstrations, comme au tableau. Les corrigés sont à la fin.



Ton coach en ligne : les mêmes séries, la démonstration animée de chaque question, les fiches en vidéo. moncoachdemath.fr

Les gestes du cahier



Lis

la fiche méthode, avant de commencer l'étape



Entoure

la bonne réponse parmi les quatre



Démontre

tu écris tes étapes et tu encadres le résultat



Colorie

ta médaille, une par étape

Corrige-toi avec le site

À la fin de chaque étape, un QR code : scanne-le, et tu retrouves la série sur **moncoachdemath.fr** avec la **démonstration animée** de chaque question — les étapes qui s'affichent une par une jusqu'au résultat encadré, C.Q.F.D.

La carte du parcours

Colorie chaque rond quand c'est fait : **M** = la méthode lue, **QCM** = l'exercice « entoure » fait,  = « je démontre » rédigé. Commence à l'étape 1 ; les étapes se suivent par domaine.

ÉTAPE	M	QCM	
NOMBRES ET CALCULS			
1 $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: encadrer et arrondir			
2 Intervalles, appartenance et valeur absolue			
3 Multiples, diviseurs et nombres premiers			
4 Puissances, racines carrées et fractions			
5 Développer, factoriser, choisir la bonne forme			
6 Résoudre une inéquation du premier degré			
GÉOMÉTRIE			
7 Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel			
8 Colinéarité et déterminant de deux vecteurs			
9 Distance entre deux points et milieu d'un segment			
10 Équations de droites			
11 Systèmes et intersection de deux droites			
12 Problèmes de géométrie et de trigonométrie			
FONCTIONS			
13 Image, antécédent et courbe d'une fonction			
14 Carré, inverse, racine carrée, cube			
15 Équations et inéquations de fonctions			

ÉTAPE	M	QCM	
16 Tableaux de signes, produits et quotients			
17 Variations et extremums d'une fonction			
STATISTIQUES ET PROBABILITÉS			
18 Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages			
19 Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs			
20 Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type			
21 Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales			
22 Univers, événements et probabilités			
23 Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation			
ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION			
24 Variables, affectation, conditions et boucles			
25 Définir, appeler et lire une fonction			

Mes médailles

Après chaque étape, colorie ta médaille selon tes erreurs sur les questions notées de l'exercice « entoure » : **bronze** (2 erreurs ou moins), **argent** (1 erreur ou moins), **or** (zéro erreur). Tu peux refaire une étape pour améliorer ta médaille — pas de code à saisir, ce cahier se joue entièrement sur le papier.

ÉTAPE	BRONZE	ARGENT	OR
1 N, Z, $\mathbb{D}$, Q, $\mathbb{R}$: encadrer et arrondir	☐	☐	☐
2 Intervalles, appartenance et valeur absolue	☐	☐	☐
3 Multiples, diviseurs et nombres premiers	☐	☐	☐
4 Puissances, racines carrées et fractions	☐	☐	☐
5 Développer, factoriser, choisir la bonne forme	☐	☐	☐
6 Résoudre une inéquation du premier degré	☐	☐	☐
7 Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel	☐	☐	☐
8 Colinéarité et déterminant de deux vecteurs	☐	☐	☐
9 Distance entre deux points et milieu d'un segment	☐	☐	☐
10 Équations de droites	☐	☐	☐
11 Systèmes et intersection de deux droites	☐	☐	☐
12 Problèmes de géométrie et de trigonométrie	☐	☐	☐
13 Image, antécédent et courbe d'une fonction	☐	☐	☐
14 Carré, inverse, racine carrée, cube	☐	☐	☐
15 Équations et inéquations de fonctions	☐	☐	☐
16 Tableaux de signes, produits et quotients	☐	☐	☐
17 Variations et extremums d'une fonction	☐	☐	☐
18 Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages	☐	☐	☐

MES MÉDAILLES • SUITE

ÉTAPE	BRONZE	ARGENT	OR
19 Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs			
20 Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type			
21 Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales			
22 Univers, événements et probabilités			
23 Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation			
24 Variables, affectation, conditions et boucles			
25 Définir, appeler et lire une fonction			

$\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: trouver le plus petit ensemble

Cinq ensembles emboîtés comme des poupées russes : $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Z}$ dans $\mathbb{D}$, $\mathbb{D}$ dans $\mathbb{Q}$, $\mathbb{Q}$ dans $\mathbb{R}$.

Les mots à connaître

- **nombre décimal** — Un nombre qui s'écrit avec un nombre FINI de chiffres après la virgule.
- **nombre irrationnel** — Un nombre réel qui n'est le quotient d'aucun couple d'entiers.

Ce que je sais déjà

• $\mathbb{N}$ est inclus dans $\mathbb{Z}$, qui est inclus dans $\mathbb{D}$, qui est inclus dans $\mathbb{Q}$, qui est inclus dans $\mathbb{R}$: chaque ensemble contient tous les précédents.

• Une fraction est décimale si et seulement si son dénominateur, une fois la fraction simplifiée, n'a que 2 et 5 comme facteurs premiers.

• Un nombre irrationnel, comme $\sqrt{2}$ ou π , appartient à $\mathbb{R}$ mais pas à $\mathbb{Q}$.

La méthode

- 1 Je vérifie d'abord si le nombre est un entier : s'il est positif ou nul, il est dans $\mathbb{N}$; sinon, seulement dans $\mathbb{Z}$.
- 2 S'il n'est pas entier, je regarde s'il s'écrit avec un nombre fini de décimales : c'est alors un élément de $\mathbb{D}$.
- 3 S'il n'est pas décimal mais qu'il est le quotient de deux entiers, il appartient à $\mathbb{Q}$.
- 4 S'il n'est le quotient d'aucun couple d'entiers, comme $\sqrt{2}$, il n'appartient qu'à $\mathbb{R}$.

Je pars du plus petit ensemble ($\mathbb{N}$) et je remonte jusqu'au premier qui contient le nombre.

Un exemple entièrement calculé

Cherchons le plus petit ensemble contenant $7/20$.

$7/20$ n'est pas un nombre entier : il n'appartient ni à $\mathbb{N}$ ni à $\mathbb{Z}$.

Le dénominateur $20 = 2^2 \times 5$ n'a que 2 et 5 comme facteurs premiers, donc $7/20 = 0,35$: un nombre fini de décimales.

$7/20$ est donc un nombre décimal : $7/20 \in \mathbb{D}$, le plus petit ensemble qui le contient.

Attention au piège

Croire que toutes les fractions sont des nombres décimaux : $1/3$ a un développement décimal infini ($0,333\dots$), donc $1/3$ n'appartient pas à $\mathbb{D}$ — voir la démonstration du programme.

ÉTAPE 1 • EXERCICE 1

$\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: encadrer et arrondir — entoure la bonne réponse

Rappel : Je pars du plus petit ensemble ($\mathbb{N}$) et je remonte jusqu'au premier qui contient le nombre.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient -5 ?

$\mathbb{N}$	$\mathbb{Z}$
$\mathbb{Q}$	$\mathbb{D}$

1. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient $\sqrt{16}$?

$\mathbb{Q}$	$\mathbb{N}$
$\mathbb{D}$	$\mathbb{Z}$

2. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{R}$ auquel appartient $1/3$?

$\mathbb{D}$	$\mathbb{R}$
$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$

3. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Z}$ auquel appartient $\sqrt{2}$?

$\mathbb{Z}$	$\mathbb{R}$
$\mathbb{Q}$	$\mathbb{D}$

4. Quel encadrement décimal de $\sqrt{3}$, d'amplitude 10^{-1} , est correct ?

1,8 et 1,9	1,7 et 1,9
1,6 et 1,7	1,7 et 1,8

5. Quel encadrement décimal de $\sqrt{5}$, d'amplitude 10^{-2} , est correct ?

2,23 et 2,25	2,22 et 2,23
2,24 et 2,25	2,23 et 2,24

6. Une planche mesure 47,362 cm. Quelle est sa longueur arrondie au dixième de centimètre ?

47,36 cm	47,3 cm
47,4 cm	47 cm

7. La distance moyenne Terre–Lune est 384 400 km. Quelle est cette valeur arrondie à 2 chiffres significatifs ?

380 000 km	384 000 km
380 400 km	400 000 km

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient -5 ?

- -5 est un entier négatif, donc -5 n'appartient pas à $\mathbb{N}$: les entiers naturels sont tous positifs ou nuls.
- -5 est par définition un entier relatif : $-5 \in \mathbb{Z}$.
- $\mathbb{Z}$ contient $\mathbb{D}$, $\mathbb{Q}$ et $\mathbb{R}$, mais ce sont eux qui contiennent $\mathbb{Z}$, et non l'inverse : $\mathbb{Z}$ est bien le plus petit ensemble en jeu qui le contient.

 $-5 \in \mathbb{Z}$, et $\mathbb{Z}$ est le plus petit ensemble en jeu qui le contient.

1. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient $\sqrt{16}$?

Résultat :

2. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{R}$ auquel appartient $1/3$?

Résultat :

3. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Z}$ auquel appartient $\sqrt{2}$?

Résultat :

Lire, écrire et utiliser un intervalle

Un crochet qui pointe vers l'intérieur inclut ; un crochet qui pointe vers l'extérieur exclut.

Les mots à connaître

- **intervalle** — Un ensemble de nombres réels compris entre deux bornes.
- **valeur absolue** — La distance d'un nombre à zéro sur la droite numérique, toujours positive ou nulle, notée $|x|$.

Ce que je sais déjà

- Un crochet tourné vers l'intérieur signale une borne incluse ; tourné vers l'extérieur, une borne exclue.
- $|x - a|$ est la distance entre x et a sur la droite numérique.
- Les bornes infinies $+\infty$ et $-\infty$ sont toujours exclues.

La méthode

- 1 Je repère les deux bornes de l'intervalle, et si chacune est incluse ou exclue.
- 2 J'écris les bornes entre crochets, dans l'ordre croissant, séparées par un point-virgule.
- 3 Pour tester une appartenance, je vérifie que le nombre est entre les deux bornes, et qu'il n'est pas sur une borne exclue.
- 4 Pour un intervalle de centre a et de rayon r , les bornes sont $a - r$ et $a + r$, toutes deux incluses.

Crochet vers l'intérieur = borne incluse ; crochet vers l'extérieur = borne exclue.

Un exemple entièrement calculé

Cherchons l'intervalle de centre 6 et de rayon 1,5.

$$6 - 1,5 = 4,5.$$

$$6 + 1,5 = 7,5.$$

L'intervalle cherché est $[4,5 ; 7,5]$, bornes incluses.

Attention au piège

Confondre le sens des crochets : $[2 ; 5[$ signifie que 2 est inclus et 5 exclu, jamais l'inverse — le crochet pointe toujours vers les valeurs qu'il inclut.

Intervalles, appartenance et valeur absolue – entoure la bonne réponse

Rappel : Crochet vers l'intérieur = borne incluse ; crochet vers l'extérieur = borne exclue.

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Quel intervalle est représenté (en vert) sur la droite ci-dessous ?



$[-2 ; 3[$

$[-2 ; 3]$

$] -2 ; 3[$

$] -2 ; 3]$

1. -3 appartient-il à l'intervalle $[-5 ; -3[$?

Oui, car il appartient à l'intervalle

On ne peut pas savoir

Non, car la borne -3 est exclue

Oui, car les deux bornes sont toujours incluses

2. Comment écrit-on, en intervalle, l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 2 ?

$]2 ; +\infty[$

$[2 ; +\infty]$

$] -\infty ; 2]$

$[2 ; +\infty[$

3. Quelle est la distance entre 8 et 5, c'est-à-dire $|8 - 5|$?

13

-3

40

3

4. Quel est l'ensemble des solutions de $|x - 3| \leq 2$?

$]1 ; 5[$

$[3 ; 5]$

$[-2 ; 2]$

$[1 ; 5]$

5. Quel est l'intervalle de centre 4 et de rayon 0,5 ?

$]3,5 ; 4,5[$

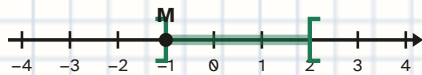
$[3,5 ; 4,5]$

$[4 ; 4,5]$

$[3 ; 5]$

ÉTAPE 2 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. Le point M, marqué sur la figure, appartient-il à l'intervalle représenté (en vert) ?



Oui, car M est un point de la droite

Non, M est sur la borne exclue

Oui, M appartient à l'intervalle

On ne peut pas savoir sans calculer

7. Deux villes ont des températures de -2°C et 5°C . Quel est l'écart entre ces deux températures ?

7 °C

10 °C

3 °C

-7 °C

ÉTAPE 2 · EXERCICE 2

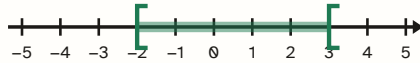
Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Quel intervalle est représenté (en vert) sur la droite ci-dessous ?



1. Le trait vert va de -2 à 3 .
2. Le crochet en -2 est tourné vers l'intérieur (vers le vert) : la borne -2 est incluse.
3. Le crochet en 3 est tourné vers l'extérieur : la borne 3 est exclue.

L'intervalle représenté est $[-2 ; 3[$.

1. -3 appartient-il à l'intervalle $[-5 ; -3[$?

Résultat :

2. Comment écrit-on, en intervalle, l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 2 ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 1 • $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: encadrer et arrondir

Rappel : Je pars du plus petit ensemble ($\mathbb{N}$) et je remonte jusqu'au premier qui contient le nombre.



Scanne le code : la série « $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: encadrer et arrondir » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$: encadrer et arrondir » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=ensembles-de-nombres-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 2 • Intervalles, appartenance et valeur absolue

Rappel : Crochet vers l'intérieur = borne incluse ; crochet vers l'extérieur = borne exclue.



Scanne le code : la série « Intervalles, appartenance et valeur absolue » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Intervalles, appartenance et valeur absolue » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=intervalles-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Multiples, diviseurs et nombres premiers

Un diviseur donne toujours un quotient entier, sans reste.

Les mots à connaître

- **nombre premier** — Un entier supérieur à 1 dont les seuls diviseurs sont 1 et lui-même.
- **fraction irréductible** — Une fraction dont le numérateur et le dénominateur n'ont aucun diviseur commun autre que 1.

Ce que je sais déjà

- a est un multiple de b (b non nul) si $a \div b$ est un nombre entier ; on dit aussi que b est un diviseur de a.
- Pour rendre une fraction irréductible, je divise le numérateur et le dénominateur par leur PGCD.
- Pour tester si un nombre est premier, je cherche un diviseur entre 2 et sa racine carrée.

La méthode

- 1 Je calcule le quotient $a \div b$: s'il est entier, a est un multiple de b.
- 2 Pour un nombre premier, j'essaie de le diviser par 2, 3, 5, 7... jusqu'à sa racine carrée : si aucun de ces nombres ne divise exactement, il est premier.
- 3 Pour simplifier une fraction, je calcule le PGCD du numérateur et du dénominateur, puis je divise les deux par ce PGCD.

Un diviseur trouvé avant la racine carrée écarte le nombre premier ; le PGCD calculé donne la fraction irréductible.

Un exemple entièrement calculé

Rendons irréductible $60/108$.

$\text{PGCD}(60 ; 108) = 12$.

$60 \div 12 = 5$.

$108 \div 12 = 9$.

$60/108 = 5/9$, sous forme irréductible.

Attention au piège

S'arrêter à une simplification partielle : diviser seulement par 2 donne $30/54$, qui se simplifie ENCORE par 6 — il faut diviser par le PGCD, pas par un diviseur commun quelconque.

Multiples, diviseurs et nombres premiers — entoure la bonne réponse

Rappel : Un diviseur trouvé avant la racine carrée écarte le nombre premier ; le PGCD calculé donne la fraction irréductible.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

84 est-il un multiple de 7 ?

On ne peut pas
savoir sans
calculatrice

Oui, car $84 \div 7 = 12$
est un nombre
entier

Oui, mais seulement
si 84 est pair

Non, il n'est pas
dans la table de 7

1. Parmi ces nombres, lequel n'est PAS un diviseur de 36 ?

9

12

8

18

2. La somme de deux nombres impairs, par exemple $7 + 11$, est-elle toujours paire, toujours impaire, ou cela dépend-il des nombres choisis ?

Paire seulement si
les deux nombres
sont égaux

Toujours paire

Cela dépend des
nombres choisis

Toujours impaire

3. 91 est-il un nombre premier ?

Oui, car il est impair

Oui, car il n'est pas
dans la table de 2

Non, car $91 = 7 \times 13$

On ne peut pas
savoir sans
calculatrice

4. Quel est le plus petit nombre premier strictement supérieur à 50 ?

51

57

52

53

5. Rends la fraction $84/126$ irréductible.

$7/9$

$2/3$

$42/63$

$1/2$

ÉTAPE 3 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. Léa affirme : « la somme de deux multiples de 6 est toujours un multiple de 6. » A-t-elle raison ?

**Non, la somme est
un multiple de 12**

**Oui, mais seulement
si les deux multiples
sont pairs**

Oui, elle a raison

**Non, ça dépend des
multiples choisis**

7. Une boîte contient un nombre de billes qui est à la fois multiple de 4 et multiple de 5, compris entre 30 et 50. Combien de billes contient la boîte ?

20

45

35

40

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

RÉGARDE

84 est-il un multiple de 7 ?

1. $84 \div 7 = 12$

2. Le quotient 12 est un nombre entier, donc 84 est bien un multiple de 7 (et 7 est un diviseur de 84).

84 est un multiple de 7, car $84 \div 7 = 12$.

1. Parmi ces nombres, lequel n'est PAS un diviseur de 36 ?

Résultat :

2. La somme de deux nombres impairs, par exemple $7 + 11$, est-elle toujours paire, toujours impaire, ou cela dépend-il des nombres choisis ?

Résultat :

3. 91 est-il un nombre premier ?

Résultat :

Puissances, racines carrées et fractions : les règles de calcul

Même base : les exposants s'additionnent, se soustraient ou se multiplient — jamais au hasard.

Les mots à connaître

- **puissance négative** — a^{-n} est l'inverse de a^n , soit $1/a^n$ (a non nul).

Ce que je sais déjà

- Pour un produit de deux puissances de même base, j'additionne les exposants ; pour un quotient, je les soustrais.
- Pour une puissance de puissance, je multiplie les exposants.
- Pour des réels positifs, $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ et, si b est strictement positif, $\sqrt{a/b} = \sqrt{a} / \sqrt{b}$ — démonstrations du programme.

La méthode

- 1 Je repère la règle qui s'applique : produit, quotient, ou puissance de puissance.
- 2 J'additionne, je soustrais ou je multiplie les exposants selon l'opération.
- 3 Pour une racine, je factorise sous le radical pour faire apparaître un carré parfait, ou j'applique la règle du produit ou du quotient.
- 4 Pour une fraction, je réduis au même dénominateur avant d'additionner ou de soustraire, puis je simplifie le résultat final.

Même base : les exposants s'additionnent (produit), se soustraient (quotient) ou se multiplient (puissance de puissance).

Un exemple entièrement calculé

Calculons $3^{-2} \times 3^5$.

Même base 3 : j'additionne les exposants.

$$-2 + 5 = 3.$$

$$3^{-2} \times 3^5 = 3^3 = 27.$$

Attention au piège

Multiplier les exposants au lieu de les additionner pour un PRODUIT de puissances : $3^{-2} \times 3^5$ n'est pas 3^{-10} — la multiplication des exposants ne s'applique qu'à une puissance DE puissance, comme $(3^{-2})^5$.

Puissances, racines carrées et fractions — entoure la bonne réponse

Rappel : Même base : les exposants s'additionnent (produit), se soustraient (quotient) ou se multiplient (puissance de puissance).

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Calcule $2^{-3} \times 2^5$ en utilisant les règles des puissances.

2

4

16

1/4

1. Calcule $(3^2)^3$.

81

729

216

27

2. Simplifie $\sqrt{50}$.

$5\sqrt{2}$

$5\sqrt{5}$

$2\sqrt{5}$

$25\sqrt{2}$

3. Calcule $\sqrt{8} \times \sqrt{2}$.

$2\sqrt{2}$

4

$\sqrt{10}$

16

4. Calcule $\sqrt{48} / \sqrt{3}$.

4

$\sqrt{45}$

16

45

5. Calcule $2/3 + 5/6$ et donne le résultat sous forme irréductible.

$1/2$

$9/6$

$3/2$

$7/6$

6. Calcule $(2/5)^{-2}$.

$5/2$

$25/4$

$4/25$

$-25/4$

7. Calcule $(\sqrt{3})^2 \times 2^{-1}$.

$9/2$

$3/2$

3

$3/4$

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Calcule $2^{-3} \times 2^5$ en utilisant les règles des puissances.

1. Pour multiplier deux puissances de même base, j'additionne les exposants.

2. $-3 + 5 = 2$

3. $2^{-3} \times 2^5 = 2^2 = 4$

$$2^{-3} \times 2^5 = 4.$$

1. Calcule $(3^2)^3$.

Résultat :

2. Simplifie $\sqrt{50}$.

Résultat :

3. Calcule $\sqrt{8} \times \sqrt{2}$.

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 3 • Multiples, diviseurs et nombres premiers

Rappel : Un diviseur trouvé avant la racine carrée écarte le nombre premier ; le PGCD calculé donne la fraction irréductible.



Scanne le code : la série « Multiples, diviseurs et nombres premiers » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Multiples, diviseurs et nombres premiers » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=multiples-diviseurs-premiers-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 4 • Puissances, racines carrées et fractions

Rappel : Même base : les exposants s'additionnent (produit), se soustraient (quotient) ou se multiplient (puissance de puissance).



Scanne le code : la série « Puissances, racines carrées et fractions » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Puissances, racines carrées et fractions » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=puissances-racines-fractions-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Développer, factoriser, choisir la bonne forme

Développer transforme un produit en somme ; factoriser fait exactement l'inverse.

Les mots à connaître

- **identité remarquable** — Une égalité toujours vraie entre une forme développée et une forme factorisée, comme $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

Ce que je sais déjà

· $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$: à connaître et reconnaître dans les deux sens.

· La forme factorisée sert à résoudre une équation produit ; la forme développée sert à identifier les coefficients.

· Pour isoler une variable dans une relation, j'applique la même opération aux deux membres, jusqu'à ce qu'elle soit seule.

La méthode

- 1 Je reconnais la forme de l'expression : est-elle déjà factorisée, développée, ou faut-il la transformer ?
- 2 Pour développer, j'utilise la double distributivité ou une identité remarquable.
- 3 Pour factoriser, je cherche un facteur commun, ou je reconnais une identité remarquable à l'envers.
- 4 Je choisis la forme adaptée à la question posée : factorisée pour résoudre une équation produit, développée pour lire les coefficients.

Forme factorisée pour résoudre une équation produit ; forme développée pour lire les coefficients.

Un exemple entièrement calculé

Développons $(2x - 1)(2x + 1)$.

C'est l'identité $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ avec $a = 2x$ et $b = 1$.

$$(2x)^2 = 4x^2.$$

$$(2x - 1)(2x + 1) = 4x^2 - 1.$$

Attention au piège

Développer $(2x - 1)(2x + 1)$ terme à terme sans reconnaître l'identité, au risque de se tromper de signe dans les doubles produits qui, eux, s'annulent toujours dans cette identité.

Développer, factoriser, choisir la bonne forme — entoure la bonne réponse

Rappel : Forme factorisée pour résoudre une équation produit ; forme développée pour lire les coefficients.

☒ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Développe $(x + 3)^2$ à l'aide d'une identité remarquable.

$$x^2 + 6x + 9$$

$$x^2 + 6x + 6$$

$$x^2 + 3x + 9$$

$$x^2 + 9$$

1. Développe $(x - 5)(x + 5)$ à l'aide d'une identité remarquable.

$$x^2 - 5$$

$$x^2 - 25$$

$$x^2 - 10x - 25$$

$$x^2 + 25$$

2. Factorise $x^2 - 49$.

$$(x + 7)^2$$

$$(x - 49)(x + 1)$$

$$(x - 7)(x + 7)$$

$$(x - 7)^2$$

3. Factorise $x^2 + 10x + 25$.

$$(x + 25)(x + 1)$$

$$(x + 10)^2$$

$$(x + 5)^2$$

$$(x + 5)(x - 5)$$

4. La loi d'Ohm s'écrit $U = RI$ (U la tension, R la résistance, I l'intensité). Comment exprime-t-on I en fonction de U et R ?

$$I = R/U$$

$$I = U/R$$

$$I = U \times R$$

$$I = U - R$$

5. Un objet parcourt $d = 150$ km à la vitesse $v = 50$ km/h. En utilisant $d = vt$, calcule la durée t du trajet.

$$3 \text{ h}$$

$$7\,500 \text{ h}$$

$$1 \text{ h}$$

$$100 \text{ h}$$

6. Le volume d'un cylindre s'écrit $V = \pi r^2 h$. Comment exprime-t-on h en fonction de V , π et r ?

$$h = V - \pi r^2$$

$$h = V/(\pi r^2)$$

$$h = V \times \pi r^2$$

$$h = \pi r^2/V$$

ÉTAPE 5 · EXERCICE 1 (SUITE)

7. Pour résoudre l'équation $(x - 2)(x + 5) = 0$, quelle forme de l'expression faut-il utiliser ?

**Aucune des deux
formes ne permet de
résoudre cette
équation**

**Cela ne change rien,
les deux formes se
résolvent aussi
facilement**

**La forme factorisée,
car un produit de
facteurs est nul si
l'un des facteurs est
nul**

**La forme
développée, car elle
donne directement
les solutions**

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Développe $(x + 3)^2$ à l'aide d'une identité remarquable.1. J'utilise l'identité $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ avec $a = x$ et $b = 3$.2. $2 \times x \times 3 = 6x$ 3. $3^2 = 9$ 4. $(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$

$$(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9.$$

1. Développe $(x - 5)(x + 5)$ à l'aide d'une identité remarquable.

Résultat :

2. Factorise $x^2 - 49$.

Résultat :

3. Factorise $x^2 + 10x + 25$.

Résultat :

Résoudre une inéquation du premier degré

Diviser par un nombre négatif retourne l'inégalité comme un gant.

Les mots à connaître

- **inéquation** — Une inégalité contenant une inconnue, dont on cherche l'ensemble des solutions.

Ce que je sais déjà

- Ajouter ou soustraire un même nombre aux deux membres ne change jamais le sens de l'inégalité.
- Multiplier ou diviser les deux membres par un nombre strictement positif ne change pas le sens ; par un nombre strictement négatif, le sens s'inverse.
- L'ensemble des solutions d'une inéquation s'écrit sous forme d'intervalle.

La méthode

- 1 Je regroupe les termes en x d'un côté, les nombres de l'autre, en ajoutant ou soustrayant aux deux membres.
- 2 Je divise les deux membres par le coefficient de x , en inversant le sens de l'inégalité si ce coefficient est négatif.
- 3 J'écris l'ensemble des solutions sous forme d'intervalle, en faisant attention aux bornes incluses ou exclues.

Diviser par un nombre négatif inverse le sens de l'inégalité.

Un exemple entièrement calculé

Réolvons $-3x + 2 \geq -7$.

Je soustrais 2 aux deux membres : $-3x \geq -9$.

Je divise par -3 , un nombre négatif : le sens de l'inégalité s'inverse.

$x \leq 3$.

L'ensemble des solutions est $]-\infty ; 3]$.

Attention au piège

Oublier d'inverser le sens de l'inégalité en divisant par un nombre négatif : $-3x \geq -9$ ne donne PAS $x \geq 3$, mais $x \leq 3$.

Résoudre une inéquation du premier degré — entoure la bonne réponse

Rappel : Diviser par un nombre négatif inverse le sens de l'inégalité.

☐ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Résous $3x + 5 \leq 20$ et donne l'ensemble des solutions.

$] -\infty ; 5[$

$[5 ; +\infty[$

$] -\infty ; 15]$

$] -\infty ; 5]$

1. Résous $-2x + 7 > 1$ et donne l'ensemble des solutions.

$] -\infty ; 3]$

$] -\infty ; -3[$

$[3 ; +\infty[$

$] -\infty ; 3[$

2. On pose $A = 2x + 7$ et $B = 5x - 3$. Pour quelles valeurs de x a-t-on $B > A$?

$x > 3/10$

$x > -7$

$x > 10/3$

$x < 10/3$

3. Un premier fournisseur facture 20 € fixes plus 3 € par unité. Un second facture 50 € fixes, sans coût par unité. Quel est le plus petit nombre entier d'unités à partir duquel le second devient plus avantageux (moins cher) ?

10

11

30

1

4. Compare $7/12$ et $5/9$ en utilisant un produit en croix.

$7/12 > 5/9$

$7/12 = 5/9$

On ne peut pas
comparer deux
fractions différentes

$7/12 < 5/9$

5. Résous $x - 4 \geq 0$ et donne l'ensemble des solutions.

$]4 ; +\infty[$

$] -\infty ; 4]$

$[4 ; +\infty[$

$[4 ; +\infty]$

6. Résous $-1 \leq 2x - 3 \leq 5$ et donne l'ensemble des solutions.

$[2 ; 8]$

$[-1 ; 5]$

$]1 ; 4[$

$[1 ; 4]$

ÉTAPE 6 · EXERCICE 1 (SUITE)

7. Léa a 50 € et veut acheter des livres à 12 € pièce, plus 4 € de frais de port fixes. Combien de livres peut-elle acheter au maximum ?

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Résous $3x + 5 \leq 20$ et donne l'ensemble des solutions.

1. $3x + 5 \leq 20$
2. Je soustrais 5 aux deux membres :
3. $3x \leq 15$
4. Je divise les deux membres par 3, un nombre positif : le sens de l'inégalité ne change pas.
5. $x \leq 5$

L'ensemble des solutions est $]-\infty ; 5]$.

1. Résous $-2x + 7 > 1$ et donne l'ensemble des solutions.

Résultat :

2. On pose $A = 2x + 7$ et $B = 5x - 3$. Pour quelles valeurs de x a-t-on $B > A$?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 5 • Développer, factoriser, choisir la bonne forme

Rappel : Forme factorisée pour résoudre une équation produit ; forme développée pour lire les coefficients.



Scanne le code : la série « Développer, factoriser, choisir la bonne forme » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Développer, factoriser, choisir la bonne forme » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=calcul-litteral-formes-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 6 • Résoudre une inéquation du premier degré

Rappel : Diviser par un nombre négatif inverse le sens de l'inégalité.



Scanne le code : la série « Résoudre une inéquation du premier degré » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Résoudre une inéquation du premier degré » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=inequations-premier-degre-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel

Un vecteur a une direction, un sens et une longueur : ses coordonnées résument tout ça en deux nombres.

Les mots à connaître

- **vecteur** — Un objet mathématique qui porte une direction, un sens et une longueur (sa norme), noté avec une flèche.
- **relation de Chasles** — Pour tous points A, B, C : $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$, quel que soit le chemin choisi entre A et C.

Ce que je sais déjà

- Les coordonnées de $\vec{AB}$ s'obtiennent en soustrayant celles de A à celles de B : $(x_B - x_A ; y_B - y_A)$.
- Deux vecteurs sont égaux quand ils ont exactement les mêmes coordonnées.
- Pour additionner deux vecteurs ou multiplier un vecteur par un réel, j'opère coordonnée par coordonnée.

La méthode

- 1 Je repère les coordonnées de chaque vecteur, ou je les calcule à partir des points de départ et d'arrivée.
- 2 Pour une somme, j'additionne les abscisses entre elles, puis les ordonnées entre elles.
- 3 Pour un produit par un réel k, je multiplie chaque coordonnée par k.
- 4 Je vérifie mon résultat en le recalculant une seconde fois.

$$\vec{u}(x ; y) + \vec{v}(x' ; y') = (x + x' ; y + y') \text{ et } k \cdot \vec{u} = (kx ; ky).$$

Un exemple entièrement calculé

Calculons $\vec{u} + \vec{v}$ et $3\vec{u}$, pour $\vec{u}(4 ; -1)$ et $\vec{v}(-2 ; 5)$.

$$\vec{u} + \vec{v} = (4 + (-2) ; -1 + 5) = (2 ; 4).$$

$$3\vec{u} = (3 \times 4 ; 3 \times (-1)) = (12 ; -3).$$

Attention au piège

Ne confonds jamais un vecteur avec un point : $\vec{AB}$ a pour coordonnées $(x_B - x_A ; y_B - y_A)$, jamais $(x_A ; y_A)$ ni $(x_B ; y_B)$ pris seuls.

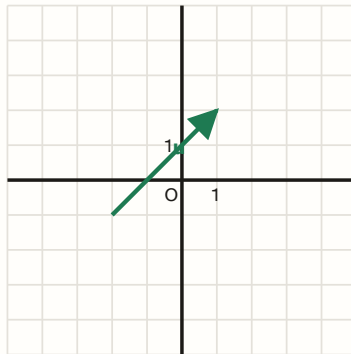
Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel — entoure la bonne réponse

Rappel : $\vec{u}(x ; y) + \vec{v}(x' ; y') = (x + x' ; y + y')$ et $k \cdot \vec{u} = (kx ; ky)$.

☒ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Quelles sont les coordonnées du vecteur $\vec{u}$ représenté ci-dessous ?



(-3 ; -3)

(3 ; 3)

(1 ; 2)

(-2 ; -1)

1. A a pour coordonnées (-3 ; 2) et B a pour coordonnées (4 ; -1). Quelles sont les coordonnées de $\vec{AB}$?

(1 ; 1)

(-7 ; 3)

(7 ; -3)

(7 ; 3)

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; -3) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (-5 ; 4). Quelles sont les coordonnées de $\vec{u} + \vec{v}$?

(7 ; -7)

(-3 ; -1)

(-3 ; 1)

(3 ; -1)

3. $\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; -2). Quelles sont les coordonnées de $-2\vec{u}$?

(6 ; -4)

(-6 ; -4)

(-6 ; 4)

(-1 ; -4)

4. A(1 ; 2), B(4 ; -1), C(-2 ; m) et D(1 ; -4). Pour quelle valeur de m les vecteurs $\vec{AB}$ et $\vec{CD}$ sont-ils égaux ?

-1

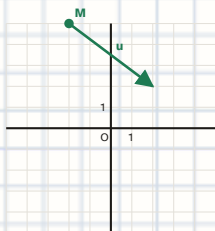
-7

1

7

ÉTAPE 7 · EXERCICE 1 (SUITE)

5. M a pour coordonnées $(-2 ; 5)$. La translation de vecteur $\vec{u}(4 ; -3)$ transforme M en M'. Quelles sont les coordonnées de M' ?



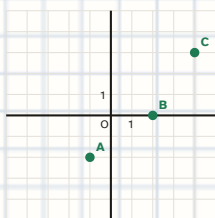
$(-6 ; 8)$

$(2 ; 2)$

$(2 ; -8)$

$(6 ; 2)$

6. A $(-1 ; -2)$, B $(2 ; 0)$ et C $(4 ; 3)$. D'après la relation de Chasles, que valent les coordonnées de $\vec{AB} + \vec{BC}$?



$(1 ; -1)$

$(3 ; 5)$

$(5 ; 5)$

$(5 ; 3)$

7. $\vec{u}$ a pour coordonnées $(1 ; -2)$ et $\vec{v}$ a pour coordonnées $(-1 ; 3)$. Quelles sont les coordonnées de $2\vec{u} - 3\vec{v}$?

$(5 ; -13)$

$(5 ; 13)$

$(-1 ; -13)$

$(-1 ; 13)$

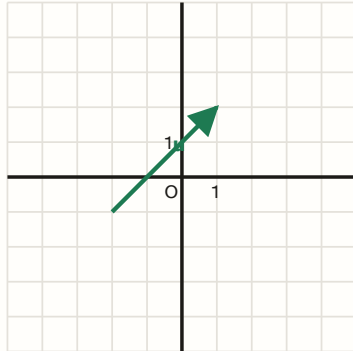
Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Quelles sont les coordonnées du vecteur $\vec{u}$ représenté ci-dessous ?



1. Les coordonnées d'un vecteur s'obtiennent en soustrayant celles du point de départ à celles du point d'arrivée.
2. $x = 1 - (-2) = 3$
3. $y = 2 - (-1) = 3$

$\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; 3).

1. A a pour coordonnées (-3 ; 2) et B a pour coordonnées (4 ; -1). Quelles sont les coordonnées de $\vec{AB}$?

Résultat :

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; -3) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (-5 ; 4). Quelles sont les coordonnées de $\vec{u} + \vec{v}$?

Résultat :

Colinéarité : le déterminant qui dit oui ou non

Un seul nombre décide si deux vecteurs pointent dans la même direction : le déterminant.

Les mots à connaître

- **colinéaires** — Deux vecteurs qui ont la même direction : l'un est le produit de l'autre par un réel (ou l'un des deux est nul).
- **déterminant** — Pour $\vec{u}(x ; y)$ et $\vec{v}(x' ; y')$, le nombre $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y$.

Ce que je sais déjà

- Deux vecteurs sont colinéaires si l'un est le produit de l'autre par un réel, ou si l'un des deux est nul.
- $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y$, pour $\vec{u}(x ; y)$ et $\vec{v}(x' ; y')$.
- Trois points A, B, C sont alignés si et seulement si $\vec{AB}$ et $\vec{AC}$ sont colinéaires.

La méthode

- 1 Je repère les coordonnées des deux vecteurs.
- 2 Je calcule le déterminant : $xy' - x'y$.
- 3 Si le déterminant est nul, les vecteurs sont colinéaires ; sinon, ils ne le sont pas.
- 4 Pour un alignement, je calcule le déterminant de $\vec{AB}$ et $\vec{AC}$.

$\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$ si et seulement si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires.

Un exemple entièrement calculé

$\vec{u}(3 ; 6)$ et $\vec{v}(2 ; 4)$ sont-ils colinéaires ?

$$\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 3 \times 4 - 2 \times 6 = 12 - 12 = 0.$$

Le déterminant est nul, donc $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires.

Attention au piège

$\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$ ne veut pas dire que les deux vecteurs sont égaux : ils peuvent avoir des longueurs et des sens différents, seule leur direction est commune.

Colinéarité et déterminant de deux vecteurs — entoure la bonne réponse

Rappel : $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$ si et seulement si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires.

☐ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

$\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; -2) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (-6 ; 4). Que vaut $\det(\vec{u} ; \vec{v})$?

24

0

-24

-12

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (1 ; 2) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (3 ; 7). $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

Oui, car $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$

Non, car $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 1$

Non, car $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$

Oui, car $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 1$

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 5) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (m ; 15). Pour quelle valeur de m $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

-6

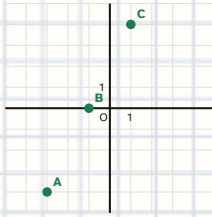
15

7,5

6

ÉTAPE 8 · EXERCICE 1 (SUITE)

3. A(-3 ; -4), B(-1 ; 0) et C(1 ; 4). A, B et C sont-ils alignés ?



Non, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = 8$

Oui, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = 0$

Non, car les coordonnées sont différentes

Oui, car $\vec{AB} = \vec{AC}$

4. A(0 ; 0), B(2 ; 3) et C(5 ; 6). A, B et C sont-ils alignés ?

Oui, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = -3$

Non, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = -3$

Non, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = 0$

Oui, car $\det(\vec{AB}; \vec{AC}) = 0$

5. A(-1 ; 2), B(3 ; 4), C(0 ; -3) et D(6 ; 0). Que peux-tu dire des droites (AB) et (CD) ?

On ne peut pas savoir

Parallèles

Sécantes

Perpendiculaires

ÉTAPE 8 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. $\vec{u}$ a pour coordonnées $(0 ; 5)$ et $\vec{v}$ a pour coordonnées $(0 ; k)$. Pour quelles valeurs de k $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

Aucune valeur

$k = 0$ uniquement

$k = 5$ uniquement

Toutes les valeurs
de k

7. A(2 ; -1) et B(6 ; 3). Pour quelle valeur de y le point C(10 ; y) est-il aligné avec A et B ?

6

-7

7

8

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

$\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; -2) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (-6 ; 4). Que vaut $\det(\vec{u} ; \vec{v})$?

1. Le déterminant de deux vecteurs se calcule par $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y$.

2. $3 \times 4 - (-6) \times (-2) = 12 - 12 = 0$

$$\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0.$$

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (1 ; 2) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (3 ; 7). $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

Résultat :

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 5) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (m ; 15). Pour quelle valeur de m $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

Résultat :

3. A(0 ; 0), B(2 ; 3) et C(5 ; 6). A, B et C sont-ils alignés ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 7 • Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel

Rappel : $\vec{u}(x ; y) + \vec{v}(x' ; y') = (x + x' ; y + y')$ et $k \cdot \vec{u} = (kx ; ky)$.



Scanne le code : la série « Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=vecteurs-coordonnees-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 8 • Colinéarité et déterminant de deux vecteurs

Rappel : $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$ si et seulement si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires.



Scanne le code : la série « Colinéarité et déterminant de deux vecteurs » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Colinéarité et déterminant de deux vecteurs » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=colinearite-determinant-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Distance entre deux points et milieu d'un segment

La distance entre deux points se cache dans les coordonnées de leur vecteur.

Les mots à connaître

- **norme** — La longueur d'un vecteur : pour $\vec{u}(x ; y)$, $\|\vec{u}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$.
- **milieu** — Le point exactement à mi-chemin entre deux extrémités d'un segment.

Ce que je sais déjà

- La norme d'un vecteur $\vec{u}(x ; y)$ est $\|\vec{u}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$.
- La distance AB est la norme du vecteur $\vec{AB}$.
- Le milieu I de [AB] a pour coordonnées $((x_A + x_B)/2 ; (y_A + y_B)/2)$.

La méthode

- 1 Je calcule les coordonnées du vecteur $\vec{AB}$.
- 2 J'applique la formule de la norme pour trouver la distance AB.
- 3 Pour le milieu, je fais la moyenne des abscisses, puis la moyenne des ordonnées.

$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} ; \text{milieu } I((x_A + x_B)/2 ; (y_A + y_B)/2).$$

Un exemple entièrement calculé

Calculons AB et le milieu I de [AB], pour A(1 ; -2) et B(5 ; 1).

$$\vec{AB} = (5 - 1 ; 1 - (-2)) = (4 ; 3).$$

$$AB = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5.$$

$$I = ((1 + 5)/2 ; (-2 + 1)/2) = (3 ; -0,5).$$

Attention au piège

La distance ne se calcule jamais en additionnant simplement les coordonnées de $\vec{AB}$: il faut élever chaque coordonnée au carré, additionner, puis prendre la racine carrée.

Distance entre deux points et milieu d'un segment — entoure la bonne réponse

Rappel : $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$; milieu $I((x_A + x_B)/2 ; (y_A + y_B)/2)$.

☒ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

$\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; 4). Que vaut $\|\vec{u}\|$?

5

7

$\sqrt{7}$

25

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 3). Que vaut $\|\vec{u}\|$?

$\sqrt{5}$

13

$\sqrt{13}$

5

2. A(1 ; 2) et B(5 ; 5). Quelle est la distance AB ?

25

7

5

$\sqrt{7}$

3. A(0 ; 0) et B(3 ; 2). Quelle est la distance AB ?

5

13

$\sqrt{13}$

$\sqrt{5}$

4. A(-3 ; 5) et B(7 ; -1). Quelles sont les coordonnées du milieu I de [AB] ?

(-5 ; 3)

(2 ; -2)

(2 ; 2)

(4 ; 4)

5. A(2 ; -3) et I(5 ; 1) est le milieu de [AB]. Quelles sont les coordonnées de B ?

(8 ; 5)

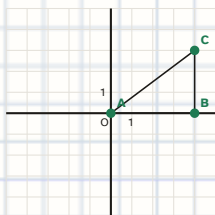
(8 ; -1)

(3 ; 4)

(12 ; 5)

ÉTAPE 9 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. Dans le triangle ABC ci-dessous, $AB = 4$ cm, $BC = 3$ cm et $AC = 5$ cm. Quelle est la nature de ce triangle ?



Rectangle en A

Isocèle en A

Équilatéral

Rectangle en B

7. $A(1 ; 1)$, $B(4 ; 5)$ et $C(7 ; 1)$. Quelle est la nature du triangle ABC ?

Isocèle en A

Équilatéral

Isocèle en B

Rectangle en B

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

 $\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; 4). Que vaut $\|\vec{u}\|$?1. La norme d'un vecteur se calcule par $\|\vec{u}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$, car c'est le théorème de Pythagore.2. $\sqrt{(3^2 + 4^2)} = \sqrt{(9 + 16)} = \sqrt{25} = 5$

$$\|\vec{u}\| = 5.$$

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 3). Que vaut $\|\vec{u}\|$?

Résultat :

2. A(1 ; 2) et B(5 ; 5). Quelle est la distance AB ?

Résultat :

3. A(0 ; 0) et B(3 ; 2). Quelle est la distance AB ?

Résultat :

Équation d'une droite : réduite, cartésienne, pente

Deux nombres suffisent à décrire toute une droite : sa pente et son ordonnée à l'origine.

Les mots à connaître

- **vecteur directeur** — Un vecteur non nul qui donne la direction d'une droite ; tous ses multiples non nuls dirigent la même droite.
- **pente** — Aussi appelée coefficient directeur : le nombre a de l'équation réduite $y = ax + b$.

Ce que je sais déjà

- La pente d'une droite passant par $A(x_A ; y_A)$ et $B(x_B ; y_B)$ est $a = (y_B - y_A)/(x_B - x_A)$.
- Une droite d'équation réduite $y = ax + b$ a pour vecteur directeur $\vec{u}(1 ; a)$.
- Deux droites sont parallèles si et seulement si elles ont la même pente.

La méthode

- 1 Je calcule la pente a à partir de deux points, ou je la lis dans l'équation.
- 2 Je calcule b en remplaçant les coordonnées d'un point connu dans $y = ax + b$.
- 3 J'écris l'équation réduite, ou je la transforme en équation cartésienne.

$$y = ax + b, \text{ avec } a = (y_B - y_A)/(x_B - x_A) \text{ et } b = y_A - a \times x_A.$$

Un exemple entièrement calculé

Cherchons l'équation réduite de la droite (AB), pour $A(-1 ; 4)$ et $B(3 ; -4)$.

$$a = (-4 - 4)/(3 - (-1)) = -8/4 = -2.$$

$$b = 4 - (-2) \times (-1) = 4 - 2 = 2.$$

L'équation réduite est $y = -2x + 2$.

Attention au piège

N'oublie pas le signe : $b = y_A - a \times x_A$, pas $y_A + a \times x_A$. Une erreur de signe sur b décale toute la droite.

Équations de droites – entoure la bonne réponse

Rappel : $y = ax + b$, avec $a = (y_B - y_A)/(x_B - x_A)$ et $b = y_A - a \times x_A$.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

A(1 ; 2) et B(4 ; 8). Quelle est la pente de la droite (AB) ?

-2

3

0,5

2

1. A(-1 ; 3) et B(2 ; 9). Quelle est l'équation réduite de la droite (AB) ?

$y = 2x - 5$

$y = 3x + 5$

$y = 2x + 5$

$y = 2x + 3$

2. Quel est un vecteur directeur de la droite d'équation $y = -3x + 4$?

(1 ; 3)

(3 ; 1)

(-3 ; 1)

(1 ; -3)

3. Une droite admet $\vec{u}(2 ; -6)$ comme vecteur directeur. Quelle est sa pente ?

-12

3

-1/3

-3

4. Quelle est une équation cartésienne de la droite passant par A(2 ; 1) et de vecteur directeur $\vec{u}(3 ; 4)$?

$4x + 3y - 11 = 0$

$3x - 4y - 2 = 0$

$4x - 3y - 5 = 0$

$4x - 3y + 5 = 0$

5. A(-2 ; 5). Quelle est l'équation réduite de la droite passant par A et de pente 3 ?

$y = 3x - 1$

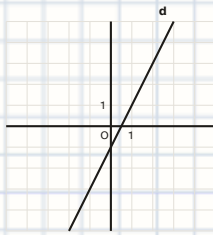
$y = 3x - 11$

$y = 3x + 11$

$y = -3x + 11$

ÉTAPE 10 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. Quelle est l'équation réduite de la droite d tracée ci-dessous ?



$$y = x - 1$$

$$y = 2x + 1$$

$$y = 2x - 1$$

$$y = -2x - 1$$

7. A(1 ; 4). Quelle est l'équation réduite de la droite parallèle à d : $y = 3x - 2$, passant par A ?

$$y = 3x + 1$$

$$y = -3x + 1$$

$$y = 3x + 7$$

$$y = 3x - 1$$

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

A(1 ; 2) et B(4 ; 8). Quelle est la pente de la droite (AB) ?1. La pente d'une droite passant par deux points est $a = (y_B - y_A)/(x_B - x_A)$.2. $a = (8 - 2)/(4 - 1) = 6/3 = 2$ **La droite (AB) a pour pente 2.****1. A(-1 ; 3) et B(2 ; 9). Quelle est l'équation réduite de la droite (AB) ?**

Résultat :

2. Quel est un vecteur directeur de la droite d'équation $y = -3x + 4$?

Résultat :

3. Une droite admet $\vec{u}(2 ; -6)$ comme vecteur directeur. Quelle est sa pente ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 9 • Distance entre deux points et milieu d'un segment

Rappel : $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$; milieu $I((x_A + x_B)/2 ; (y_A + y_B)/2)$.



Scanne le code : la série « Distance entre deux points et milieu d'un segment » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Distance entre deux points et milieu d'un segment » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=distance-milieu-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 10 • Équations de droites

Rappel : $y = ax + b$, avec $a = (y_B - y_A)/(x_B - x_A)$ et $b = y_A - a \times x_A$.



Scanne le code : la série « Équations de droites » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Équations de droites » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=equations-de-droites-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Résoudre un système, trouver l'intersection de deux droites

Résoudre un système, c'est trouver le seul point commun à deux droites.

Les mots à connaître

- **système** — Un ensemble de deux équations que le couple $(x ; y)$ doit vérifier en même temps.

Ce que je sais déjà

- Résoudre un système, c'est trouver le couple $(x ; y)$ qui vérifie les deux équations en même temps.
- Par substitution : j'isole une inconnue dans une équation, je la remplace dans l'autre.
- Par combinaison : j'additionne ou je soustrais les deux équations pour éliminer une inconnue.
- Le point d'intersection de deux droites sécantes est la solution du système formé par leurs équations.

La méthode

- 1 Je choisis la substitution ou la combinaison selon la forme des équations.
- 2 Je résous l'équation à une inconnue obtenue.
- 3 Je calcule l'autre inconnue.
- 4 Je vérifie la solution dans les deux équations de départ.

Le couple solution $(x ; y)$ est le point d'intersection des deux droites.

Un exemple entièrement calculé

Réolvons le système $x + y = 10$ et $x - y = 2$.

J'additionne les deux équations : $2x = 12$, donc $x = 6$.

Je remplace dans la première : $6 + y = 10$, donc $y = 4$.

Vérification : $6 - 4 = 2$. Le point d'intersection est $(6 ; 4)$.

Attention au piège

Deux droites de même pente et de constantes différentes n'ont aucun point d'intersection : le système n'a pas de solution, elles sont strictement parallèles.

Systèmes et intersection de deux droites — entoure la bonne réponse

Rappel : Le couple solution $(x ; y)$ est le point d'intersection des deux droites.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Résous le système $x + y = 7$ et $x - y = 1$. Quel est le couple solution ?

(5 ; 2)

(4 ; -3)

(4 ; 3)

(3 ; 4)

1. Résous le système $3x + y = 13$ et $x - y = 3$. Quel est le couple solution ?

(4 ; 1)

(3 ; 2)

(4 ; -1)

(5 ; 4)

2. Résous le système $x + 2y = 4$ et $x - y = -2$. Quel est le couple solution ?

(2 ; 0)

(-2 ; 3)

(0 ; 2)

(4 ; 0)

3. Quel est le point d'intersection des droites d'équations $y = 2x - 1$ et $y = -x + 5$?

(2 ; -3)

(-2 ; 3)

(3 ; 2)

(2 ; 3)

4. Les droites d'équations $y = 3x + 2$ et $y = 3x - 4$ sont-elles parallèles ou sécantes ?

Sécantes, car leurs ordonnées à l'origine sont différentes

Sécantes, car elles ont la même pente 3

Parallèles, car elles ont la même pente 3

Confondues, car elles ont la même pente 3

5. Quel est le point d'intersection des droites d'équations $y = 4x - 3$ et $y = -x + 7$?

(2 ; -5)

(2 ; 5)

(5 ; 2)

(-2 ; 5)

6. Résous le système $2x - y = 3$ et $x + y = 9$. Quel est le couple solution ?

(4 ; -5)

(4 ; 5)

(5 ; 4)

(3 ; 6)

ÉTAPE 11 • EXERCICE 1 (SUITE)

7. Les droites d_1 d'équation $2x + y = 5$ et d_2 d'équation $4x + 2y = 3$ ont-elles un point d'intersection ?

Oui, en (0 ; 5)

Oui, en (1 ; 3)

Oui, en (0,5 ; 4)

Non, elles sont
parallèles

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Résous le système $x + y = 7$ et $x - y = 1$. Quel est le couple solution ?1. J'additionne les deux équations pour éliminer y .2. $(x + y) + (x - y) = 7 + 1$ 3. $2x = 8$ 4. donc $x = 4$, puis $y = 7 - 4 = 3$.**Le couple solution est (4 ; 3).**1. Résous le système $3x + y = 13$ et $x - y = 3$. Quel est le couple solution ?

Résultat :

2. Résous le système $x + 2y = 4$ et $x - y = -2$. Quel est le couple solution ?

Résultat :

3. Quel est le point d'intersection des droites d'équations $y = 2x - 1$ et $y = -x + 5$?

Résultat :

Problèmes de géométrie : Pythagore, Thalès, trigonométrie

Trois outils suffisent à presque tous les problèmes de triangles : Pythagore, Thalès et la trigonométrie.

Les mots à connaître

- **hypoténuse** — Dans un triangle rectangle, le côté opposé à l'angle droit : c'est toujours le plus long des trois côtés.

Ce que je sais déjà

- Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés (Pythagore).
- Si (MN) est parallèle à (BC) dans un triangle ABC, alors $AM/AB = AN/AC = MN/BC$ (Thalès).
- Dans un triangle rectangle, $\cos(\text{angle}) = \text{côté adjacent}/\text{hypoténuse}$ et $\sin(\text{angle}) = \text{côté opposé}/\text{hypoténuse}$.

La méthode

- 1 J'identifie la configuration : triangle rectangle, configuration de Thalès, ou triangle rectangle avec un angle donné.
- 2 Je choisis la formule adaptée : Pythagore, Thalès, ou trigonométrie.
- 3 Je remplace les valeurs connues et je calcule l'inconnue.
- 4 Je vérifie que le résultat est cohérent avec la figure : une longueur reste positive, une hypoténuse reste le plus grand côté.

Pythagore : $\text{hyp}^2 = \text{côté}^2 + \text{côté}^2$. Thalès : rapports égaux. Trigonométrie : $\cos(\text{angle}) = \text{adjacent}/\text{hypoténuse}$.

Un exemple entièrement calculé

Dans un triangle ABC rectangle en A, $AB = 9$ cm et $AC = 12$ cm. Calculons BC.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225.$$

$$BC = \sqrt{225} = 15.$$

BC mesure 15 cm.

Attention au piège

Le carré de l'hypoténuse est toujours le plus grand des trois : si ton résultat pour l'hypoténuse est plus petit qu'un des côtés donnés, il y a une erreur de formule.

Problèmes de géométrie et de trigonométrie — entoure la bonne réponse

Rappel : Pythagore : $\text{hyp}^2 = \text{côté}^2 + \text{côté}^2$. Thalès : rapports égaux. Trigonométrie : $\cos(\text{angle}) = \frac{\text{adjacent}}{\text{hypoténuse}}$.

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Dans un triangle ABC rectangle en A, $AB = 6 \text{ cm}$ et $AC = 8 \text{ cm}$. Quelle est la longueur BC ?

7 cm

10 cm

48 cm

14 cm

1. Dans un triangle ABC rectangle en A, $BC = 13 \text{ cm}$ et $AB = 5 \text{ cm}$. Quelle est la longueur AC ?

12 cm

144 cm

18 cm

8 cm

2. Dans le triangle ABC, M appartient à [AB], N appartient à [AC], et (MN) est parallèle à (BC). $AM = 4 \text{ cm}$, $AB = 10 \text{ cm}$ et $AC = 15 \text{ cm}$. Quelle est la longueur AN ?

3,75 cm

9 cm

6 cm

15 cm

3. Dans un triangle ABC rectangle en A, $AB = 6 \text{ cm}$ et $BC = 10 \text{ cm}$. Que vaut $\cos(B)$?

0,6

1,33

0,8

10/6

4. Dans un triangle ABC rectangle en A, $\cos(B) = 0,8$ et $BC = 15 \text{ cm}$. Quelle est la longueur AB ?

12 cm

3 cm

18,75 cm

20 cm

5. M a pour coordonnées (5 ; 3). Quelle est la distance de M à l'axe des abscisses ?

$\sqrt{34}$

8

5

3

6. Un triangle ABC isocèle en A a pour base $BC = 16 \text{ cm}$ et pour côtés égaux $AB = AC = 17 \text{ cm}$. Quelle est l'aire de ce triangle ?

136 cm^2

120 cm^2

68 cm^2

240 cm^2

ÉTAPE 12 • EXERCICE 1 (SUITE)

7. Pour un enclos rectangulaire de périmètre 24 m, quelles dimensions donnent l'aire maximale ?

4 m × 8 m

5 m × 7 m

6 m × 6 m

2 m × 10 m

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Dans un triangle ABC rectangle en A, $AB = 6$ cm et $AC = 8$ cm. Quelle est la longueur BC ?

1. D'après le théorème de Pythagore, dans un triangle rectangle en A, $BC^2 = AB^2 + AC^2$.
2. $BC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$
3. $BC = \sqrt{100} = 10$

BC mesure 10 cm.

1. Dans un triangle ABC rectangle en A, $BC = 13$ cm et $AB = 5$ cm. Quelle est la longueur AC ?

Résultat :

2. Dans le triangle ABC, M appartient à [AB], N appartient à [AC], et (MN) est parallèle à (BC). $AM = 4$ cm, $AB = 10$ cm et $AC = 15$ cm. Quelle est la longueur AN ?

Résultat :

3. Dans un triangle ABC rectangle en A, $AB = 6$ cm et $BC = 10$ cm. Que vaut $\cos(B)$?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 11 • Systèmes et intersection de deux droites

Rappel : Le couple solution $(x ; y)$ est le point d'intersection des deux droites.



Scanne le code : la série « Systèmes et intersection de deux droites » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Systèmes et intersection de deux droites » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=systemes-intersection-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 12 • Problèmes de géométrie et de trigonométrie

Rappel : Pythagore : $\text{hyp}^2 = \text{côté}^2 + \text{côté}^2$. Thalès : rapports égaux. Trigonométrie : $\cos(\text{angle}) = \frac{\text{adjacent}}{\text{hypoténuse}}$.



Scanne le code : la série « Problèmes de géométrie et de trigonométrie » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Problèmes de géométrie et de trigonométrie » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=problemes-geometrie-trigo-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Image, antécédent et courbe d'une fonction

L'image se lit en sortie, l'antécédent se cherche en entrée : deux sens de lecture à ne jamais confondre.

Les mots à connaître

- **image** — Le résultat obtenu en appliquant une fonction f à un nombre x , noté $f(x)$.
- **antécédent** — Un nombre x dont l'image par f vaut une valeur donnée.
- **ensemble de définition** — L'ensemble des nombres pour lesquels une fonction est définie.
- **courbe représentative** — L'ensemble des points de coordonnées $(x ; f(x))$, pour x dans l'ensemble de définition de f .

Ce que je sais déjà

- L'image de x par f se calcule en remplaçant x par sa valeur dans l'expression de f .
- Un antécédent de k par f est une solution de l'équation $f(x) = k$: il peut y en avoir zéro, un, ou plusieurs.
- Un point $M(a ; b)$ appartient à la courbe de f si et seulement si $f(a) = b$.

La méthode

- 1 Pour calculer une image, je remplace x par sa valeur dans l'expression de f , et je calcule.
- 2 Pour chercher un antécédent, je pose l'équation $f(x) = k$, et je la résous.
- 3 Pour lire une image ou un antécédent sur une courbe, je me déplace horizontalement pour une image, verticalement pour un antécédent.
- 4 Pour tester une appartenance, je calcule l'image de l'abscisse du point, et je la compare à son ordonnée.

$f(x)$ se lit en sortie ; résoudre $f(x) = k$ cherche l'entrée.

Un exemple entièrement calculé

Prenons $f(x) = 2x - 3$.

Image de 5 : $f(5) = 2 \times 5 - 3 = 7$.

Antécédent de 7 : je résous $2x - 3 = 7$, soit $x = 5$.

Le point $(5 ; 7)$ appartient donc à la courbe de f .

Attention au piège

Confondre l'image et l'antécédent : que l'image de 5 soit 7 ne signifie pas que l'image de 7 soit 5 — une fonction n'est pas symétrique en général.

Image, antécédent et courbe d'une fonction — entoure la bonne réponse

Rappel : $f(x)$ se lit en sortie ; résoudre $f(x) = k$ cherche l'entrée.

☐ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

On définit $f(x) = 3x - 5$. Quelle est l'image de 4 par f ?

4

-17

12

7

1. On définit $f(x) = 2x + 3$. Quel est l'antécédent de 11 par f ?

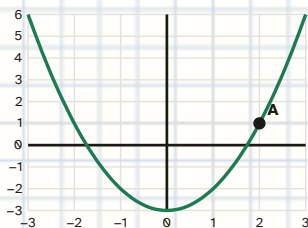
4

8

7

11

2. En lisant le graphique ci-dessous, quelle est l'image de 2 par f ?



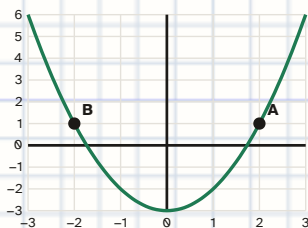
4

2

1

-3

3. En lisant le graphique ci-dessous, quels sont les antécédents de 1 par f ?



-2 seulement

2 et -2

2 seulement

1 et -1

ÉTAPE 13 · EXERCICE 1 (SUITE)

4. On définit $f(x) = 2x - 1$. Le point $M(3 ; 5)$ appartient-il à la courbe d'équation $y = f(x)$?

Oui, car $3 + 5 = 8$

Oui, car $f(3) = 5$

On ne peut pas
savoir sans tracer la
courbe

Non, car $f(3) = 4$

5. Quel est l'ensemble de définition de $f(x) = 1/(x - 4)$?

$\mathbb{R}$

$[4 ; +\infty[$

$] -\infty ; 4]$

$] -\infty ; 4[\cup]4 ; +\infty[$

6. Quel est l'ensemble de définition de $f(x) = \sqrt{x - 1}$?

$\mathbb{R}$

$[1 ; +\infty[$

$]1 ; +\infty[$

$] -\infty ; 1]$

7. Une course de taxi coûte 2 € de prise en charge, plus 1,5 € par kilomètre. On modélise le prix (en €) d'une course de x km par $f(x) = 1,5x + 2$. Quel est le prix d'une course de 6 km ?

13,5 €

9 €

11 €

8 €

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

On définit $f(x) = 3x - 5$. Quelle est l'image de 4 par f ?

1. $f(x) = 3x - 5$, je remplace x par 4 :

2. $f(4) = 3 \times 4 - 5$

3. $3 \times 4 = 12$

4. $12 - 5 = 7$

 $f(4) = 7$: l'image de 4 par f est 7.1. On définit $f(x) = 2x + 3$. Quel est l'antécédent de 11 par f ?

Résultat :

2. On définit $f(x) = 2x - 1$. Le point $M(3 ; 5)$ appartient-il à la courbe d'équation $y = f(x)$?

Résultat :

3. Quel est l'ensemble de définition de $f(x) = 1/(x - 4)$?

Résultat :

Carré, inverse, racine carrée, cube : les fonctions de référence

Quatre courbes à reconnaître les yeux fermés : une parabole, deux branches, un arc, une vague.

Les mots à connaître

- **fonction carré** — La fonction qui à x associe x^2 , définie sur $\mathbb{R}$.
- **fonction cube** — La fonction qui à x associe x^3 , définie sur $\mathbb{R}$.
- **fonction inverse** — La fonction qui à x associe $1/x$, définie sur $\mathbb{R}$ privé de 0 .

Ce que je sais déjà

- La fonction carré n'est pas toujours croissante : elle décroît sur les nombres négatifs, puis croît sur les nombres positifs.
- La fonction inverse change de signe en 0 mais n'y est pas définie ; elle est décroissante sur chacun des deux intervalles séparément, jamais sur leur réunion.
- La fonction cube est croissante sur $\mathbb{R}$ tout entier.
- Une équation $x^2 = k$, avec k strictement positif, a deux solutions opposées ; une équation $x^3 = k$ a toujours une unique solution réelle.

La méthode

- 1 Pour comparer $f(a)$ et $f(b)$, je calcule les deux images et je les compare, ou je les lis sur le graphique.
- 2 Pour résoudre $x^2 = k$ avec k strictement positif, je cherche le nombre dont le carré vaut k , et je n'oublie jamais son opposé.
- 3 Pour résoudre $1/x = k$, j'inverse : x est l'inverse de k .
- 4 Pour résoudre $x^3 = k$, je cherche l'unique nombre dont le cube vaut k .

Carré : deux solutions opposées à $x^2 = k$. Cube : une seule solution à $x^3 = k$. Inverse : $x = 1/k$.

Un exemple entièrement calculé

Réolvons $x^2 = 16$.

$4^2 = 16$ et $(-4)^2 = 16$.

Les solutions sont 4 et -4 .

Attention au piège

Oublier la solution négative : une équation $x^2 = 16$ a toujours deux solutions, 4 et -4 , jamais une seule.

Carré, inverse, racine carrée, cube — entoure la bonne réponse

Rappel : Carré : deux solutions opposées à $x^2 = k$. Cube : une seule solution à $x^3 = k$. Inverse : $x = 1/k$.

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Pour la fonction carré, compare $f(-5)$ et $f(-1)$.

$f(-5) = f(-1)$

$f(-5) > f(-1)$

$f(-5) < f(-1)$

On ne peut pas
comparer sans
calculatrice

1. Pour la fonction cube, compare $f(-2)$ et $f(3)$.

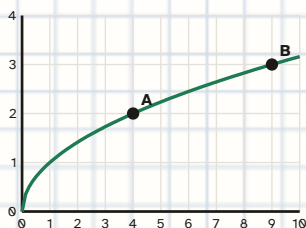
$f(-2) > f(3)$

$f(-2) = f(3)$

On ne peut pas
savoir

$f(-2) < f(3)$

2. En lisant le graphique de la fonction racine carrée ci-dessous, quel est le plus grand entre $f(4)$ et $f(9)$?



$f(9) < f(4)$

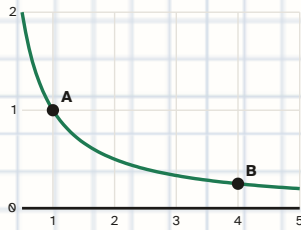
Impossible à lire sur
le graphique

$f(9) > f(4)$

$f(9) = f(4)$

ÉTAPE 14 • EXERCICE 1 (SUITE)

3. En lisant le graphique de la fonction inverse ci-dessous (définie sur $]0 ; +\infty[$), quel est le plus grand entre $f(1)$ et $f(4)$?



$f(1) = f(4)$

$f(1) < f(4)$

Impossible à lire sur le graphique

$f(1) > f(4)$

4. Résous $x^2 = 36$.

6 et -6

36

6 seulement

-6 seulement

5. Résous $1/x = 0,2$ ($x \neq 0$).

5

-5

1

0,2

6. Résous $\sqrt{x} = 7$.

50

7

14

49

7. Résous $x^3 = -125$.

125

-5

5

-10

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Pour la fonction carré, compare $f(-5)$ et $f(-1)$.

1. $(-5)^2 = 25$

2. $(-1)^2 = 1$

3. 25 est supérieur à 1 : bien que -5 soit inférieur à -1 , son image est plus grande — la fonction carré est décroissante sur les nombres négatifs.

$$f(-5) > f(-1).$$

1. Pour la fonction cube, compare $f(-2)$ et $f(3)$.

Résultat :

2. Résous $x^2 = 36$.

Résultat :

3. Résous $1/x = 0,2$ ($x \neq 0$).

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 13 • Image, antécédent et courbe d'une fonction

Rappel : $f(x)$ se lit en sortie ; résoudre $f(x) = k$ cherche l'entrée.



Scanne le code : la série « Image, antécédent et courbe d'une fonction » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Image, antécédent et courbe d'une fonction » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=fonctions-image-antecedent-courbe-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 14 • Carré, inverse, racine carrée, cube

Rappel : Carré : deux solutions opposées à $x^2 = k$. Cube : une seule solution à $x^3 = k$. Inverse : $x = 1/k$.



Scanne le code : la série « Carré, inverse, racine carrée, cube » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Carré, inverse, racine carrée, cube » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=fonctions-de-reference-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Équations et inéquations de fonctions

Une équation $f(x) = k$ s'isole comme une équation classique ; $f(x) = g(x)$ se lit souvent où deux courbes se croisent.

Les mots à connaître

- **solution graphique** — L'abscisse d'un point d'intersection entre une courbe et une droite, ou entre deux courbes.

Ce que je sais déjà

- Résoudre $f(x) = k$ algébriquement, c'est isoler x dans l'égalité.
- Résoudre $f(x) = g(x)$ graphiquement, c'est lire l'abscisse du ou des points où les deux courbes se croisent.
- La solution d'une inéquation s'écrit sous forme d'intervalle.

La méthode

- 1 Je choisis la méthode adaptée : algébrique si f a une expression simple, graphique si je dispose d'une courbe.
- 2 Pour $f(x) = k$ algébriquement, j'isole x comme pour une équation classique.
- 3 Pour $f(x) = g(x)$ graphiquement, je repère le ou les points d'intersection des deux courbes, et je lis leur abscisse.
- 4 Pour une inéquation, je regarde de quel côté (au-dessus ou en dessous) se trouve la courbe, et j'écris l'ensemble des solutions en intervalle.

$f(x) = k$: j'isole x . $f(x) = g(x)$: je lis l'abscisse du point d'intersection.

Un exemple entièrement calculé

Réolvons $3x + 2 = 14$.

$3x = 12$.

$x = 4$.

La solution est $x = 4$.

Attention au piège

Confondre la solution d'une équation $f(x) = g(x)$ (une abscisse) avec le point d'intersection lui-même (des coordonnées) : la réponse attendue est un nombre, pas un point.

Équations et inéquations de fonctions — entoure la bonne réponse

Rappel : $f(x) = k$: j'isole x . $f(x) = g(x)$: je lis l'abscisse du point d'intersection.

☒ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

On définit $f(x) = 2x + 1$. Résous $f(x) = 7$.

3

4

7

2

1. On définit $f(x) = -3x + 4$. Résous $f(x) \leq 1$.

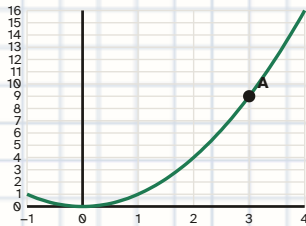
$]-\infty ; 1]$

$]-\infty ; 1[$

$]1 ; +\infty[$

$[1 ; +\infty[$

2. En lisant le graphique ci-dessous (fonction carré), quelle est la solution de $f(x) = 9$ visible sur cet intervalle ?



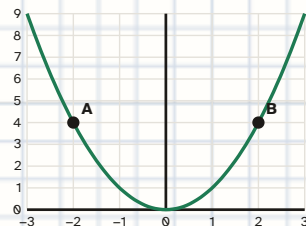
3

9

6

-3

3. En lisant le graphique ci-dessous (fonction carré), quel est l'ensemble des solutions de $x^2 \leq 4$?



$]-\infty ; -2]$

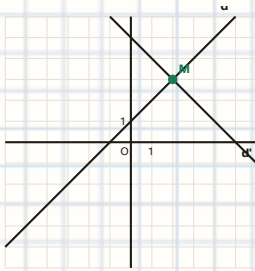
$[2 ; +\infty[$

$[-2 ; 2]$

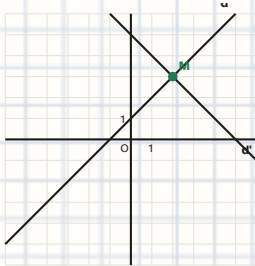
$] -2 ; 2[$

ÉTAPE 15 • EXERCICE 1 (SUITE)

4. Les droites d et d' ci-dessous représentent deux fonctions f et g , et se coupent au point M . Quelle est la solution de l'équation $f(x) = g(x)$, lue graphiquement ?



5. Sur la même figure, quel est l'ensemble des solutions de l'inéquation $f(x) < g(x)$?



6. Une offre A coûte $f(x) = 4x + 30$ (en €, pour x unités) ; une offre B coûte $g(x) = 10x$. Pour quelle valeur de x les deux offres coûtent-elles le même prix ?

7. Avec les mêmes offres ($f(x) = 4x + 30$ et $g(x) = 10x$), pour quelles valeurs de x l'offre B est-elle plus chère que l'offre A ?

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

RÉGARDE

On définit $f(x) = 2x + 1$. Résous $f(x) = 7$.

1. $2x + 1 = 7$
2. Je soustrais 1 aux deux membres :
3. $2x = 6$
4. Je divise par 2 :
5. $x = 3$

La solution de $f(x) = 7$ est $x = 3$.

1. On définit $f(x) = -3x + 4$. Résous $f(x) \leq 1$.

Résultat :

2. Une offre A coûte $f(x) = 4x + 30$ (en €, pour x unités) ; une offre B coûte $g(x) = 10x$. Pour quelle valeur de x les deux offres coûtent-elles le même prix ?

Résultat :

Le tableau de signes : produits et quotients

Chaque facteur donne sa ligne, le produit ou le quotient donne la dernière : le tableau fait le tri tout seul.

Les mots à connaître

- **valeur interdite** — Une valeur de x pour laquelle une expression, souvent un dénominateur, n'est pas définie.
- **tableau de signes** — Un tableau qui donne le signe d'une expression selon les valeurs de x , à partir des racines de chaque facteur.

Ce que je sais déjà

- Le signe d'une fonction affine change une seule fois, à sa racine.
- Le signe d'un produit ou d'un quotient se déduit ligne par ligne, en combinant les signes de chaque facteur.
- Une fraction n'est jamais définie quand son dénominateur s'annule : cette valeur est exclue de toute solution.

La méthode

- 1 Je cherche la racine de chaque facteur, et la valeur interdite d'un éventuel dénominateur, et je les place dans l'ordre croissant sur la première ligne du tableau.
- 2 Je complète une ligne par facteur, en marquant 0 à sa racine, ou une double barre à une valeur interdite.
- 3 Je multiplie ou divise les signes colonne par colonne pour obtenir la dernière ligne, celle du produit ou du quotient.
- 4 Je lis l'ensemble des solutions dans la dernière ligne, en excluant toujours les valeurs interdites.

Une ligne par facteur ; une valeur interdite n'appartient jamais à une solution.

Un exemple entièrement calculé

Étudions le signe de $(x - 1)(x + 2)$.

Les racines sont 1 et -2 .

Pour $x = 0$, entre les deux racines : $(0 - 1)(0 + 2) = -2$, négatif.

Le produit est donc négatif entre -2 et 1, positif ailleurs.

Attention au piège

Inclure une valeur interdite dans une solution : même si le signe convient de part et d'autre, une valeur qui annule un dénominateur n'appartient JAMAIS à l'ensemble des solutions.

Tableaux de signes, produits et quotients — entoure la bonne réponse

Rappel : Une ligne par facteur ; une valeur interdite n'appartient jamais à une solution.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

D'après ce tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $f(x) \geq 0$ pour $f(x) = 2x - 6$?

x	$-\infty$	3	$+\infty$
f(x)	-	0	+

☒ $[3 ; +\infty[$

☐ $] -\infty ; 3]$

☐ $] -\infty ; 3[$

☐ $] 3 ; +\infty[$

1. D'après ce tableau de signes, quel est le signe de $f(5)$ pour $f(x) = -3x + 9$?

x	$-\infty$	3	$+\infty$
f(x)	+	0	-

☐ Positif, car 5 est un nombre positif

☐ On ne peut pas savoir sans calculer

☐ Négatif, car 5 est après la racine 3

☐ Nul, car 5 n'est pas la racine

2. D'après ce tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $(x - 2)(x + 3) > 0$?

x	$-\infty$	-3	2	$+\infty$
x + 3	-	0	+	+
x - 2	-	-	0	+
(x - 2)(x + 3)	+	0	-	+

☐ $[-3 ; 2]$

☐ $] -\infty ; -3[\cup] 2 ; +\infty[$

☐ $] -3 ; 2[$

☐ $] -\infty ; -3[\cup] 2 ; +\infty[$

ÉTAPE 16 • EXERCICE 1 (SUITE)

3. D'après le même tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $(x - 2)(x + 3) \leq 0$?

x	$-\infty$	-3	2	$+\infty$
$x + 3$	-	0	+	+
$x - 2$	-	-	0	+
$(x - 2)(x + 3)$	+	0	-	0

$] -\infty ; -3[\cup] 2 ; +\infty [$

$] -3 ; 2[$

$[-3 ; 2]$

$[-3 ; 2[$

4. D'après ce tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $(x - 1)/(x + 4) \geq 0$?

x	$-\infty$	-4	1	$+\infty$
$x - 1$	-	-	0	+
$x + 4$	-		+	+
$(x - 1)/(x + 4)$	+		-	0

$[-4 ; 1]$

$] -\infty ; -4] \cup [1 ; +\infty [$

$] -\infty ; -4[\cup [1 ; +\infty [$

$] -4 ; 1[$

5. Quelle est la valeur interdite de $f(x) = (x - 1)/(x + 4)$?

4

-1

1

-4

6. D'après ce tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $(2x - 4)/(x + 1) < 0$?

x	$-\infty$	-1	2	$+\infty$
$2x - 4$	-	-	0	+
$x + 1$	-		+	+
$(2x - 4)/(x + 1)$	+		-	0

$] -1 ; 2]$

$] -\infty ; -1[\cup] 2 ; +\infty [$

$[-1 ; 2]$

$] -1 ; 2[$

7. Quelles sont les solutions de $(x + 2)/(x - 5) = 0$?

Aucune solution

-2

-2 ou 5

5

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

D'après ce tableau de signes, quel est l'ensemble des solutions de $f(x) \geq 0$ pour $f(x) = 2x - 6$?

x	$-\infty$	3	$+\infty$
f(x)	-	0	+

- $2x - 6 = 0$
- $x = 3$
- Le coefficient directeur 2 est positif : f est négative avant 3, positive après.
- $f(x) \geq 0$ correspond à la partie où le signe est + ou 0, soit $x \geq 3$.

L'ensemble des solutions est $[3 ; +\infty[$.

1. Quelle est la valeur interdite de $f(x) = (x - 1)/(x + 4)$?

Résultat :

2. Quelles sont les solutions de $(x + 2)/(x - 5) = 0$?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 15 • Équations et inéquations de fonctions

Rappel : $f(x) = k$: j'isole x . $f(x) = g(x)$: je lis l'abscisse du point d'intersection.



Scanne le code : la série « Équations et inéquations de fonctions » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Équations et inéquations de fonctions » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=equations-inequations-fonctions-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 16 • Tableaux de signes, produits et quotients

Rappel : Une ligne par facteur ; une valeur interdite n'appartient jamais à une solution.



Scanne le code : la série « Tableaux de signes, produits et quotients » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Tableaux de signes, produits et quotients » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=tableau-de-signes-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Variations et extremums d'une fonction

Une flèche qui monte, une qui descend : le tableau de variations raconte la courbe sans la dessiner.

Les mots à connaître

- **fonction croissante** — Une fonction f est croissante sur un intervalle si son image augmente en même temps que x .
- **fonction décroissante** — Une fonction f est décroissante sur un intervalle si son image diminue quand x augmente.
- **extremum** — Le maximum ou le minimum d'une fonction sur un intervalle.

Ce que je sais déjà

· Une flèche qui monte dans un tableau de variations signale une fonction croissante ; une flèche qui descend, une fonction décroissante.

· Un extremum se situe toujours au creux ou au sommet d'une flèche, jamais au milieu.

· Pour une fonction affine $f(x) = ax + b$, le signe de a donne le sens de variation : croissante si a est positif, décroissante si a est négatif.

La méthode

- 1 Je repère les flèches du tableau de variations : montante pour une fonction croissante, descendante pour une décroissante.
- 2 Un maximum se lit au sommet d'une flèche montante suivie d'une descendante ; un minimum, au creux d'une descendante suivie d'une montante.
- 3 Pour une fonction affine, je regarde le signe du coefficient directeur a : positif, la droite monte ; négatif, elle descend.
- 4 Je vérifie la cohérence entre la courbe et le tableau : chaque flèche correspond à une portion de courbe qui monte ou qui descend.

Flèche montante : croissante. Flèche descendante : décroissante. L'extremum est au sommet ou au creux.

Un exemple entièrement calculé

La fonction affine $f(x) = -2x + 5$ a pour coefficient directeur $a = -2$.

-2 est négatif : f est décroissante sur $\mathbb{R}$.

$f(0) = 5$ et $f(3) = -1$: l'image a bien diminué quand x a augmenté.

Attention au piège

Croire qu'une fonction décroissante sur un intervalle l'est encore sur un intervalle voisin séparé par une valeur interdite, comme pour la fonction inverse : le sens de variation ne se prolonge jamais au-delà d'un même intervalle.

Variations et extremums d'une fonction — entoure la bonne réponse

Rappel : Flèche montante : croissante. Flèche descendante : décroissante. L'extremum est au sommet ou au creux.

☐ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Quel est le sens de variation de la fonction affine $f(x) = 4x - 2$ sur $\mathbb{R}$?

On ne peut pas
savoir sans tableau
de valeurs

Croissante, car son
coefficient directeur
4 est positif

Croissante, car
l'ordonnée à l'origine
-2 est négative

Décroissante, car
son coefficient
directeur 4 est
positif

1. Quel est le sens de variation de la fonction affine $f(x) = -5x + 1$ sur $\mathbb{R}$?

Décroissante, car
l'ordonnée à l'origine
1 est positive

Croissante, car son
coefficient directeur
-5 est négatif

Décroissante, car
son coefficient
directeur -5 est
négatif

On ne peut pas
savoir sans tableau
de valeurs

2. D'après ce tableau de variations, quel est le minimum de f sur $[-3 ; 5]$, et en quelle valeur de x est-il atteint ?

x	-3	1	5
Variations de f	↘	-2	↗ 4

4, atteint en $x = 5$

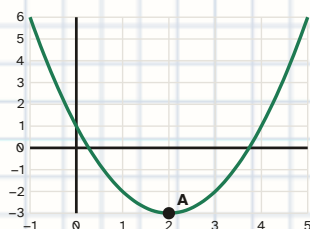
1, atteint en $x = -2$

-2, atteint en $x = 1$

3, atteint en $x = -3$

ÉTAPE 17 • EXERCICE 1 (SUITE)

3. En lisant le graphique ci-dessous, quel est le minimum de f sur $[-1 ; 5]$, et en quelle valeur de x est-il atteint ?



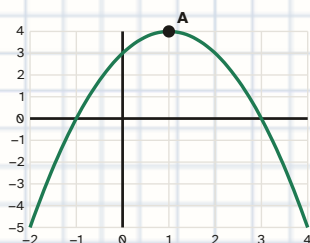
0, atteint en $x = 2$

2, atteint en $x = -3$

-1, atteint en $x = 5$

-3, atteint en $x = 2$

4. En lisant le graphique ci-dessous, quel est le maximum de f sur $[-2 ; 4]$, et en quelle valeur de x est-il atteint ?



1, atteint en $x = 4$

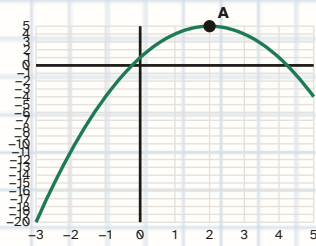
4, atteint en $x = 1$

-2, atteint en $x = 4$

0, atteint en $x = 1$

ÉTAPE 17 • EXERCICE 1 (SUITE)

5. Quel tableau de variations correspond à la courbe de f représentée ci-dessous sur $[-3 ; 5]$?



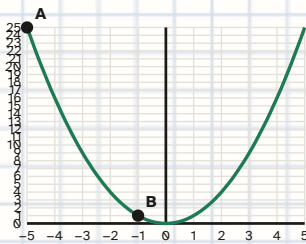
Décroissante sur $[-3 ; 5]$ tout entier

Décroissante sur $[-3 ; 2]$, puis croissante sur $[2 ; 5]$

Croissante sur $[-3 ; 2]$, puis décroissante sur $[2 ; 5]$

Croissante sur $[-3 ; 5]$ tout entier

6. Quel est le sens de variation de la fonction carré sur l'intervalle $[-5 ; -1]$?



Décroissante seulement en $x = -1$

Décroissante, car l'intervalle est inclus dans les nombres négatifs

Croissante, car les carrés augmentent toujours

Constante sur cet intervalle

ÉTAPE 17 · EXERCICE 1 (SUITE)

7. La fonction inverse est-elle décroissante sur $\mathbb{R}^*$ tout entier, c'est-à-dire sur $] -\infty ; 0[\cup] 0 ; +\infty[$?

**Non, car $f(-1) = -1$
est inférieur à $f(1) = 1$
alors qu'une
fonction
décroissante
inverserait cet ordre**

**Non, car elle n'est
décroissante que sur
les nombres positifs**

**Oui, car elle décroît
sur chacun des deux
intervalles**

**Oui, car son
expression est $1/x$,
toujours
décroissante**

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Quel est le sens de variation de la fonction affine $f(x) = 4x - 2$ sur $\mathbb{R}$?

1. Une fonction affine $f(x) = ax + b$ est croissante sur $\mathbb{R}$ si a est positif, décroissante si a est négatif.
2. $a = 4$
3. 4 est positif : f est donc croissante sur $\mathbb{R}$.

f est croissante sur $\mathbb{R}$.

1. Quel est le sens de variation de la fonction affine $f(x) = -5x + 1$ sur $\mathbb{R}$?

Résultat :

2. La fonction inverse est-elle décroissante sur $\mathbb{R}^*$ tout entier, c'est-à-dire sur $]-\infty ; 0[\cup]0 ; +\infty[$?

Résultat :

3.

x	-3	1	5
Variations de f	↘	-2	↗
		4	

D'après ce tableau de variations, quel est le minimum de f sur $[-3 ; 5]$, et en quelle valeur de x est-il atteint ?

Résultat :

Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages

Une proportion se lit dans les deux sens : de l'effectif au pourcentage, et retour.

Les mots à connaître

- **proportion** — Le quotient de l'effectif d'une sous-population par l'effectif total de la population.
- **pourcentage de pourcentage** — Le pourcentage d'une sous-population incluse dans une autre sous-population : il se MULTIPLIE, il ne s'additionne jamais.

Ce que je sais déjà

- Une proportion est le quotient de l'effectif d'une sous-population par l'effectif total.
- Un pourcentage est une proportion exprimée en centièmes : multiplier la proportion par 100 donne le pourcentage.
- Pour un pourcentage de pourcentage, je multiplie les deux proportions décimales entre elles, je ne les additionne jamais.

La méthode

- 1 Je repère l'effectif de la sous-population et l'effectif de la population totale.
- 2 Je calcule leur quotient pour obtenir la proportion, puis je multiplie par 100 pour obtenir le pourcentage.
- 3 Si une seconde proportion s'applique à l'intérieur de la première, je multiplie les deux proportions décimales entre elles.

Un pourcentage de pourcentage se multiplie, il ne s'additionne jamais.

Un exemple entièrement calculé

Dans une classe de 40 élèves, 30 pratiquent un sport, et parmi eux, 20 % font de la natation.

$$30 \div 40 = 0,75.$$

$$0,75 \times 0,20 = 0,15.$$

15 % de la classe entière pratique la natation, soit $40 \times 0,15 = 6$ élèves.

Attention au piège

Additionner 75 % et 20 % donnerait à tort 95 % : un pourcentage de pourcentage se multiplie, il ne s'additionne jamais.

Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages — entoure la bonne réponse

Rappel : Un pourcentage de pourcentage se multiplie, il ne s'additionne jamais.

☒ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Dans une classe de 28 élèves, 12 sont des filles. Quelle est la proportion de filles, sous forme de fraction irréductible ?

1/2

7/3

3/7

12/28

1. Sur 40 candidats à un examen, 34 sont reçus. Quel pourcentage de candidats est reçu ?

40 %

85 %

6 %

34 %

2. Dans un club sportif de 45 membres, $\frac{2}{5}$ pratiquent la natation. Combien de membres cela représente-t-il ?

18

112

10

27

3. Un lycée compte 640 élèves, dont 35 % sont inscrits en filière technologique. Combien d'élèves cela représente-t-il ?

416

224

605

35

4. Dans une entreprise, 40 % des salariés travaillent au service commercial. Parmi eux, 25 % sont cadres. Quel pourcentage de l'ENSEMBLE des salariés cela représente-t-il ?

65 %

15 %

10 %

1000 %

ÉTAPE 18 • EXERCICE 1 (SUITE)

5. D'après le tableau, quel pourcentage des 200 élèves vient à vélo au collège ?

	Vélo	Marche	Voiture
Filles	24	36	20
Garçons	16	24	80

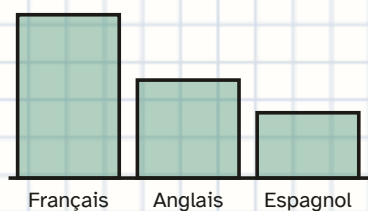
30 %

40 %

20 %

12 %

6. D'après le diagramme, quelle est la proportion d'élèves ayant choisi l'espagnol, sous forme de fraction irréductible ?



$\frac{1}{5}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{6}{30}$

$\frac{5}{1}$

7. Une commune de 3 200 habitants compte 55 % de personnes de moins de 40 ans. Parmi elles, 20 % ont moins de 18 ans. Quel est l'effectif des habitants de moins de 18 ans dans cette commune ?

352

2 400

1 760

1 408

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Dans une classe de 28 élèves, 12 sont des filles. Quelle est la proportion de filles, sous forme de fraction irréductible ?

1. La proportion de filles est le quotient de l'effectif des filles par l'effectif total : $12/28$.
2. $\text{PGCD}(12 ; 28) = 4$
3. $12 \div 4 = 3$
4. $28 \div 4 = 7$

La proportion de filles dans la classe est $3/7$.

1. Sur 40 candidats à un examen, 34 sont reçus. Quel pourcentage de candidats est reçu ?

Résultat :

2. Dans un club sportif de 45 membres, $2/5$ pratiquent la natation. Combien de membres cela représente-t-il ?

Résultat :

3. Un lycée compte 640 élèves, dont 35 % sont inscrits en filière technologique. Combien d'élèves cela représente-t-il ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 17 • Variations et extremums d'une fonction

Rappel : Flèche montante : croissante. Flèche descendante : décroissante. L'extremum est au sommet ou au creux.



Scanne le code : la série « Variations et extremums d'une fonction » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Variations et extremums d'une fonction » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=variations-extremums-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 18 • Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages

Rappel : Un pourcentage de pourcentage se multiplie, il ne s'additionne jamais.



Scanne le code : la série « Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=proportions-pourcentages-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Taux d'évolution, coefficient multiplicateur et évolution réciproque

Deux évolutions successives ne s'additionnent jamais : leurs coefficients multiplicateurs se multiplient.

Les mots à connaître

- **taux d'évolution** — Le quotient de la variation absolue par la valeur de DÉPART, souvent exprimé en pourcentage.
- **coefficient multiplicateur** — Le nombre par lequel on multiplie la valeur de départ pour obtenir directement la valeur d'arrivée.

Ce que je sais déjà

- La variation absolue est la différence entre la valeur d'arrivée et la valeur de départ.
- Le taux d'évolution est cette variation divisée par la valeur de DÉPART, jamais par la valeur d'arrivée.
- Le coefficient multiplicateur d'une hausse de t % est 1 plus t centièmes ; celui d'une baisse de t % est 1 moins t centièmes.

La méthode

- 1 Je calcule la variation absolue : valeur d'arrivée moins valeur de départ.
- 2 Je divise cette variation par la valeur de départ pour obtenir le taux d'évolution.
- 3 Pour des évolutions successives, je multiplie les coefficients multiplicateurs, je ne les additionne jamais.
- 4 Pour l'évolution réciproque, je prends l'INVERSE du coefficient multiplicateur, jamais son opposé.

Le coefficient multiplicateur global de deux évolutions successives est le PRODUIT des deux coefficients.

Un exemple entièrement calculé

Un prix passe de 50 € à 60 €.

$$60 - 50 = 10.$$

$$10 \div 50 = 0,20, \text{ soit une hausse de } 20 \text{ \%}.$$

Le coefficient multiplicateur associé est 1,20.

Attention au piège

Croire qu'une hausse de 20 % suivie d'une baisse de 20 % ramène au prix de départ : le coefficient global est $1,20 \times 0,80 = 0,96$, soit une baisse de 4 %, pas un retour à 0 %.

Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs — entoure la bonne réponse

Rappel : Le coefficient multiplicateur global de deux évolutions successives est le PRODUIT des deux coefficients.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Le prix d'un article passe de 40 € à 46 €. Quel est le taux d'évolution (variation relative) de ce prix ?

13 %

46 %

6 %

15 %

1. Une population de 2 500 habitants augmente de 8 %. Quelle est cette population après cette évolution ?

200

2 300

4 500

2 700

2. Un article coûtant 80 € baisse de 15 %. Quel est son nouveau prix ?

92 €

68 €

65 €

40 €

3. Le chiffre d'affaires d'une entreprise augmente de 10 % une année, puis de 5 % l'année suivante. Quel est le coefficient multiplicateur global sur les deux années ?

1,1

1,155

0,1155

1,15

4. Un prix subit une hausse de 20 % suivie d'une baisse de 20 %. Quel est le taux d'évolution global ?

40 % de baisse

-4 %

4 % de hausse

0 %

5. Une quantité augmente de 25 %. Quel est le taux d'évolution réciproque, celui qui permettrait de revenir à la valeur initiale ?

20 %

200 %

-25 %

-20 %

6. Un salaire est passé à 1 890 € après une augmentation de 5 %. Quel était le salaire avant cette augmentation ?

1 796 €

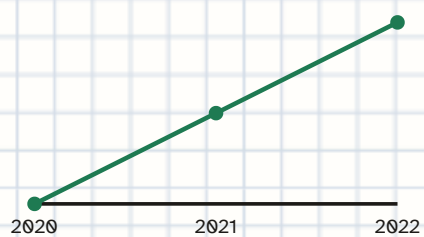
1 885 €

1 984 €

1 800 €

ÉTAPE 19 · EXERCICE 1 (SUITE)

7. D'après la courbe, quel est le taux d'évolution entre 2021 et 2022 ?



120 %

20 %

17 %

50 %

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Le prix d'un article passe de 40 € à 46 €. Quel est le taux d'évolution (variation relative) de ce prix ?

1. $46 - 40 = 6$
2. Le taux d'évolution est le quotient de la variation par la valeur de DÉPART, jamais par la valeur d'arrivée :
3. $6 \div 40 = 0,15$
4. soit 15 %.

Le prix a augmenté de 15 %.

1. Une population de 2 500 habitants augmente de 8 %. Quelle est cette population après cette évolution ?

Résultat :

2. Un article coûtant 80 € baisse de 15 %. Quel est son nouveau prix ?

Résultat :

3. Le chiffre d'affaires d'une entreprise augmente de 10 % une année, puis de 5 % l'année suivante. Quel est le coefficient multiplicateur global sur les deux années ?

Résultat :

Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type

Deux séries peuvent avoir la même moyenne et des dispersions très différentes.

Les mots à connaître

- **moyenne pondérée** — Une moyenne où chaque valeur compte pour un poids (un coefficient) différent.
- **écart type** — Un indicateur de dispersion qui mesure l'éloignement moyen des valeurs par rapport à la moyenne.
- **écart interquartile** — La différence entre le troisième et le premier quartile : elle mesure l'étalement de la moitié centrale des valeurs.

Ce que je sais déjà

· Pour une moyenne pondérée, je multiplie chaque valeur par son coefficient, je fais la somme, puis je divise par la somme des coefficients, jamais par le nombre de valeurs.

· La médiane partage la série triée en deux moitiés égales ; pour un effectif pair, c'est la moyenne des deux valeurs centrales.

· Un écart type plus grand signifie des valeurs plus dispersées autour de la moyenne, même à moyenne égale.

La méthode

- 1 Je trie la série dans l'ordre croissant avant de chercher une médiane ou des quartiles.
- 2 Pour une moyenne pondérée, je multiplie chaque valeur par son coefficient avant de sommer, puis je divise par la somme des coefficients.
- 3 Pour comparer deux séries, je compare leurs indicateurs de dispersion (écart type ou écart interquartile), pas seulement leurs moyennes.

Une moyenne pondérée divise par la somme des COEFFICIENTS, jamais par le nombre de valeurs.

Un exemple entièrement calculé

Deux notes : 10/20 avec un coefficient 1, et 16/20 avec un coefficient 3.

$$10 \times 1 = 10.$$

$$16 \times 3 = 48.$$

$$10 + 48 = 58.$$

$$58 \div 4 = 14,5, \text{ la moyenne pondérée.}$$

Attention au piège

Diviser par le nombre de notes (2) au lieu de la somme des coefficients (4) : cela donnerait à tort 29, au lieu de 14,5.

Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type — entoure la bonne réponse

Rappel : Une moyenne pondérée divise par la somme des COEFFICIENTS, jamais par le nombre de valeurs.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Un examen comporte deux notes : 12/20 avec un coefficient 2, et 18/20 avec un coefficient 1. Quelle est la moyenne pondérée ?

10

13

15

14

1. Un club a noté les âges de 5 membres, en années : 12, 5, 9, 3, 7. Quelle est la médiane de cette série ?

3

9

7,2

7

2. Une série statistique comporte quatre valeurs : 3, 15, 5, 9. Quelle est sa médiane ?

8

5

9

7

3. Voici une série triée de 8 valeurs : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16. Quel est l'écart interquartile de cette série ?

14

8

12

4

4. Voici les températures (en °C) relevées à 4 stations le même jour : 5, 11, 11, 13. Quel est l'écart type de cette série ?

3

9

4

2,5

5. Les classes A et B ont la même moyenne de 12/20. La classe A a un écart type de 1, la classe B un écart type de 4. Que peut-on en dire ?

On ne peut rien dire sans regarder chaque note une à une

Les notes de la classe A sont plus dispersées que celles de la classe B

Les notes de la classe B sont plus dispersées autour de la moyenne que celles de la classe A

Les deux classes ont exactement les mêmes notes

ÉTAPE 20 · EXERCICE 1 (SUITE)

6. Dans le groupe 1, l'écart interquartile est 3 ; dans le groupe 2, il est 9, pour des médianes identiques. Que peut-on en déduire ?

**Les valeurs
centrales du groupe
1 sont plus
dispersées que
celles du groupe 2**

**Les deux groupes
ont exactement la
même dispersion**

**Les médianes
différentes rendent
la comparaison
impossible**

**Les valeurs
centrales du groupe
2 sont plus
dispersées que
celles du groupe 1**

7. On exécute cette fonction sur la liste [5, 11, 11, 13] : $m = \text{sum}(\text{valeurs}) / \text{len}(\text{valeurs})$
 $s = (\text{sum}((x - m) ** 2 \text{ for } x \text{ in valeurs}) / \text{len}(\text{valeurs})) ** 0.5$
 $\text{proportion} = \text{sum}(1 \text{ for } x \text{ in valeurs if } m - 2*s \leq x \leq m + 2*s) / \text{len}(\text{valeurs})$. Quelle
proportion de valeurs renvoie-t-elle, dans l'intervalle $[m - 2s ; m + 2s]$?

25 %

75 %

50 %

100 %

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Un examen comporte deux notes : 12/20 avec un coefficient 2, et 18/20 avec un coefficient 1. Quelle est la moyenne pondérée ?

1. $12 \times 2 = 24$

2. $18 \times 1 = 18$

3. $24 + 18 = 42$

4. Je divise par la somme des coefficients, et non par le nombre de notes : $42 \div 3 = 14$.

La moyenne pondérée est 14/20.

1. Un club a noté les âges de 5 membres, en années : 12, 5, 9, 3, 7. Quelle est la médiane de cette série ?

Résultat :

2. Une série statistique comporte quatre valeurs : 3, 15, 5, 9. Quelle est sa médiane ?

Résultat :

3. Voici une série triée de 8 valeurs : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16. Quel est l'écart interquartile de cette série ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 19 • Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs

Rappel : Le coefficient multiplicateur global de deux évolutions successives est le PRODUIT des deux coefficients.



Scanne le code : la série « Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=evolutions-taux-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 20 • Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type

Rappel : Une moyenne pondérée divise par la somme des COEFFICIENTS, jamais par le nombre de valeurs.



Scanne le code : la série « Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=statistiques-indicateurs-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales

Un tableau croisé cache deux familles de fréquences : celles qui regardent tout le tableau, et celles qui regardent une seule de ses lignes.

Les mots à connaître

- **fréquence marginale** — La fréquence d'une modalité calculée sur la POPULATION ENTIÈRE : l'effectif total de sa ligne ou de sa colonne, divisé par l'effectif total du tableau.
- **fréquence conditionnelle** — La fréquence d'une modalité calculée sur une SOUS-POPULATION seulement (« sachant que... ») : l'effectif de la case, divisé par l'effectif total de la ligne ou de la colonne qui la contient.

Ce que je sais déjà

- Une fréquence marginale se lit dans la marge du tableau (le total d'une ligne ou d'une colonne), divisée par l'effectif total du tableau.
- Une fréquence conditionnelle « sachant X » se calcule en divisant par l'effectif de X, jamais par l'effectif total du tableau.
- Une case manquante d'un tableau croisé se retrouve par soustraction, à partir du total connu de sa ligne ou de sa colonne.

La méthode

- 1 Je repère si la question porte sur toute la population (fréquence marginale) ou sur une sous-population « sachant » une condition (fréquence conditionnelle).
- 2 Pour une fréquence marginale, je divise l'effectif total de la modalité par l'effectif total du tableau.
- 3 Pour une fréquence conditionnelle « sachant X », je divise l'effectif de la case par l'effectif total de la ligne ou de la colonne X, jamais par l'effectif total du tableau.
- 4 Pour compléter une case manquante, je soustrais les cases déjà connues du total de leur ligne ou de leur colonne.

Fréquence marginale : je divise par l'effectif total du tableau. Fréquence conditionnelle « sachant X » : je divise par l'effectif total de X.

Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales — l'exemple

Un exemple entièrement calculé

Un tableau croisé 120 garçons et 80 filles d'un lycée de 200 élèves ; 60 garçons pratiquent un sport collectif.

Fréquence conditionnelle « sport sachant garçon » : $60/120 = 1/2$.

Fréquence marginale des garçons : $120/200 = 3/5$ — elle porte sur les 200 élèves, pas seulement sur les garçons.

Ces deux fréquences ne se confondent jamais : le dénominateur change selon la population de référence.

Attention au piège

Confondre le dénominateur : une fréquence conditionnelle « sachant garçon » se divise par l'effectif des garçons, jamais par l'effectif total du tableau — diviser par le total donnerait une fréquence conjointe, pas une fréquence conditionnelle.

Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales – entoure la bonne réponse

Rappel : Fréquence marginale : je divise par l'effectif total du tableau. Fréquence conditionnelle « sachant X » : je divise par l'effectif total de X.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

Dans un lycée de 200 élèves, 90 pratiquent un sport collectif et 80 sont des filles (voir le tableau). Quelle est la fréquence marginale des élèves qui pratiquent un sport collectif ?

	Garçons	Filles
Sport collectif	60	30
Pas de sport	60	50

110/200

9/20

90/120

120/200

1. Dans ce même lycée de 200 élèves (120 garçons, 80 filles), quelle est la fréquence marginale des garçons ?

60/120

3/5

80/200

120/80

2. Parmi les 120 garçons du lycée, 60 pratiquent un sport collectif. Quelle est la fréquence de la pratique d'un sport collectif SACHANT que l'élève est un garçon ?

1/2

60/200

120/60

30/80

3. Parmi les 80 filles du lycée, 30 pratiquent un sport collectif. Quelle est la fréquence de la pratique d'un sport collectif SACHANT que l'élève est une fille ?

30/200

3/8

60/120

80/30

4. Parmi les 110 élèves qui ne pratiquent PAS de sport collectif, 60 sont des garçons. Quelle est la fréquence d'être un garçon SACHANT que l'élève ne pratique pas de sport collectif ?

110/60

60/120

6/11

60/200

ÉTAPE 21 • EXERCICE 1 (SUITE)

5. Dans ce lycée, 80 filles au total, dont 50 ne pratiquent pas de sport collectif. Combien de filles pratiquent un sport collectif ?

6. Quelle est la fréquence marginale des élèves qui ne pratiquent PAS de sport collectif, sur l'ensemble des 200 élèves du lycée ?

7. Pour calculer la fréquence des filles qui pratiquent un sport collectif SACHANT qu'elles sont filles, je dois diviser l'effectif 30 par :

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

Dans un lycée de 200 élèves, 90 pratiquent un sport collectif et 80 sont des filles (voir le tableau). Quelle est la fréquence marginale des élèves qui pratiquent un sport collectif ?

	Garçons	Filles
Sport collectif	60	30
Pas de sport	60	50

1. La fréquence marginale d'une modalité s'obtient en divisant son effectif TOTAL (la marge) par l'effectif total du tableau, jamais par un sous-total.
2. $90/200 = 9/20$

La fréquence marginale des élèves pratiquant un sport collectif est 9/20.

1. Dans ce même lycée de 200 élèves (120 garçons, 80 filles), quelle est la fréquence marginale des garçons ?

Résultat :

2. Parmi les 120 garçons du lycée, 60 pratiquent un sport collectif. Quelle est la fréquence de la pratique d'un sport collectif SACHANT que l'élève est un garçon ?

Résultat :

Univers, événements et calcul de probabilités

Le long d'une branche de l'arbre, les probabilités se multiplient ; pour une réunion, on soustrait toujours l'intersection.

Les mots à connaître

- **univers** — L'ensemble de toutes les issues possibles d'une expérience aléatoire, noté Ω .
- **événement** — Un sous-ensemble de l'univers, réalisé par certaines issues.
- **événement complémentaire** — L'événement qui se réalise exactement quand l'événement de départ ne se réalise pas.

Ce que je sais déjà

· Pour un modèle équiprobable (dé, pièce, tirage au sort équilibrés), la probabilité d'un événement est le quotient de son nombre d'issues par le nombre total d'issues.

· La probabilité de l'événement complémentaire est 1 moins la probabilité de l'événement.

· $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$: pour une réunion, je soustrais toujours l'intersection, sinon je la compte deux fois.

· Pour des épreuves indépendantes (dé, pièce, tirage avec remise), les probabilités d'une branche de l'arbre se multiplient.

La méthode

- 1 Je détermine l'univers Ω et je vérifie si le modèle est équiprobable ou construit à partir de fréquences observées.
- 2 Je dénombre les issues favorables à l'événement, à l'aide d'un tableau ou d'un arbre si l'expérience comporte plusieurs épreuves.
- 3 Pour une réunion, j'utilise $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.
- 4 Pour des épreuves indépendantes successives, je multiplie les probabilités le long d'une branche.

Le long d'une branche de l'arbre, les probabilités se multiplient ; pour une réunion, on soustrait toujours l'intersection.

Un exemple entièrement calculé

On lance un dé équilibré. Je cherche la probabilité d'obtenir 1 ou 2.

L'univers a 6 issues équiprobables.

L'événement contient 2 issues.

$2 \div 6 = 1/3$.

Attention au piège

Oublier de soustraire $P(A \cap B)$ dans une réunion : $P(A \cup B)$ n'est PAS toujours $P(A) + P(B)$, sauf quand A et B n'ont aucune issue commune.

Univers, événements et probabilités — entoure la bonne réponse

Rappel : Le long d'une branche de l'arbre, les probabilités se multiplient ; pour une réunion, on soustrait toujours l'intersection.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

On lance un dé équilibré à 6 faces. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ?

1/3

1/2

1/6

2/3

1. Dans une classe de 30 élèves, 18 pratiquent un sport collectif. On choisit un élève au hasard (tirage au sort avec équiprobabilité dans la population). Quelle est la probabilité que l'élève NE pratique PAS de sport collectif ?

1/5

2/5

18/30

3/5

2. Sachant $P(A) = 0,4$, $P(B) = 0,3$ et $P(A \cap B) = 0,1$, calcule $P(A \cup B)$ grâce à la relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.

0,6

0,12

0,1

0,7

3. On choisit une personne au hasard parmi les 100 du tableau. Quelle est la probabilité qu'elle pratique la musique ET un sport (intersection) ?

	Sport	Pas de sport
Musique	10	15
Pas de musique	45	30

90/100

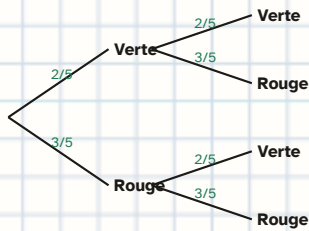
1/10

25/100

55/100

ÉTAPE 22 · EXERCICE 1 (SUITE)

4. Un sac contient des boules vertes et rouges. À chaque tirage avec remise, on obtient une boule verte avec la probabilité $\frac{2}{5}$, rouge avec $\frac{3}{5}$. On effectue deux tirages successifs. Quelle est la probabilité d'obtenir deux boules vertes ?



$\frac{2}{5}$

$\frac{9}{25}$

$\frac{4}{25}$

$\frac{6}{25}$

5. On lance trois fois une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir Pile les trois fois ?

$\frac{1}{8}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{3}{8}$

6. On lance trois fois un dé équilibré. Quelle est la probabilité de n'obtenir AUCUN 6 ?

$\frac{125}{216}$

$\frac{5}{6}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{216}$

7. Un dé truqué a pour loi de probabilité : $P(1) = 0,1$; $P(2) = 0,2$; $P(3) = 0,15$; $P(4) = 0,25$; $P(5) = 0,1$; et $P(6)$ inconnue. Quelle est la valeur de $P(6)$?

0,3

1

0,8

0,2

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

On lance un dé équilibré à 6 faces. Quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ?

1. L'univers Ω contient les 6 issues équiprobables $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ (dé équilibré : modèle théorique de référence).
2. L'événement « obtenir un nombre pair » est $\{2, 4, 6\}$, qui contient 3 issues.
3. Pour un dé équilibré, la probabilité d'un événement est le quotient de son nombre d'issues par le nombre total d'issues :
4. $3/6 = 1/2$

$$P(\text{nombre pair}) = 1/2.$$

1. Dans une classe de 30 élèves, 18 pratiquent un sport collectif. On choisit un élève au hasard (tirage au sort avec équiprobabilité dans la population). Quelle est la probabilité que l'élève NE pratique PAS de sport collectif ?

Résultat :

2. Sachant $P(A) = 0,4$, $P(B) = 0,3$ et $P(A \cap B) = 0,1$, calcule $P(A \cup B)$ grâce à la relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.

Résultat :

3. On lance trois fois une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir Pile les trois fois ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 21 • Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales

Rappel : Fréquence marginale : je divise par l'effectif total du tableau. Fréquence conditionnelle « sachant X » : je divise par l'effectif total de X.



Scanne le code : la série « Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=croisement-variables-qualitatives-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Étape 22 • Univers, événements et probabilités

Rappel : Le long d'une branche de l'arbre, les probabilités se multiplient ; pour une réunion, on soustrait toujours l'intersection.



Scanne le code : la série « Univers, événements et probabilités » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Univers, événements et probabilités » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=probabilites-evenements-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Fréquence observée, loi des grands nombres et intervalle de fluctuation

Un échantillon fluctue ; plus il grandit, plus sa fréquence se resserre autour de la probabilité théorique.

Les mots à connaître

- **fréquence observée** — Le quotient du nombre de succès par le nombre total d'essais, sur un échantillon réel.
- **intervalle de fluctuation** — Un intervalle centré sur la probabilité théorique p , dans lequel la fréquence observée tombe le plus souvent.
- **échantillon** — Un ensemble de résultats obtenus en répétant une expérience aléatoire.

Ce que je sais déjà

- La fréquence observée peut varier d'un échantillon à l'autre : c'est la fluctuation d'échantillonnage.
- La loi des grands nombres dit que, lorsque n est grand, la fréquence observée se rapproche généralement de la probabilité théorique, sans lui être forcément égale.
- L'intervalle de fluctuation, pour un échantillon de taille n et une probabilité p , est centré sur p avec un rayon de 1 sur racine carrée de n .

La méthode

- 1 Je calcule la fréquence observée : le nombre de succès divisé par la taille de l'échantillon.
- 2 Je calcule le rayon de l'intervalle de fluctuation, 1 sur racine carrée de n , puis les deux bornes p moins ce rayon et p plus ce rayon.
- 3 Je compare la fréquence observée à cet intervalle pour juger si elle est compatible avec le modèle.
- 4 Quand aucun modèle théorique n'existe, je construis le modèle à partir de la fréquence observée elle-même, sans le confondre avec la réalité physique.

L'intervalle de fluctuation est centré sur p , avec un rayon de 1 sur racine carrée de n : plus n est grand, plus il est étroit.

Un exemple entièrement calculé

Une pièce équilibrée a pour probabilité théorique $p = 0,5$. Pour un échantillon de taille $n = 400$:

$$\sqrt{400} = 20.$$

$$1 \div 20 = 0,05.$$

L'intervalle de fluctuation est $[0,45 ; 0,55]$.

Attention au piège

Croire qu'une fréquence observée en dehors de l'intervalle de fluctuation est impossible : la version vulgarisée de la loi des grands nombres dit « le plus souvent », jamais « toujours ».

Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation — entoure la bonne réponse

Rappel : L'intervalle de fluctuation est centré sur p , avec un rayon de 1 sur racine carrée de n : plus n est grand, plus il est étroit.

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

On lance une pièce 200 fois et on obtient 108 Piles. Quelle est la fréquence observée de Pile ?

0,54

0,46

0,054

108

1. Un dé est lancé un très grand nombre de fois. D'après la loi des grands nombres, que peut-on dire de la fréquence observée du 6 ?

Elle devient exactement égale à $1/6$ à partir d'un certain nombre de lancers

Elle se rapproche généralement de la probabilité théorique $1/6$, sans lui être forcément égale

Elle diminue à chaque lancer supplémentaire

Elle n'a aucun rapport avec la probabilité théorique

2. Une pièce équilibrée a une probabilité théorique $p = 0,5$ d'obtenir Pile. Pour un échantillon de taille $n = 100$, quel est l'intervalle de fluctuation $[p - 1/\sqrt{n}; p + 1/\sqrt{n}]$?

[0,49 ; 0,51]

[0,4 ; 0,6]

[0,45 ; 0,55]

[0,3 ; 0,7]

3. Dans cet échantillon de taille 100 ($p = 0,5$), la fréquence observée est $f = 0,58$. Cette fréquence appartient-elle à l'intervalle de fluctuation $[0,4 ; 0,6]$?

Oui, 0,58 appartient à $[0,4 ; 0,6]$

Non, 0,58 est en dehors de l'intervalle

On ne peut pas savoir sans refaire l'expérience

Oui, mais seulement si n est pair

ÉTAPE 23 · EXERCICE 1 (SUITE)

4. On lance une punaise 500 fois : elle tombe 320 fois pointe en l'air. Quelle probabilité doit-on choisir pour le modèle de cette expérience ?

0,36

$p = 0,5$

320

$p = 0,64$

5. Pour une même probabilité p , on calcule l'intervalle de fluctuation pour deux échantillons : l'un de taille $n = 100$, l'autre de taille $n = 10\ 000$. Lequel des deux intervalles est le plus étroit ?

On ne peut pas
comparer sans
connaître p

Celui pour $n =$
10 000, car plus
l'échantillon est
grand, plus la
fluctuation est faible

Les deux intervalles
ont la même largeur

Celui pour $n = 100$,
car un petit
échantillon fluctue
moins

6. On appelle cette fonction : `def frequence_succes(echantillon):`
`succes = sum(1 for resultat in echantillon if resultat == 1)`
`return succes / len(echantillon)` avec `echantillon = [1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1]` (1 = succès, 0 = échec).
Quelle valeur renvoie-t-elle ?

5

8

0,375

0,625

7. On simule $N = 8$ échantillons de taille $n = 25$ d'un lancer de pièce équilibrée ($p = 0,5$). Pour chaque échantillon, on calcule sa fréquence f et on vérifie si $|p - f|$ est inférieur ou égal à $1/\sqrt{n} = 0,2$. Sur les 8 échantillons simulés, quelle proportion vérifie cette condition ?

6/8

8/8

5/8

7/8

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

On lance une pièce 200 fois et on obtient 108 Piles. Quelle est la fréquence observée de Pile ?

1. La fréquence observée est le quotient du nombre de succès par le nombre total d'essais :
2. $108/200 = 0,54$

La fréquence observée de Pile est 0,54.

1. Un dé est lancé un très grand nombre de fois. D'après la loi des grands nombres, que peut-on dire de la fréquence observée du 6 ?

Résultat :

2. Une pièce équilibrée a une probabilité théorique $p = 0,5$ d'obtenir Pile. Pour un échantillon de taille $n = 100$, quel est l'intervalle de fluctuation $[p - 1/\sqrt{n} ; p + 1/\sqrt{n}]$?

Résultat :

3. Dans cet échantillon de taille 100 ($p = 0,5$), la fréquence observée est $f = 0,58$. Cette fréquence appartient-elle à l'intervalle de fluctuation $[0,4 ; 0,6]$?

Résultat :

Variables, affectation, condition et boucles en Python

Une affectation ne compare rien : elle donne une valeur, en écrasant la précédente.

Les mots à connaître

- **variable** — Un nom qui désigne une valeur en mémoire ; son type dépend de cette valeur (entier, flottant, chaîne de caractères...).
- **affectation** — L'instruction qui donne, ou change, la valeur d'une variable, notée avec le signe égal.
- **boucle bornée** — Une boucle qui répète un nombre de tours connu à l'avance (l'instruction `for`).
- **boucle non bornée** — Une boucle qui se répète tant qu'une condition reste vraie, sans nombre de tours fixé à l'avance (l'instruction `while`).

Ce que je sais déjà

· Un nombre écrit sans virgule ni guillemets est un entier ; avec une virgule, un flottant ; entre guillemets, une chaîne de caractères.

· Une instruction d'affectation donne une valeur à une variable ; les instructions d'une séquence s'exécutent dans l'ordre où elles sont écrites.

· Une boucle bornée répète un nombre de tours connu à l'avance ; une boucle non bornée se répète tant qu'une condition reste vraie.

La méthode

- 1 Je repère le type de chaque variable d'après la façon dont sa valeur est écrite.
- 2 Je lis les instructions dans l'ordre : chaque affectation modifie la variable pour la suite du programme.
- 3 Dans une boucle bornée, je compte le nombre de tours annoncé ; dans une boucle non bornée, je simule tour par tour jusqu'à ce que la condition devienne fausse.

Une boucle bornée annonce son nombre de tours ; une boucle non bornée s'arrête quand sa condition devient fausse.

Un exemple entièrement calculé

Un programme exécute, dans l'ordre : $a = 3$, puis $b = a + 4$, puis $a = b * 2$.

a vaut d'abord 3.

$b = 3 + 4 = 7$.

$a = 7 * 2 = 14$.

La valeur finale de a est 14.

Attention au piège

Confondre l'affectation $a = b * 2$ avec une égalité mathématique : elle ne compare rien, elle DONNE à a la valeur calculée à droite, en écrasant sa valeur précédente.

Variables, affectation, conditions et boucles — entoure la bonne réponse

Rappel : Une boucle bornée annonce son nombre de tours ; une boucle non bornée s'arrête quand sa condition devient fausse.

○ Entoure la bonne réponse.

REGARDE

En Python, quel est le type de la variable créée par l'instruction `x = 7` ?

un booléen (bool)

une chaîne de
caractères (str)

un entier (int)

un flottant (float)

1. Quel est le type de la variable créée par `y = '12'` ?

une chaîne de
caractères (str)

un entier (int)

un flottant (float)

un booléen (bool)

2. On exécute ces instructions dans l'ordre : `a = 5`

`b = a + 3`

`a = b * 2`. Quelle est la valeur finale de `a` ?

8

5

16

13

3. Que vaut `resultat` après l'exécution de `n = 7`

`if n % 2 == 0:`

`resultat = 'pair'`

`else:`

`resultat = 'impair' ?`

7

'impair'

'pair'

None

4. On veut calculer l'aire d'un rectangle : `longueur = 12`

`largeur = 5`

`aire = longueur * largeur`. Que vaut `aire` après exécution ?

60

17

5

120

ÉTAPE 24 · EXERCICE 1 (SUITE)

5. Quelle est la valeur de total après l'exécution de `total = 0`

```
for i in range(1, 5):
```

```
total = total + i ?
```

6. Combien de tours effectue la boucle `n = 40`

```
compteur = 0
```

```
while n > 1:
```

```
n = n // 2
```

```
compteur = compteur + 1 avant de s'arrêter ?
```

7. Un élève veut calculer la somme des entiers de 1 à 6 avec ce programme : `total = 0`

```
n = 6
```

```
for i in range(1, n):
```

```
total = total + i. Quelle valeur ce programme calcule-t-il réellement pour total ?
```

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

RÉGARDE

En Python, quel est le type de la variable créée par l'instruction `x = 7` ?

1. 7 est écrit sans virgule ni guillemets : c'est un nombre entier.
2. En Python, un tel nombre a pour type `int`.

x est de type entier (int).

1. Quel est le type de la variable créée par `y = '12'` ?

Résultat :

2. On exécute ces instructions dans l'ordre : `a = 5`

`b = a + 3`

`a = b * 2`. **Quelle est la valeur finale de a ?**

Résultat :

3. Que vaut resultat après l'exécution de `n = 7`

```
if n % 2 == 0:
```

```
    resultat = 'pair'
```

```
else:
```

```
    resultat = 'impair' ?
```

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 23 · Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation

Rappel : L'intervalle de fluctuation est centré sur p , avec un rayon de 1 sur racine carrée de n : plus n est grand, plus il est étroit.



Scanne le code : la série « Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=echantillonnage-simulation-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or · 0 erreur



argent · 1



bronze · 2

Étape 24 · Variables, affectation, conditions et boucles

Rappel : Une boucle bornée annonce son nombre de tours ; une boucle non bornée s'arrête quand sa condition devient fausse.



Scanne le code : la série « Variables, affectation, conditions et boucles » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Variables, affectation, conditions et boucles » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=python-variables-boucles-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or · 0 erreur



argent · 1



bronze · 2

Définir, appeler et lire une fonction en Python

Une fonction se définit une fois, mais s'appelle autant de fois que nécessaire, avec des arguments différents.

Les mots à connaître

- **fonction** — Un bloc d'instructions nommé, qui reçoit des arguments et renvoie une valeur.
- **argument** — Une valeur transmise à une fonction lors de son appel.
- **valeur renvoyée** — Le résultat que la fonction communique après son exécution, à l'instruction `return`.

Ce que je sais déjà

· Une fonction se définit une fois, puis s'appelle autant de fois que nécessaire avec des arguments différents.

· La valeur renvoyée par une fonction est celle qui suit l'instruction `return` ; l'exécution de la fonction s'arrête à cette instruction.

· Répéter l'appel d'une fonction qui renvoie un nombre aléatoire produit une série statistique, différente à chaque exécution du programme.

La méthode

- 1 Je repère les arguments de la fonction et la formule qui les combine.
- 2 Je remplace chaque argument par la valeur donnée dans l'appel, puis je calcule.
- 3 Le résultat de ce calcul, après `return`, est la valeur renvoyée par la fonction.

La valeur renvoyée par une fonction est celle qui suit l'instruction `return`, calculée avec les arguments de l'appel.

Un exemple entièrement calculé

Une fonction est définie par `carre(x) = x * x`.

Pour l'appel avec `x = 5` :

$5 \times 5 = 25$.

La fonction renvoie 25.

Attention au piège

Oublier qu'une fonction utilisant le hasard (`random`) ne renvoie pas la même valeur à chaque appel : lire son code renseigne sur l'ENSEMBLE des valeurs possibles, jamais sur un résultat précis à l'avance.

Définir, appeler et lire une fonction — entoure la bonne réponse

Rappel : La valeur renvoyée par une fonction est celle qui suit l'instruction `return`, calculée avec les arguments de l'appel.

 Entoure la bonne réponse.

REGARDE

On définit `def carre(x):`

`return x * x.` Quelle est la valeur renvoyée par l'appel `carre(6)` ?

36

216

6

12

1. On définit `def moyenne_deux(a, b):`

`return (a + b) / 2.` Que renvoie l'appel `moyenne_deux(14, 8)` ?

3

14

22

11

2. On définit `def double(x):`

`return x * 2.` Que vaut `double(double(3))` ?

18

6

9

12

3. On définit `def moyenne(valeurs):`

`return sum(valeurs) / len(valeurs).` Quelle valeur renvoie l'appel `moyenne([10, 14, 18, 6])` ?

4

48

16

12

4. On définit `def ecart_type(valeurs):`

`m = sum(valeurs) / len(valeurs)`

`variance = sum((x - m) ** 2 for x in valeurs) / len(valeurs)`

`return variance ** 0.5.` Quelle valeur renvoie l'appel `ecart_type([4, 4, 10, 10])` ?

1,5

9

7

3

ÉTAPE 25 · EXERCICE 1 (SUITE)

5. Cette fonction simule le lancer d'un dé équilibré : `def lance_de():`
`return random.randint(1, 6)`. Quelles valeurs peut renvoyer l'appel `lance_de()` ?

un entier entre 1 et 6, chacun avec la même probabilité

un nombre décimal entre 1 et 6

toujours 6

un entier entre 0 et 6

6. On exécute `def lance_de():`
`return random.randint(1, 6)`
`resultats = [lance_de() for _ in range(10)]`, simulant 10 lancers de dé et obtenant une série statistique. Dans cette série, le nombre 6 est apparu 3 fois. Quelle est la fréquence observée du 6 dans cet échantillon ?

0,2

0,17

0,3

0,4

7. On définit `def est_pair(n):`
`if n % 2 == 0:`
`return True`
`else:`
`return False`. Que renvoie l'appel `est_pair(15)` ?

15

False

True

1

Je démontre



Rédige la démonstration : ce que tu sais, tes étapes, puis encadre le résultat.

REGARDE

On définit `def carre(x):`

`return x * x`. Quelle est la valeur renvoyée par l'appel `carre(6)` ?

1. La fonction `carre` reçoit un argument `x` et renvoie `x * x`.

2. $6 \times 6 = 36$

`carre(6)` renvoie 36.

1. On définit `def moyenne_deux(a, b):`

`return (a + b) / 2`. Que renvoie l'appel `moyenne_deux(14, 8)` ?

Résultat :

2. On définit `def double(x):`

`return x * 2`. Que vaut `double(double(3))` ?

Résultat :

3. On définit `def moyenne(valeurs):`

`return sum(valeurs) / len(valeurs)`. Quelle valeur renvoie l'appel `moyenne([10, 14, 18, 6])` ?

Résultat :

Regarde la démonstration animée

Étape 25 • Définir, appeler et lire une fonction

Rappel : La valeur renvoyée par une fonction est celle qui suit l'instruction `return`, calculée avec les arguments de l'appel.



Scanne le code : la série « Définir, appeler et lire une fonction » s'ouvre sur le site avec la démonstration animée de chaque question. Corrige-toi, puis colorie ta médaille page 4.



1. Scanne le code avec un téléphone.
2. La série « Définir, appeler et lire une fonction » s'ouvre sur le site.
3. Réponds, puis regarde la démonstration animée si tu hésites.
4. Reviens ici colorier ta médaille (page 4).

moncoachdemath.fr/exercice.php?c=2nde&s=python-fonctions-2nde

Mes erreurs sur les 7 questions notées :



or • 0 erreur



argent • 1



bronze • 2

Les démonstrations du programme

Le programme de 2^{de} demande de savoir **démontrer**, pas seulement calculer : il liste des démonstrations à connaître. Les voici, rédigées comme au tableau — les hypothèses, chaque étape justifiée, le résultat encadré — puis vérifiées sur un exemple chiffré. Lis-les, puis refais-les de mémoire sur une feuille : c'est le seul moyen de les retenir.

1. Position relative des courbes d'équation $y = x$, $y = x^2$, pour $x \geq 0$.
2. Variations des fonctions carré, inverse.
3. Variations des fonctions affines.
4. Caractérisations de la colinéarité de deux vecteurs non nuls : nullité du déterminant ; proportionnalité des coordonnées.
5. En utilisant le déterminant, établir la forme générale d'une équation de droite.
6. Le nombre rationnel $1/3$ n'est pas décimal.
7. Le nombre réel $\sqrt{2}$ est irrationnel.
8. Pour une valeur numérique de a , la somme de deux multiples de a est multiple de a .
9. Le carré d'un nombre impair est impair.
10. Quels que soient les réels positifs a et b , on a $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$.

Démonstration : la position relative des courbes de référence x , x^2 et x^3

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Position relative des courbes d'équation $y = x$, $y = x^2$, pour $x \geq 0$.

Sur $[0 ; 1]$, les trois courbes se tiennent tassées sous la droite ; au-delà de 1, elles se dépassent dans l'autre sens.

Les mots à connaître

- **position relative** — Comparer les valeurs de deux fonctions pour une même valeur de x revient à étudier le signe de leur différence.

Hypothèses et définitions

- Comparer deux quantités revient à étudier le signe de leur différence.
- $x^2 - x = x(x - 1)$ et $x^3 - x^2 = x^2(x - 1)$: deux différences factorisées par x , ou par x^2 .
- Pour x positif ou nul, x et x^2 sont eux-mêmes positifs ou nuls.

La démonstration

- 1 Je calcule la différence $x^2 - x$, que je factorise : $x^2 - x = x(x - 1)$.
- 2 Pour x supérieur ou égal à 0, x est positif ou nul : le signe de $x(x - 1)$ est donc celui de $(x - 1)$. Je distingue deux cas.
- 3 Si x est compris entre 0 et 1 : $x - 1 \leq 0$, donc $x(x - 1) \leq 0$, soit $x^2 \leq x$: la courbe de x^2 est en dessous de celle de x .
- 4 Si x est supérieur ou égal à 1 : $x - 1 \geq 0$, donc $x(x - 1) \geq 0$, soit $x^2 \geq x$: la courbe de x^2 est au-dessus de celle de x .
- 5 Je fais le même raisonnement pour $x^3 - x^2 = x^2(x - 1)$: x^2 est toujours positif ou nul, donc le signe de cette différence est encore celui de $(x - 1)$.
- 6 Sur $[0 ; 1]$, j'obtiens donc $x^3 \leq x^2 \leq x$; sur $[1 ; +\infty[$, l'ordre s'inverse : $x \leq x^2 \leq x^3$. Les trois courbes se croisent seulement en $x = 0$ et en $x = 1$.

Sur $[0 ; 1]$, $x^3 \leq x^2 \leq x$; sur $[1 ; +\infty[$, $x \leq x^2 \leq x^3$ — les courbes se croisent seulement en 0 et en 1.

Démonstration : la position relative des courbes de référence x , x^2 et x^3 — la vérification

Vérification sur un exemple

Prenons $x = 0,5$ (dans $[0 ; 1]$).

$$0,5^2 = 0,25.$$

$$0,5^3 = 0,125.$$

$0,125 \leq 0,25 \leq 0,5$: on retrouve bien $x^3 \leq x^2 \leq x$.

Prenons maintenant $x = 2$ (dans $[1 ; +\infty[$).

$$2^2 = 4 \text{ et } 2^3 = 8. \quad 2 \leq 4 \leq 8 : \text{l'ordre s'est bien inversé.}$$

L'erreur de raisonnement classique

Croire que x^2 est toujours plus petit que x parce que « un carré de nombre entre 0 et 1 est plus petit » : ce n'est vrai que sur $[0 ; 1]$ — dès que x dépasse 1, c'est l'inverse, x^2 devient plus grand que x .

Démonstration : les variations des fonctions carré, inverse, racine carrée

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Variations des fonctions carré, inverse.

Trois fonctions, trois différences à factoriser : le signe de chacune donne le sens de variation.

Les mots à connaître

- **quantité conjuguée** — Pour une différence de racines carrées comme $\sqrt{b} - \sqrt{a}$, la quantité $\sqrt{b} + \sqrt{a}$ que l'on utilise pour faire disparaître les racines.

Hypothèses et définitions

· Une fonction f est décroissante sur un intervalle I si, pour tous a et b de I avec $a \leq b$, on a $f(a) \geq f(b)$; elle est croissante si $a \leq b$ entraîne $f(a) \leq f(b)$.

· Pour comparer $f(a)$ et $f(b)$, j'étudie le signe de leur différence.

· $b^2 - a^2 = (b - a)(b + a)$; $1/a - 1/b = (b - a)/(ab)$; $\sqrt{b} - \sqrt{a} = (b - a)/(\sqrt{b} + \sqrt{a})$ pour a et b positifs ou nuls.

La démonstration

- 1 Fonction carré, cas négatif : je prends a et b avec $a \leq b \leq 0$. Je calcule $b^2 - a^2 = (b - a)(b + a)$: le premier facteur est positif ou nul ($b \geq a$), le second est négatif ou nul (a et b négatifs ou nuls). Le produit est négatif ou nul : $b^2 \leq a^2$, la fonction carré est décroissante sur les négatifs.
- 2 Fonction carré, cas positif : je prends maintenant $0 \leq a \leq b$. Cette fois $b + a \geq 0$, et $b - a \geq 0$ toujours : le produit est positif ou nul, donc $a^2 \leq b^2$, la fonction carré est croissante sur les positifs.
- 3 Fonction inverse : je prends a et b strictement positifs, avec $a \leq b$. Je calcule $1/a - 1/b = (b - a)/(ab)$: le numérateur est positif ou nul, le dénominateur strictement positif. Donc $1/b \leq 1/a$: la fonction inverse est décroissante sur les positifs, et le même raisonnement (a et b strictement négatifs) la montre décroissante sur les négatifs.
- 4 Fonction racine carrée : je prends $0 \leq a \leq b$. En multipliant par la quantité conjuguée, $\sqrt{b} - \sqrt{a} = (b - a)/(\sqrt{b} + \sqrt{a})$: le numérateur est positif ou nul, le dénominateur est positif. Donc $\sqrt{a} \leq \sqrt{b}$: la fonction racine carrée est croissante sur les positifs.

La fonction carré décroît sur les négatifs puis croît sur les positifs ; la fonction inverse décroît sur chacun des deux intervalles séparément ; la fonction racine carrée croît sur les positifs.

Démonstration : les variations des fonctions carré, inverse, racine carrée — la vérification

Vérification sur un exemple

Carré : avec $a = -3$ et $b = -1$ ($a \leq b \leq 0$), $(-3)^2 = 9$ et $(-1)^2 = 1$. $9 \geq 1$: conforme à la décroissance sur les négatifs.

Inverse : avec $a = 2$ et $b = 5$, $1/2 = 0,5$ et $1/5 = 0,2$. $0,2 \leq 0,5$: conforme à la décroissance.

Racine carrée : avec $a = 4$ et $b = 9$, $\sqrt{4} = 2$ et $\sqrt{9} = 3$. $2 \leq 3$: conforme à la croissance.

L'erreur de raisonnement classique

Croire que la fonction inverse est décroissante sur $\mathbb{R}$ privé de 0 tout entier : elle décroît sur CHAQUE intervalle séparément, jamais sur leur réunion — par exemple -1 est inférieur à 1 , mais $1/(-1) = -1$ est aussi inférieur à $1/1 = 1$: l'image a augmenté au lieu de diminuer.

Démonstration : les variations d'une fonction affine selon le signe de m

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Variations des fonctions affines.

Un seul nombre, le coefficient m , décide si toute la droite monte, descend, ou reste à plat.

Les mots à connaître

- **fonction affine** — Une fonction du type $f(x) = mx + p$, où m et p sont des réels fixés ; sa courbe représentative est une droite.

Hypothèses et définitions

- f est une fonction affine définie par $f(x) = mx + p$, avec m et p des réels.
- a et b sont deux réels quelconques avec $a \leq b$.
- Comparer $f(a)$ et $f(b)$ revient à étudier le signe de leur différence $f(b) - f(a)$.

La démonstration

- 1 Je calcule la différence $f(b) - f(a) = (mb + p) - (ma + p) = m(b - a)$.
- 2 Comme $a \leq b$, la quantité $b - a$ est positive ou nulle.
- 3 Si m est strictement positif, $m(b - a)$ est positif ou nul, comme produit de deux facteurs positifs ou nuls : $f(b) \geq f(a)$, donc f est croissante.
- 4 Si m est strictement négatif, $m(b - a)$ est négatif ou nul, comme produit d'un facteur négatif et d'un facteur positif ou nul : $f(b) \leq f(a)$, donc f est décroissante.
- 5 Si m est nul, $f(b) - f(a) = 0$ pour tous a et b : f garde la même valeur, elle est constante.

Pour $f(x) = mx + p$: f est croissante si m est positif, décroissante si m est négatif, constante si m est nul.

Vérification sur un exemple

Prenons $f(x) = 3x - 2$, avec $a = 1$ et $b = 4$.

$f(1) = 3 \times 1 - 2 = 1$ et $f(4) = 3 \times 4 - 2 = 10$.

$f(4) - f(1) = 10 - 1 = 9$, ce qui vaut bien $m(b - a) = 3 \times (4 - 1) = 9$.

Cette différence est positive, comme $m = 3$: $f(4)$ est supérieur à $f(1)$, conforme à une fonction croissante.

L'erreur de raisonnement classique

Confondre le rôle de m et de p : c'est le coefficient m qui commande le sens de variation, jamais l'ordonnée à l'origine p — une fonction affine avec p négatif peut très bien être croissante si m est positif.

Démonstration : deux vecteurs colinéaires, un déterminant nul

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Caractérisations de la colinéarité de deux vecteurs non nuls : nullité du déterminant ; proportionnalité des coordonnées.

Un seul calcul, $xy' - x'y$, tranche entre deux vecteurs qui pointent dans la même direction ou non.

Les mots à connaître

- **colinéaires** — Deux vecteurs qui ont la même direction : il existe un réel k tel que l'un est k fois l'autre.

Hypothèses et définitions

- $\vec{u}(x ; y)$ et $\vec{v}(x' ; y')$ sont deux vecteurs du plan, dans une base orthonormée.
- $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires s'il existe un réel k tel que $\vec{v} = k \cdot \vec{u}$ (ou si l'un des deux est nul).
- Le déterminant de $\vec{u}$ et $\vec{v}$ est $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y$.

La démonstration

- 1 Je suppose d'abord que $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires, avec $\vec{u}$ non nul : il existe un réel k tel que $\vec{v} = k \cdot \vec{u}$, donc $x' = kx$ et $y' = ky$.
- 2 Je calcule alors le déterminant : $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y = x(ky) - (kx)y = kxy - kxy = 0$.
- 3 Réciproquement, je suppose que $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$, c'est-à-dire $xy' = x'y$, et je distingue deux cas selon x .
- 4 Si x est différent de 0, je pose $k = x'/x$: l'égalité $xy' = x'y$ donne $y' = (x'/x)y = ky$, donc $\vec{v} = k \cdot \vec{u}$: les vecteurs sont colinéaires.
- 5 Si $x = 0$, l'égalité $xy' = x'y$ devient $0 = x'y$. Si y est différent de 0, alors $x' = 0$ aussi, et $\vec{u}, \vec{v}$ sont tous deux verticaux, donc colinéaires ; si $y = 0$ aussi, $\vec{u}$ est nul et il est colinéaire à tout vecteur par convention.
- 6 Dans tous les cas, $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$ entraîne que $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires : l'équivalence est établie.

$\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires si et seulement si $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = xy' - x'y = 0$.

Vérification sur un exemple

Vérifions que $\vec{u}(4 ; -2)$ et $\vec{v}(-6 ; 3)$ sont colinéaires.

$$\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 4 \times 3 - (-6) \times (-2) = 12 - 12 = 0.$$

Le déterminant est nul, donc $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires : en effet, $\vec{v} = -1,5 \times \vec{u}$.

L'erreur de raisonnement classique

Une erreur classique est de croire que deux vecteurs colinéaires doivent avoir la même norme ou le même sens : seule leur direction est commune, et k peut être négatif ou différent de 1.

Démonstration : la forme générale d'une équation de droite

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

En utilisant le déterminant, établir la forme générale d'une équation de droite.

La colinéarité et son déterminant suffisent à retrouver l'équation de n'importe quelle droite.

Les mots à connaître

- **équation cartésienne** — Une équation de droite de la forme $\alpha x + \beta y + \gamma = 0$.

Hypothèses et définitions

- La droite (d) passe par $A(x_A ; y_A)$ et admet $\vec{u}(a ; b)$ comme vecteur directeur.
- $M(x ; y)$ appartient à (d) si et seulement si $\vec{AM}$ et $\vec{u}$ sont colinéaires.
- Deux vecteurs sont colinéaires si et seulement si leur déterminant est nul.

La démonstration

- 1 Je pose $M(x ; y)$ un point quelconque du plan, et j'écris $\vec{AM} = (x - x_A ; y - y_A)$.
- 2 M appartient à (d) si et seulement si $\vec{AM}$ est colinéaire à $\vec{u}(a ; b)$, c'est-à-dire si et seulement si $\det(\vec{AM} ; \vec{u}) = 0$.
- 3 Je calcule ce déterminant : $\det(\vec{AM} ; \vec{u}) = (x - x_A) \times b - a \times (y - y_A)$.
- 4 L'équation devient $b(x - x_A) - a(y - y_A) = 0$, donc $bx - ay - bx_A + ay_A = 0$.
- 5 En posant $c = ay_A - bx_A$, j'obtiens la forme générale $bx - ay + c = 0$, une équation de la forme $\alpha x + \beta y + \gamma = 0$.

Une droite de vecteur directeur $\vec{u}(a ; b)$ passant par $A(x_A ; y_A)$ a pour équation cartésienne $bx - ay - bx_A + ay_A = 0$.

Vérification sur un exemple

Établissons l'équation cartésienne de la droite passant par $A(2 ; -1)$ et de vecteur directeur $\vec{u}(5 ; 3)$.

$$3(x - 2) - 5(y - (-1)) = 0.$$

$$3x - 6 - 5y - 5 = 0, \text{ donc } 3x - 5y - 11 = 0.$$

L'erreur de raisonnement classique

Ne permute jamais a et b dans la formule : le vecteur directeur $(a ; b)$ donne l'équation $bx - ay + c = 0$, avec b devant x et a devant y , jamais l'inverse.

Démonstration : le nombre rationnel $1/3$ n'est pas décimal

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Le nombre rationnel $1/3$ n'est pas décimal.

Un nombre décimal a toujours un nombre FINI de chiffres après la virgule : $1/3$ n'en a jamais fini.

Les mots à connaître

- **nombre décimal** — Un nombre qui s'écrit $n/10^k$, avec n un entier et k un entier naturel : un nombre fini de chiffres après la virgule.

Hypothèses et définitions

- Un nombre décimal s'écrit sous la forme $n/10^k$, où n est un entier et k un entier naturel.
- $10^k = 2^k \times 5^k$: ses seuls facteurs premiers possibles sont 2 et 5.
- 3 est un nombre premier différent de 2 et de 5, donc 3 ne peut diviser aucune puissance de 10.

La démonstration

- 1 Je raisonne par l'absurde : je suppose que $1/3$ est un nombre décimal.
- 2 Il existerait alors des entiers n et k tels que $1/3 = n/10^k$.
- 3 En multipliant les deux membres par 3×10^k , j'obtiens $10^k = 3n$.
- 4 $10^k = 2^k \times 5^k$ ne contient que les facteurs premiers 2 et 5. Or $3n$ est un multiple de 3 : l'égalité obligerait 3 à diviser 10^k , ce qui est impossible car 3 est premier et différent de 2 et de 5.
- 5 J'aboutis à une contradiction : l'hypothèse de départ est fausse. Le nombre $1/3$ n'est pas décimal.

Le nombre rationnel $1/3$ n'est pas décimal.

Vérification sur un exemple

Testons si une puissance de 10 peut être un multiple de 3.

$$10^3 = 1\ 000.$$

La somme des chiffres de 1 000 vaut 1 : elle n'est pas un multiple de 3, donc 1 000 n'est pas un multiple de 3.

$$10^6 = 1\ 000\ 000.$$

La somme des chiffres de 1 000 000 vaut encore 1 : quel que soit l'exposant, aucune puissance de 10 n'est un multiple de 3.

L'erreur de raisonnement classique

Confondre « $1/3$ a un développement décimal illimité » (0,333...) avec « $1/3$ est décimal » : un nombre décimal a, par définition, un nombre FINI de chiffres après la virgule.

Démonstration : le nombre réel $\sqrt{2}$ est irrationnel

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Le nombre réel $\sqrt{2}$ est irrationnel.

Aucune fraction, même la plus compliquée, n'élevée au carré ne donne exactement 2.

Les mots à connaître

- **fraction irréductible** — Une fraction p/q dont le numérateur et le dénominateur n'ont aucun diviseur commun autre que 1.

Hypothèses et définitions

- Un nombre rationnel s'écrit p/q , avec p et q des entiers, q non nul, et la fraction p/q irréductible.
- Le carré d'un nombre impair est impair (démonstration précédente) : par contraposée, si le carré d'un entier est pair, cet entier est pair.
- Une fraction irréductible ne peut pas avoir un numérateur et un dénominateur tous les deux pairs.

La démonstration

- 1 Je raisonne par l'absurde : je suppose que $\sqrt{2}$ est un nombre rationnel.
- 2 Je peux alors écrire $\sqrt{2} = p/q$, où p et q sont des entiers naturels non nuls et la fraction p/q est irréductible.
- 3 En élevant au carré, j'obtiens $2 = p^2/q^2$, donc $p^2 = 2q^2$.
- 4 p^2 est donc pair. Par contraposée du « carré d'un impair est impair », p est pair : j'écris $p = 2k$.
- 5 En remplaçant, $(2k)^2 = 2q^2$, soit $4k^2 = 2q^2$, donc $q^2 = 2k^2$: q^2 est pair, donc q est pair aussi, par le même argument.
- 6 p et q sont donc tous les deux pairs : ils ont 2 comme diviseur commun, ce qui contredit l'irréductibilité de p/q . J'aboutis à une contradiction : $\sqrt{2}$ n'est pas rationnel.

Le nombre réel $\sqrt{2}$ est irrationnel.

Démonstration : le nombre réel $\sqrt{2}$ est irrationnel — la vérification

Vérification sur un exemple

Approchons $\sqrt{2}$ par des décimaux de plus en plus précis.

$$1,4^2 = 1,96.$$

$$1,41^2 = 1,9881.$$

$$1,414^2 = 1,999396.$$

Plus on ajoute de décimales, plus on s'approche de 2 sans jamais l'atteindre exactement : aucun décimal ne donne 2 pile, ce qui illustre concrètement l'irrationalité de $\sqrt{2}$.

L'erreur de raisonnement classique

Croire qu'un nombre « sans motif visible » dans ses décimales est automatiquement irrationnel : c'est la contradiction obtenue par l'absurde sur p/q irréductible qui PROUVE l'irrationalité, pas l'observation des décimales.

Démonstration : la somme de deux multiples de a est multiple de a

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Pour une valeur numérique de a, la somme de deux multiples de a est multiple de a.

Deux multiples du même nombre : leur somme reste dans la même famille.

Les mots à connaître

- **multiple** — a est un multiple de b s'il existe un entier k tel que $a = b \times k$.

Hypothèses et définitions

- Un multiple de a s'écrit $a \times k$, où k est un entier.
- La somme de deux produits ayant un facteur commun peut se factoriser par ce facteur commun.

La démonstration

- 1 Je considère deux multiples quelconques de a : je les note $a \times k$ et $a \times l$, où k et l sont des entiers.
- 2 Je calcule leur somme : $a \times k + a \times l$.
- 3 Je factorise par a, le facteur commun aux deux termes : $a \times k + a \times l = a \times (k + l)$.
- 4 $k + l$ est un entier, comme somme de deux entiers, donc $a \times (k + l)$ est bien un multiple de a.

Pour une valeur numérique de a, la somme de deux multiples de a est multiple de a.

Vérification sur un exemple

Prenons $a = 7$, avec les multiples 7×4 et 7×9 .

$$7 \times 4 = 28.$$

$$7 \times 9 = 63.$$

$$28 + 63 = 91.$$

$$91 = 7 \times 13 : 91 \text{ est bien un multiple de } 7.$$

L'erreur de raisonnement classique

Croire que la somme d'un multiple de 3 et d'un multiple de 5 est un multiple de 3 ou de 5 : la démonstration utilise UN SEUL ET MÊME a pour les deux termes de la somme.

Démonstration : le carré d'un nombre impair est impair

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Le carré d'un nombre impair est impair.

Un nombre impair au carré reste impair : la preuve tient en une factorisation.

Les mots à connaître

- **nombre impair** — Un entier qui s'écrit $2k + 1$, où k est un entier.

Hypothèses et définitions

- Un nombre impair s'écrit $2k + 1$, où k est un entier.
- $(2k + 1)^2$ se développe avec l'identité $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

La démonstration

- 1 Je considère un nombre impair quelconque : je le note $2k + 1$, où k est un entier.
- 2 Je développe son carré avec l'identité $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$: $(2k + 1)^2 = 4k^2 + 4k + 1$.
- 3 Je factorise les deux premiers termes par 2 : $4k^2 + 4k = 2 \times (2k^2 + 2k)$.
- 4 $(2k + 1)^2 = 2 \times (2k^2 + 2k) + 1$. Comme $2k^2 + 2k$ est un entier, $2 \times (2k^2 + 2k)$ est pair, et un nombre pair plus 1 est impair.

Le carré d'un nombre impair est impair.

Vérification sur un exemple

Prenons le nombre impair 9, soit $2 \times 4 + 1$ ($k = 4$).

$9^2 = 81$.

$4 \times 4^2 = 64$ et $4 \times 4 = 16$.

$64 + 16 + 1 = 81$: on retrouve bien 81, un nombre impair.

L'erreur de raisonnement classique

Vérifier la propriété sur un seul exemple (« $3^2 = 9$ est impair ») ne prouve rien pour TOUS les nombres impairs : seule une démonstration avec un nombre impair quelconque $2k + 1$ le garantit.

Démonstration : $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ pour a et b positifs

CE QUE LE PROGRAMME DEMANDE DE DÉMONTRER

Quels que soient les réels positifs a et b, on a $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$.

Deux nombres positifs de même carré sont forcément égaux : toute la preuve tient là.

Les mots à connaître

- **racine carrée** — Pour un réel positif x, $\sqrt{x}$ est l'unique réel positif dont le carré vaut x.

Hypothèses et définitions

- Pour un réel positif x, $\sqrt{x}$ est l'unique réel positif dont le carré vaut x.
- Deux réels positifs qui ont le même carré sont égaux.

La démonstration

- 1 Je pose a et b deux réels positifs quelconques, et je veux comparer $\sqrt{ab}$ et $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$.
- 2 Les deux nombres $\sqrt{ab}$ et $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ sont positifs, comme racine ou produit de nombres positifs.
- 3 Je calcule le carré de chacun : $(\sqrt{ab})^2 = ab$, et $(\sqrt{a} \times \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a})^2 \times (\sqrt{b})^2 = a \times b$.
- 4 Les deux carrés valent ab, et les deux nombres sont positifs : deux réels positifs de même carré sont égaux.
- 5 Donc $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$.

Quels que soient les réels positifs a et b, on a $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$.

Vérification sur un exemple

Vérifions avec a = 9 et b = 16.

$$9 \times 16 = 144.$$

$$\sqrt{144} = 12.$$

$$\sqrt{9} \times \sqrt{16} = 3 \times 4 = 12.$$

On retrouve bien le même résultat : 12.

L'erreur de raisonnement classique

Appliquer cette règle à une SOMME : $\sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$, alors que $\sqrt{9} + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7$ — la règle ne vaut que pour un produit, jamais pour une somme.

Le grand bilan

Toutes les étapes se mélangent : entoure la bonne réponse. Pas d'exemple cette fois — tu connais le geste.

1. A(1 ; 1), B(4 ; 5) et C(7 ; 1). Quelle est la nature du triangle ABC ?

Isocèle en B Rectangle en B
Isocèle en A Équilatéral

2. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Z}$ auquel appartient $\sqrt{2}$?

$\mathbb{Q}$ $\mathbb{R}$ $\mathbb{D}$ $\mathbb{Z}$

3. Résous $1/x = 0,2$ ($x \neq 0$).

1 5 0,2 -5

4. Calcule $(\sqrt{3})^2 \times 2^{-1}$.

3 3/2 3/4 9/2

5. On définit $f(x) = 2x + 3$. Quel est l'antécédent de 11 par f ?

11 4 8 7

6. On exécute ces instructions dans l'ordre : $a = 5$

$b = a + 3$

$a = b * 2$. Quelle est la valeur finale de a ?

5 16 13 8

7. Résous le système $x + y = 7$ et $x - y = 1$. Quel est le couple solution ?

(3 ; 4) (4 ; 3) (5 ; 2) (4 ; -3)

8. Quel est l'ensemble des solutions de $|x - 3| \leq 2$?

[3 ; 5]]1 ; 5[[1 ; 5] [-2 ; 2]

9. Développe $(x + 3)^2$ à l'aide d'une identité remarquable.

$x^2 + 9$ $x^2 + 6x + 9$ $x^2 + 6x + 6$
 $x^2 + 3x + 9$

10. On définit def double(x) :

return x * 2. Que vaut double(double(3)) ?

6 12 9 18

11. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient $\sqrt{16}$?

$\mathbb{Q}$ $\mathbb{N}$ $\mathbb{Z}$ $\mathbb{D}$

12. Calcule $2^{-3} \times 2^5$ en utilisant les règles des puissances.

1/4 16 4 2

13. Résous $-1 \leq 2x - 3 \leq 5$ et donne l'ensemble des solutions.

[1 ; 4] [-1 ; 5]]1 ; 4[[2 ; 8]

14. A a pour coordonnées (-3 ; 2) et B a pour coordonnées (4 ; -1). Quelles sont les coordonnées de $\vec{AB}$?

(7 ; 3) (7 ; -3) (-7 ; 3) (1 ; 1)

LE GRAND BILAN · SUITE

15. Quel est l'intervalle de centre 4 et de rayon 0,5 ?

[4 ; 4,5]

]3,5 ; 4,5[

[3 ; 5]

[3,5 ; 4,5]

16. Une droite admet $\vec{u}(2; -6)$ comme vecteur directeur.
Quelle est sa pente ?

-3

3

-1/3

-12

17. A(-3 ; 5) et B(7 ; -1). Quelles sont les coordonnées du milieu I de [AB] ?

(2 ; 2)

(2 ; -2)

(-5 ; 3)

(4 ; 4)

18. Pour un enclos rectangulaire de périmètre 24 m, quelles dimensions donnent l'aire maximale ?

5 m × 7 m

6 m × 6 m

4 m × 8 m

2 m × 10 m

19. On définit def carre(x) :

return x * x. Quelle est la valeur renvoyée par l'appel carre(6) ?

36

6

12

216

20. Un objet parcourt $d = 150$ km à la vitesse $v = 50$ km/h.
En utilisant $d = vt$, calcule la durée t du trajet.

1 h

7 500 h

3 h

100 h

21. M a pour coordonnées (5 ; 3). Quelle est la distance de M à l'axe des abscisses ?

3

$\sqrt{34}$

8

5

22. Factorise $x^2 - 49$.

$(x + 7)^2$

$(x - 7)^2$

$(x - 7)(x + 7)$

$(x - 49)(x + 1)$

23. On pose $A = 2x + 7$ et $B = 5x - 3$. Pour quelles valeurs de x a-t-on $B > A$?

$x < 10/3$

$x > 3/10$

$x > -7$

$x > 10/3$

24. $\vec{u}$ a pour coordonnées (3 ; -2). Quelles sont les coordonnées de $-2\vec{u}$?

(-6 ; 4)

(-1 ; -4)

(6 ; -4)

(-6 ; -4)

25. Une planche mesure 47,362 cm. Quelle est sa longueur arrondie au dixième de centimètre ?

47 cm

47,36 cm

47,3 cm

47,4 cm

26. On définit $f(x) = 3x - 5$. Quelle est l'image de 4 par f ?

-17

12

7

4

27. Le volume d'un cylindre s'écrit $V = \pi r^2 h$. Comment exprime-t-on h en fonction de V , π et r ?

$h = V - \pi r^2$

$h = V \times \pi r^2$

$h = V/(\pi r^2)$

$h = \pi r^2/V$

28. On définit $f(x) = -3x + 4$. Résous $f(x) \leq 1$.

$[1 ; +\infty[$

$]1 ; +\infty[$

$] -\infty ; 1[$

$] -\infty ; 1]$

Mon bilan

Tu as travaillé **25 méthodes** et répondu à **200 questions**, entourées puis démontrées.
Regarde la page « Mes médailles » : compte tes « or ». Plus tu en as, plus tu sais non seulement répondre, mais dire POURQUOI — c'est ça, la démonstration.

MON COACH DE MATHS

Diplôme de 2nde

décerné à

.....

qui a terminé les 25 étapes du cahier d'activités de 2nde



Fait le

Signature

Les corrigés

« Entoure » : le premier numéro de chaque exercice est l'exemple « Regarde », il n'est pas compté ; les réponses suivent dans l'ordre. « Je démontre » : ta rédaction peut différer, ce qui compte est que chaque étape soit justifiée et le résultat encadré.

Étape 1 • $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$: encadrer et arrondir

Entoure : $\mathbb{N} \cdot \mathbb{Q} \cdot \mathbb{R} \cdot 1,7$ et $1,8 \cdot 2,23$ et $2,24 \cdot 47,4$ cm $\cdot 380\ 000$ km

Je démontre :

1. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ auquel appartient $\sqrt{16}$?

1. $\sqrt{16} = 4$
2. 4 est un entier positif : 4 appartient à $\mathbb{N}$, l'ensemble des entiers naturels.
3. $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Q}$ le contiennent aussi, mais $\mathbb{N}$ est le plus petit des quatre ensembles proposés qui le contient.

$\sqrt{16} = 4$, et $4 \in \mathbb{N}$: c'est le plus petit ensemble en jeu.

2. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Z}$ et $\mathbb{R}$ auquel appartient $1/3$?

1. $1/3$ n'est pas un nombre entier, donc $1/3$ n'appartient pas à $\mathbb{Z}$.
2. Le dénominateur 3 n'a que le facteur premier 3 (ni 2 ni 5) : $1/3$ s'écrit avec un nombre infini de décimales, donc $1/3$ n'appartient pas à $\mathbb{D}$.
3. $1/3$ est le quotient de deux entiers : $1/3$ appartient à $\mathbb{Q}$, le plus petit ensemble en jeu qui le contient.

$1/3 \in \mathbb{Q}$, mais $1/3 \notin \mathbb{D}$.

3. Quel est le plus petit ensemble parmi $\mathbb{R}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$ et $\mathbb{Z}$ auquel appartient $\sqrt{2}$?

1. Aucun entier n'a pour carré 2 ($1^2 = 1$ et $2^2 = 4$) : $\sqrt{2}$ n'appartient donc ni à $\mathbb{Z}$ ni à $\mathbb{D}$.
2. On démontre par l'absurde (voir la fiche de démonstration) que $\sqrt{2}$ n'est pas non plus un nombre rationnel : $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$.
3. $\sqrt{2}$ est pourtant une longueur mesurable (la diagonale d'un carré de côté 1) : $\sqrt{2}$ est un nombre réel, et $\mathbb{R}$ est le plus petit ensemble en jeu qui le contient.

$\sqrt{2}$ est irrationnel : $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$, mais $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$.

Étape 2 · Intervalles, appartenance et valeur absolue

Entoure : Non, car la borne -3 est exclue · $[2 ; +\infty[$ · 3 · $[1 ; 5]$ · $[3,5 ; 4,5]$ · Non, M est sur la borne exclue · 7°C

Je démontre :

1. -3 appartient-il à l'intervalle $[-5 ; -3[$?

1. L'intervalle $[-5 ; -3[$ a pour borne de droite -3 , marquée par un crochet fermé vers l'extérieur : elle est exclue.
2. -3 est cette borne exclue : -3 n'est donc pas une valeur de l'intervalle.

-3 n'appartient pas à $[-5 ; -3[$: la borne -3 est exclue.

2. Comment écrit-on, en intervalle, l'ensemble des réels supérieurs ou égaux à 2 ?

1. « Supérieur ou égal à 2 » signifie que 2 est inclus : le crochet à gauche de 2 est donc fermé vers l'intérieur.
2. Il n'y a pas de borne supérieure : l'intervalle continue jusqu'à $+\infty$, toujours avec un crochet ouvert (les infinis sont toujours exclus).

« $x \geq 2$ » s'écrit $[2 ; +\infty[$.

Étape 3 · Multiples, diviseurs et nombres premiers

Entoure : 8 · Toujours paire · Non, car $91 = 7 \times 13$ · 53 · $2/3$ · Oui, elle a raison · 40

Je démontre :

1. Parmi ces nombres, lequel n'est PAS un diviseur de 36 ?

1. $36 \div 8 = 4,5$
2. Le quotient n'est pas un nombre entier : 8 n'est donc pas un diviseur de 36.
3. $36 \div 9 = 4$
4. 9, 12 et 18 divisent 36 exactement : ce sont bien des diviseurs de 36.

8 n'est pas un diviseur de 36 : $36 \div 8$ n'est pas un nombre entier.

2. La somme de deux nombres impairs, par exemple $7 + 11$, est-elle toujours paire, toujours impaire, ou cela dépend-il des nombres choisis ?

1. $7 + 11 = 18$
2. Un nombre impair s'écrit $2k + 1$: la somme de deux nombres impairs $2k + 1$ et $2m + 1$ vaut $2k + 2m + 2$, soit $2(k + m + 1)$, qui est un multiple de 2, donc pair.
3. C'est vrai quels que soient les deux nombres impairs choisis, pas seulement pour cet exemple.

La somme de deux nombres impairs est toujours paire.

3. 91 est-il un nombre premier ?

1. $91 = 7 \times 13$
2. 91 possède un diviseur autre que 1 et lui-même (7) : 91 n'est donc pas un nombre premier.

91 n'est pas premier : $91 = 7 \times 13$.

Étape 4 · Puissances, racines carrées et fractions

Entoure : $729 \cdot 5\sqrt{2} \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3/2 \cdot 25/4 \cdot 3/2$

Je démontre :

1. Calcule $(3^2)^3$.

1. Pour élever une puissance à une puissance, je multiplie les exposants.
2. $2 \times 3 = 6$
3. $(3^2)^3 = 3^6 = 729$

$$(3^2)^3 = 729.$$

2. Simplifie $\sqrt{50}$.

1. $50 = 25 \times 2$
2. $\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2}$
3. J'utilise la propriété $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ (voir la démonstration du programme).
4. $\sqrt{25} = 5$
5. $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$

$$\sqrt{50} = 5\sqrt{2}.$$

3. Calcule $\sqrt{8 \times 2}$.

1. J'utilise la propriété $\sqrt{a \times b} = \sqrt{ab}$ pour des réels positifs (démonstration du programme).
2. $8 \times 2 = 16$
3. $\sqrt{8 \times 2} = \sqrt{16} = 4$

$$\sqrt{8 \times 2} = 4.$$

Étape 5 · Développer, factoriser, choisir la bonne forme

Entoure : $x^2 - 25 \cdot (x - 7)(x + 7) \cdot (x + 5)^2 \cdot I = U/R \cdot 3 h \cdot h = V/(\pi r^2) \cdot$ La forme factorisée, car un produit de facteurs est nul si l'un des facteurs est nul

Je démontre :

1. Développe $(x - 5)(x + 5)$ à l'aide d'une identité remarquable.

1. J'utilise l'identité $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ avec $a = x$ et $b = 5$.

2. $5^2 = 25$

3. $(x - 5)(x + 5) = x^2 - 25$

$$(x - 5)(x + 5) = x^2 - 25.$$

2. Factorise $x^2 - 49$.

1. $49 = 7^2$

2. $x^2 - 49$ est de la forme $a^2 - b^2$ avec $a = x$ et $b = 7$.

3. $x^2 - 49 = (x - 7)(x + 7)$

$$x^2 - 49 = (x - 7)(x + 7).$$

3. Factorise $x^2 + 10x + 25$.

1. $10x = 2 \times x \times 5$

2. $25 = 5^2$

3. $x^2 + 10x + 25$ est de la forme $a^2 + 2ab + b^2$ avec $a = x$ et $b = 5$.

4. $x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2$

$$x^2 + 10x + 25 = (x + 5)^2.$$

Étape 6 · Résoudre une inéquation du premier degré

Entoure : $]-\infty ; 3[$ · $x > 10/3$ · $11 \cdot 7/12 > 5/9$ · $[4 ; +\infty[$ · $[1 ; 4]$ · 3

Je démontre :

1. Résous $-2x + 7 > 1$ et donne l'ensemble des solutions.

1. $-2x + 7 > 1$
2. Je soustrais 7 aux deux membres :
3. $-2x > -6$
4. Je divise les deux membres par -2 , un nombre négatif : le sens de l'inégalité s'inverse.
5. $x < 3$

L'ensemble des solutions est $]-\infty ; 3[$.

2. On pose $A = 2x + 7$ et $B = 5x - 3$. Pour quelles valeurs de x a-t-on $B > A$?

1. $B - A = (5x - 3) - (2x + 7)$
2. $B - A = 3x - 10$
3. B est supérieur à A quand leur différence $B - A$ est strictement positive.
4. $3x - 10 > 0$
5. $x > 10/3$

$B > A$ lorsque $x > 10/3$.

Étape 7 · Vecteurs : coordonnées, somme et produit par un réel

Entoure : $(7 ; -3) \cdot (-3 ; 1) \cdot (-6 ; 4) \cdot -1 \cdot (2 ; 2) \cdot (5 ; 5) \cdot (5 ; -13)$

Je démontre :

1. A a pour coordonnées $(-3 ; 2)$ et B a pour coordonnées $(4 ; -1)$. Quelles sont les coordonnées de $\vec{AB}$?

1. Les coordonnées de $\vec{AB}$ s'obtiennent en soustrayant celles de A à celles de B, car $\vec{AB} = B - A$.
2. $x = 4 - (-3) = 7$
3. $y = -1 - 2 = -3$

$\vec{AB}$ a pour coordonnées $(7 ; -3)$.

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées $(2 ; -3)$ et $\vec{v}$ a pour coordonnées $(-5 ; 4)$. Quelles sont les coordonnées de $\vec{u} + \vec{v}$?

1. Pour additionner deux vecteurs, j'additionne leurs abscisses entre elles, puis leurs ordonnées entre elles.
2. $2 + (-5) = -3$
3. $-3 + 4 = 1$

$\vec{u} + \vec{v}$ a pour coordonnées $(-3 ; 1)$.

Étape 8 · Colinéarité et déterminant de deux vecteurs

Entoure : Non, car $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 1 \cdot 6 = 6$ · Oui, car $\det(\vec{AB} ; \vec{AC}) = 0$ · Non, car $\det(\vec{AB} ; \vec{AC}) = -3$ · Parallèles · Toutes les valeurs de k · 7

Je démontre :

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (1 ; 2) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (3 ; 7). $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

1. $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 1 \times 7 - 3 \times 2 = 7 - 6 = 1$

2. 1 est différent de 0, donc par la propriété du cours, $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ne sont pas colinéaires.

$\vec{u}$ et $\vec{v}$ ne sont pas colinéaires.

2. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 5) et $\vec{v}$ a pour coordonnées (m ; 15). Pour quelle valeur de m $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

1. $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires si et seulement si $\det(\vec{u} ; \vec{v}) = 0$, car c'est la propriété du cours.

2. $2 \times 15 - m \times 5 = 0$

3. $30 - 5 \times m = 0$

4. donc $m = 6$.

$\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires pour $m = 6$.

3. A(0 ; 0), B(2 ; 3) et C(5 ; 6). A, B et C sont-ils alignés ?

1. $\vec{AB}$ a pour coordonnées (2 ; 3) et $\vec{AC}$ a pour coordonnées (5 ; 6).

2. $\det(\vec{AB} ; \vec{AC}) = 2 \times 6 - 5 \times 3 = 12 - 15 = -3$

3. Le déterminant n'est pas nul, donc A, B et C ne sont pas alignés.

A, B et C ne sont pas alignés.

Étape 9 · Distance entre deux points et milieu d'un segment

Entoure : $\sqrt{13}$ · 5 · $\sqrt{13}$ · (2 ; 2) · (8 ; 5) · Rectangle en B · Isocèle en B

Je démontre :

1. $\vec{u}$ a pour coordonnées (2 ; 3). Que vaut $\|\vec{u}\|$?

1. La norme d'un vecteur se calcule par $\|\vec{u}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$.
2. $2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$
3. 13 n'est pas un carré parfait, donc je laisse le résultat sous la racine.

$$\|\vec{u}\| = \sqrt{13}.$$

2. A(1 ; 2) et B(5 ; 5). Quelle est la distance AB ?

1. AB est la norme de $\vec{AB}$, car $AB = \|\vec{AB}\|$.
2. $\vec{AB} = (5 - 1 ; 5 - 2) = (4 ; 3)$
3. $AB = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$

$$AB = 5.$$

3. A(0 ; 0) et B(3 ; 2). Quelle est la distance AB ?

1. $\vec{AB} = (3 ; 2)$
2. $AB = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$
3. 13 n'est pas un carré parfait, donc je laisse le résultat sous la racine.

$$AB = \sqrt{13}.$$

Étape 10 · Équations de droites

Entoure : $y = 2x + 5$ · $(1 ; -3)$ · $-3 \cdot 4x - 3y - 5 = 0$ · $y = 3x + 11$ · $y = 2x - 1$ · $y = 3x + 1$

Je démontre :

1. A(-1 ; 3) et B(2 ; 9). Quelle est l'équation réduite de la droite (AB) ?

1. $a = (9 - 3)/(2 - (-1)) = 6/3 = 2$

2. $b = 3 - 2 \times (-1) = 3 + 2 = 5$

3. L'équation réduite est $y = ax + b$, donc $y = 2x + 5$.

La droite (AB) a pour équation réduite $y = 2x + 5$.

2. Quel est un vecteur directeur de la droite d'équation $y = -3x + 4$?

1. Une droite d'équation $y = ax + b$ admet pour vecteur directeur $\vec{u}(1 ; a)$, car c'est la définition de la pente.

2. Ici $a = -3$, donc $\vec{u}(1 ; -3)$ dirige la droite.

$\vec{u}(1 ; -3)$ est un vecteur directeur de la droite.

3. Une droite admet $\vec{u}(2 ; -6)$ comme vecteur directeur. Quelle est sa pente ?

1. La pente est le rapport $a = y/x$ des coordonnées d'un vecteur directeur, car $\vec{u}(1 ; a)$ et $\vec{u}(x ; y)$ dirigent la même droite.

2. $a = -6/2 = -3$

La pente de la droite est -3.

Étape 11 · Systèmes et intersection de deux droites

Entoure : (4 ; 1) · (0 ; 2) · (2 ; 3) · Parallèles, car elles ont la même pente 3 · (2 ; 5) · (4 ; 5) · Non, elles sont parallèles

Je démontre :

1. Résous le système $3x + y = 13$ et $x - y = 3$. Quel est le couple solution ?

1. J'additionne les deux équations pour éliminer y .
2. $(3x + y) + (x - y) = 13 + 3$
3. $4x = 16$
4. donc $x = 4$, puis $y = 4 - 3 = 1$.

Le couple solution est (4 ; 1).

2. Résous le système $x + 2y = 4$ et $x - y = -2$. Quel est le couple solution ?

1. Je soustrais la deuxième équation à la première pour éliminer x .
2. $(x + 2y) - (x - y) = 4 - (-2)$
3. $3y = 6$
4. donc $y = 2$, puis $x = -2 + 2 = 0$.

Le couple solution est (0 ; 2).

3. Quel est le point d'intersection des droites d'équations $y = 2x - 1$ et $y = -x + 5$?

1. Au point d'intersection, les deux expressions de y sont égales.
2. $2x - 1 = -x + 5$
3. $3x = 6$
4. donc $x = 2$, puis $y = 2 \times 2 - 1 = 3$.

Le point d'intersection est (2 ; 3).

Étape 12 · Problèmes de géométrie et de trigonométrie

Entoure : 12 cm · 6 cm · 0,6 · 12 cm · 3 · 120 cm² · 6 m × 6 m

Je démontre :

1. Dans un triangle ABC rectangle en A, BC = 13 cm et AB = 5 cm. Quelle est la longueur AC ?

1. D'après le théorème de Pythagore, $AC^2 = BC^2 - AB^2$, car BC est l'hypoténuse.

2. $AC^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$

3. $AC = \sqrt{144} = 12$

AC mesure 12 cm.

2. Dans le triangle ABC, M appartient à [AB], N appartient à [AC], et (MN) est parallèle à (BC). AM = 4 cm, AB = 10 cm et AC = 15 cm. Quelle est la longueur AN ?

1. D'après le théorème de Thalès, comme (MN) est parallèle à (BC), $AM/AB = AN/AC$.

2. $AM/AB = 4/10 = 0,4$

3. $AN = 0,4 \times 15 = 6$

AN mesure 6 cm.

3. Dans un triangle ABC rectangle en A, AB = 6 cm et BC = 10 cm. Que vaut cos(B) ?

1. Dans un triangle rectangle, $\cos(\text{angle}) = \text{côté adjacent/hypoténuse}$, et le côté adjacent à B est AB.

2. $\cos(B) = 6/10 = 0,6$

cos(B) = 0,6.

Étape 13 · Image, antécédent et courbe d'une fonction

Entoure : 4 · 1 · 2 et -2 · Oui, car $f(3) = 5$ · $]-\infty ; 4[\cup]4 ; +\infty[$ · $[1 ; +\infty[$ · 11 €

Je démontre :

1. On définit $f(x) = 2x + 3$. Quel est l'antécédent de 11 par f ?

1. Je cherche x tel que $f(x) = 11$, donc je résous $2x + 3 = 11$.
2. Je soustrais 3 aux deux membres :
3. $2x = 8$
4. Je divise par 2 :
5. $x = 4$

L'antécédent de 11 par f est 4 (à ne pas confondre avec l'image : $f(4) = 11$).

2. On définit $f(x) = 2x - 1$. Le point $M(3 ; 5)$ appartient-il à la courbe d'équation $y = f(x)$?

1. $f(3) = 2 \times 3 - 1$
2. $2 \times 3 = 6$
3. $6 - 1 = 5$
4. M appartient à la courbe si et seulement si son ordonnée 5 est bien l'image de son abscisse 3 par f : c'est le cas.

$M(3 ; 5)$ appartient à la courbe, car $f(3) = 5$.

3. Quel est l'ensemble de définition de $f(x) = 1/(x - 4)$?

1. $f(x)$ n'est pas défini quand le dénominateur $x - 4$ s'annule.
2. $x - 4 = 0$
3. $x = 4$
4. f est donc définie sur $\mathbb{R}$ privé de 4, soit $]-\infty ; 4[\cup]4 ; +\infty[$.

L'ensemble de définition de f est $]-\infty ; 4[\cup]4 ; +\infty[$.

Étape 14 · Carré, inverse, racine carrée, cube

Entoure : $f(-2) < f(3)$ · $f(9) > f(4)$ · $f(1) > f(4)$ · 6 et $-6 \cdot 5 \cdot 49 \cdot -5$

Je démontre :

1. Pour la fonction cube, compare $f(-2)$ et $f(3)$.

1. $(-2)^3 = -8$

2. $3^3 = 27$

3. -8 est inférieur à 27 : la fonction cube est croissante sur $\mathbb{R}$ tout entier, donc $a \leq b$ entraîne toujours $f(a) \leq f(b)$.

$$f(-2) < f(3).$$

2. Résous $x^2 = 36$.

1. $x^2 = 36$ signifie que x est un nombre dont le carré vaut 36 .

2. $6^2 = 36$

3. $(-6)^2 = 36$

4. Les deux nombres 6 et -6 conviennent : une équation $x^2 = k$, avec k strictement positif, a toujours deux solutions opposées.

$$\text{Les solutions de } x^2 = 36 \text{ sont } 6 \text{ et } -6.$$

3. Résous $1/x = 0,2$ ($x \neq 0$).

1. $1/x = 0,2$ signifie que x est l'inverse de $0,2$.

2. $x = 1/0,2 = 5$

3. Je vérifie : $0,2$ est bien l'image de 5 par la fonction inverse.

$$\text{La solution de } 1/x = 0,2 \text{ est } x = 5.$$

Étape 15 • Équations et inéquations de fonctions

Entoure : $[1 ; +\infty[\cdot 3 \cdot [-2 ; 2] \cdot 2 \cdot]-\infty ; 2[\cdot 5 \cdot]5 ; +\infty[$

Je démontre :

1. On définit $f(x) = -3x + 4$. Résous $f(x) \leq 1$.

1. $-3x + 4 \leq 1$
2. Je soustrais 4 aux deux membres :
3. $-3x \leq -3$
4. Je divise par -3 , un nombre négatif : le sens de l'inégalité s'inverse.
5. $x \geq 1$

L'ensemble des solutions est $[1 ; +\infty[$.

2. Une offre A coûte $f(x) = 4x + 30$ (en €, pour x unités) ; une offre B coûte $g(x) = 10x$. Pour quelle valeur de x les deux offres coûtent-elles le même prix ?

1. $4x + 30 = 10x$
2. Je soustrais $4x$ aux deux membres :
3. $30 = 6x$
4. Je divise par 6 :
5. $x = 5$

Les deux offres coûtent le même prix pour $x = 5$ unités.

Étape 16 · Tableaux de signes, produits et quotients

Entoure : Négatif, car 5 est après la racine $3 \cdot]-\infty ; -3[\cup]2 ; +\infty[\cdot [-3 ; 2] \cdot]-\infty ; -4[\cup [1 ; +\infty[\cdot -4 \cdot]-1 ; 2[\cdot -2$

Je démontre :

1. Quelle est la valeur interdite de $f(x) = (x - 1)/(x + 4)$?

1. Une fraction n'est pas définie quand son dénominateur est nul.
2. $x + 4 = 0$
3. $x = -4$
4. La valeur interdite est -4 (le numérateur, lui, s'annule en 1, ce qui ne pose aucun problème).

La valeur interdite est -4 .

2. Quelles sont les solutions de $(x + 2)/(x - 5) = 0$?

1. Un quotient est nul quand son numérateur est nul, à condition que le dénominateur ne le soit pas en même temps.
2. $x + 2 = 0$
3. $x = -2$
4. $-2 - 5 = -7 \neq 0$
5. $x = -2$ est bien solution ; $x = 5$ est la valeur interdite, jamais une solution.

L'unique solution est $x = -2$.

Étape 17 · Variations et extremums d'une fonction

Entoure : Décroissante, car son coefficient directeur -5 est négatif · -2 , atteint en $x = 1$ · -3 , atteint en $x = 2$ · 4 , atteint en $x = 1$ · Croissante sur $[-3 ; 2]$, puis décroissante sur $[2 ; 5]$ · Décroissante, car l'intervalle est inclus dans les nombres négatifs · Non, car $f(-1) = -1$ est inférieur à $f(1) = 1$ alors qu'une fonction décroissante inverserait cet ordre

Je démontre :

1. Quel est le sens de variation de la fonction affine $f(x) = -5x + 1$ sur $\mathbb{R}$?

1. Une fonction affine $f(x) = ax + b$ est croissante sur $\mathbb{R}$ si a est positif, décroissante si a est négatif.
2. $a = -5$
3. -5 est négatif : f est donc décroissante sur $\mathbb{R}$.

f est décroissante sur $\mathbb{R}$.

2. La fonction inverse est-elle décroissante sur $\mathbb{R}^*$ tout entier, c'est-à-dire sur $] -\infty ; 0[\cup] 0 ; +\infty[$?

1. $f(-1) = 1/(-1) = -1$
2. $f(1) = 1/1 = 1$
3. -1 est inférieur à 1 , mais $f(-1) = -1$ est aussi inférieur à $f(1) = 1$: si f était décroissante sur $\mathbb{R}^*$ tout entier, on aurait dû trouver $f(-1)$ supérieur à $f(1)$.
4. La fonction inverse décroît seulement sur CHAQUE intervalle séparément, jamais sur leur réunion.

Non : la fonction inverse n'est pas décroissante sur $\mathbb{R}^*$ tout entier, seulement sur chacun des deux intervalles séparément.

3. D'après ce tableau de variations, quel est le minimum de f sur $[-3 ; 5]$, et en quelle valeur de x est-il atteint ?

1. Les flèches du tableau indiquent que f décroît sur $[-3 ; 1]$ puis croît sur $[1 ; 5]$.
2. Le minimum se trouve donc au creux de la flèche descendante, c'est-à-dire en $x = 1$.
3. La valeur du minimum, lue dans le tableau, est -2 .

Le minimum de f sur $[-3 ; 5]$ est -2 , atteint en $x = 1$.

Étape 18 · Proportions, pourcentages et pourcentages de pourcentages

Entoure : 85 % · 18 · 224 · 10 % · 20 % · 1/5 · 352

Je démontre :

1. Sur 40 candidats à un examen, 34 sont reçus. Quel pourcentage de candidats est reçu ?

1. Je calcule la proportion de reçus : $34/40$.
2. $34 \div 40 = 0,85$
3. Un pourcentage s'obtient en multipliant la proportion par 100, soit 85 %.

85 % des candidats sont reçus.

2. Dans un club sportif de 45 membres, 2/5 pratiquent la natation. Combien de membres cela représente-t-il ?

1. Je multiplie l'effectif total par la proportion : $45 \times 2/5$.
2. $45 \times 2 = 90$
3. $90 \div 5 = 18$

18 membres pratiquent la natation.

3. Un lycée compte 640 élèves, dont 35 % sont inscrits en filière technologique. Combien d'élèves cela représente-t-il ?

1. Je convertis 35 % en écriture décimale, soit 0,35.
2. $640 \times 0,35 = 224$

224 élèves sont inscrits en filière technologique.

Étape 19 · Variations, taux d'évolution et coefficients multiplicateurs

Entoure : 2 700 · 68 € · 1,155 · -4 % · -20 % · 1 800 € · 20 %

Je démontre :

1. Une population de 2 500 habitants augmente de 8 %. Quelle est cette population après cette évolution ?

1. Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 8 % est $1 + 0,08 = 1,08$.

2. $2\,500 \times 1,08 = 2\,700$

La population après évolution est de 2 700 habitants.

2. Un article coûtant 80 € baisse de 15 %. Quel est son nouveau prix ?

1. Le coefficient multiplicateur associé à une baisse de 15 % est $1 - 0,15 = 0,85$.

2. $80 \times 0,85 = 68$

Le nouveau prix est 68 €.

3. Le chiffre d'affaires d'une entreprise augmente de 10 % une année, puis de 5 % l'année suivante. Quel est le coefficient multiplicateur global sur les deux années ?

1. Le coefficient de la première évolution est $1 + 0,1 = 1,1$.

2. Celui de la seconde est $1 + 0,05 = 1,05$.

3. Le coefficient global de deux évolutions successives est leur PRODUIT, jamais leur somme :

4. $1,1 \times 1,05 = 1,155$

Le coefficient multiplicateur global est 1,155.

Étape 20 · Moyenne pondérée, médiane, quartiles et écart type

Entoure : 7 · 7 · 8 · 3 · Les notes de la classe B sont plus dispersées autour de la moyenne que celles de la classe A · Les valeurs centrales du groupe 2 sont plus dispersées que celles du groupe 1 · 100 %

Je démontre :

1. Un club a noté les âges de 5 membres, en années : 12, 5, 9, 3, 7. Quelle est la médiane de cette série ?

1. Je trie la série dans l'ordre croissant : 3, 5, 7, 9, 12.
2. La série compte 5 valeurs (nombre impair) : la médiane est la valeur du milieu, en 3^e position.
3. Cette valeur est 7.

La médiane de cette série est 7 ans.

2. Une série statistique comporte quatre valeurs : 3, 15, 5, 9. Quelle est sa médiane ?

1. Je trie la série : 3, 5, 9, 15.
2. La série a un nombre pair de valeurs : la médiane est la moyenne des deux valeurs centrales.
3. $(5 + 9) \div 2 = 7$

La médiane de cette série est 7.

3. Voici une série triée de 8 valeurs : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16. Quel est l'écart interquartile de cette série ?

1. La série compte $n = 8$ valeurs. Le rang du premier quartile est $n/4$, soit $8/4 = 2$: Q1 est la 2^e valeur, soit 4.
2. Le rang du troisième quartile est $3n/4$, soit $3 \times 8/4 = 6$: Q3 est la 6^e valeur, soit 12.
3. $12 - 4 = 8$

L'écart interquartile de cette série est 8.

Étape 21 · Tableau croisé : fréquences conditionnelles et marginales**Entoure : $3/5$ · $1/2$ · $3/8$ · $6/11$ · 30 · $11/20$ · 80** **Je démontre :****1. Dans ce même lycée de 200 élèves (120 garçons, 80 filles), quelle est la fréquence marginale des garçons ?**

1. La fréquence marginale des garçons est leur effectif total divisé par l'effectif total du lycée.

2. $120/200 = 3/5$

La fréquence marginale des garçons est $3/5$.

2. Parmi les 120 garçons du lycée, 60 pratiquent un sport collectif. Quelle est la fréquence de la pratique d'un sport collectif SACHANT que l'élève est un garçon ?

1. Une fréquence conditionnelle « sachant garçon » se calcule en divisant par l'effectif des garçons, PAS par l'effectif total du tableau.

2. $60/120 = 1/2$

La fréquence conditionnelle est $1/2$.

Étape 22 · Univers, événements et probabilités

Entoure : $2/5$ · $0,6$ · $1/10$ · $4/25$ · $1/8$ · $125/216$ · $0,2$

Je démontre :

1. Dans une classe de 30 élèves, 18 pratiquent un sport collectif. On choisit un élève au hasard (tirage au sort avec équiprobabilité dans la population). Quelle est la probabilité que l'élève NE pratique PAS de sport collectif ?

1. $P(A) = 18/30 = 3/5$
2. L'événement complémentaire a pour probabilité $1 - P(A)$, jamais $P(A)$ elle-même :
3. $1 - 3/5 = 2/5$

La probabilité que l'élève ne pratique pas de sport collectif est $2/5$.

2. Sachant $P(A) = 0,4$, $P(B) = 0,3$ et $P(A \cap B) = 0,1$, calcule $P(A \cup B)$ grâce à la relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.

1. J'isole $P(A \cup B)$ dans la relation : $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.
2. $0,4 + 0,3 - 0,1 = 0,6$
3. Oublier de soustraire $P(A \cap B)$ donnerait à tort $0,7$, ce qui compterait deux fois les éléments communs à A et B.

$P(A \cup B) = 0,6$.

3. On lance trois fois une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir Pile les trois fois ?

1. Chaque lancer est indépendant, avec $P(\text{Pile}) = 1/2$.
2. Pour trois lancers indépendants, les probabilités se multiplient :
3. $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$

$P(\text{Pile, Pile, Pile}) = 1/8$.

Étape 23 · Fréquence observée, loi des grands nombres et fluctuation

Entoure : Elle se rapproche généralement de la probabilité théorique $1/6$, sans lui être forcément égale · $[0,4 ; 0,6]$ · Oui, $0,58$ appartient à $[0,4 ; 0,6]$ · $p = 0,64$ · Celui pour $n = 10\ 000$, car plus l'échantillon est grand, plus la fluctuation est faible · $0,625 \cdot 8/8$

Je démontre :

1. Un dé est lancé un très grand nombre de fois. D'après la loi des grands nombres, que peut-on dire de la fréquence observée du 6 ?

1. La loi des grands nombres, dans sa version vulgarisée, dit que, lorsque n est grand, sauf exception, la fréquence observée est PROCHE de la probabilité, pas nécessairement égale.
2. Le modèle probabiliste théorique ($1/6$) reste distinct de la situation réelle observée.

La fréquence observée se rapproche de la probabilité théorique $1/6$ sans lui être forcément égale.

2. Une pièce équilibrée a une probabilité théorique $p = 0,5$ d'obtenir Pile. Pour un échantillon de taille $n = 100$, quel est l'intervalle de fluctuation $[p - 1/\sqrt{n} ; p + 1/\sqrt{n}]$?

1. $\sqrt{100} = 10$
2. $1 \div 10 = 0,1$
3. $0,5 - 0,1 = 0,4$
4. $0,5 + 0,1 = 0,6$

L'intervalle de fluctuation est $[0,4 ; 0,6]$.

3. Dans cet échantillon de taille 100 ($p = 0,5$), la fréquence observée est $f = 0,58$. Cette fréquence appartient-elle à l'intervalle de fluctuation $[0,4 ; 0,6]$?

1. $0,58$ est supérieur à la borne basse $0,4$, et inférieur à la borne haute $0,6$.
2. $0,58$ appartient donc à l'intervalle de fluctuation : cette fréquence est compatible avec le modèle $p = 0,5$.

Oui, $f = 0,58$ appartient à l'intervalle $[0,4 ; 0,6]$: rien ne remet en cause le modèle.

Étape 24 · Variables, affectation, conditions et boucles

Entoure : une chaîne de caractères (str) · 16 · 'impair' · 60 · 10 · 5 · 15

Je démontre :

1. Quel est le type de la variable créée par `y = '12'` ?

1. Les guillemets autour de 12 signifient que Python le traite comme du texte, pas comme un nombre.
2. C'est donc une chaîne de caractères (str), même si son contenu ressemble à un nombre.

y est de type chaîne de caractères (str).

2. On exécute ces instructions dans l'ordre : `a = 5`

`b = a + 3`

`a = b * 2`. Quelle est la valeur finale de a ?

1. a vaut d'abord 5.
2. $b = a + 3 = 5 + 3 = 8$
3. a est ensuite réaffecté : $b = 8$, et a devient $b \times 2$.
4. $8 \times 2 = 16$

La valeur finale de a est 16.

3. Que vaut resultat après l'exécution de `n = 7`

`if n % 2 == 0:`

`resultat = 'pair'`

`else:`

`resultat = 'impair' ?`

1. Le reste de la division de 7 par 2 vaut 1 : 7 est un nombre impair.
2. Ce reste n'est pas nul, donc la condition du bloc if n'est pas vérifiée : c'est la branche sinon (else) qui s'exécute.
3. La variable resultat prend donc la valeur 'impair'.

resultat vaut 'impair'.

Étape 25 · Définir, appeler et lire une fonction

Entoure : 11 · 12 · 12 · 3 · un entier entre 1 et 6, chacun avec la même probabilité · 0,3 · False

Je démontre :

1. On définit `def moyenne_deux(a, b):`

`return (a + b) / 2`. Que renvoie l'appel `moyenne_deux(14, 8)` ?

1. $14 + 8 = 22$

2. $22 \div 2 = 11$

`moyenne_deux(14, 8)` renvoie 11.

2. On définit `def double(x):`

`return x * 2`. Que vaut `double(double(3))` ?

1. J'évalue d'abord l'appel intérieur :

2. $\text{double}(3) = 3 \times 2 = 6$

3. Puis l'appel extérieur :

4. $\text{double}(6) = 6 \times 2 = 12$

`double(double(3))` vaut 12.

3. On définit `def moyenne(valeurs):`

`return sum(valeurs) / len(valeurs)`. Quelle valeur renvoie l'appel `moyenne([10, 14, 18, 6])` ?

1. $(10 + 14 + 18 + 6) \div 4 = 12$

`moyenne([10, 14, 18, 6])` renvoie 12.

LE GRAND BILAN · CORRIGÉ

1. Isocèle en B

2. $\mathbb{R}$

3. 5

4. $3/2$

5. 4

6. 16

7. (4 ; 3)

8. [1 ; 5]

9. $x^2 + 6x + 9$

10. 12

11. $\mathbb{N}$

12. 4

13. [1 ; 4]

14. (7 ; -3)

15. [3,5 ; 4,5]

16. -3

17. (2 ; 2)

18. 6 m × 6 m

19. 36

20. 3 h

21. 3

22. $(x - 7)(x + 7)$

23. $x > 10/3$

24. (-6 ; 4)

25. 47,4 cm

26. 7

27. $h = V/(\pi r^2)$

28. [1 ; +∞[



La démonstration, ton meilleur outil

Un cahier ordinaire donne une réponse et voilà. Celui-ci va plus loin : chaque question a sa **démonstration animée**, gratuite, sur le site — les étapes s'affichent une par une jusqu'au résultat encadré, C.Q.F.D. Et chaque fiche méthode existe en capsule vidéo.

25 fiches méthode, jamais réinventées

200 questions entourées, 75 démonstrations à rédiger

Un QR par étape vers la démonstration animée du site

25 médailles à colorier, un diplôme à la fin



Ton coach t'attend en ligne : les autres classes, du CE1 à la terminale, les fiches en vidéo et le carnet de suivi. moncoachdemath.fr