MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES Notions préliminaires et fonctions

Jérémy Dehaye

Université de Namur

Année académique 2017-2018





Table des matières

- Objectits et organisation d cours
- Notions préliminaires
- Ensembles
- Puissances et racines
- C((I
- Généralités
- Applications à l'économie Fonction
- homographique Fonction du premier
- degré
 Fonction du deuxième
- degré Conique

- 1 Objectifs et organisation du cours
 - Notions préliminaires
 - Ensembles
 - Puissances et racines
 - Fonctions
 - Généralités
 - Applications à l'économie
 - Fonction homographique
 - Fonction du premier degré
 - Fonction du deuxième degré
- 4 Coniques



Table des matières

Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

- Objectifs et organisation du cours



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré Fonction du deuxième

degré

- Fournir les outils mathématiques indispensables à la suite du cursus



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier degré

- Fournir les outils mathématiques indispensables à la suite du cursus
- Développer la rigueur et la précision



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- Fournir les outils mathématiques indispensables à la suite du cursus
- Développer la rigueur et la précision
- Développer la réflexion et l'esprit critique



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

45 heures de théorie



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

45 heures de théorie

- 22,5 heures d'exercices



Objectifs et

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

- 45 heures de théorie
- 22,5 heures d'exercices
- 4 séances de préparation à l'examen



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- 45 heures de théorie
- 22,5 heures d'exercices
- 4 séances de préparation à l'examen
- Test blanc (fin octobre)



Objectifs et

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

- 45 heures de théorie
- 22,5 heures d'exercices
- 4 séances de préparation à l'examen
- Test blanc (fin octobre)
- Possibilité de rendez-vous avec le professeur (mercredi de 10h40 à 11h45 et de 13h30 à 16h)



Contact

Objectifs et

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- Faculté des sciences économiques, sociales et de gestion (bureau 130, premier étage)
- e-mail: jeremy.dehaye@unamur.be



Supports de cours

Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré



Supports de cours

Objectifs et

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Syllabi de théorie et d'exercices



Supports de cours

Objectifs et

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- Syllabi de théorie et d'exercices
- Webcampus (https://webcampus.unamur.be)
 - Syllabi en version électronique
 - Slides
 - Tests d'octobre d'années précédentes
 - Examens d'années précédentes



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques



Ensembles

Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes
- Dérivées et applications



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes
- Dérivées et applications
- Exponentielles et logarithmes



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes
- Dérivées et applications
- Exponentielles et logarithmes
- Primitives et intégrales



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

- Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines
- Fonctions: généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques
- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes
- Dérivées et applications
- Exponentielles et logarithmes
- Primitives et intégrales
- Théorème de Taylor



Objectifs et organisation du cours

préliminaires Ensembles

Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

degré

Notions préliminaires : ensembles, puissances et racines

• Fonctions : généralités, fonctions homographiques, fonctions du premier et du deuxième degré, coniques

- Fonctions trigonométriques
- Limites, continuité et asymptotes
- Dérivées et applications
- Exponentielles et logarithmes
- Primitives et intégrales
- Théorème de Taylor
- Résolution approchée d'équations



Table des matières

2 Notions préliminaires

- Ensembles Puissances et racines
- Généralités
- Applications à l'économie
- Fonction homographique
- Fonction du premier degré
- Fonction du deuxième degré



Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$$b \in \{a, b, c\}$$

$$-4 \in \{2, 0, -4, 11\}$$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples:



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples :
 - \blacktriangleright $\{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments

$$b \in \{a,b,c\}$$

$$-4 \in \{2, 0, -4, 11\}$$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples :
 - $ightharpoonup \{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments

$$b \in \{a, b, c\}$$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples:
 - $ightharpoonup \{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments $b \in \{a, b, c\}$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples:
 - $ightharpoonup \{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments $b \in \{a, b, c\}$
 - \blacktriangleright $\{2,0,-4,11\}$: ensemble contenant 4 éléments



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Exemples:
 - $ightharpoonup \{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments $b \in \{a, b, c\}$
 - \blacktriangleright $\{2,0,-4,11\}$: ensemble contenant 4 éléments

$$-4 \in \{2, 0, -4, 11\}$$



Ensemble: définition

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensemble = collection d'objets appelés éléments

- Exemples:
 - $ightharpoonup \{a,b,c\}$: ensemble contenant 3 éléments $b \in \{a, b, c\}$
 - \blacktriangleright $\{2,0,-4,11\}$: ensemble contenant 4 éléments $-4 \in \{2, 0, -4, 11\}$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

- ensemble vide : Ø



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

ensemble vide : Ø

→ ensemble ne contenant aucun élément



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

ensemble vide : Ø

→ ensemble ne contenant aucun élément

• singleton : $\{a\}$



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

ensemble vide : Ø

→ ensemble ne contenant aucun élément

• singleton : $\{a\}$

→ ensemble contenant un seul élément



Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

ensemble vide : Ø

→ ensemble ne contenant aucun élément

• singleton : $\{a\}$

→ ensemble contenant un seul élément

• ensembles usuels de nombres : IN, Z, Q, IR, €. ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

ensemble vide : Ø

→ ensemble ne contenant aucun élément

• singleton : $\{a\}$

→ ensemble contenant un seul élément

• ensembles usuels de nombres : IN, Z, Q, IR, €. ...

intervalles



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

$$\Rightarrow$$
 $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$

• Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels

- Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels
- \nearrow \mathbb{Z} = ensemble des entiers relatifs

$$\Rightarrow \quad \mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

• Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels
- Z = ensemble des entiers relatifs
- \mathbb{Q} = ensemble des rationnels

- Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels
- Z = ensemble des entiers relatifs
- \mathbb{Q} = ensemble des rationnels
- IR = ensemble des nombres réels

$$\Rightarrow$$
 $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$

• Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels
- Z = ensemble des entiers relatifs
- \mathbb{Q} = ensemble des rationnels
- IR = ensemble des nombres réels
- $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$
- Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Ensembles utilisés couramment :

- N =ensemble des entiers naturels
- Z = ensemble des entiers relatifs
- \mathbb{Q} = ensemble des rationnels
- IR = ensemble des nombres réels
- $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$
- Variantes : \mathbb{R}_0 , \mathbb{R}^+ , \mathbb{R}_0^+ , ...



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 Motivation : nombreuses applications en économie, finance, comptabilité, marketing, informatique, ...



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

 Motivation : nombreuses applications en économie, finance, comptabilité, marketing, informatique, ...

- Exemple : modèles de croissance



organisation d ours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racine

Fonctions Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- Motivation : nombreuses applications en économie, finance, comptabilité, marketing, informatique, ...
- Exemple : modèles de croissance
 - Croissance économique, démographique, ...
 - Croissance d'une entreprise
 - Augmentation ou diminution de la valeur d'un bien
 - ► Evolution technologique
 - **.**.



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$a^{0} = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Puissance *n*-ième d'un nombre réel *a* (exposant entier positif): $\forall a \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$a^{0} = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

• Puissance n-ième d'un nombre réel a (exposant entier positif): $\forall a \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$a^{0} = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

• Puissance *n*-ième d'un nombre réel *a* (exposant entier positif): $\forall a \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

• Exposant entier négatif : $\forall a \in \mathbb{R}_0, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$a^{0} = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

• Puissance *n*-ième d'un nombre réel *a* (exposant entier positif): $\forall a \in \mathbb{R}, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

• Exposant entier négatif : $\forall a \in \mathbb{R}_0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

$$a^{0} = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Puissance *n*-ième d'un nombre réel *a* (exposant entier positif): $\forall a \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

• Exposant entier négatif : $\forall a \in \mathbb{R}_0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

→ généralisation des exposants naturels aux exposants entiers

$$a^{0} = 1$$



Objectifs et organisation de cours

Notions préliminaires

Ensembles

Fonctions

Généralités

Applications à

l'économie

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

• Puissance n-ième d'un nombre réel a (exposant entier positif) : $\forall a \in \mathbb{R}, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

• Exposant entier négatif : $\forall a \in \mathbb{R}_0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

→ généralisation des exposants naturels aux exposants entiers

• Convention : $\forall a \in \mathbb{R}_0$:

$$a^{0} = 1$$



Objectifs et organisation de cours

Notions préliminaires

Ensembles

Fonctions

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

• Puissance n-ième d'un nombre réel a (exposant entier positif) : $\forall a \in \mathbb{R}, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$a^n = \underbrace{a.a...a}_{n \text{ facteurs}}$$

• Exposant entier négatif : $\forall a \in \mathbb{R}_0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$$

 \rightarrow généralisation des exposants naturels aux exposants entiers

• Convention : $\forall a \in \mathbb{R}_0$:

$$a^0 = 1$$



Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

•
$$3^4 = 3.3.3.3 = 81$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

•
$$3^4 = 3.3.3.3 = 81$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré

$$3^4 = 3.3.3.3 = 81$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

•
$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$\bullet$$
 $3^4 = 3.3.3.3 = 81$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$\bullet$$
 $3^4 = 3.3.3.3 = 81$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$3^4 = 3.3.3.3 = 81$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

•
$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

Fonction du premier degré

$$\bullet$$
 $3^4 = 3.3.3.3 = 81$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

•
$$15^0 = 1$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\bullet$$
 $3^4 = 3.3.3.3 = 81$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

•
$$15^0 = 1$$

• 0⁰ n'est pas défini



Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$3^4 = 3.3.3.3 = 81$$

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

•
$$15^0 = 1$$

• 00 n'est pas défini



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$$a^m a^n = a^{m+n}$$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

$$a^m b^m = (ab)^m$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

$$a^m a^n = a^{m+n}$$

Exemple:
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{12}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

$$a^m b^m = (ab)^m$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 \bullet $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple:
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 \bullet $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 \bullet $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple:
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

$$a^m a^n = a^{m+n}$$

Exemple:
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Exemple:
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

$$a^m b^m = (ab)^m$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$$
:

 $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

• $(a^m)^n = a^{mn}$

Exemple :
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

• $(a^m)^n = a^{mn}$

Exemple :
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

$$\bullet \ a^m a^n = a^{m+n}$$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Exemple :
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

$$a^m b^m = (ab)^m$$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

• $(a^m)^n = a^{mn}$

Exemple :
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

• $a^m b^m = (ab)^m$

Exemple :
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$\forall a, b \in \mathbb{R}_0, \ \forall m, n \in \mathbb{Z}$:

 $a^m a^n = a^{m+n}$

Exemple :
$$4^34^{-5} = 4^{3+(-5)} = 4^{-2} = \frac{1}{16}$$

• $(a^m)^n = a^{mn}$

Exemple :
$$(2^3)^5 = 2^{3.5} = 2^{15}$$

• $a^m b^m = (ab)^m$

Exemple:
$$2^45^4 = (2.5)^4 = 10^4$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$\checkmark \sqrt[4]{81} = 3$$
 car $3^4 = 81$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition

$$\sqrt[8]{3} - 8 = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)

$$ightharpoonup \sqrt[3]{8} = 2$$
 car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$\checkmark \sqrt[4]{81} = 3$$
 car $3^4 = 81$

•
$$\sqrt[4]{-81}$$
 n'existe pas car 4 est pair et $-81 < 0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :

$$\sqrt[3]{8} = 2$$
 car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$\checkmark \sqrt[4]{81} = 3$$
 car $3^4 = 81$

•
$$\sqrt[4]{-81}$$
 n'existe pas car 4 est pair et $-81 < 0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :

•
$$\sqrt[3]{8} = 2$$
 car $2^3 = 8$

$$\sqrt[8]{8} = -2(=-\sqrt[8]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$\checkmark \sqrt[4]{81} = 3$$
 car $3^4 = 81$

•
$$\sqrt[4]{-81}$$
 n'existe pas car 4 est pair et $-81 < 0$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :

•
$$\sqrt[3]{8} = 2$$
 car $2^3 = 8$

$$\sqrt[8]{3} - 8 = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$\checkmark \sqrt[4]{81} = 3$$
 car $3^4 = 81$

•
$$\sqrt[4]{-81}$$
 n'existe pas car 4 est pair et $-81 < 0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[8]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

$$481 = 3$$
 car $3^4 = 81$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré Fonction du deuxième

degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

- $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[8]{8} = 2$ car $2^3 = 8$

$$\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$$
 car $(-2)^3 = -8$

- $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$



Objectifs et organisation d cours

préliminaires

Ensembles

Puissances et racin

_

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième

Fonction du deuxièm degré

Coniaue

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ightharpoonup si n est impair : pas de condition
 - ▶ si n est pair : a doit être positif $(a \ge 0)$
- Exemples :
 - $\sqrt[8]{8} = 2$ car $2^3 = 8$
 - $\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$ car $(-2)^3 = -8$
 - $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$
 - ▶ $\sqrt[4]{-81}$ n'existe pas car 4 est pair et -81 < 0



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[3]{8} = 2$ car $2^3 = 8$
 - $\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$ car $(-2)^3 = -8$
 - $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$
 - $-4\sqrt{-81}$ n'existe pas car 4 est pair et -81 < 0



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ▶ si n est impair : pas de condition
 - ightharpoonup si n est pair : a doit être positif ($a \ge 0$)
- Exemples :
 - $\sqrt[8]{8} = 2$ car $2^3 = 8$
 - $\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$ car $(-2)^3 = -8$
 - $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$
 - $\checkmark \sqrt{-81}$ n'existe pas car 4 est pair et -81 < 0



Objectifs et organisation dı cours

préliminaires

Ensembles

Puissances et racin

r dissances et raen

Généralités

Generalites

Applications à l'économie

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

Racine n-ième d'un nombre réel a?

$$\sqrt[n]{a} = b \quad \Leftrightarrow \quad b^n = a$$

- Conditions d'existence :
 - ightharpoonup si n est impair : pas de condition
 - ▶ si n est pair : a doit être positif $(a \ge 0)$
- Exemples :
 - $\sqrt[8]{8} = 2$ car $2^3 = 8$
 - $\sqrt[3]{-8} = -2(=-\sqrt[3]{8})$ car $(-2)^3 = -8$
 - $\sqrt[4]{81} = 3$ car $3^4 = 81$
 - $\sqrt[4]{-81}$ n'existe pas car 4 est pair et -81 < 0



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

• Motivation : racine *n*-ième peu pratique à manipuler

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Motivation : racine *n*-ième peu pratique à manipuler Exemple : simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a\geq 0$

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Motivation : racine *n*-ième peu pratique à manipuler Exemple : simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a\geq 0$ \rightarrow introduction des exposants fractionnaires / rationnels

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Motivation : racine *n*-ième peu pratique à manipuler Exemple : simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a\geq 0$ \rightarrow introduction des exposants fractionnaires / rationnels

 Définition 1 (lien entre racine et exposant) : $\forall a \geq 0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Motivation : racine n-ième peu pratique à manipuler Exemple : simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a\geq 0$ \rightarrow introduction des exposants fractionnaires / rationnels

 Définition 1 (lien entre racine et exposant) : $\forall a \geq 0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

• Définition 2 : $\forall a > 0, \forall m \in \mathbb{Z}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

degré

Fonction du deuxième degré

Fonction du premier

Motivation : racine n-ième peu pratique à manipuler Exemple : simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a\geq 0$ \rightarrow introduction des exposants fractionnaires / rationnels

• Définition 1 (lien entre racine et exposant) : $\forall a \geq 0, \ \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

• Définition 2 : $\forall a > 0, \forall m \in \mathbb{Z}, \forall n \in \mathbb{N}_0$:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

→ généralisation des propriétés des exposants entiers aux exposants rationnels



Exemple 1

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Simplifier l'expression $\left(a^{-\frac{1}{2}}a^{\frac{7}{4}}\right)^3$ où a>0.



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(a^{-\frac{1}{2}}a^{\frac{7}{4}}\right)^{3} = \left(a^{-\frac{1}{2} + \frac{7}{4}}\right)^{3}$$

$$= \left(a^{\frac{5}{4}}\right)^{3}$$

$$= a^{\frac{5}{4} \cdot 3}$$

$$= a^{\frac{15}{4}}$$

$$= \sqrt[4]{a^{15}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(a^{-\frac{1}{2}a^{\frac{7}{4}}}\right)^{3} = \left(a^{-\frac{1}{2}+\frac{7}{4}}\right)^{3}$$

$$= \left(a^{\frac{5}{4}}\right)^{3}$$

$$= a^{\frac{5}{4}\cdot 3}$$

$$= a^{\frac{15}{4}}$$

$$= \sqrt[4]{a^{\frac{15}{4}}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(a^{-\frac{1}{2}a^{\frac{7}{4}}}\right)^3 = \left(a^{-\frac{1}{2}+\frac{7}{4}}\right)^3$$

$$= \left(a^{\frac{5}{4}}\right)^3$$

$$= a^{\frac{5}{4}\cdot 3}$$

$$= a^{\frac{15}{4}}$$

$$= a^{\frac{15}{4}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}}\sqrt[5]{a} \end{split}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\begin{split} \left(\sqrt{a^{\sqrt[5]{a^8}}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^5 \sqrt[5]{a} \end{split}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 = \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4$$

$$= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \operatorname{car} 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5}$$

$$= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \operatorname{car} \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10}$$

$$= a^{\frac{26}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5}$$

$$= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5}$$

$$= a^5\sqrt[5]{a}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 = \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4$$

$$= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \operatorname{car} 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5}$$

$$= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \operatorname{car} \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10}$$

$$= a^{\frac{26}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5}$$

$$= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5}$$

$$= a^5\sqrt[5]{a}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\left(\sqrt{a\sqrt[8]{a^8}}\right)^4 = \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4$$

$$= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \operatorname{car} 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5}$$

$$= \left(a^{\frac{13}{5}}\right)^4 \quad \operatorname{car} \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10}$$

$$= a^{\frac{26}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5}$$

$$= a^{\frac{25}{5}} a^{\frac{1}{5}} \quad \operatorname{car} \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5}$$

$$= a^5 \sqrt[5]{a}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racine

Equations

Généralités

Generalit

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{1}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}} a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^5 \sqrt[5]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racii

Généralités

Generalite

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a \ge 0$. Solution :

racines

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}}\sqrt[5]{a} \end{split}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Simplifier l'expression $\left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4$ où $a \ge 0$. Solution:

racines

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}}\sqrt[5]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

- uissances et racii

Généralités

Generalit

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}}\sqrt[5]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

- uissances et racii

Généralités

Generant

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}} a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}} \sqrt[3]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

F-----

Généralités

- ...

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}} a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}} \sqrt[5]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racin

Généralités

Generalit

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}}\sqrt[5]{a} \end{split}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racin

Généralités

Generalit

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^{\frac{5}{5}\sqrt[5]{a}} \end{split}$$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et rasine

Puissances et racini

Généralités

Generalit

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$\begin{split} \left(\sqrt{a\sqrt[5]{a^8}}\right)^4 &= \left(\left(a.a^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \\ &= \left(\left(a^{\frac{13}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^4 \quad \text{car } 1 + \frac{8}{5} = \frac{13}{5} \\ &= \left(a^{\frac{13}{10}}\right)^4 \quad \text{car } \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{13}{10} \\ &= a^{\frac{26}{5}} \quad \text{car } \frac{13}{10} \cdot 4 = \frac{26}{5} \\ &= a^{\frac{25}{5}}a^{\frac{1}{5}} \quad \text{car } \frac{26}{5} = \frac{25}{5} + \frac{1}{5} \\ &= a^5 \sqrt[5]{a} \end{split}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{1}{3}}$$

$$(- \sqrt[3]{x})$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{1}{3}}$$

$$(= \sqrt[3]{T})$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{1}{3}}$$

$$= \sqrt[3]{x}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{3}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{3}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}} \\
= x^{\frac{1}{3}} \\
= x^{\frac{1}{3}}$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Simplifier l'expression $\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}}$ où $x \neq 0$ en ne laissant que des exposants positifs. Solution:

$$\sqrt{x\sqrt[3]{x^{-1}}} = \left(xx^{\frac{-1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(x^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{2}{3}\frac{1}{2}}$$

$$= x^{\frac{1}{3}}$$

$$= \sqrt[3]{x}$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |\mathbf{a}|$$

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

 $\bullet \ \forall a \in \mathbb{R} :$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

• Exemple :

$$\sqrt{(-5)^2} = |-5|$$

$$= 5$$

→ "Une racine carrée est toujours positive."



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

La deuxième loi de Moore (aussi appelée loi de Rock) prédit que le coût maximal d'une usine de fabrication de circuits intégrés double tous les 4 ans.

- Etablir un modèle permettant de représenter la croissance annuelle du coût d'une usine.
- Selon la loi de Rock, quel devrait être le coût maximal d'une usine en 2022, sachant que celui-ci atteignait environ 14 milliards de dollars en 2015?



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Coût initial : Co



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Solution:

Coût initial : Co

Coût après 4 ans : $2C_0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Solution:

Coût initial : Co

Coût après 4 ans : $2C_0$

Coût après 8 ans : $4C_0 = 2^2C_0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Coût initial : Co

Coût après 4 ans : $2C_0$

Coût après 8 ans : $4C_0 = 2^2C_0$ Coût après 12 ans : $8C_0 = 2^3C_0$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Coût initial : Co

Coût après 4 ans : $2C_0$

Coût après 8 ans : $4C_0 = 2^2C_0$ Coût après 12 ans : $8C_0 = 2^3C_0$

Coût après 4n ans : 2^nC_0



Objectifs et organisation dı cours

Notions préliminaires

Ensembles

Fonction

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième
degré

Coniques

Solution:

• Coût initial : C_0

Coût après 4 ans : $2C_0$

Coût après 8 ans : $4C_0 = 2^2C_0$ Coût après 12 ans : $8C_0 = 2^3C_0$

Coût après 4n ans : 2^nC_0 \Rightarrow Coût après n ans : $2^{\frac{n}{4}}C_0$

Coût en 2015 : 14000000000 \$

racines

Coût en 2022 : $14000000000.2^{\frac{1}{4}} = 47090199254, 2$ \$ Le coût maximal d'une usine devrait donc dépasser 47 milliande de dellars en 2022



Objectifs et organisation de cours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racin

Fonctions

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Solution:

• Coût initial : C_0

Coût après 4 ans : $2C_0$

Coût après 8 ans : $4C_0 = 2^2C_0$

Coût après 12 ans : $8C_0 = 2^3C_0$

Coût après 4n ans : 2^nC_0 \Rightarrow Coût après n ans : $2^{\frac{n}{4}}C_0$

② Coût en 2015 : 14000000000 \$

Coût en 2022 : $14000000000.2^{\frac{7}{4}} = 47090199254, 2$ \$ Le coût maximal d'une usine devrait donc dépasser 47

milliards de dollars en 2022.



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Une entreprise affiche actuellement un chiffre d'affaire annuel de 750000 euros. Elle prévoit une augmentation annuelle de ses ventes de 7%.

- Etablir un modèle permettant de représenter la croissance annuelle du chiffre d'affaire de l'entreprise.
- Selon ces prévisions, quel devrait être son chiffre d'affaire dans 6 ans?



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1+0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \tfrac{7}{100} 750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$

Chiffre d'affaire après 3 ans : $750000.1, 07^3$



Ensembles

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$

Chiffre d'affaire après 3 ans : $750000.1,07^3$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \frac{7}{100}750000.1,07$$

$$= 750000.1,07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$

Chiffre d'affaire après 3 ans : $750000.1,07^3$ Chiffre d'affaire après n ans : $750000.1,07^n$



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Solution:

Chiffre d'affaire après 1 an :

$$750000 + \frac{7}{100}750000 = 750000(1 + 0,07)$$
$$= 750000.1,07$$

Chiffre d'affaire après 2 ans :

$$750000.1,07 + \tfrac{7}{100} 750000.1,07$$

$$= 750000.1, 07(1+0,07)$$

$$= 750000.1, 07.1, 07$$

$$= 750000.1,07^2$$

Chiffre d'affaire après 3 ans : $750000.1,07^3$ Chiffre d'affaire après n ans : $750000.1,07^n$



Objectifs et

Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Chiffre d'affaire dans 6 ans :



Ensembles

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

degré

Fonction du deuxième degré

Chiffre d'affaire dans 6 ans : $750000(1,07)^6 = 1125547,76$ euros



Table des matières

- **Fonctions**

- **Ensembles**
- Puissances et racines
- Généralités
- Applications à l'économie
- Fonction homographique
- degré
- Fonction du deuxième degré



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$$f: x \mapsto f(x)$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• **Définition**: une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel

$$f: x \mapsto f(x)$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- **Définition**: une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel
- Notation pour une fonction f qui, à x, associe f(x):

$$f: x \mapsto f(x)$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- **Définition**: une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel
- Notation pour une fonction f qui, à x, associe f(x):

$$f: x \mapsto f(x)$$



Définition

bjectifs et ganisation do ours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- **Définition** : une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel
- Notation pour une fonction f qui, à x, associe f(x):

$$f: x \mapsto f(x)$$

οù

- ► x est la variable indépendante / exogène
- ▶ f(x) est l'image de x par f(y = f(x) : variable dépendante / endogène)
- \rightarrow abus de langage : "la fonction f(x)"



Définition

Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- **Définition** : une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel
- Notation pour une fonction f qui, à x, associe f(x):

$$f: x \mapsto f(x)$$

οù

- x est la variable indépendante / exogène
- ► f(x) est l'image de x par f(y = f(x) : variable dépendante / endogène)
- \rightarrow abus de langage : "la fonction f(x)"



Définition

bjectifs et ganisation d ours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'economie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- Définition : une fonction de IR dans IR est une relation qui à tout réel associe au plus un réel
- Notation pour une fonction f qui, à x, associe f(x):

$$f: x \mapsto f(x)$$

οù

- ► *x* est la variable indépendante / exogène
- ▶ f(x) est l'image de x par f (y = f(x) : variable dépendante / endogène)
- \rightarrow abus de langage : "la fonction f(x)"



Exemples de fonctions

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$f: x \mapsto f(x) = \sqrt{x}$$

$$f: R \mapsto f(R) = 2\pi R$$



Exemples de fonctions

Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Fonction racine carrée :

$$f: x \mapsto f(x) = \sqrt{x}$$

Périmètre d'un cercle en fonction de son rayon :

$$f: R \mapsto f(R) = 2\pi R$$



Exemples de fonctions

organisation di cours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Fonction racine carrée :

$$f: x \mapsto f(x) = \sqrt{x}$$

• Périmètre d'un cercle en fonction de son rayon :

$$f: R \mapsto f(R) = 2\pi R$$



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
```



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                       f(x) existe dans \mathbb{R}
```



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)
```



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
   → conditions d'existence (C.E.)
```



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
   → conditions d'existence (C.E.)
```

```
not
```



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
   → conditions d'existence (C.E.)
```

```
not
    dom f
```

$$= \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in \mathbb{R}\}$$



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
   → conditions d'existence (C.E.)
```

```
not
    dom f
déf
```



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                  f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)

    Domaine (de définition) de f

    not
```

ensemble des réels qui ont une image par f

dom f

déf



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                  f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)

    Domaine (de définition) de f

    not
          dom f
    déf
```

ensemble des réels qui ont une image par f



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)
```

Domaine (de définition) de f

```
not
    dom f
```

déf ensemble des réels qui ont une image par f

ensemble des réels en lesquels f est définie

$$= \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in \mathbb{R}\}$$



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
   → conditions d'existence (C.E.)
```

Domaine (de définition) de f

```
not
    dom f
```

déf ensemble des réels qui ont une image par f

ensemble des réels en lesquels f est définie

$$= \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in \mathbb{R}\}\$$



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)
```

Domaine (de définition) de f

not dom f

déf ensemble des réels qui ont une image par f

ensemble des réels en lesquels f est définie

 $= \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in \mathbb{R}\}$



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

```
• Condition(s) pour que f soit définie en x \in \mathbb{R} ?
                                   f(x) existe dans \mathbb{R}
  → conditions d'existence (C.E.)
```

Domaine (de définition) de f

```
dom f
```

ensemble des réels qui ont une image par f

ensemble des réels en lesquels f est définie

$$= \{x \in \mathbb{R} : f(x) \in \mathbb{R}\}$$

 Attention aux conditions supplémentaires dans des situations concrètes



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$$f(x) = 2x - 3$$
C.E.: /
$$\Rightarrow \text{ dom } f = \mathbb{F}$$

$$f(x) = \sqrt{x}$$
C.E.: $x \ge 0$

$$\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty]$$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$
 C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectits et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

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

C.E.: /

 $\Rightarrow \mathsf{dom}\ f = \mathsf{IR}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

 $\mathsf{C.E.}: x \ge 0$

 $\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f = \mathbb{R} \setminus \{-\frac{7}{4}\} =]-\infty, -\frac{7}{4}[\cup]-\frac{7}{4}, +\infty[$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$

 $\Leftrightarrow x \neq -7$

$$\Rightarrow$$
 dom $f = \mathbb{R} \setminus \{-\frac{7}{4}\} =]-\infty, -\frac{7}{4}[\cup]-\frac{7}{4}, +\infty[$



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E.: /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{F}$

$$f(x) = \sqrt{x}$$
C.E. : $x \ge 0$

$$\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty]$$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$
 C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \text{ dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{7}{4} \right\} =]-\infty, -\frac{7}{4}[\cup] -\frac{7}{4}, +\infty[$$



Objectits et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

$$\begin{array}{l} f(x) = \sqrt{x} \\ \text{C.E.} : x \geq 0 \\ \Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty] \end{array}$$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$
 C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow \quad x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectifs et organisation dı cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie

Fonction
homographique
Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty]$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\cup] - \tfrac{7}{4}, + \infty [$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E.: /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

$$f(x) = \sqrt{x}$$
 C.E. : $x \ge 0$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique
Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie

Fonction
homographique
Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E.: /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \Leftrightarrow 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\mathbb{U}] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie

Fonction
homographique
Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$
 C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow \quad x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\cup] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Objectits et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

•
$$f(x) = 2x - 3$$

C.E. : /
 \Rightarrow dom $f = \mathbb{R}$

•
$$f(x) = \sqrt{x}$$

C.E.: $x \ge 0$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R}^+ = [0, +\infty[$

•
$$f(x) = \frac{5x^3}{-4x-7}$$

C.E.:

$$-4x - 7 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4x \neq -7$$
$$\Leftrightarrow \quad x \neq -\frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\tfrac{7}{4} \right\} =] - \infty, -\tfrac{7}{4} [\cup] - \tfrac{7}{4}, + \infty[$$



Domaine de définition : exercice

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

Calculer le domaine de définition des fonctions

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

1
$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1}-2}{x-3}$$
2 $f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$



Solution de l'exercice

Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

1.
$$x - 3 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 3$$

$$2. x + 1 \ge 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \ge -1$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = [-1, +\infty[\backslash \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty$$



Solution de l'exercice

Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

C.E. :

$$1. \ x - 3 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \neq 3$$

$$2. x + 1 \ge 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \ge -1$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f = [-1, +\infty[\setminus \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty[$



Solution de l'exercice

Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

C.E.:

1.
$$x - 3 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 3$$

$$2. x + 1 \ge 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \ge -1$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f = [-1, +\infty[\setminus \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty]]$



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

C.E.:

1.
$$x - 3 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 3$$

$$2. x + 1 \ge 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \ge -1$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f = [-1, +\infty[\setminus \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty]]$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

C.E.:

1.
$$x - 3 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 3$$

2.
$$x + 1 \ge 0 \Leftrightarrow x \ge -1$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = [-1, +\infty[\backslash \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty[$$



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$$

C.E.:

1.
$$x - 3 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq 3$$

2.
$$x + 1 \ge 0 \Leftrightarrow x \ge -1$$

$$\Rightarrow \ \operatorname{dom} \ f = [-1, +\infty[\setminus \{3\} = [-1, 3[\cup]3, +\infty[$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

- ..

Fonction Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

$$1. \ 2x - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \neq$$

2.
$$\frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1] \cup]\frac{1}{2}, +\infty[$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

1.
$$2x - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \neq$$

$$2. \ \frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1] \cup]\frac{1}{2}, +\infty[$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

1.
$$2x - 1 \neq 0 \Leftrightarrow x \neq \frac{1}{2}$$

2.
$$\frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1] \cup]\frac{1}{2}, +\infty[$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Ennations

Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

1.
$$2x - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \neq \frac{1}{2}$$

$$2. \ \frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1 \cup [\frac{1}{2}, +\infty]$



Objectits et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

1.
$$2x - 1 \neq 0$$
 \Leftrightarrow $x \neq \frac{1}{2}$

$$2. \ \frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1] \cup]\frac{1}{2}, +\infty$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+1}{2x-1}}$$

C.E. :

1.
$$2x - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \neq \frac{1}{2}$$

2.
$$\frac{x+1}{2x-1} \ge 0$$

$$\Rightarrow$$
 dom $f =]-\infty, -1] \cup]\frac{1}{2}, +\infty[$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Graphique de f: ensemble des points du plan dont les



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Graphique de f: ensemble des points du plan dont les coordonnées sont (x, f(x)) avec $x \in \text{dom } f$



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Graphique de f: ensemble des points du plan dont les coordonnées sont (x, f(x)) avec $x \in \text{dom } f$

Remarques :



Objectifs et rganisation di ours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Applications à l'économie

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- Graphique de f: ensemble des points du plan dont les coordonnées sont (x, f(x)) avec $x \in \text{dom } f$
- Remarques :
 - Deux points distincts du graphique d'une fonction ne peuvent pas avoir la même abscisse / être sur la même verticale
 - → pas de "retour en arrière"
 - Dans des situations concrètes, attention à la signification des axes (grandeurs représentées) et aux unités



Objectifs et rganisation di ours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

- Graphique de f: ensemble des points du plan dont les coordonnées sont (x, f(x)) avec $x \in \text{dom } f$
- Remarques :
 - Deux points distincts du graphique d'une fonction ne peuvent pas avoir la même abscisse / être sur la même verticale
 - ightarrow pas de "retour en arrière"
 - Dans des situations concrètes, attention à la signification des axes (grandeurs représentées) et aux unités



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$



Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - graphique = parabole



)bjectifs et rganisation dı ours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique:

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ▶ graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - $ightharpoonup dom f = \mathbb{R}_0$
 - ▶ graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectits et organisation di cours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ► graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - $ightharpoonup dom f = \mathbb{R}_0$
 - ▶ graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectifs et organisation du cours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ▶ graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - $ightharpoonup dom f = \mathbb{R}_0$
 - ▶ graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectits et organisation di cours

préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique:

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ► graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - ightharpoonup dom $f = \mathbb{R}_0$
 - ▶ graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectits et organisation dı cours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ► graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - ightharpoonup dom $f = \mathbb{R}_0$
 - ► graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectits et organisation de cours

préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

- Fonction constante : f(x) = c (où $c \in \mathbb{R}$)
- Fonction identité : f(x) = x
 - graphique = droite (première bissectrice)
 - généralisation à la fonction du premier degré
- Fonction carré : $f(x) = x^2$
 - ▶ graphique = parabole
 - généralisation à la fonction du deuxième degré
- Fonction inverse : $f(x) = \frac{1}{x}$
 - ightharpoonup dom $f = \mathbb{R}_0$
 - ► graphique = hyperbole
 - généralisation à la fonction homographique



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$x \in \text{dom } f \text{ tel que } f(x) = 0$$

- Graphiquement : racines = abscisses des points d'intersection entre le graphique de f et l'axe des abscisses
- Attention au domaine de définition



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

r dissurices et ruen

Fonctior Généralité

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$x \in \text{dom } f \text{ tel que } f(x) = 0$$

- Graphiquement : racines = abscisses des points d'intersection entre le graphique de f et l'axe des abscisses
- Attention au domaine de définition



bjectifs et rganisation d ours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$x \in \text{dom } f \text{ tel que } f(x) = 0$$

- Graphiquement : racines = abscisses des points d'intersection entre le graphique de f et l'axe des abscisses
- Attention au domaine de définition



bjectifs et ganisation d ours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

$$x \in \text{dom } f \text{ tel que } f(x) = 0$$

- Graphiquement : racines = abscisses des points d'intersection entre le graphique de f et l'axe des abscisses
- Attention au domaine de définition

Racines: exemple

Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Rechercher les racines de la fonction f(x) = 3x + 1.

• dom
$$f = \mathbb{R}$$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \text{dom } f \text{ et } f(x) = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \ \ \text{et} \ \ 3x+1=0 \\ \Leftrightarrow \quad x=-\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

- dom $f = \mathbb{R}$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \operatorname{dom} f \text{ et } f(x) = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \ \text{et} \ 3x + 1 = 0 \\ \Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- dom $f = \mathbb{R}$
- x est racine de f

$$\Leftrightarrow$$
 $x \in \text{dom } f \text{ et } f(x) = 0$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \text{ et } 3x + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- dom $f = \mathbb{R}$
- x est racine de f

$$\Leftrightarrow$$
 $x \in \text{dom } f \text{ et } f(x) = 0$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \text{ et } 3x + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ensembles Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- dom $f = \mathbb{R}$
- x est racine de f

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathrm{dom} \ f \ \mathrm{et} \ f(x) = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \ \text{et} \ 3x+1=0 \\ \Leftrightarrow \quad x=-\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$

Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- dom $f = \mathbb{R}$
- x est racine de f

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathrm{dom} \ f \ \mathrm{et} \ f(x) = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{R} \ \text{et} \ 3x+1=0 \\ \Leftrightarrow \quad x=-\frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow$$
 ensemble des racines $=\left\{-\frac{1}{3}\right\}$



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Une entreprise enregistre un coût fixe de 20000 euros quel que soit son niveau de production, ainsi qu'un coût additionnel variable de 10 euros par unité produite. Rechercher les éventuelles racines de la fonction C(q) qui exprime le coût total en fonction de la quantité produite et les interpréter.



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Solution:

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$

41



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)

$$C(q) = 0$$
 \Leftrightarrow $20000 + 10q = 0$
 \Leftrightarrow $q = -\frac{20000}{10}$
 \Leftrightarrow $q = -2000$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)

$$C(q) = 0 \Leftrightarrow 20000 + 10q = 0$$

 $\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10}$
 $\Leftrightarrow q = -2000$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0$$
 \Leftrightarrow $20000 + 10q = 0$
 \Leftrightarrow $q = -\frac{20000}{10}$
 \Leftrightarrow $q = -2000$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0$$
 \Leftrightarrow $20000 + 10q = 0$
 \Leftrightarrow $q = -\frac{20000}{10}$
 \Leftrightarrow $q = -2000$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0 \Leftrightarrow 20000 + 10q = 0$$
$$\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10}$$
$$\Leftrightarrow q = -2000$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$\begin{split} C(q) &= 0 &\Leftrightarrow 20000 + 10q = 0 \\ &\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10} \\ &\Leftrightarrow q = -2000 \end{split}$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$\begin{split} C(q) = 0 &\Leftrightarrow 20000 + 10q = 0 \\ &\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10} \\ &\Leftrightarrow q = -2000 \end{split}$$

- → à rejeter car



Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$\begin{split} C(q) = 0 &\Leftrightarrow 20000 + 10q = 0 \\ &\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10} \\ &\Leftrightarrow q = -2000 \end{split}$$

- → à rejeter car
 - ► $-2000 \notin \text{dom } C \text{ (mathématiquement)}$



Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$
$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$
$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$

- → à rejeter car
 - ► $-2000 \notin \text{dom } C \text{ (mathématiquement)}$
 - une production de -2000 unités est impossible (logiquement)



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$C(q) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 20000 + 10q = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -\frac{20000}{10}$$

$$\Leftrightarrow \quad q = -2000$$

- \rightarrow à rejeter car
 - ► $-2000 \notin \text{dom } C \text{ (mathématiquement)}$
 - une production de -2000 unités est impossible (logiquement)
- Interprétation des racines de C(q) : niveau de



Solution:

Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

Racines: exemple

$$\begin{split} C(q) = 0 &\Leftrightarrow 20000 + 10q = 0 \\ &\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10} \\ &\Leftrightarrow q = -2000 \end{split}$$

- \rightarrow à rejeter car
 - ► $-2000 \notin \text{dom } C \text{ (mathématiquement)}$
 - une production de -2000 unités est impossible (logiquement)
- Interprétation des racines de C(q) : niveau de production nécessaire pour atteindre un coût nul



Objectifs et organisation (cours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- C(q) = 20000 + 10q
- dom $C = \mathbb{R}^+$ (quantité produite toujours positive)
- Racine(s) :

$$\begin{split} C(q) = 0 &\Leftrightarrow 20000 + 10q = 0 \\ &\Leftrightarrow q = -\frac{20000}{10} \\ &\Leftrightarrow q = -2000 \end{split}$$

- \rightarrow à rejeter car
 - ► $-2000 \notin \text{dom } C \text{ (mathématiquement)}$
 - ▶ une production de −2000 unités est impossible (logiquement)
- Interprétation des racines de C(q): niveau de production nécessaire pour atteindre un coût nul \rightarrow impossible à cause du coût fixe



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$



Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

Solution:

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$

Le point mort se trouve à 800 unités produites et vendues.



Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Racines: exemple

Le prix unitaire des biens produits par l'entreprise est de 35 euros. Rechercher le point mort, c'est-à-dire le volume de production qui annule le profit.

Solution:

- Annulation du profit : recette totale = coût total où recette totale R(q) = 35q
- Point mort :

$$R(q) = C(q)$$
 \Leftrightarrow $35q = 20000 + 10q$
 \Leftrightarrow $25q = 20000$
 \Leftrightarrow $q = 800$

Le point mort se trouve à 800 unités produites et vendues.

 Remarque : point mort = racine du profit total $\Pi(q) = R(q) - C(q)$



Parité

Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire ca $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire ca $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car
 $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$

 \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire can $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

- f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$



Objectifs et organisation dı cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

• f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$ \rightarrow symétrie centrale par rapport à l'origine

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$

 Remarque : de nombreuses fonctions ne sont ni paires ni impaires

Exemple : f(x) = x + 1 n'est ni paire ni impaire



Objectifs et organisation dı cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

• f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$ \rightarrow symétrie centrale par rapport à l'origine

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$

 Remarque : de nombreuses fonctions ne sont ni paires ni impaires

Exemple: f(x) = x + 1 n'est ni paire ni impaire



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Puissances et racin

Fonction Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

onique

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple : $f(x) = x^2$ est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

• f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$ \rightarrow symétrie centrale par rapport à l'origine

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$

 Remarque : de nombreuses fonctions ne sont ni paires ni impaires

Exemple : f(x) = x + 1 n'est ni paire ni impaire



Objectifs et organisation de cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Conique

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple :
$$f(x) = x^2$$
 est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

• f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$ \rightarrow symétrie centrale par rapport à l'origine

Exemple :
$$f(x) = x^3$$
 est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$

 Remarque : de nombreuses fonctions ne sont ni paires ni impaires

Exemple: f(x) = x + 1 n'est ni paire ni impaire



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

Fonction du premie degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

• f est paire $\Leftrightarrow f(-x) = f(x)$ \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Oy

Exemple : $f(x) = x^2$ est paire car $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$

• f est impaire $\Leftrightarrow f(-x) = -f(x)$ \rightarrow symétrie centrale par rapport à l'origine

Exemple : $f(x) = x^3$ est impaire car $f(-x) = (-x)^3 = -(x^3) = -f(x)$

 Remarque : de nombreuses fonctions ne sont ni paires ni impaires

Exemple: f(x) = x + 1 n'est ni paire ni impaire



Objectifs et organisation du cours

préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré Conique Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 \neq \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{et} \quad x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Puissances et racin

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième
degré

Conique

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 \neq \frac{1}{2}$$
 $\Leftrightarrow \quad x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{et} \quad x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \Leftrightarrow x^2 \neq \frac{1}{2}$$
 $\Leftrightarrow x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ et } x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation do cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 \neq \frac{1}{2}$$
 $\Leftrightarrow \quad x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{et} \quad x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \iff x^2 \neq \frac{1}{2}$$
 $\Leftrightarrow x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ et } x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation de cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}$.

Solution:

$$2x^2 - 1 \neq 0 \Leftrightarrow x^2 \neq \frac{1}{2}$$
 $\Leftrightarrow x \neq \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ et } x \neq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation dı cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Déterminer le domaine de définition, les racines et la parité de la fonction $f(x)=\frac{x^2-2}{2x^2-1}.$

Solution:

$$\begin{array}{lll} 2x^2-1\neq 0 & \Leftrightarrow & x^2\neq \frac{1}{2} \\ & \Leftrightarrow & x\neq \frac{\sqrt{2}}{2} & \text{et} & x\neq -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{array}$$

$$\Rightarrow \mathrm{dom}\ f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2} \right\}$$



Objectifs et organisation d

Notions

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation of

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

- \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

- \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation du

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième

degré

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

- \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation de

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

- \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation de

Notions

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Racines :

$$\frac{x^2-2}{2x^2-1}=0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2-2=0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2=2$$

$$\Leftrightarrow \quad x=\sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x=-\sqrt{2}$$

 \rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation of

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

- \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$
- Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation d

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation de

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Objectifs et organisation o

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction: Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

Racines :

$$\frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2 - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \quad x^2 = 2$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \sqrt{2} \quad \text{ou} \quad x = -\sqrt{2}$$

 \Rightarrow ensemble des racines $= \{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

Parité :

$$f(-x) = \frac{(-x)^2 - 2}{2(-x)^2 - 1}$$
$$= \frac{x^2 - 2}{2x^2 - 1}$$
$$= f(x)$$



Ensembles

Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

$$ullet$$
 $f(x) + k o ext{translation verticale}$



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonction:

Généralités

Applications à l'économie

l'economie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - \triangleright vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- \bullet f(x+k) \rightarrow translation horizontale
 - ightharpoonup vers la gauche si k > 0
 - ightharpoonup vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow \text{dilatation/contraction verticale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup contraction si c > 1
 - ightharpoonup dilatation si c < 1



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- \bullet f(x+k) \rightarrow translation horizontale
 - ightharpoonup vers la gauche si k > 0
 - ightharpoonup vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow dilatation/contraction verticale (avec <math>c > 0$)
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c>0)
 - \triangleright contraction si c >
 - \triangleright dilatation si c < 1



Objectits et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - ightharpoonup vers la gauche si k>0
 - ightharpoonup vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow dilatation/contraction verticale (avec <math>c > 0)$
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup contraction si c >
 - \triangleright dilatation si c < 1



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonctions

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième

degré Conique

$$ullet$$
 $f(x)+k o ext{translation verticale}$

- vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - ightharpoonup vers la gauche si k > 0
 - vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow dilatation/contraction verticale (avec <math>c > 0)$
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c>0)
 - ightharpoonup contraction si c > 1
 - ightharpoonup dilatation si c < 1



Objectifs et organisation du cours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - ightharpoonup vers la gauche si k>0
 - vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow \text{dilatation/contraction verticale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c>0)
 - ► contraction si *c* >
 - ightharpoonup dilatation si c < 1



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à l'économie

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - ightharpoonup vers le haut si k>0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - ightharpoonup vers la gauche si k > 0
 - vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow \text{dilatation/contraction verticale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ightharpoonup contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c>0)
 - ightharpoonup contraction si c >
 - \triangleright dilatation si c < 1



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - ightharpoonup vers le haut si k>0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - ightharpoonup vers la gauche si k > 0
 - vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow \text{dilatation/contraction verticale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup dilatation si c > 1
 - ▶ contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup contraction si c >
 - \triangleright dilatation si c < 1



- Objectits et organisation di cours
- Notions préliminaires
- Ensembles
- Puissances et racines
- Fonction Généralités
- Applications à l'économie
- l'économie Fonction
- homographique Fonction du premier degré
- Fonction du deuxième degré
- Conique

- \bullet $f(x) + k \rightarrow$ translation verticale
 - ightharpoonup vers le haut si k > 0
 - vers le bas si k < 0
- $f(x+k) \rightarrow \text{translation horizontale}$
 - vers la gauche si k > 0
 - vers la droite si k < 0
- $cf(x) \rightarrow \text{dilatation/contraction verticale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup dilatation si c>1
 - ▶ contraction si c < 1
- $f(cx) \rightarrow \text{dilatation/contraction horizontale}$ (avec c > 0)
 - ightharpoonup contraction si c > 1
 - \blacktriangleright dilatation si c < 1



Objectifs et rganisation di ours

Notions préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- \bullet -f(x) \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Ox
- $ullet f(-x)
 ightarrow ext{symétrie orthogonale d'axe } Oy$
- $|f(x)| \rightarrow$ symétrie orthogonale d'axe Ox de la partie du graphique située sous l'axe



Ensembles Puissances et racines

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- \bullet -f(x) \rightarrow symétrie orthogonale d'axe Ox



objectifs et organisation di ours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonction

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- ullet -f(x) o symétrie orthogonale d'axe Ox
- ullet f(-x) o symétrie orthogonale d'axe Oy
- $|f(x)| \rightarrow$ symétrie orthogonale d'axe Ox de la partie du graphique située sous l'axe



objectifs et organisation d ours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Fonction:

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- ullet -f(x) o symétrie orthogonale d'axe Ox
- ullet f(-x) o symétrie orthogonale d'axe Oy
- $ullet |f(x)|
 ightarrow ext{symétrie} ext{ orthogonale d'axe } Ox ext{ de la partie du graphique située sous l'axe}$



Opérations sur les fonctions : exercice

bjectifs et ganisation d ours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonctior Généralité

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

En effectuant des opérations sur des graphiques de fonctions élémentaires, tracer le graphique de la fonction

$$f(x) = \left| \frac{(x-1)^2}{2} - 3 \right|$$



Opérations sur les fonctions : exercice

bjectifs et ganisation d ours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Fonction Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré
Fonction du deuxième
degré

$$f(x) = \left| \frac{(x-1)^2}{2} - 3 \right|$$

- translation horizontale vers la droite
- contraction verticale
- translation verticale vers le bas
- ullet symétrie orthogonale de la partie du graphique sous l'axe Ox



Exemples de fonctions en économie

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Exemples courants:

$$\Pi = R - C(q) = pq - C(q)$$



Exemples de fonctions en économie

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Exemples courants:

- Quantité d'un bien achetée par un consommateur en fonction du prix : $q_d(p)$
- Consommation en fonction du revenu : C(Y)
- Epargne en fonction du revenu : Y C(Y)
- Coût de production ou de gestion d'une quantité d'un certain bien : C(q)
- Evolution d'un stock au cours du temps : q(t)
- Bénéfice/gain/profit total : recette totale coût total

$$\Pi = R - C(q) = pq - C(q)$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

• Fonction d'offre $q_s(p)$ (offre en fonction du prix)



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction d'offre $q_s(p)$ (offre en fonction du prix)
- Impôt T levé par l'Etat sur chaque unité produite



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

. albanees et la

Généralités

Applications

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

Conique

degré

- Fonction d'offre $q_s(p)$ (offre en fonction du prix)
- ullet Impôt T levé par l'Etat sur chaque unité produite
 - prix perçu par le producteur = p T
 - fonction d'offre devient $q_s(p-T)$
 - → translation horizontale vers la droite



Objectifs et organisation d cours

Notions préliminaire

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Generalites

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniaue

- Fonction d'offre $q_s(p)$ (offre en fonction du prix)
- ullet Impôt T levé par l'Etat sur chaque unité produite
 - prix perçu par le producteur = p T
 - fonction d'offre devient $q_s(p-T)$
 - → translation horizontale vers la droite



Objectifs et rganisation d ours

Notions préliminaire

Ensembles
Puissances et racines

r dissances et rue.

Généralités

Applications :

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

- Fonction d'offre $q_s(p)$ (offre en fonction du prix)
- Impôt T levé par l'Etat sur chaque unité produite
 - prix perçu par le producteur = p T
 - fonction d'offre devient $q_s(p-T)$
 - → translation horizontale vers la droite



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Relation entre prix de vente p et quantité vendue q



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

• Relation entre prix de vente p et quantité vendue q

• Fonction de demande : $Q_d(p)$

• Fonction d'offre : $Q_s(p)$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Fonction

homographique Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

• Relation entre prix de vente p et quantité vendue q

• Fonction de demande : $Q_d(p)$

• Fonction d'offre : $Q_s(p)$

Equilibre du marché :

quantité offerte = quantité demandée $(Q_s = Q_d)$



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Généralités

Applications

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Relation entre prix de vente p et quantité vendue q

• Fonction de demande : $Q_d(p)$

• Fonction d'offre : $Q_s(p)$

Equilibre du marché :

quantité offerte = quantité demandée $(Q_s = Q_d)$

 \rightarrow recherche de l'intersection (p^*,q^*) des graphiques d'offre et de demande

 \rightarrow recherche de racine : $Q_s(p^*) - Q_d(p^*) = 0$



Objectifs et organisation di cours

Notions préliminaires

Ensembles
Puissances et racines

Généralités

Applications l'économie

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Conique

Relation entre prix de vente p et quantité vendue q

• Fonction de demande : $Q_d(p)$

• Fonction d'offre : $Q_s(p)$

Equilibre du marché :

quantité offerte = quantité demandée $(Q_s = Q_d)$

 \rightarrow recherche de l'intersection (p^*,q^*) des graphiques d'offre et de demande

 \rightarrow recherche de racine : $Q_s(p^*) - Q_d(p^*) = 0$



Fonction homographique : définition

Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré



Fonction homographique : définition

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Fonction homographique : $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ οù

- \bullet $a, b, c, d \in \mathbb{R}$
- $c \neq 0$
- (a,b) et (c,d) ne sont pas proportionnels



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

• C.E. :
$$cx + d \neq 0$$

 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{6}{6}$$

▶ horizontale : $AH \equiv y = -\frac{6}{6}$

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

• C.E. :
$$cx + d \neq 0$$
 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{6}{6}$$

▶ horizontale : $AH \equiv y = -\frac{6}{6}$

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

$$\bullet \ \, \text{C.E.} : cx + d \neq 0 \\ \Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$$

- Graphique : hyperbole

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{d}{c}$$

▶ horizontale : $AH \equiv y = \frac{d}{c}$

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

$$\bullet \ \, \text{C.E.} : cx + d \neq 0 \\ \Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$$

Graphique : hyperbole

Asymptotes :

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{a}{c}$$
▶ horizontale : $AH \equiv y = 0$

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

$$\begin{array}{l} \bullet \ \, \mathrm{C.E.} : cx + d \neq 0 \\ \Rightarrow \mathrm{dom} \,\, f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\} \\ \end{array}$$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :

• verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{d}{c}$$

▶ horizontale :
$$AH \equiv y = \frac{a}{c}$$

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

Fonction du deuxième degré

degré

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{d}{c}$$

▶ horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

$$\bullet \ \, \text{C.E.} : cx + d \neq 0 \\ \Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :

► verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{d}{c}$$
► horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$

- Symétrie centrale par rapport à l'intersection des asymptotes



Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

$$\begin{array}{l} \bullet \ \, \mathrm{C.E.} : cx + d \neq 0 \\ \Rightarrow \mathrm{dom} \,\, f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\} \\ \end{array}$$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :
 - ► verticale : $AV \equiv x = -\frac{d}{c}$ ► horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$
- Symétrie centrale par rapport à l'intersection des asymptotes
- Racine :

$$in a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

• C.E. :
$$cx + d \neq 0$$

 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :

▶ verticale :
$$AV \equiv x = -\frac{d}{c}$$

▶ horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$

- Symétrie centrale par rapport à l'intersection des asymptotes
- Racine :

$$\qquad \qquad \mathbf{si} \ a \neq 0 : x = -\frac{b}{a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième degré

• C.E. :
$$cx + d \neq 0$$

 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :
 - ► verticale : $AV \equiv x = -\frac{d}{c}$ ► horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$
- Symétrie centrale par rapport à l'intersection des asymptotes
- Racine :
 - ▶ si $a \neq 0$: $x = -\frac{b}{a}$
 - ightharpoonup si a=0: pas de racine



Propriétés

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction du premier

degré

• C.E. :
$$cx + d \neq 0$$

 $\Rightarrow \text{dom } f = \mathbb{R} \setminus \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$

- Graphique : hyperbole
- Asymptotes :
 - ► verticale : $AV \equiv x = -\frac{d}{c}$ ► horizontale : $AH \equiv y = \frac{a}{c}$
- Symétrie centrale par rapport à l'intersection des asymptotes
- Racine :
 - ▶ si $a \neq 0$: $x = -\frac{b}{a}$
 - ightharpoonup si a=0: pas de racine
- Ordonnée à l'origine : $f(0) = \frac{b}{d}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

$$AV \equiv x = -\frac{1}{2}$$

$$AH \equiv y = 2$$

Racine :
$$x = \frac{1}{4}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

$$AV \equiv x = -\frac{1}{2}$$

$$AH \equiv y = 2$$

• Racine :
$$x = \frac{1}{4}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré

Fonction du deuxième degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

Solution partielle :

Asymptotes :

$$AV \equiv x = -\frac{1}{2}$$
$$AH \equiv y = 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier

degré Fonction du deuxième

degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

$$\begin{array}{c} \bullet \ \, \mbox{Asymptotes} : \\ AV \equiv x = -\frac{1}{2} \\ AH \equiv y = 2 \end{array}$$

• Racine :
$$x = \frac{1}{4}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

$$\begin{array}{c} \bullet \ \, \mbox{Asymptotes} : \\ AV \equiv x = -\frac{1}{2} \\ AH \equiv y = 2 \end{array}$$

• Racine :
$$x = \frac{1}{4}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Dessiner le graphique de la fonction $f(x) = \frac{4x-1}{2x+1}$.

$$\begin{array}{c} \bullet \ \, \mbox{Asymptotes} : \\ AV \equiv x = -\frac{1}{2} \\ AH \equiv y = 2 \end{array}$$

- Racine : $x = \frac{1}{4}$
- Ordonnée à l'origine : f(0) = -1



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$f: x \mapsto ax + b$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Fonction affine :

$$f: x \mapsto ax + b$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Fonction affine :

$$f: x \mapsto ax + b$$

où $a, b \in \mathbb{R}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Fonction affine :

$$f: x \mapsto ax + b$$

où $a, b \in \mathbb{R}$

• Si $a \neq 0$: fonction du premier degré



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{c} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire} \ / \ \text{directeur} \end{array} \right| \\ & = & \left| \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ & = & \tan \theta \end{array}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

$$\bullet \ \ \text{Graphique} : \ \ \text{droite} \ \ d \equiv y = ax + b$$

$$a = \begin{vmatrix} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire / directeur} \end{vmatrix}$$
$$= \frac{\Delta y}{\Delta x}$$
$$= \frac{\Delta y}{\Delta x}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

- oblique si $a \neq 0$
 - horizontale si a=0

$$a = \begin{vmatrix} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire / directeur} \\ = \frac{\Delta y}{\Delta x} \end{vmatrix}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

• Graphique : droite $d \equiv y = ax + b$

- oblique si $a \neq 0$
- ightharpoonup horizontale si a=0

$$a = \begin{vmatrix} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire / directeur} \\ \triangle y \end{vmatrix}$$

$$= \frac{\Delta y}{\Delta x}$$
$$= \tan \theta$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

- oblique si $a \neq 0$
 - ightharpoonup horizontale si a=0

$$a = \begin{vmatrix} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire / directeur} \end{vmatrix}$$
$$= \frac{\Delta y}{\Delta x}$$
$$= \tan \theta$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

- oblique si $a \neq 0$
- ightharpoonup horizontale si a=0

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{c} \mathsf{taux} \ \mathsf{de} \ \mathsf{variation} \\ \mathsf{pente} \\ \mathsf{coefficient} \ \mathsf{angulaire} \ / \ \mathsf{directeur} \end{array} \right. \\ & = & \left| \begin{array}{c} \Delta y \\ \overline{\Delta x} \\ \mathsf{e} \end{array} \right. \\ & = & \tan \theta \end{array}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

• Graphique : droite $d \equiv y = ax + b$

- oblique si $a \neq 0$
 - ightharpoonup horizontale si a=0

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{c} \mathsf{taux} \ \mathsf{de} \ \mathsf{variation} \\ \mathsf{pente} \\ \mathsf{coefficient} \ \mathsf{angulaire} \ / \ \mathsf{directeur} \end{array} \right. \\ & = & \left| \begin{array}{c} \Delta y \\ \overline{\Delta x} \\ \mathsf{e} & \mathsf{tan} \ \theta \end{array} \right. \end{array}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

- Graphique : droite $d \equiv y = ax + b$
 - oblique si $a \neq 0$
 - ightharpoonup horizontale si a=0

$$a = \begin{vmatrix} au x & ext{de variation} \\ ext{pente} \\ ext{coefficient angulaire / directeur} \end{vmatrix}$$
 $= \frac{\Delta y}{\Delta x}$
 $= au n \theta$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

- oblique si $a \neq 0$
 - ightharpoonup horizontale si a=0

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{l} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire} \ / \ \text{directeur} \end{array} \right. \\ & = & \left| \begin{array}{l} \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ \text{=} & \tan \theta \end{array} \right. \end{array}$$

où $\theta = \text{angle entre } Ox \text{ et la droite}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

• Graphique : droite
$$d \equiv y = ax + b$$

- oblique si $a \neq 0$
- ightharpoonup horizontale si a=0

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{l} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire} \ / \ \text{directeur} \end{array} \right. \\ & = & \left| \begin{array}{l} \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ \text{=} & \tan \theta \end{array} \right. \end{array}$$

où $\theta = \text{angle entre } Ox \text{ et la droite}$

• b = f(0) = ordonn'ee à l'origine



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

- Graphique : droite $d \equiv y = ax + b$
 - oblique si $a \neq 0$
 - ightharpoonup horizontale si a=0

$$\begin{array}{ll} a & = & \left| \begin{array}{l} \text{taux de variation} \\ \text{pente} \\ \text{coefficient angulaire} \ / \ \text{directeur} \end{array} \right. \\ & = & \left| \frac{\Delta y}{\Delta x} \right| \\ & = & \tan \theta \end{array}$$

où $\theta = \text{angle entre } Ox \text{ et la droite}$

• b = f(0) = ordonn'ee à l'origine \Rightarrow la droite passe toujours par le point (0, b)



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

$$f(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{F}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

$$f(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x \in \mathbb{F}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

- Si a=0 (pente nulle) et $b\neq 0$: pas de racine

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{F}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

- Si a=0 (pente nulle) et $b\neq 0$: pas de racine
- Si a=0 (pente nulle) et b=0: infinité de racines

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{F}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Recherche de racine(s) : trois situations

$$ax + b = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = -\frac{b}{a}$$

- Si a=0 (pente nulle) et $b \neq 0$: pas de racine
- Si a=0 (pente nulle) et b=0: infinité de racines

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{R}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$\begin{array}{c|cccc} x & & -\frac{b}{a} \\ \hline ax+b & \text{signe de } -a & 0 & \text{signe de } a \end{array}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Signe de f(x) = ax + b?

$$\begin{array}{c|cccc} x & & -\frac{b}{a} \\ \hline ax+b & \text{signe de } -a & 0 & \text{signe de } a \end{array}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Signe de f(x) = ax + b?

• Si $a \neq 0$:

$$\begin{array}{c|cccc} x & & -\frac{b}{a} \\ \hline ax+b & \text{signe de } -a & 0 & \text{signe de } a \end{array}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Signe de f(x) = ax + b?

• Si $a \neq 0$:

$$\begin{array}{c|cccc} x & -\frac{b}{a} \\ \hline ax+b & \text{signe de } -a & 0 & \text{signe de } a \end{array}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Signe de f(x) = ax + b?

• Si $a \neq 0$:

• Si a = 0: signe de ax + b = signe de b



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Signe de f(x) = ax + b?

• Si $a \neq 0$:

• Si a = 0: signe de ax + b = signe de b



Equations de droites : résumé

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

$$\bullet \ d \equiv y = ax + b \qquad (a \neq 0)$$

$$ightarrow$$
 fonction du premier degré $f(x) = ax + b$

$$d \equiv y = c$$

$$\rightarrow$$
 fonction affine constante $f(x) = c$

$$\bullet$$
 $d \equiv x = c$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

- $\bullet d \equiv y = ax + b \quad (a \neq 0)$
 - → droite oblique



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$

- → droite oblique
- \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$

- → droite oblique
- \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

- $\bullet d \equiv y = ax + b \quad (a \neq 0)$
 - → droite oblique
 - \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$
 - \rightarrow droite horizontale



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

- $\bullet d \equiv y = ax + b \quad (a \neq 0)$
 - → droite oblique
 - \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$
 - \rightarrow droite horizontale
 - \rightarrow fonction affine constante f(x) = c



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

- $\bullet d \equiv y = ax + b \quad (a \neq 0)$
 - → droite oblique
 - \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$
 - \rightarrow droite horizontale
 - \rightarrow fonction affine constante f(x) = c
- \bullet $d \equiv x = c$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$

- → droite oblique
- \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$
 - \rightarrow droite horizontale
 - \rightarrow fonction affine constante f(x) = c
- \bullet $d \equiv x = c$
 - \rightarrow droite verticale



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d \equiv y = ax + b (a \neq 0)$$

- → droite oblique
- \rightarrow fonction du premier degré f(x) = ax + b
- \bullet $d \equiv y = c$
 - \rightarrow droite horizontale
 - \rightarrow fonction affine constante f(x) = c
- \bullet $d \equiv x = c$
 - \rightarrow droite verticale
 - → pas de fonction correspondante



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

- Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

 Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire

• Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:

$$ightharpoonup$$
 si $x_0 \neq x_1$

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

$$ightharpoonup$$
 si $x_0 = x_1$:

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

- Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire
- Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:
 - \triangleright si $x_0 \neq x_1$:

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

 Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire

- Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:
 - \triangleright si $x_0 \neq x_1$:

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

 Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire

- Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:
 - \triangleright si $x_0 \neq x_1$:

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

 \rightarrow peut être ramenée à la forme $d \equiv y = ax + b$

$$ightharpoonup$$
 si $x_0 = x_1$:

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

- Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire
- Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:
 - \triangleright si $x_0 \neq x_1$:

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

- \rightarrow peut être ramenée à la forme $d \equiv y = ax + b$
- si $x_0 = x_1$:

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

- Motivation : connaissance de 2 données → détermination d'un modèle linéaire
- Equation de la droite d passant par $P_0(x_0, y_0)$ et $P_1(x_1,y_1)$:
 - \triangleright si $x_0 \neq x_1$:

$$d \equiv y - y_0 = \underbrace{\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}}_{\text{pente}} (x - x_0)$$

- \rightarrow peut être ramenée à la forme $d \equiv y = ax + b$
- si $x_0 = x_1$:

$$d \equiv x = x_0$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

$$d_1 \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$
$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$
$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$
$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$
$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

• Equation de la droite d_1 passant par (1, -2) et (3, 5):

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

• Equation de la droite d_2 passant par (-3,4) et (-3, -8):

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

• Equation de la droite d_1 passant par (1, -2) et (3, 5):

$$d_{1} \equiv y - (-2) = \frac{5 - (-2)}{3 - 1}(x - 1)$$

$$\equiv y + 2 = \frac{7}{2}(x - 1)$$

$$\equiv y = \frac{7}{2}x - \frac{11}{2}$$

• Equation de la droite d_2 passant par (-3,4) et (-3, -8):

$$d_2 \equiv x = -3$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow$$
 $f(x) = -2x + 2$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow$$
 $f(x) = -2x + 2$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Exercice

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'expression de la fonction du premier degré vérifiant f(0) = 2 et f(3) = -4.

Solution:

Droite d passant par les points (0,2) et (3,-4):

$$d \equiv y - (-4) = \frac{-4 - 2}{3 - 0}(x - 3)$$
$$\equiv y + 4 = -2(x - 3)$$
$$\equiv y = -2x + 2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = a'$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ parallèles?

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = a'$$



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ parallèles?

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = a'$$



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ parallèles?

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = a'$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ parallèles?

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = a'$$

→ pentes identiques



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

$$d_1 \perp d_2 \quad \Leftrightarrow \quad aa' = -1$$

$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{a'}$$

$$\Leftrightarrow \quad a' = -\frac{1}{a}$$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$

(idem si
$$a' = 0$$
)



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = a$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \quad \Leftrightarrow \quad aa' = -1$$

$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{a'}$$

$$\Leftrightarrow \quad a' = -\frac{1}{a}$$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = a$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \quad \Leftrightarrow \quad aa' = -1$$

$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{a'}$$

$$\Leftrightarrow \quad a' = -\frac{1}{a}$$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = a$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

Remarque: si $a = 0 \iff d_1 \text{ horizontale}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ vertical}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ verticale}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ verticale}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ verticale}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \quad \Leftrightarrow \quad aa' = -1$$
$$\Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{a'}$$
$$\Leftrightarrow \quad a' = -\frac{1}{a}$$

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ verticale}$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

Droites $d_1 \equiv y = ax + b$ et $d_2 \equiv y = a'x + b'$ perpendiculaires? (avec $a \neq 0$ et $a' \neq 0$)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow aa' = -1$$

 $\Leftrightarrow a = -\frac{1}{a'}$
 $\Leftrightarrow a' = -\frac{1}{a}$

Remarque: si a = 0 ($\Leftrightarrow d_1$ horizontale)

$$d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow d_2 \equiv x = c$$

 $\Leftrightarrow d_2 \text{ verticale}$

(idem si a' = 0)



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).



$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$d_1 \equiv y = -3x + 14$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow d_1 \equiv y = -3x + b$$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$d_1 \equiv y = -3x + 14$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$d_1 \equiv u = -3x + 14$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

- Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).
- ② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

- Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).
- ② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).

$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Déterminer l'équation de la droite d_1 parallèle à la droite $d_2 \equiv y = -3x - 8$ et passant par le point (4, 2).

② Déterminer l'équation de la droite d_3 perpendiculaire à la droite $d_4 \equiv y = -2x + 7$ et passant par le point (0, -5).



$$d_1 /\!\!/ d_2 \quad \Leftrightarrow \quad a = -3$$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + b$

$$d_1$$
 passe par $(4,2)$ \Rightarrow $2 = -12 + b$ \Leftrightarrow $b = 14$

$$\Rightarrow$$
 $d_1 \equiv y = -3x + 14$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$$

$$d_3$$
 passe par $(0, -5)$ \Rightarrow $b = -5$

$$\Rightarrow d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x - 5$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$
 $\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$
 $d_3 \text{ passe par } (0, -5) \quad \Rightarrow \quad b = -5$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$$

$$d_3 \text{ passe par } (0, -5) \quad \Rightarrow \quad b = -5$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x - 5$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$$

$$d_3 \text{ passe par } (0, -5) \quad \Rightarrow \quad b = -5$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x - 5$$



Objectifs et

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$$

$$d_3 \text{ passe par } (0, -5) \quad \Rightarrow \quad b = -5$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x - 5$$



Parallélisme et perpendicularité : exercice

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$d_3 \perp d_4 \quad \Leftrightarrow \quad a = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x + b$$

$$d_3 \text{ passe par } (0, -5) \quad \Rightarrow \quad b = -5$$

$$\Rightarrow \quad d_3 \equiv y = \frac{1}{2}x - 5$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{0}t + \underbrace{C_0}_{b}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$C(t) = C_0(1+it)$$
$$= \underbrace{C_0i}_{a} t + \underbrace{C_0}_{b}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{0}t + \underbrace{C_0}_{0}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{0}t + \underbrace{C_0}_{0}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{a} t + \underbrace{C_0}_{b}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Evolution d'un capital C_0 placé à un taux d'intérêt simple i en fonction du temps t:

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{a} t + \underbrace{C_0}_{b}$$

où t > 0



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième degré

Evolution d'un capital C_0 placé à un taux d'intérêt simple i en fonction du temps t:

$$C(t) = C_0(1+it)$$

$$= \underbrace{C_0i}_{a} t + \underbrace{C_0}_{b}$$

où t > 0

→ attention au domaine de définition



Ensembles

Puissances et racines

Généralités Applications à l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

Un jeu en ligne a actuellement 6 millions d'abonnés qui paient 15 euros par mois. Une enquête suggère qu'il peut y avoir 90000 nouveaux abonnés pour chaque baisse de 0,5 euros du prix de l'abonnement mensuel.

- ① Déterminer le nombre d'abonnés n en fonction du prix de l'abonnement p (euros).
- Combien d'utilisateurs compterait le jeu si l'éditeur décidait de supprimer l'abonnement mensuel?
- Au-delà de quel tarif mensuel le jeu serait-il complètement déserté?



Solution:

organisation du cours

préliminaires

Ensembles

Puissances et racines

Fonction:

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré

Coniques

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

② Suppression de l'abonnement : p = 0

$$\rightarrow \quad n(0) = 8700000$$

Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48, 33$

Le jeu serait déserté si l'abonnement mensuel dépassait



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0

$$\rightarrow \quad n(0) = 8700000$$

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48.33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré



Solution:

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième degré

$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$ = -180000p + 8700000

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48.33$



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow n = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie Fonction

homographique



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie Fonction

homographique

Fonction du deuxième

degré



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48.33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Ensembles

Puissances et racines

Généralités Applications à l'économie

Fonction homographique



Solution:

$$n(p) = 6000000 + \frac{90000}{0.5}(15 - p)$$
$$= -180000p + 8700000$$

2 Suppression de l'abonnement : p=0 $\rightarrow n(0) = 8700000$ Le jeu compterait alors 8700000 utilisateurs.

3

$$n(p) = 0 \Leftrightarrow -180000p + 8700000 = 0$$

 $\Leftrightarrow p = \frac{8700000}{180000}$
 $\Leftrightarrow p = 48,33$

Le jeu serait déserté si l'abonnement mensuel dépassait 48, 33 euros.

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du deuxième

degré



Fonction du deuxième degré : définition

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$f: x \mapsto ax^2 + bx + c$$



Fonction du deuxième degré : définition

Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré (ou fonction quadratique) :

$$f: x \mapsto ax^2 + bx + c$$



Fonction du deuxième degré : définition

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Fonction du deuxième degré (ou fonction quadratique) :

$$f: x \mapsto ax^2 + bx + c$$

où $a, b, c \in \mathbb{R}$ et $a \neq 0$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique: parabole

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

• Propriétés :

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet :

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet:

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet :

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet:

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet:

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

axe de symétrie :

$$d \equiv x = \frac{-l}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet:

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

axe de symétrie :

$$d \equiv x = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet :

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

axe de symétrie :

$$d \equiv x = \frac{-b}{2a}$$

▶ intersection avec Oy:(0,c)



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Graphique : parabole

Propriétés :

convexe si a > 0, concave si a < 0

sommet :

$$S = \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right)\right)$$
$$= \left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

axe de symétrie :

$$d \equiv x = \frac{-b}{2a}$$

 \blacktriangleright intersection avec Oy:(0,c)



Racines d'une fonction du deuxième degré

Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4a$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4a$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-\ell}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique

Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_0 = \frac{-t}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

• Si $\rho = 0$: 1 racine

$$x_0 = \frac{-\ell}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie Fonction

homographique Fonction du premier

degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

• Si $\rho = 0$: 1 racine

$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

• Si $\rho = 0$: 1 racine

$$x_0 = \frac{-t}{2a}$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

• Si $\rho = 0$: 1 racine

$$x_0 = \frac{-t}{2a}$$

• Si $\rho < 0$: pas de racine



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

Racines : calcul du réalisant

$$\rho = \Delta = b^2 - 4ac$$

• Si $\rho > 0$: 2 racines distinctes

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\rho}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\rho}}{2a}$$

• Si $\rho = 0$: 1 racine

$$x_0 = \frac{-\ell}{2a}$$

• Si $\rho < 0$: pas de racine



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

• Si $\rho = 0$:

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

• Si $\rho = 0$:

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique

Fonction du premier degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

• Si $\rho = 0$:

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$

• Si $\rho < 0$: pas de factorisation possible



Ensembles

Puissances et racines

Généralités

Applications à

l'économie

Fonction homographique Fonction du premier

degré

• Si $\rho > 0$:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

• Si $\rho = 0$:

$$f(x) = a(x - x_0)^2$$

• Si $\rho < 0$: pas de factorisation possible



Table des matières

- Coniques

- **Ensembles** Puissances et racines
- Généralités
- Applications à
- l'économie Fonction
- homographique
- degré
- Fonction du deuxième degré