



Comprendre les fonctions en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3^e

Difficulté ★★

⌚ 50 min

Objectif : lire et utiliser une fonction

Tombe souvent au brevet

Fiche complète + corrigé

Compétence visée (programme cycle 4) : Proportionnalité, pourcentages, fonctions linéaires et affines, statistiques, probabilités.



Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ Une fonction associe à chaque nombre de départ un unique nombre d'arrivée.
- ▶ Tu dois distinguer l'image d'un nombre et les antécédents d'un nombre, dans un calcul, un tableau ou un graphique.
- ▶ Une fonction affine s'écrit $f(x) = ax + b$ et se représente par une droite non verticale dans un repère usuel.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois calculer une image, retrouver un ou plusieurs antécédents, exploiter un tableau ou un graphique, puis justifier une expression affine dans une situation.

Type de question Calcul à justifier, lecture graphique, tableau de valeurs, détermination d'une expression affine et QCM d'automatismes.

Exemple type La droite représentative d'une fonction affine passe par A(0 ; -2) et B(4 ; 6). Détermine l'expression de la fonction puis calcule l'image de 7.

Alerte piège Confondre l'abscisse et l'ordonnée sur un graphique, ou annoncer une fonction affine sans vérifier que la représentation est une droite non verticale.

LA LEÇON

Une machine qui associe des nombres

Une fonction décrit une association entre deux nombres. Elle prend un nombre de départ, appelé antécédent, et lui associe un seul nombre d'arrivée, appelé image. Si une fonction s'appelle f et que l'image de 4 est 11, tu écris $f(4) = 11$. Le nombre 4 est un antécédent de 11 par f . Attention au sens de lecture : $f(4)$ ne signifie pas « f multiplié par 4 ». C'est le résultat obtenu lorsque la fonction reçoit 4. Une même image peut avoir plusieurs antécédents. Par exemple, avec $g(x) = x^2$, on a $g(3) = 9$ et $g(-3) = 9$: 3 et -3 sont deux antécédents de 9. En revanche, un même antécédent ne peut jamais avoir deux images différentes. Une relation qui associerait 2 à 5 puis aussi 2 à 7 ne serait pas une fonction. C'est le test de base à garder en tête. Une fonction peut être donnée par une formule, un programme de calcul, un tableau de valeurs, une courbe ou une situation concrète. Dans tous les cas, tu cherches toujours la même chose : quel nombre entre, quel nombre sort, et quelle notation permet de l'écrire sans ambiguïté.

Lire le vocabulaire sans confondre les rôles

Question posée	Écriture ou action à réaliser	Réponse attendue
----------------	-------------------------------	------------------

Calculer l'image de 5 par $h(x) = 3x - 2$	Remplacer x par 5 : $h(5) = 3 \times 5 - 2$	$h(5) = 13$
Chercher les antécédents de 7 par $k(x) = x^2 - 2$	Résoudre $x^2 - 2 = 7$, donc $x^2 = 9$	Les antécédents sont -3 et 3
Lire $f(-1)$ dans un tableau	Repérer -1 sur la ligne ou colonne des x , puis lire la valeur associée	L'image correspondante
Lire un antécédent de 4 sur un graphique	Partir de 4 sur l'axe vertical et rejoindre la courbe, puis lire l'abscisse	Une ou plusieurs abscisses possibles

Image et antécédent : deux questions opposées

Pour calculer une image, tu connais le nombre de départ et tu appliques la règle. Pour chercher un antécédent, tu connais le résultat et tu dois retrouver le ou les nombres de départ. Une image est toujours unique pour un antécédent donné ; un nombre peut avoir zéro, un ou plusieurs antécédents selon la fonction étudiée.

Lire une fonction selon sa représentation

- Avec une formule : pour obtenir $f(-2)$, remplace chaque x par -2 en conservant les parenthèses. Si $f(x) = 2x^2 - 3$, alors $f(-2) = 2 \times (-2)^2 - 3 = 5$. Le carré de -2 vaut 4.
- Avec un tableau : ne lis jamais les valeurs en diagonale. Repère d'abord la ligne des antécédents x , puis la valeur placée juste en face dans la ligne $f(x)$. Si plusieurs colonnes donnent 6 comme image, il y a plusieurs antécédents de 6 dans le tableau.
- Avec un graphique : l'axe horizontal porte les antécédents, donc les abscisses ; l'axe vertical porte les images, donc les ordonnées. Pour lire $f(2)$, pars de 2 sur l'axe horizontal, monte ou descends jusqu'à la courbe, puis rejoins l'axe vertical.
- Pour lire un antécédent : le trajet est inversé. Pars de la valeur cherchée sur l'axe vertical, va horizontalement jusqu'à la courbe, puis descends vers l'axe horizontal. S'il y a plusieurs points de rencontre, donne tous les antécédents.
- Pour vérifier qu'un graphique représente une fonction : toute droite verticale doit rencontrer la courbe au plus une fois. Cette règle est valable pour un graphique où chaque point a des coordonnées dans le même repère. Si une verticale coupe la courbe en deux points, une même abscisse aurait deux images : ce n'est pas une fonction.
- Pour placer un point : le point $M(2 ; 5)$ signifie que 2 est son abscisse et 5 son ordonnée. Si M appartient à la courbe de f , tu peux écrire $f(2) = 5$. L'ordre des coordonnées ne se négocie pas.

Fonctions linéaires et affines : reconnaître la bonne forme

Une fonction linéaire est de la forme $f(x) = ax$, où a est un nombre fixe appelé coefficient de proportionnalité. Elle traduit une situation de proportionnalité : si l'antécédent est multiplié par 3, l'image est aussi multipliée par 3. Sa représentation graphique est une droite non verticale qui passe obligatoirement par l'origine $O(0 ; 0)$. Par exemple, $f(x) = -2x$ est linéaire : $f(4) = -8$ et la droite passe par O . Une fonction affine est de la forme $g(x) = ax + b$. Le nombre a est le coefficient directeur : il indique la variation de l'image lorsque x augmente de 1. Le nombre b est l'ordonnée à l'origine : $g(0) = b$, donc la droite coupe l'axe des ordonnées au point de coordonnées $(0 ; b)$. Pour $g(x) = 3x - 4$, le coefficient directeur est 3 et l'ordonnée à l'origine est -4 . Une fonction linéaire est un cas particulier de fonction affine, avec $b = 0$. Toute droite non verticale, dans un repère usuel, représente une fonction affine. Une droite verticale ne représente pas une fonction : pour son abscisse fixe, elle contient plusieurs ordonnées. Une courbe qui n'est pas une droite peut tout de même représenter une fonction ; elle n'est simplement pas la représentation d'une fonction affine.

■ Déterminer une expression affine avec deux points

Cette méthode s'applique seulement si la représentation est une droite non verticale, donc si la fonction est affine. Si $A(x_1 ; y_1)$ et $B(x_2 ; y_2)$ sont deux points distincts de la droite avec $x_1 \neq x_2$, alors $a = (y_2 - y_1) \div (x_2 - x_1)$. Puis utilise $y_1 = ax_1 + b$ pour trouver b . Exemple : la droite passe par $A(1 ; 5)$ et $B(3 ; 9)$. Alors $a = (9 - 5) \div (3 - 1) = 2$. Comme $5 = 2 \times 1 + b$, $b = 3$. L'expression est $f(x) = 2x + 3$.

■ Relier fonctions, données et situations

Les fonctions servent à organiser des données qui dépendent d'une même variable. Dans une situation de prix, de distance, de température ou de quantité, commence par nommer clairement les grandeurs. Si x désigne une durée en heures et $f(x)$ une distance en kilomètres, $f(2)$ est la distance parcourue en 2 heures. Les unités ne font pas partie de l'écriture $f(2)$, mais elles doivent apparaître dans la phrase-réponse : « En 2 heures, la distance est de 18 km. » Une fonction ne remplace pas les statistiques ni les probabilités. Les statistiques décrivent une série de données observées ; les probabilités mesurent la possibilité d'un événement aléatoire. Une fonction peut néanmoins aider à présenter une évolution ou une relation entre deux grandeurs. Ne confonds donc pas « valeur observée dans une série » et « image calculée par une formule ». Pour choisir une représentation, suis ton plan de jeu : une formule permet de calculer précisément ; un tableau permet de comparer des valeurs données ; un graphique permet de lire une tendance, un maximum, un minimum ou une valeur approchée. Sur un graphique, écris $\approx$ si la lecture n'est pas exacte. Avant de conclure, vérifie la cohérence : une distance ne peut pas être négative dans une situation où le contexte l'interdit, et une valeur lue doit respecter l'échelle indiquée. Cette vérification finale protège ton record perso contre les erreurs d'inattention.

■ Exemples résolus

Calculer une image et chercher des antécédents

Énoncé. Soit f définie par $f(x) = x^2 - 5$. Calcule $f(4)$, puis détermine les antécédents de 11.

1. Pour calculer l'image de 4, je remplace x par 4 : $f(4) = 4^2 - 5$.
2. Je calcule : $f(4) = 16 - 5 = 11$.
3. Pour chercher les antécédents de 11, je résous $f(x) = 11$: $x^2 - 5 = 11$.
4. Donc $x^2 = 16$. Les nombres dont le carré vaut 16 sont -4 et 4 .

Résultat : $f(4) = 11$. Les antécédents de 11 par f sont -4 et 4 .

Déterminer une fonction affine

Énoncé. Une droite non verticale passe par $A(-1 ; 1)$ et $B(2 ; 7)$. Détermine l'expression de la fonction affine qu'elle représente.

1. La représentation est une droite non verticale : elle peut représenter une fonction affine de la forme $f(x) = ax + b$.
2. Je calcule le coefficient directeur : $a = (7 - 1) \div (2 - (-1)) = 6 \div 3 = 2$.
3. J'utilise les coordonnées de A : $1 = 2 \times (-1) + b$.
4. Donc $1 = -2 + b$, d'où $b = 3$.

Résultat : La fonction est $f(x) = 2x + 3$.

Lire une image sur un graphique

Énoncé. Sur un graphique, la courbe de g passe par le point $C(3 ; -2)$. Donne $g(3)$, puis explique ce que signifie cette égalité.

1. Le point C appartient à la courbe de g .

2. Son abscisse est 3 et son ordonnée est -2.
3. L'ordonnée du point de la courbe d'abscisse 3 est l'image de 3.

Résultat : $g(3) = -2$. Cela signifie que l'image de 3 par g est -2.

Les conseils de Coach Vince



Annonce la règle utile

Avant un calcul, indique ce que tu cherches : une image, un antécédent ou les coefficients d'une fonction affine. Ta rédaction devient lisible et ton calcul a un objectif précis.



Contrôle la lecture graphique

Regarde l'échelle des deux axes avant d'écrire une valeur. Si le point n'est pas placé exactement sur le quadrillage, utilise le symbole $\approx$.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire $f(x) = 12$ pour répondre à la question « calcule $f(3)$ ».	La lettre x désigne une variable ; la question demande l'image précise de 3.	Remplace x par le nombre demandé et écris $f(3) = 12$.
Dire que 9 est l'antécédent de 3 lorsque $f(3) = 9$.	Le nombre de départ est l'antécédent et le résultat est l'image.	Lis l'égalité de gauche à droite : 3 entre dans la fonction, 9 en sort.
Affirmer qu'une droite verticale représente une fonction affine.	Une même abscisse y possède plusieurs ordonnées sur une droite verticale.	Utilise le test de la droite verticale : elle coupe cette droite en une infinité de points.
Oublier les parenthèses dans $f(-2)$ pour une expression contenant un carré.	-2^2 vaut -4, tandis que $(-2)^2$ vaut 4.	Lors du remplacement, écris systématiquement le nombre négatif entre parenthèses.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Calculer des images ★★★

Calcule chaque image demandée.

1. $f(x) = 4x - 1$. Calcule $f(3)$.
2. $g(x) = x^2 + 2$. Calcule $g(-3)$.

2 Employer le mot juste ★★★

Complète chaque phrase avec « image » ou « antécédent ».

1. Si $p(5) = 12$, alors 12 est l'_____ de 5 par p .
2. Si $q(-2) = 7$, alors -2 est un _____ de 7 par q .

3 Lire un tableau ★★★

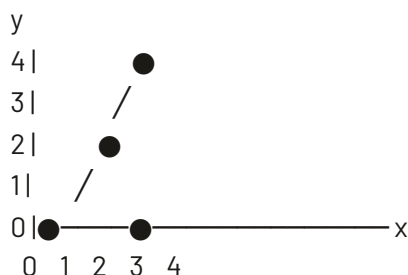
Lis le tableau et réponds précisément.

1. Pour la fonction $r : x : -2 | 0 | 1 | 4 ; r(x) : 5 | 1 | 1 | -3$. Donne $r(4)$.
2. Pour le même tableau, donne tous les antécédents de 1.

4 Lire un graphique ★★★

Lis les coordonnées sur le graphique ci-dessous.

1. La courbe de s est donnée par les points reliés suivants :



Les points marqués sont $(0 ; 0)$, $(1 ; 0)$, $(2 ; 2)$ et $(4 ; 4)$. Donne $s(2)$.

2. Sur ce même graphique, donne un antécédent de 0 par s .

5 Reconnaître une expression ★★★

Indique si chaque fonction est linéaire, affine non linéaire, ou ni linéaire ni affine.

1. $u(x) = -5x$
2. $v(x) = 2x + 7$
3. $w(x) = x^2 - 1$

6 Trouver l'expression d'une droite ★★★

Détermine l'expression de la fonction affine représentée par la droite non verticale.

La droite passe par $A(0 ; -3)$ et $B(2 ; 1)$.

7 Modéliser une situation ★★★

Rédige les réponses en indiquant les unités.

Un service facture 6 € de frais fixes puis 2 € par kilomètre. Le prix $P(x)$, en euros, pour x kilomètres est $P(x) = 2x + 6$. Calcule $P(9)$ et interprète le résultat.

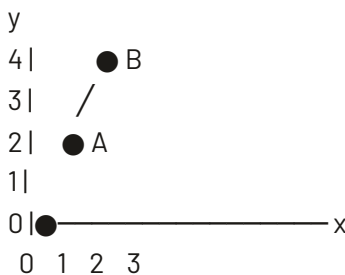
Détermine le nombre de kilomètres correspondant à un prix de 20 €.

ÉVALUATION

Réponds avec une rédaction soignée. Vérifie les signes, les échelles et le vocabulaire employé.

Barème : 20 points

1. Soit $f(x) = -3x + 8$. Calcule $f(-2)$. / 3
2. Soit $g(x) = x^2 - 4$. Détermine tous les antécédents de 5. / 4
3. Lis le graphique suivant de la fonction h : / 4



$A(1; 2)$ et $B(3; 4)$ appartiennent à la droite. Donne $h(1)$, puis explique pourquoi h est affine.

4. La droite non verticale passe par $C(0; 5)$ et $D(2; 1)$. Détermine l'expression de la fonction affine p qu'elle représente. / 5
5. Une quantité d'eau, en litres, est donnée par $V(t) = 12t + 30$, où t est une durée en minutes. Calcule $V(5)$ et interprète. / 4

Quiz de révision

1. Si $f(6) = -1$, quel nombre est une image par f ?

A) 6 B) -1 C) 5 D) 1

2. Pour $g(x) = 2x + 5$, quelle est l'image de -3 ?

A) -11 B) -1 C) 1 D) 11

3. Quelle écriture signifie que 4 est un antécédent de 9 ?

A) $f(9) = 4$ B) $f(4) = 9$ C) $4 = 9$ D) $f(x) = 4$

4. Quelle expression définit une fonction linéaire ?

A) $x^2 + 2$ B) $3x - 1$ C) $-4x$ D) $5 \div x$

5. La représentation graphique d'une fonction affine est :

A) toujours une droite verticale B) une droite non verticale C) toujours une parabole
D) toujours une courbe fermée

6. Pour $h(x) = x^2$, quels sont les antécédents de 16 ?

A) 4 seulement B) -4 seulement C) -4 et 4 D) 16

7. Sur un graphique, pour lire l'image de 2, tu commences par :

A) 2 sur l'axe vertical B) 2 sur l'axe horizontal C) la courbe sans regarder les axes D) l'origine seulement

8. Pour $f(x) = 5x + 3$, quelle est l'ordonnée à l'origine ?

A) 5 B) 3 C) 8 D) 0

9. Pourquoi une droite verticale ne représente-t-elle pas une fonction ?

**A) Elle ne passe pas par l'origine B) Elle coupe l'axe des abscisses C) Une abscisse y a plusieurs ordonnées
D) Son coefficient directeur est positif**

Guide pour les parents

Demandez à votre adolescent de verbaliser le sens des mots « image » et « antécédent » avant de regarder ses calculs.

- Faites-lui expliquer son trajet de lecture sur un graphique : axe horizontal, courbe, puis axe vertical pour une image.
- Donnez une correction seulement après qu'il a vérifié le signe, les parenthèses et la cohérence de sa réponse avec la situation.

Temps conseillé : ~15 min.

Questions fréquentes

Q. Une fonction peut-elle avoir plusieurs antécédents pour une même image ?

R. Oui. Par exemple, pour $f(x) = x^2$, 4 a deux antécédents : -2 et 2.

Q. Pourquoi une droite verticale ne représente-t-elle pas une fonction ?

R. Pour une abscisse donnée, elle contient plusieurs ordonnées. Or une fonction doit associer une seule image à chaque antécédent.

Q. Comment reconnaître une fonction linéaire ?

R. Son expression est de la forme $f(x) = ax$. Sa droite représentative passe par l'origine du repère.

Q. Au brevet, dois-je donner une valeur exacte sur un graphique ?

R. Donne une valeur exacte seulement si le graphique le permet. Sinon, écris une valeur approchée avec $\approx$.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Calculer des images

1. $f(3) = 4 \times 3 - 1 = 11$. On remplace x par 3.
2. $g(-3) = (-3)^2 + 2 = 9 + 2 = 11$. Les parenthèses protègent le nombre négatif.

Exercice 2 : Employer le mot juste

1. image. 5 est le nombre de départ.
2. antécédent. -2 produit l'image 7.

Exercice 3 : Lire un tableau

1. $r(4) = -3$. On lit la valeur associée à $x = 4$.
2. Les antécédents de 1 sont 0 et 1. Deux colonnes donnent l'image 1.

Exercice 4 : Lire un graphique

1. $s(2) = 2$. Le point de la courbe d'abscisse 2 a pour ordonnée 2.
2. 0 est un antécédent de 0, et 1 est aussi un antécédent de 0. La courbe rencontre l'axe des abscisses aux abscisses 0 et 1.

Exercice 5 : Reconnaître une expression

1. u est linéaire. Elle est de la forme ax .
2. v est affine non linéaire. Elle est de la forme $ax + b$ avec $b \neq 0$.
3. w n'est ni linéaire ni affine. La présence de x^2 exclut la forme $ax + b$.

Exercice 6 : Trouver l'expression d'une droite

1. La droite est non verticale, donc elle représente une fonction affine $f(x) = ax + b$. $a = (1 - (-3)) \div (2 - 0) = 4 \div 2 = 2$. Comme $f(0) = b$ et que $A(0 ; -3)$ appartient à la droite, $b = -3$. Donc $f(x) = 2x - 3$. Le point d'abscisse 0 donne directement l'ordonnée à l'origine.

Exercice 7 : Modéliser une situation

1. $P(9) = 2 \times 9 + 6 = 24$. Pour 9 km, le prix à payer est de 24 €. La réponse finale doit contenir l'unité euro.
2. Je cherche l'antécédent de 20 : $2x + 6 = 20$, donc $2x = 14$, puis $x = 7$. Un prix de 20 € correspond à 7 km. On résout l'égalité obtenue en imposant $P(x) = 20$.

Corrigé de l'évaluation

1. $f(-2) = -3 \times (-2) + 8 = 6 + 8 = 14$. / 3
2. Je résous $x^2 - 4 = 5$, donc $x^2 = 9$. Les antécédents de 5 sont -3 et 3. / 4
3. $h(1) = 2$. La représentation de h est une droite non verticale ; elle représente donc une fonction affine dans ce repère. / 4
4. $p(x) = ax + b$. $a = (1 - 5) \div (2 - 0) = -4 \div 2 = -2$. Comme $p(0) = 5$, $b = 5$. Donc $p(x) = -2x + 5$. / 5
5. $V(5) = 12 \times 5 + 30 = 90$. Au bout de 5 minutes, la quantité d'eau est de 90 L. / 4

Réponses du quiz

1. **B) -1**. Dans $f(6) = -1$, 6 est l'antécédent et -1 est l'image.
2. **B) -1**. $g(-3) = 2 \times (-3) + 5 = -1$.
3. **B) $f(4) = 9$** . Le nombre 4 est le départ et 9 est le résultat.
4. **C) $-4x$** . Une fonction linéaire est de la forme ax .
5. **B) une droite non verticale**. Une droite non verticale représente une fonction affine dans un repère usuel.
6. **C) -4 et 4**. Les deux nombres -4 et 4 ont pour carré 16.
7. **B) 2 sur l'axe horizontal**. L'antécédent se lit sur l'axe horizontal.
8. **B) 3**. $f(0) = 3$: la droite coupe l'axe des ordonnées en 3.
9. **C) Une abscisse y a plusieurs ordonnées**. Une fonction associe une seule image à chaque antécédent.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › **Toutes les fiches de Mathématiques en 3^e** · [/mathematiques-3eme/](https://exercices-3eme.fr/mathematiques-3eme/)
- › **Le domaine « fonctions » en 3^e** · [/mathematiques-3eme/fonctions/](https://exercices-3eme.fr/mathematiques-3eme/fonctions/)
- › **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · [/brevet/](https://exercices-3eme.fr/brevet/)