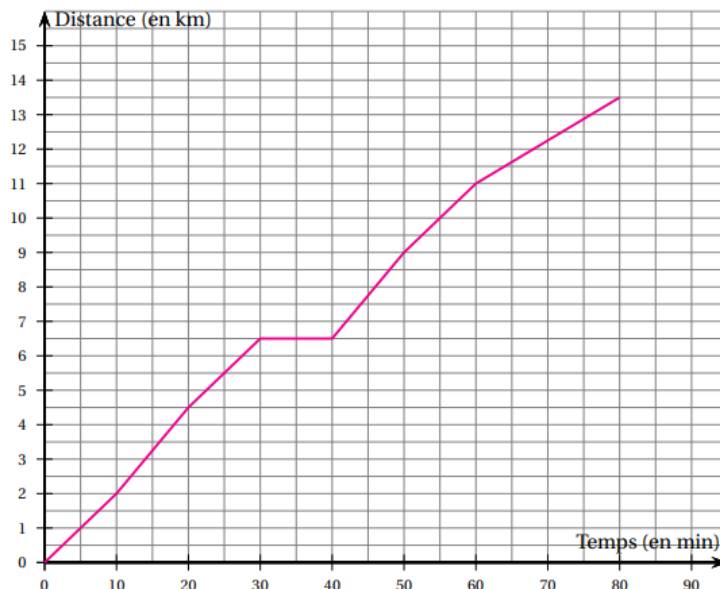


# Exercices Brevet – Notion de fonction

## Exercice 1 : D'après Brevet Amérique du Nord, juin 2025

À l'approche d'une course organisée par son collège, Malo s'entraîne sur un parcours de 13,5 km.

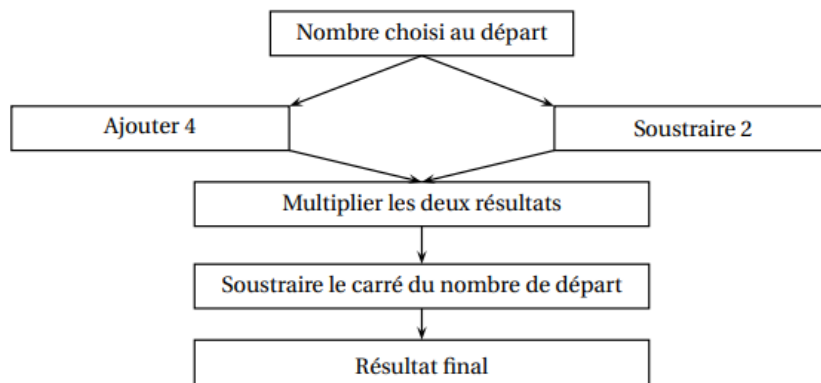
La courbe ci-dessous représente la distance parcourue par Malo (en kilomètres) en fonction du temps écoulé (en minutes).



1. Le temps et la distance parcourue par Malo sont-ils proportionnels?
2. Quelle distance Malo a-t-il parcourue au bout de 20 minutes?  
Aucune justification n'est attendue.
3. Combien de temps a-t-il mis pour faire les 9 premiers kilomètres?  
Aucune justification n'est attendue.
4. Quelle est la vitesse moyenne de Malo lors de cette course? Exprimer le résultat au dixième de km/h près.
5. Louise et Hillal ont couru sur le même parcours de 13,5 km. Louise à une vitesse régulière égale à 12 km/h et Hillal a une vitesse régulière égale à 10 km/h
  - a. Sachant que Louise et Hillal sont partis en même temps, qui a été le premier à franchir la ligne d'arrivée?
  - b. Quelle distance sépare Louise et Hillal, lorsque le premier des deux franchit la ligne d'arrivée?

## Exercice 2 : Brevet Polynésie, juin 2025

On considère le programme de calcul suivant.



- Montrer que si on choisit 5 comme nombre de départ, le résultat du programme est 2.
- On choisit  $x$  comme nombre de départ.

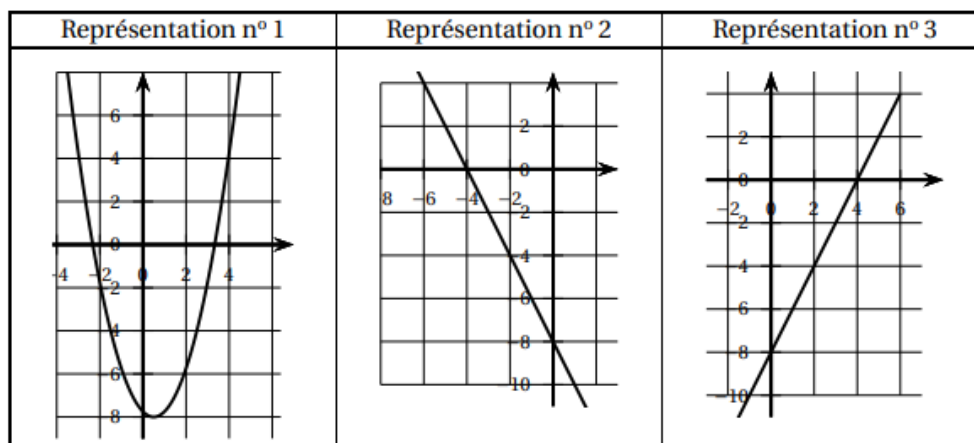
a. Parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui permet d'exprimer le résultat de ce programme de calcul en fonction de  $x$ ? Aucune justification n'est attendue.

Expression A	Expression B	Expression C	Expression D
$x + 4 \times x - 2 - x^2$	$x + 4 \times x - 2 - 2x$	$(x+4) \times (x-2) - x^2$	$(x+4) \times (x-2) - 2x$

b. Montrer que le résultat du programme de calcul peut s'écrire sous la forme  $2x - 8$ .

- On appelle  $f$  la fonction définie par  $f(x) = 2x - 8$ .

Voici trois représentations graphiques :



- La représentation graphique de la fonction  $f$  est la représentation n° 3. Expliquer pourquoi les représentations n° 1 et n° 2 ne conviennent pas.
  - Déterminer l'image de 4 par la fonction  $f$ .
- Quel nombre de départ faut-il choisir pour que le résultat du programme de calcul soit égal à 100?

### Exercice 3 : Brevet Métropole Antilles-Guyane La Réunion, septembre 2025

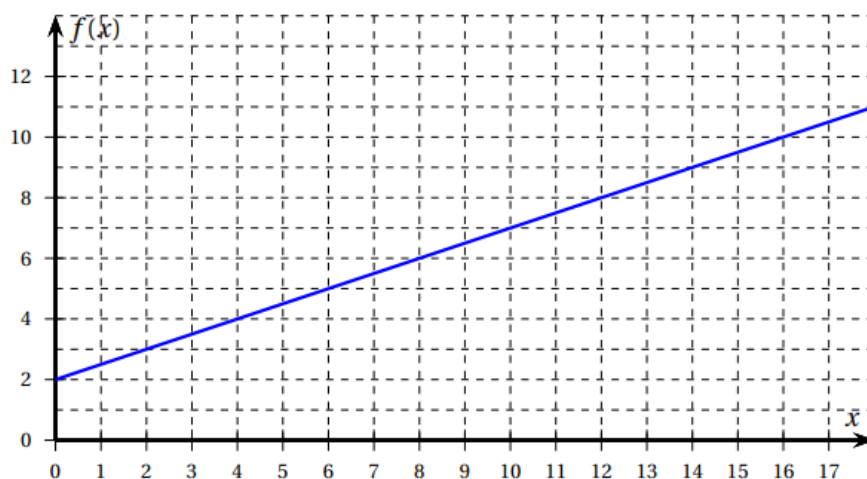
M. Durand vient de faire construire une piscine. Afin de se baigner dans une eau de bonne qualité, il est important de faire fonctionner la filtration de la piscine tous les jours durant l'été. Le temps quotidien de filtration idéal (en heure) est donné en fonction de la température de l'eau de la piscine (en degré Celsius, noté ° C). La méthode ci-dessous permet de calculer ce temps de filtration :

- Prendre la température de l'eau (en degré Celsius)
  - Lui ajouter 4
  - Multiplier le résultat par 0,5
- Le résultat obtenu correspond au temps de filtration (en heure).

- Vérifier que pour une température de l'eau de 26 ° C, le temps de filtration est de 15 h.
- On note  $x$  la température de l'eau de la piscine (en degré Celsius).  
Montrer que le temps de filtration, en heure, peut s'écrire  $0,5x + 2$ .
- On donne ci-dessous la courbe représentative de la fonction  $f$  définie par

$$f(x) = 0,5x + 2$$

où  $x$  désigne la température de l'eau (en ° C) et  $f(x)$  le temps de filtration (en h).



- a. Le temps de filtration est-il proportionnel à la température de l'eau de la piscine?
  - b. Quelle est l'image de 10 par la fonction? Aucune justification n'est demandée.
4. Résoudre l'équation  $0,5x + 2 = 17$  et interpréter ce résultat dans le contexte du problème.
5. M. Durand a décidé de filtrer sa piscine 16 h par jour, tous les jours du 1<sup>er</sup> juillet au 31 août inclus.

À l'aide des documents ci-dessous, calculer la dépense liée au fonctionnement de la filtration au cours de cette période.

*Laisser toute trace de recherche, même si elle n'a pas abouti.*

**Document 1 : Puissance**

Puissance de la pompe : 0,8 kW  
kW signifie kiloWatt

**Document 2 : Prix**

Prix d'un kWh : 0,23 €  
kWh signifie kiloWatt-heure

**Document 3 : Calcul de la consommation électrique de la pompe (en kWh)**

Puissance de la pompe (en kW) × nombre d'heures d'utilisation par jour × nombre de jours

**Exercice 4 : Brevet Nouvelle Calédonie, décembre 2025**

On considère les programmes de calcul suivants :

**PROGRAMME A**

- Choisir un nombre
- Ajouter 4
- Multiplier par 3

**PROGRAMME B**

- Choisir un nombre
- Multiplier par 5
- Soustraire 3
- Soustraire le nombre de départ

1. Dans cette question, on choisit le nombre 2 pour tester les deux programmes.
  - a. Vérifier par le calcul qu'on obtient 18 avec le programme A.
  - b. Vérifier par le calcul qu'on obtient 5 avec le programme B.
2. Soit  $f$  la fonction associée au programme A, qui au nombre choisi  $x$  fait correspondre le résultat  $f(x)$ .
  - a. Justifier que  $f(x) = 3x + 12$ .
  - b. Calculer l'antécédent de 27 par la fonction  $f$ .
3. Soit  $g$  la fonction associée au programme B, qui au nombre choisi  $x$  fait correspondre le résultat  $g(x)$ .
  - a. Donner l'expression de  $g(x)$ .
  - b. Quel nombre faut-il choisir avec le programme B pour obtenir 2 comme résultat?

## Exercice 5 : Brevet Amérique du Nord, mai 2024

Un cinéma propose trois tarifs :

**Tarif « Classique »** : La personne paye chaque entrée 11€.

**Tarif « Essentiel »** : La personne paye un abonnement annuel de 50 € puis chaque entrée coûte 5 €.

**Tarif « Liberté »** : La personne paye un abonnement annuel de 240 € avec un nombre d'entrées illimité.

1. Avec le tarif « Classique », une personne souhaite acheter trois entrées au cinéma.  
Combien va-t-elle payer?

2. Avec le tarif « Essentiel », une personne souhaite aller huit fois au cinéma.  
Montrer qu'elle va payer 90 €.

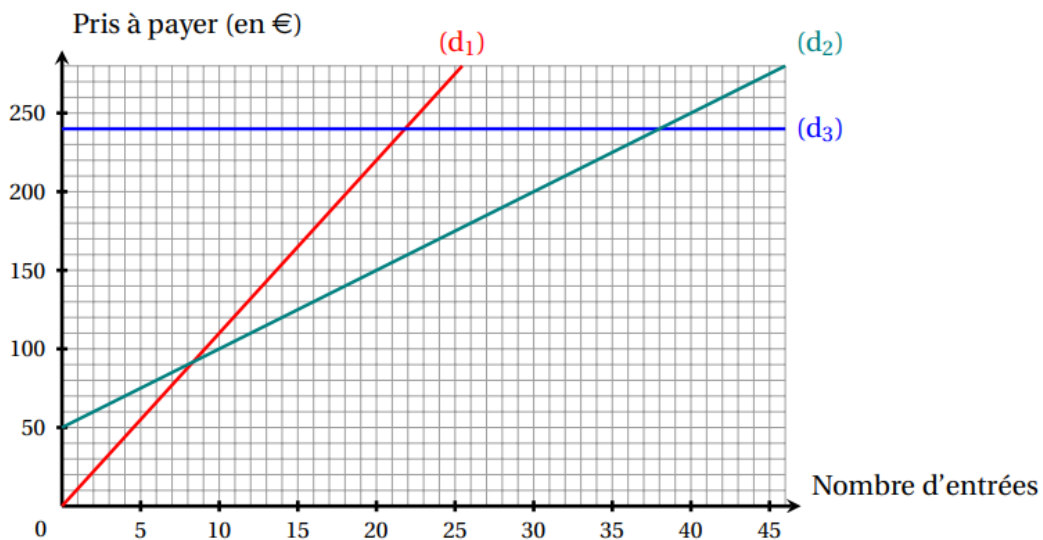
3. Dans la suite,  $x$  désigne le nombre d'entrées au cinéma.

On considère les trois fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  suivantes :

$$f : x \mapsto 50 + 5x \quad g : x \mapsto 240 \quad h : x \mapsto 11x$$

Associer, sans justifier, chacune de ces fonctions au tarif correspondant.

Le graphique ci-dessous représente le prix à payer en fonction du nombre d'entrées pour chacun de ces trois tarifs.



La droite  $(d_1)$  représente la fonction correspondant au tarif « Classique ».

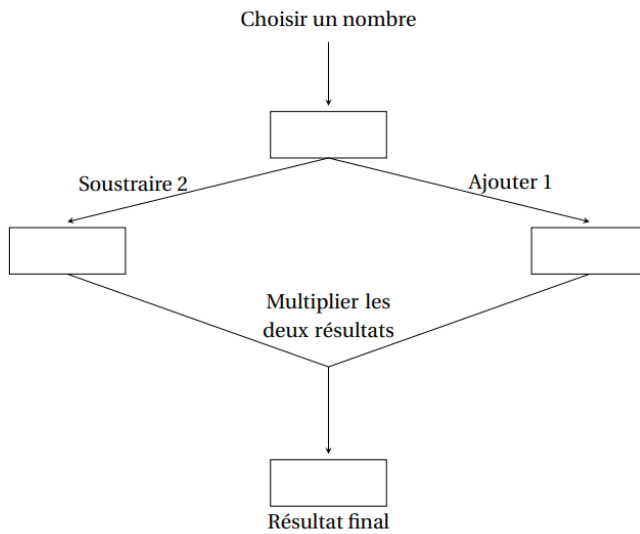
La droite  $(d_2)$  représente la fonction correspondant au tarif « Essentiel ».

La droite  $(d_3)$  représente la fonction correspondant au tarif « Liberté ».

4. Quel tarif propose un prix proportionnel au nombre d'entrées?
5. Pour les questions suivantes, aucune justification n'est attendue.
  - a. Avec 150 €, combien peut-on acheter d'entrées au maximum avec le tarif « Essentiel »?
  - b. À partir de combien d'entrées, le tarif « Liberté » devient-il le tarif le plus intéressant?
  - c. Si on décide de ne pas dépasser un budget de 200 €, quel est le tarif qui permet d'acheter le plus grand nombre d'entrées?

## Exercice 6 : Brevet Centres étrangers, juin 2024

On considère le programme de calcul suivant :



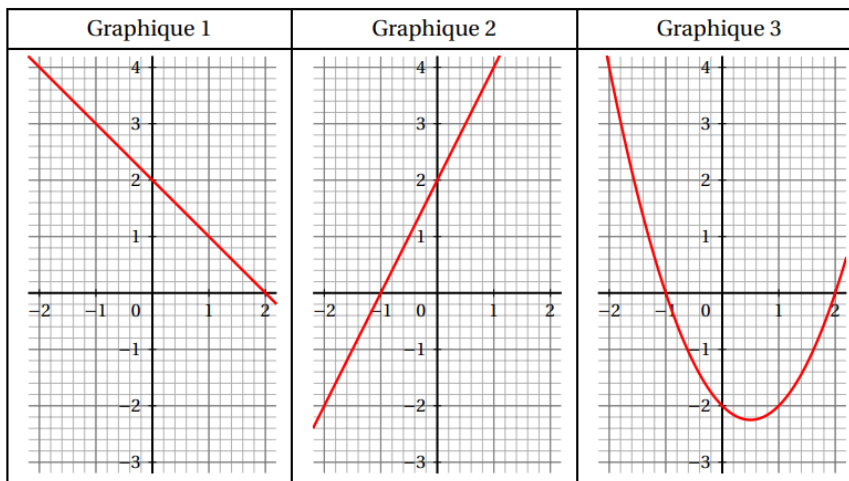
### Partie A

- Justifier qu'en choisissant 5 comme nombre de départ, le résultat final obtenu est 18.
- Calculer le résultat final donné par ce programme lorsque le nombre de départ choisi est  $-\frac{3}{2}$ .
- Le script donné en ANNEXE, écrit avec un logiciel de programmation, correspond au programme de calcul ci-dessus.  
Compléter les lignes 3, 4 et 5 du script sur l'ANNEXE, à rendre avec la copie. Aucune justification n'est attendue.

### Partie B

Soit la fonction  $g$  définie, pour un nombre  $x$  donné, par  $g(x) = x^2 - x - 2$ .

- Prouver que  $(x-2)(x+1) = x^2 - x - 2$ .
- Résoudre l'équation  $(x-2)(x+1) = 0$ .
  - En déduire les antécédents de 0 par la fonction  $g$ . Aucune justification n'est attendue.
- Parmi les trois graphiques ci-dessous, lequel correspond à la représentation graphique de la fonction  $g$ ? Aucune justification n'est attendue.



- Quel(s) nombre(s) doit-on choisir comme nombre de départ pour que le programme de calcul donne 0 comme résultat final?



### Partie B

1. Développons :  $(x-2)(x+1) = x \times x + x \times 1 - 2 \times x - 2 \times 1$ .

$$= x^2 + x - 2x - 2$$

$$= x^2 - x - 2$$

2. a. Résolvons l'équation :

$$(x-2)(x+1) = 0$$

$$(x-2) = 0 \quad \text{ou} \quad (x+1) = 0 \quad \text{d'après la règle du produit nul}$$

$$x = 2 \quad \text{ou} \quad x = -1$$

L'équation a deux solutions : 2 et -1.

b. Chercher les antécédents de 0 par la fonction  $g$ , c'est trouver les valeurs  $x$  telles que  $g(x) = 0$ , c'est-à-dire résoudre l'équation de la question précédente.

0 admet donc deux antécédents par  $g$  : 2 et -1.

3. Parmi les trois graphiques ci-dessous, c'est le graphique 3 qui est la représentation graphique de la fonction  $g$ .

En effet, sur le graphique 1, on voit que l'image de -1 n'est pas 0, et sur les graphique 2, c'est l'image de 2 qui n'est pas 0.

Il n'y a que le graphique 3 qui pour lequel les deux nombres 2 et -1 ont pour image 0.

Une autre façon de voir les choses, c'est de remarquer que la fonction  $g$  n'est pas une fonction affine, alors que manifestement, les graphiques 1 et 2 sont des droites, représentant des fonctions affines.

4. Comme le programme de calcul prend un nombre  $x$ , le transforme de deux façons : en  $(x-2)$ , quand on soustrait 2 et en  $(x+1)$  quand on ajoute 1, puis fait le produit de ces deux résultats, on en déduit que le résultat final obtenu est  $(x-2)(x+1)$ , or, d'après la question 1. de la partie B, ce produit est égal à  $x^2 - x - 2$ , c'est-à-dire à  $g(x)$ .

On en déduit que pour obtenir 0 comme résultat final, il faut choisir au début un nombre qui est un antécédent de 0 par  $g$ , donc ici, soit 2, soit -1.

### Exercice 7 : Brevet Polynésie , juin 2024

Dans cet exercice, les deux parties sont indépendantes.

On considère les fonctions  $f$  et  $g$  définies par

$$f(x) = (x+2)^2 - x \quad \text{et} \quad g(x) = 7x + 4.$$

#### Partie A

1. Calculer  $f(-4)$ .

2. Déterminer un antécédent de 3 par la fonction  $g$ .

## Partie B

Trois élèves, Paul, Jane et Morgane, cherchent à résoudre l'équation  $f(x) = g(x)$  par trois méthodes différentes.

### 1. Paul utilise un tableur.

Il calcule ainsi les images des entiers compris entre  $-3$  et  $3$  par les fonctions  $f$  et  $g$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	X	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x)$	4	2	2	4	8	14	22
3	$g(x)$	-17	-10	-3	4	11	18	25

- Quelle formule a-t-il saisie en cellule B3 puis étirée vers la droite pour compléter la ligne 3 du tableau?
- Avec cette méthode, quelle(s) solution(s) trouve-t-il à l'équation  $f(x) = g(x)$ ?

### 2. Jane utilise un logiciel de programmation.

Le programme qu'elle a créé permet de tester l'égalité  $f(x) = g(x)$  pour une valeur de  $x$  choisie par l'utilisateur. Ce programme se trouve en ANNEXE.

Elle décide de tester toutes les valeurs entières entre  $-5$  et  $3$ .

- Compléter sur l'ANNEXE, à rendre avec la copie, la ligne 4 du programme de Jane afin d'obtenir l'image par la fonction  $g$  du nombre choisi.
- Quelle réponse donne le programme si le nombre choisi est 0?
- En déduire une solution de l'équation  $f(x) = g(x)$ .

### 3. Morgane décide de résoudre cette équation par le calcul.

- Démontrer que l'équation  $f(x) = g(x)$  peut se ramener à l'équation  $x^2 - 4x = 0$ .
- Factoriser l'expression  $x^2 - 4x$ .
- En déduire les solutions de l'équation  $f(x) = g(x)$ .

### 4. Dire pour chaque élève s'il a résolu l'équation $f(x) = g(x)$ .

Expliquer pourquoi.

## ANNEXE

```
ligne 1 quand [ ] est cliqué
ligne 2 demander [ Choisir un nombre ] et attendre
ligne 3 mettre [ image par f ] à [ réponse + 2 * réponse + 2 * réponse ]
ligne 4 mettre [ image par g ] à [ réponse + ]
ligne 5 si [ image par f = image par g ] alors
ligne 6   dire [ le nombre choisi est une solution de f(x)=g(x) ] pendant 2 secondes
ligne 7 sinon
ligne 8   dire [ le nombre choisi n'est pas une solution de f(x)=g(x) ] pendant 2 secondes
```

## Exercice 8 : Métropole Antilles–Guyane 19 septembre 2024

On considère la fonction  $f$  définie par

$$f(x) = x^2 + 10x + 16.$$

- Vérifier par le calcul que l'image de 6 par la fonction  $f$  est 112.
- On utilise un tableur afin de calculer les images des entiers compris entre  $-4$  et  $4$  par la fonction  $f$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$f(x)$	-8	-5	0	7	16	27	40	55	72

a. Parmi les 4 formules ci-dessous, recopier celle qui a été saisie dans la cellule B2, puis étirée vers la droite afin de calculer les images des nombres donnés par la fonction  $f$ .

b. En utilisant le tableau, déterminer un antécédent de 0.

3. a. Démontrer que  $f(x)$  peut s'écrire  $(x+2)(x+8)$ .

b. En déduire un autre antécédent de 0 par la fonction  $f$ .

### Exercice 9 : Brevet Amérique du Sud, décembre 2024

On considère deux fonctions  $f$  et  $g$  définies par :

$$f(x) = x^2 - x - 6 \quad g(x) = -2x.$$

1. a. Montrer que l'image de 5 par la fonction  $f$  est 14.

b. Déterminer l'antécédent de 4 par la fonction  $g$ .

Pour calculer des images de nombres par les fonctions  $f$  et  $g$ , on utilise un tableur et on obtient la copie d'écran suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2
2	$f(x) = x^2 - x - 6$	14	6	0	-4	-6	-6	-4
3	$g(x) = -2x$	8	6	4	2	0	-2	-4

c. À l'aide des informations précédentes, citer deux antécédents de 14 par la fonction  $f$ .

d. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer vers la droite jusqu'à la cellule H2?

e. Existe-t-il un nombre qui a la même image par la fonction  $f$  et par la fonction  $g$ ?

2. a. Montrer que, pour tout nombre  $x$ ,  $f(x)$  est égal à  $(x+2)(x-3)$ .

b. Résoudre l'équation  $f(x) = 0$ .