

Affine ton tir! — Guide de l'enseignant

Un jeu pour travailler :

- la représentation des nombres : fractionnaire, décimale, pourcentage,
- le théorème de Pythagore,
- la trigonométrie,
- les coordonnées d'un point,
- la simplification de fractions,
- l'ordonnée à l'origine d'une droite,
- le théorème de Thalès
- les équations de droite

*Le joueur place Bart sur un repère pour que son tir, en ligne droite, touche Homer. Bart vise toujours juste. Son tir se dirige vers la croix rouge. Seulement voilà : **Homer évitera le tir si la droite ne respecte pas la pente voulue** (« il est devenu super fort en maths »...)*

Aucune notion préalable de pente d'une droite n'est requise : il suffit que le joueur se place sur la croix rouge (la cible) et se déplace verticalement et horizontalement en suivant la fraction donnée.

1. L'idée au cœur du jeu

La pente $a = \Delta y / \Delta x$ se lit comme un déplacement : avancer de Δx cases vers la droite ou la gauche, monter ou descendre de Δy cases. Toutes les positions de Bart sur la droite qui passe par Homer conviennent ; **une seule suffit pour réussir**. L'élève peut donc choisir la position qui lui paraît la plus simple, ou une plus éloignée s'il maîtrise les fractions équivalentes.

Ce qui change d'une mission à l'autre, c'est **la forme sous laquelle la pente est donnée** : l'élève doit d'abord la convertir pour pouvoir la jouer.

2. Préparer une mission

Dans le menu « Choisis ta mission », quatre réglages se combinent :

Réglage	Ce qu'il fixe	Ce que l'enseignant en fait
Niveau (0 à 9)	Le dénominateur de la pente : entiers, dixièmes, demis, tiers, quarts, cinquièmes, puis des mélanges	Ajuster la difficulté.
Ce que tu veux travailler	La forme de la pente (8 types). On peut en cocher plusieurs : ils s'enchaînent dans l'ordre où on les a cochés (n°1, n°2...)	Choisir la notion travaillée : construire une séance
Difficulté	Facile, Normale ou Difficile	Différencier au sein de la classe
Ricochet	Le tir doit rebondir sur un mur	Approfondir : symétrie, signe

(on/off)		de la pente, Thalès
----------	--	---------------------

Chaque type, ainsi que le Ricochet et le mode $y = ax + b$, a une infobulle « i » dans le menu : elle explique la règle et propose une piste de réflexion, sans donner la solution. On la ferme avec « Compris ! » ou la touche Entrée.

3. Les niveaux : la difficulté numérique

Les niveaux correspondent aux dénominateurs des pentes, donc aux fractions avec lesquelles on veut travailler :

Niveau 0 : les entiers

Niveau 1 : les dixièmes

Niveau 2 : les demis

Niveau 3 : les tiers

Niveau 4 : les quarts

Niveau 5 : les cinquièmes

Niveau 6 : un mélange de demis, tiers, quarts, cinquièmes et dixièmes.

Niveau 7 : toutes les fractions jusqu'aux dixièmes (avec en plus les septièmes, huitièmes et neuvièmes)

Niveau 8 : toutes les fractions jusqu'aux vingtièmes

Niveau 9 : « Hardcore » : des dénominateurs supérieurs à 6 (sauf 10), aucune fraction simple travaillée précédemment.

Quand l'élève atteint 10 points, il affronte le Boss, puis passe au type suivant, puis au niveau suivant : la progression se fait d'elle-même au fil de la séance.

Le Boss : À chaque palier de 10 points, Krusty remplace Homer : il faut viser son nez. Ses points de vie sont des Krusty Burgers : 1 en Facile, 3 sinon. À chaque touche, Krusty perd un burger et change de position, avec une nouvelle pente ; après un raté, ou si le délai s'écoule sans tir, il en récupère un. Délai avant que Krusty change de position : 15 secondes en Facile, 30 en Normale, 45 en Difficile. Quand il n'a plus de burger, Krusty est battu et l'élève passe à l'étape suivante en cliquant sur « Continuer ». Notions : utiliser rapidement la pente donnée ; le Boss se joue avec le même niveau, le même type et les mêmes réglages que l'étape en cours (pas de Boss en mode $y = ax + b$).

4. Les types : ce que l'on travaille

Fractions

La pente est donnée en fraction. **Notions** : lire $a = \Delta y / \Delta x$; fractions équivalentes ($2/3 = 4/6 = 6/9$) ; signe d'une fraction.

Exemple : pente $2/3 \rightarrow$ « j'avance de 3, je monte de 2 », ou « j'avance de 6, je monte de 4 ».

Valeurs décimales

La pente est donnée en écriture décimale. **Notions** : passer d'un décimal à une fraction ; reconnaître les fractions usuelles (0,5 ; 0,25 ; 0,2 ; 0,333...)

Exemple : $1.666666667 \rightarrow 5/3 \rightarrow$ « j'avance de 3, je monte de 5 ».

Pourcentages

La pente est donnée en pourcentage, comme sur un panneau routier. **Notions** : pourcentage ↔ fraction ↔ décimal.

Exemple : $150\% = 1,5 = 3/2 \rightarrow$ « j'avance de 2, je monte de 3 ».

Trigonométrie

La pente est donnée par l'angle du tir (en mode Facile), ou par son cosinus et son sinus. **Notions** : pente = tangente de l'angle ; $\tan = \sin / \cos$; utiliser la calculatrice.

Exemple : angle de $33,69^\circ \rightarrow \tan(33,69^\circ) \approx 0,667 = 2/3$.

Pythagore

Le jeu donne la longueur d'une « marche » de la droite (la distance entre deux positions voisines sur la droite) et le signe de la pente. **Notions** : théorème de Pythagore ; décomposer un nombre en somme de deux carrés ; retrouver les deux côtés de l'angle droit. Ce type n'est pas disponible en Ricochet.

Exemple : niveau 3 (les tiers) + distance $\sqrt{13}$ et pente positive $\rightarrow 13 = 2^2 + 3^2 \rightarrow$ pente $2/3$.

Coordonnées

Le jeu donne les coordonnées d'un point de la droite. Le joueur doit placer Bart au point donné.

En mode facile, le point se trouvera toujours dans la grille.

En mode normal ou difficile, il se peut qu'il soit à l'extérieur de la grille, le joueur doit alors calculer la pente pour trouver une position gagnante dans la grille.

Simplification

La pente est une fraction non simplifiée, trop grande pour être jouée telle quelle. Dans ce type, les points dépendent du degré de simplification : la position la plus proche d'Homer (fraction simplifiée au maximum) rapporte 3 points, la suivante 2, les autres 1. Le jeu pousse ainsi à simplifier la fraction au maximum.

Ordonnée à l'origine

Le jeu donne l'ordonnée à l'origine b de la droite. En mode facile : b est un nombre entier visible sur l'axe des y . Placer Bart sur le point $(0 ; b)$ suffit pour réussir. Alors qu'en mode normal et difficile, b peut ne pas être entier ou sortir de la grille (en difficile, il n'est jamais entier, sauf au niveau 0) : le joueur doit calculer la pente entre le point $(0 ; b)$ et Homer pour trouver une position gagnante dans la grille.

Équations de droite (mode $y = ax + b$)

Le bouton « $y=ax+b$ », à droite du titre « Ce que tu veux travailler », active un mode à part. Le jeu affiche l'équation $y = ax + b$ d'une droite ; le joueur place d'abord **Homer**, puis **Bart**, tous les deux sur cette droite, et tire. Si Homer n'est pas sur la droite, le tir est raté même avec la bonne pente. **Notions** : le rôle de b (la droite passe par le point $(0 ; b)$) et celui de a (la pente) ; passer d'une équation à la droite.

Les types cochés après avoir activé ce mode (Fractions, Valeurs décimales, Pourcentages, Simplification) donnent l'écriture de a , étape par étape : par exemple $y = 3/2 x + 2/2$, puis $y = 1.5x + 1$. Sans type coché, a est écrit en fraction. b s'écrit toujours comme a , même quand il est entier : fraction de même dénominateur que a ($y = 3/4 x + 8/4$), décimal, ou fraction non simplifiée en Simplification ; avec Pourcentages, b s'écrit en fraction ($y = 75\% x + 5/4$). En mode facile, b est un entier entre -10 et

10 (0 compris), visible sur l'axe des y ; en mode normal, b est un entier, jamais nul, qui peut sortir de la grille ; en mode difficile, b n'est jamais entier (sauf si a l'est).

Exemple : $y = \frac{2}{3}x + \frac{3}{3}$ ($b = 1$). Homer peut être placé en (0 ; 1) ou en (3 ; 3), Bart en (-3 ; -1) ou en (6 ; 5).

5. Les difficultés : différencier

Difficulté	Pour qui	Ce qu'elle propose
Facile	Découverte, élèves en difficulté	Des nombres plus simples : décimaux et pourcentages entre -1 et 1 (au-delà du niveau 0), avec tous les dixièmes, demis, quarts et cinquièmes (sauf -1, 0 et 1), angles plutôt que cos/sin, ordonnées à l'origine entières et visibles sur l'axe, distances qui se décomposent d'une seule façon, coordonnées de Bart dans la grille. 3 viseurs par type.
Normale	Tout le monde	Pas de limitations particulière, la difficulté vient du choix des niveaux, des modes et de leur succession.
Difficile	Approfondissement	Homer n'est plus sur une intersection : son ordonnée n'est pas entière (elle est écrite sur l'axe des y, en fraction ou en décimal). L'élève ne peut plus compter les cases à partir d'Homer : il doit raisonner sur la pente comme variation de y quand x augmente de 1 . Ordonnées à l'origine non entières.

6. Le mode Ricochet : symétrie et Thalès

Bart doit faire rebondir son caillou sur un mur pour atteindre Homer. L'angle du mur se choisit dans le menu, à droite de l'interrupteur Ricochet : 90° (vertical), 0° (horizontal), 45° ou -45°. Comme dans tous les modes, le panneau donne l'angle de tir de Bart. Le mur est placé sur une « marche » de l'escalier d'Homer : à une seule marche en Facile. À plusieurs si c'est possible en normal et en difficile.

- **Symétrie axiale et signe de la pente** : au rebond sur un mur vertical ou horizontal, la pente change de signe ($\frac{2}{3}$ devient $-\frac{2}{3}$) ; sur un mur à 45° ou -45°, elle devient son inverse ($\frac{2}{3}$ devient $\frac{3}{2}$). La droite qui arrive sur Homer est la symétrique de celle de Bart par rapport au mur.
- **Raisonner en deux étapes** : trouver la pente de la droite qui arrive sur Homer (la symétrique de la pente donnée), partir d'Homer avec cette pente pour trouver le point d'impact sur le mur, puis repartir du mur avec la pente donnée pour placer Bart. Autre méthode : placer le symétrique d'Homer par rapport au mur, puis le viser directement avec la pente donnée.
- **Tirer de l'autre côté du mur** : Bart peut aussi se placer derrière le mur. Il vise alors directement la croix d'Homer, comme si le mur n'existait pas, avec la pente de la droite qui arrive sur Homer (la symétrique de la pente donnée) : le caillou rebondit sur la face arrière du mur, fait le tour de la Terre, rebondit sur l'autre face et arrive sur Homer. Ce tir rapporte toujours 1 point, et la série de tirs réussis ne progresse pas. Il est impossible de tirer quand Bart est sur le mur.
- **Thalès** : le point d'impact, Homer et Bart forment deux triangles rectangles appuyés sur le mur. Le triangle de Bart est un agrandissement ou une réduction de celui d'Homer. Quand le mur est à plusieurs « marches » d'Homer, raisonner avec ces triangles devient plus efficace que compter les cases.

Le Ricochet se combine avec les niveaux, les difficultés, les types Fractions, Valeurs décimales, Pourcentages, Trigonométrie et Simplification (Pythagore, Coordonnées et Ordonnée à l'origine ne sont

pas disponibles), et avec le mode $y = ax + b$: l'équation donnée est alors celle de la droite de tir de Bart.

7. Ce que le jeu renvoie à l'élève

- **L'équation de son tir.** Après chaque tir, l'équation $y = ax + b$ de la droite jouée s'affiche, avec a écrit exactement comme l'élève a joué ($4/6$, $-2/3$, $3/1$...), jamais simplifié. L'élève compare ce qu'il a joué avec ce qui était demandé : une bonne occasion de parler de fractions égales et de l'ordonnée à l'origine. En Ricochet, deux équations s'affichent : « Bart : » (la droite de Bart jusqu'au mur) puis « Homer : » (la droite après le rebond).
- **Des points qui récompensent la régularité.** Un tir réussi rapporte 1 point, le suivant réussi d'affilée 2 points, puis 3 points (au maximum) ; un tir raté fait revenir à 1 point. Dans la barre de score, les carrés que le prochain tir réussi peut gagner (1, 2 ou 3) clignotent en orange. En Simplification (hors mode $y = ax + b$), les points dépendent du degré de simplification : la position la plus proche d'Homer rapporte 3 points, la suivante 2, les autres 1. En Ricochet, un tir depuis l'autre côté du mur rapporte toujours 1 point. Un tir raté coûte 1 point (« -1 »), sans que le score descende sous 0 : à 0 point, rien n'est retiré ni affiché ; après 4 ratés d'affilée, le score repart à zéro.
- **Le viseur, une aide limitée.** D'un clic sur le bouton  (ou d'un appui sur la touche V), l'élève voit la droite qui passe par Homer avec la bonne pente et son « escalier » : chaque marche porte le numérateur et le dénominateur de la pente, et chaque segment mesure exactement le nombre écrit dessus. En Ricochet, deux escaliers partent du point de rebond sur le mur : celui de la droite qui arrive sur Homer et celui de la droite de tir de Bart. Le viseur disparaît dès que Bart bouge (et au tir). L'aide est limitée (2 par type, 3 en Facile) : l'élève apprend à s'en passer.
- **Une erreur visible.** Quand la pente est fausse, Homer esquive et le caillou revient frapper Bart après avoir fait le tour de la Terre. Homer ne se laisse toucher que si la pente est la bonne.

8. Exemples de séances

Séance	Réglages	Objectif
Découvrir la pente	Fractions ET valeurs décimales : niveaux 0 à 5, Facile	Lire une pente comme un déplacement ; utiliser le viseur pour comprendre l'escalier. Découvrir la règle des signes : quand une fraction semble impossible à jouer (Bart devrait sortir de la grille), le joueur découvre par lui-même que monter puis aller à droite revient à descendre puis aller à gauche ($2/3 = -2/-3$, « + sur + = - sur - »), et que descendre puis aller à droite revient à monter puis aller à gauche ($-2/3 = 2/-3$). Le joueur connaît le dénominateur: c'est le niveau du jeu. Il peut retrouver la forme fractionnaire de la pente plus facilement. (voir exemple de séance détaillée plus loin).
Changer d'écriture	Fractions, Valeurs décimales puis Pourcentages, Facile puis Normale	Convertir décimal, pourcentage en fraction

Fractions égales	Fractions puis Simplification, Normale	Fractions équivalentes et simplification ; analyser l'équation affichée
Pente et repère	Coordonnées, Ordonnée à l'origine, Normale	Calculer une pente à partir de deux points ; équation réduite
Pente et géométrie	Pythagore, Trigonométrie	Réinvestir Pythagore et la tangente
Défi	Plusieurs types cochés, Difficile et/ou Ricochet	Révision et approfondissement : symétrie, Thalès, pente pour une unité

Différenciation : la même mission peut être lancée en Facile pour certains élèves et en Normale ou Difficile pour d'autres.

Mise en commun : projeter une partie et faire justifier un tir à la classe avant de tirer (« où placer Bart ? pourquoi ? »), puis lire ensemble l'équation affichée.

Annexe : commandes

Ordinateur	Tablette	Action
Flèches	Flèches tactiles	Déplacer Bart d'une case
Espace	Bouton TIRER	Tirer
V		Viser
Entrée	—	JOUER, passer l'intro, « C'est parti ! », « Continuer », « Compris ! » (fermer une infobulle)
P		Plein écran
R		Retour au choix de la mission