

1 Rappels :

1.1 L'ensemble de définition d'une fonction

a) Activité :

Déterminer l'ensemble de définition de chacune des fonctions suivantes :

$$f_1(x) = x^2 + 2x + 1 ; f_2(x) = \frac{1}{x} - 2 ; f_3(x) = \frac{1}{x-2} ; f_4(x) = \frac{1}{|x| - 2}.$$
$$f_5(x) = \frac{1}{|x| + 2} ; f_6(x) = \sqrt{2x-3} ; f_7(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-3}}.$$

b) Définition :

Définition 1

Soit $f : x \mapsto f(x)$ une fonction numérique d'une variable réelle x .

▷ si $f(x)$ existe (C-à-d appartient à $\mathbb{R}$), on dit que $f(x)$ est l'image de x par la fonction f .

▷ L'ensemble constitué de tous les nombres x qui ont une image par la fonction f , est appelé **l'ensemble de définition** de f et se note D_f .

1.2 Variations d'une fonction

a) Activité :

Étudier les variations de la fonction f sur I et J dans chacune des cas suivants :

- 1) $f(x) = 5x + 2$ et $I = \mathbb{R}$. 2) $f(x) = -3x + 1$ et $I = \mathbb{R}$.
- 3) $f(x) = \sqrt{x}$ et $I = \mathbb{R}_+^* =]0; +\infty[$.
- 4) $f(x) = \frac{3}{x}$ et $I =]0; +\infty[$ et $J =]-\infty; 0[$.
- 5) $f(x) = \frac{-2}{x}$ et $I =]0; +\infty[$ et $J =]-\infty; 0[$.
- 6) $f(x) = |x - 2|$ et $I = [2; +\infty[$ et $J =]-\infty; 2]$.

b) Propriété :

Propriété 2

Soit f une fonction et I un intervalle inclus dans D_f .

- ▷ (f est croissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (x, y) \in I^2 : x \leq y \Rightarrow f(x) \leq f(y))$.
- ▷ (f est strictement croissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (x, y) \in I^2 : x < y \Rightarrow f(x) < f(y))$.
- ▷ (f est décroissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (x, y) \in I^2 : x \leq y \Rightarrow f(x) \geq f(y))$.
- ▷ (f est strictement décroissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (x, y) \in I^2 : x < y \Rightarrow f(x) > f(y))$.

c) Taux de variation d'une fonction

Définition 2

Soit f une fonction et soient a et b deux éléments distincts de D_f .

Le nombre réel $T = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ est appelé taux de variation de f entre a et b .

d) Variations et taux de variation

Propriété 3

Soient f une fonction et $T = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ son taux de variation entre deux éléments distincts a et b d'un intervalle I inclus dans D_f on a :

- ▷ (f est croissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (a, b) \in I^2 : T \geq 0)$.
- ▷ (f est strictement croissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (a, b) \in I^2 : T > 0)$.
- ▷ (f est décroissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (a, b) \in I^2 : T \leq 0)$.
- ▷ (f est strictement décroissante sur I) $\Leftrightarrow (\forall (a, b) \in I^2 : T < 0)$.

2 Fonction majorée - Fonction minorée - Fonction bornée

a) Activité :

Soit f la fonction définie par : $f(x) = \frac{2x^2 + 1}{x^2 + 1}$.

- 1) Montrer que $(\forall x \in \mathbb{R}) : f(x) < 2$.
- 2) a) Montrer que $(\forall x \in \mathbb{R}) : f(x) \geq 1$.
(b) Résoudre l'équation $f(x) = 1$.
- 3) En déduire que : $(\forall x \in \mathbb{R}) : 1 \leq f(x) < 2$.

b) Définition

Définition 3

Soit f une fonction numérique définie sur un intervalle I de $\mathbb{R}$.

- ▷ On dit que f est **majorée** sur I s'il existe un réel M tel que : $f(x) \leq M$ pour tout $x \in I$.
- ▷ On dit que f est **minorée** sur I s'il existe un réel m tel que : $f(x) \geq m$ pour tout $x \in I$.
- ▷ On dit que f est **bornée** sur I si elle est à la fois majorée et minorée.

c) Exemples :

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$. On a $(\forall x \in \mathbb{R}) : 0 \leq f(x) \leq 1$, donc f est bornée sur $\mathbb{R}$ (Elle est minorée par 0 et majorée par 1).

d) Propriété :

Propriété 4

Soit f une fonction numérique définie sur un intervalle I de $\mathbb{R}$.

(f est bornée sur I) $\Leftrightarrow [(\exists k \in \mathbb{R}^+) (\forall x \in I) : |f(x)| \leq k]$.

3 Extremums d'une fonction

a) Définition :

Définition 4

Soit f une fonction définie sur un intervalle I , et a un élément de l'intervalle I .

- ▷ On dit que $f(a)$ est la **valeur maximale** (ou le maximum) de f sur l'intervalle I , si $f(x) \leq f(a)$ pour tout $x \in I$.
- ▷ On dit que $f(a)$ est la **valeur minimale** (ou le minimum) de f sur l'intervalle I , si $f(x) \geq f(a)$ pour tout $x \in I$.

b) Exemple :

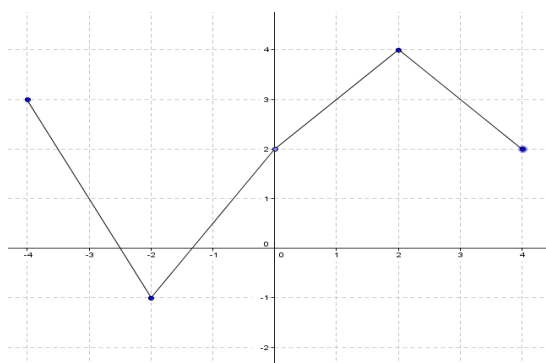
Soit f une fonction numérique définie sur l'intervalle $[-2;2]$ dont le tableau de variations est le suivant :

x	-2	0	-1	2
f	1		3	
		↘	↗	↘
		-1		0

Déterminons les extremums de f sur l'intervalle $[-2;2]$.

- ▷ Le maximum (ou valeur maximale) d'une fonction f sur un intervalle I , s'il existe, est la plus grande valeur possible de $f(x)$ quand x décrit l'intervalle I .
- ▷ Le minimum (ou valeur minimale) d'une fonction f sur un intervalle I , s'il existe, est la plus petite valeur possible de $f(x)$ quand x décrit l'intervalle I .

Sur l'intervalle $[-2;2]$, on a : $-1 \leq f(x) \leq 3$, or $-1 = f(0)$ et $3 = f(1)$ donc $f(0) \leq f(x) \leq f(1)$, pour tout $x \in [-2;2]$. On déduit que : $f(0)$ est le minimum de f sur $[-2;2]$, et $f(1)$ est le maximum de f sur $[-2;2]$.

Exercice :

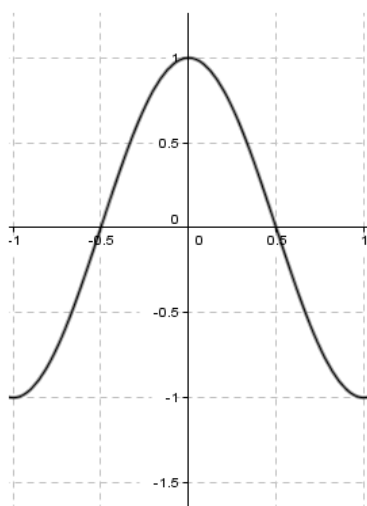
Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[-4;4]$ dont la représentation graphique est la suivante :

- 1) dresser le tableau de variations de f .
- 2) déterminer les extremums de f .

4 Fonction périodique**a) Activité :**

Soit f la fonction définie par : $f(x) = \cos(\pi x)$

- 1) Montrer que $(\forall x \in \mathbb{R}) : f(x+2) = f(x)$.
- 2) Reproduire la figure suivante et compléter la représentation graphique de f sur l'intervalle $[-5;5]$.



b) Définition :

Définition 5

Soit f une fonction numérique et D son ensemble de définition. On dit que f est **périodique** si $(\exists T \in$

$$\mathbb{R}_+^*) : \begin{cases} (\forall x \in D) : \text{on a } x + T \in D \\ (\forall x \in D) : f(x + T) = f(x) \end{cases} \quad \text{Le nombre } T \text{ est appelé une période de la fonction } f.$$

c) Exemples :

- ▷ 2π est une période de la fonction $x \mapsto \cos(x)$.
- ▷ 2π est une période de la fonction $x \mapsto \sin(x)$.
- ▷ π est une période de la fonction $x \mapsto \tan(x)$.

Exercice :

1. Montrer que : π est une période de la fonction $x \mapsto f(x) = \cos(2x)$.
2. Montrer que : 4 est une période de la fonction $x \mapsto g(x) = \sin(\frac{\pi}{2}x)$.
3. Soit a un réel strictement positif. Montrer que les fonctions $x \mapsto h_1(x) = \cos(ax)$ et $x \mapsto h_2(x) = \sin(ax)$ sont périodiques de période $\frac{2\pi}{a}$.

c) Propriété :

Propriété 5

Si T est une période d'une fonction f , alors pour tout $k \in \mathbb{Z}$; on a : $(\forall x \in D_f) : f(x + kT) = f(x)$.

d) Remarque :

Si f est une fonction d'ensemble de définition D , et de période T , alors :

- ▷ Il suffit d'étudier ses variations sur : $[0; T] \cap D$ ou $[-\frac{T}{2}; \frac{T}{2}]$ (ou sur un intervalle de d'amplitude T inclus dans D).
- ▷ La partie de la courbe de f sur $[kT; (k+1)T] \cap D$ ($k \in \mathbb{Z}$) se déduit de la partie de la courbe de f sur $[0; T] \cap D$ par la translation de vecteur $\vec{u}(kT, 0)$.

5 Comparaison de deux fonctions- interprétation géométrique :

5.1 Égalité de deux fonctions :

a) Définition

Définition 6

Soit f et g deux fonctions numériques dont les ensembles de définition sont respectivement D_f et D_g .

On dit que f et g sont égales, et on note $f = g$, si : $\begin{cases} D_f = D_g \\ (\forall x \in D_f) : f(x) = g(x) \end{cases}$

b) Exercice

- 1) Soit f et g deux fonction telles que $f(x) = \sqrt{x^2}$ et $g(x) = x$. Montrer que $f \neq g$.
- 2) Soit f et g deux fonction telles que $f(x) = x + 1$ et $g(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$.

5.2 Comparaison de deux fonctions

5.3 Activité :

Soient f et g deux fonctions définies par : $f(x) = x^2 - 1$ et $g(x) = \frac{x-1}{x+1}$, et soient C_f et C_g les courbes de f et g respectivement, dans un repère orthonormée $(O; \vec{i}; \vec{j})$.

1. Représenter graphiquement C_f et C_g .
2. a) Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = g(x)$.
b) Résoudre algébriquement l'équation $f(x) = g(x)$.
3. a) Résoudre graphiquement l'inéquation $f(x) \geq g(x)$.
b) Résoudre algébriquement l'inéquation $f(x) \geq g(x)$.

5.4 Définition

Définition 7

Soit f et g deux fonctions définies sur un intervalle I .

On dit que f est inférieure ou égale à g sur I , et on note $f \leq g$; si $f(x) \leq g(x)$ pour tout $x \in I$.

c) Interprétation géométrique

Définition

Définition 8

Si $f \leq g$ sur un intervalle I , cela veut dire que la courbe de f se trouve au-dessous ou sur la courbe de g sur l'intervalle I .

Remarque

$\triangleright f < g$ sur I si et seulement si : $(\forall x \in I) : f(x) < g(x)$, et cela veut dire que (C_f) est strictement au-dessous de (C_g) sur I .

6 Image d'un intervalle par une fonction :

a) Définition

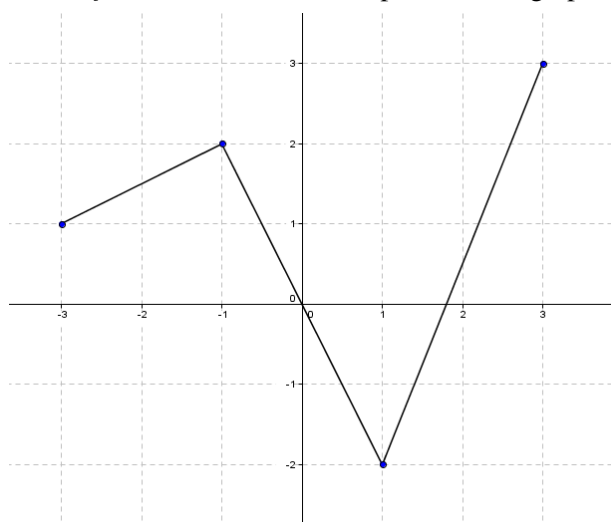
Définition 9

Soit f une fonction définie sur un intervalle I . L'ensemble des éléments $f(x)$ quand x décrit l'intervalle I , est appelé l'image de l'intervalle I par la fonction f , et noté $f(I)$, on a :

$f(I) = \{f(x)/x \in I\}$, et $y \in f(I) \Leftrightarrow (\exists x \in I) : y = f(x)$.

b) Exemple :

Soit f une fonction dont la représentation graphique est la suivante :



$f([1; 3]) = [-2; 3]$ et $f([-3; 3]) = [-2; 3]$.

On a : $f([-3; -1]) = [1; 2]$; $f([-1; 1]) = [-2; 2]$;

c) Remarque :

- ▷ Si f est croissante sur un intervalle $[a; b]$ alors : $f([a; b]) = [f(a); f(b)]$.
- ▷ Si f est décroissante sur un intervalle $[a; b]$ alors : $f([a; b]) = [f(b); f(a)]$.
- ▷ Si f n'est pas monotone sur un intervalle $[a; b]$ alors : $f([a; b]) = [m; M]$. (où M est le maximum de f sur $[a; b]$ et m le minimum de f sur $[a; b]$).

7 Composé de deux fonctions :

a) Activité :

Soient f et g deux fonctions définies par : $g(x) = \sqrt{x}$ et $f(x) = x + 2$.

1. a) Déterminer : $f(-1)$; $f(2)$ et $f(\frac{1}{4})$.
b) Déterminer : $g(f(-1))$; $g(f(2))$ et $g(f(\frac{1}{4}))$.
2. Déterminer un intervalle I tel que, pour tout $x \in I$: $g(f(x))$ existe et déterminer $g(f(x))$, pour tout $x \in I$.

b) Définition :

Définition 10

Soient f et g deux fonctions définies respectivement sur D_f et D_g .

On pose $D = \{x \in D_f / f(x) \in D_g\}$, la fonction h définie sur D par : $h(x) = g(f(x))$ est appelée **composée** des fonctions f et g dans cet ordre. Elle est notée $g \circ f$ (se lit g rond f).

c) Remarques :

1. $x \in D_{g \circ f} \Leftrightarrow x \in D_f \text{ et } f(x) \in D_g$.
2. $D_{g \circ f} = \{x \in D_f / f(x) \in D_g\}$ et $D_{f \circ g} = \{x \in D_g / g(x) \in D_f\}$.

d) Exemples :

Soient f et g deux fonctions définies par : $f(x) = x - 3$ et $g(x) = \frac{1}{x}$.

On a : $D_{g \circ f} = \{x \in D_f / f(x) \in D_g\} = \{x \in \mathbb{R} / x - 3 \in \mathbb{R}^*\} = \{x \in \mathbb{R} / x - 3 \neq 0\} = \mathbb{R} - \{3\}$,

et $(\forall x \in \mathbb{R} - \{3\}) : g \circ f(x) = g(f(x)) = \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{x-3}$.

Déterminons $f \circ g$:

On a : $f \circ g(x) = f(g(x))$ et $D_{f \circ g} = \{x \in D_g / g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R}^* / \frac{1}{x} \in \mathbb{R}\} = \mathbb{R}^* = \mathbb{R} - \{0\}$, et $(\forall x \in \mathbb{R}^* : f \circ g(x) = f(g(x)) = g(x) - 3 = \frac{1}{x} - 3$.

8 Monotonie d'une fonction :

8.1 Monotonie de la fonction $f + k$: ($k \in \mathbb{R}$) :

a) Activité :

Soit f une fonction définie sur un intervalle I , on définit la fonction $f + k$ (où $k \in \mathbb{R}$) sur I par $(\forall x \in I)(f + k)(x) = f(x) + k$.

- 1). Montrer que si f est croissante sur I alors $f + k$ est croissante sur I .
- 2). Montrer que si f est décroissante sur I alors $f + k$ est décroissante sur I .

b) propriété :

Propriété 6

Soit f une fonction définie sur un intervalle I , les deux fonctions f et $f + k$ ont les mêmes variations sur I .

8.2 Monotonie de la fonction $k \cdot f : (k \in \mathbb{R}) :$

a) Activité :

Soit f une fonction définie sur un intervalle I , on définit la fonction $k \cdot f$ où $(k \in \mathbb{R})$ sur I par $(\forall x \in I) : (kf)(x) = k \cdot f(x)$.

1. Montrer que si $k > 0$ alors les fonctions f et $k \cdot f$ ont les mêmes variations sur I .
2. Montrer que si $k < 0$ alors les fonctions f et $k \cdot f$ ont des sens de variations contraire sur I .

b) Propriété :

Propriété 7

Soit f une fonction définie sur un intervalle I , et $k \in \mathbb{R}$.

▷ Si $k > 0$ alors les fonctions f et $k \cdot f$ ont les mêmes variations sur I . ▷ Si $k < 0$ alors les fonctions f et $k \cdot f$ ont des sens de variations contraire sur I .

c) Exercice :

Soit f la fonction définie par : $f(x) = \frac{2}{x}$.

1. Montrer que la fonction f est décroissante sur $\mathbb{R}_+^*$.
2. Soit g la fonction définie par $g(x) = \frac{-10}{x} + 3$.
 - a) Écrire g en fonction de f .
 - b) Étudier la monotonie de la fonction g .

8.3 Monotonie de la composée de deux fonctions :

a) Activité :

Soient f et g deux fonctions définies respectivement sur des intervalles I et J , tels que pour tout $x \in I$: on a $f(x) \in J$:

1. Montrer que si f et g ont les mêmes variations sur I et J respectivement alors la fonction $g \circ f$ est croissante sur I .
2. Montrer que si f et g ont des sens de variations contraires sur I et J respectivement alors la fonction $g \circ f$ est décroissante sur I .

b) Propriété :

Propriété 8

Soient f et g deux fonctions définies respectivement sur des intervalles I et J , tels que pour tout $x \in I$: on a $f(x) \in J$:

- ▷ Si f et g ont les mêmes variations sur I et J respectivement alors la fonction $g \circ f$ est croissante sur I .
- ▷ Si f et g ont des sens de variations contraires sur I et J respectivement alors la fonction $g \circ f$ est décroissante sur I .

c) Exemple :

Soient f et g deux fonctions définies par : $f(x) = x^2$ et $g(x) = \frac{1}{x}$.

- 1). Déterminons la monotonie de la fonction $g \circ f$ sur $\mathbb{R}_+^*$.
On a la fonction f est croissante sur $\mathbb{R}_+^*$ et $(\forall x \in \mathbb{R}_+^*) : f(x) \in \mathbb{R}_+^*$, et la fonction g est décroissante sur $\mathbb{R}_+^*$, alors la fonction $g \circ f$ est décroissante sur $\mathbb{R}_+^*$.
- 2). Déterminons la monotonie de la fonction $g \circ f$ sur $\mathbb{R}_-^*$.
On a la fonction f est décroissante sur $\mathbb{R}_-^*$ et $(\forall x \in \mathbb{R}_-^*) : f(x) \in \mathbb{R}_+^*$, et la fonction g est décroissante sur $\mathbb{R}_+^*$, alors la fonction $g \circ f$ est croissante sur $\mathbb{R}_-^*$.

9 Représentation graphique des fonctions $x \mapsto \sqrt{x+a}$ et $x \mapsto ax^3$:

La fonction $x \mapsto \sqrt{x+a}$ où $a \in \mathbb{R}$:

a) Activité :

Considérons les deux fonctions f et g tels que $f(x) = \sqrt{x}$ et $g(x) = \sqrt{x+1}$. Soit (C_f) et (C_g) les courbes de f et g respectivement dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$.

- Déterminer l'ensemble de définition de f et g .
- Étudier la monotonie des fonctions f et g .

3. a) Recopier et compléter les tableaux suivants :

x	0	$\frac{1}{4}$	1	2	4
$g(x)$					

x	-2	$-\frac{7}{4}$	-1	0	2
$g(x)$					

b) Représenter graphiquement (C_f) et (C_g) dans le même repère.

4. Soit $x \in [-2; +\infty[$, on considère les points $M(x+2; g(x+2))$ et $M'(x; f(x))$,

a) Montrer que : $\overrightarrow{MM'} = -2\vec{i}$.

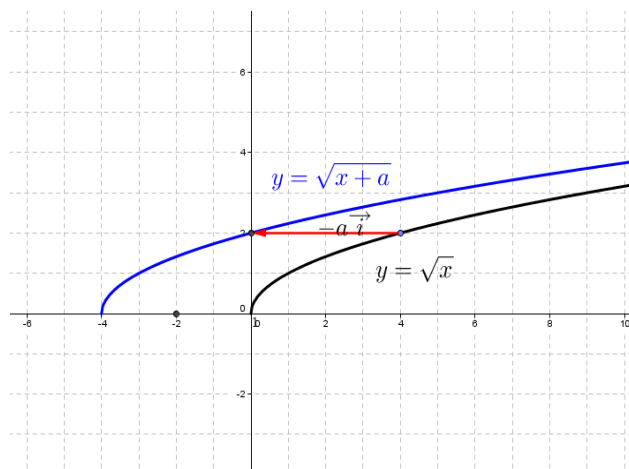
b) En déduire que la courbe (C_f) est l'image de la courbe (C_g) par la translation de vecteur $-2\vec{i}$.

b) Définition :

Définition 11

▷ Soit $a \in \mathbb{R}$, la fonction $x \mapsto \sqrt{x+a}$ est définie et croissante sur $[-a; +\infty[$.

▷ la courbe de la fonction $x \mapsto \sqrt{x+a}$ est l'image de la courbe de la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$ par la translation de vecteur $-a\vec{i}$.



c) Remarque :

Tableau de variation de la fonction $x \mapsto \sqrt{x+a}$:

x	$-a$	$+\infty$
f	↗ 0	

Exercice :

Représenter graphiquement la fonction : $x \mapsto f(x) = \sqrt{x+3}$.

9.1 La fonction $x \mapsto ax^3$ où $a \in \mathbb{R}^*$:

a) Activité :

I) Soit g la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $g(x) = \frac{1}{2}x^3$. Soit (C_g) la courbe de g dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$.

1. Étudier les variations de la fonction g sur l'intervalle $[0; +\infty[$.
2. Montrer que la fonction g est impaire, puis dresser son tableau de variations.

3. Recopier et compléter le tableau suivant :

x	0	1	$\frac{3}{2}$	2

4. Tracer la courbe de la fonction g .

II) Représenter graphiquement la fonction : $x \mapsto -x^3$,

b) Propriété :

Soit g la fonction définie par $g(x) = ax^3$, où $a \in \mathbb{R}^*$ on a :

▷ Ensemble de définition : $D_g = \mathbb{R}$,

▷ Variations :

* Si $a > 0$ alors g est strictement croissante sur $\mathbb{R}$:

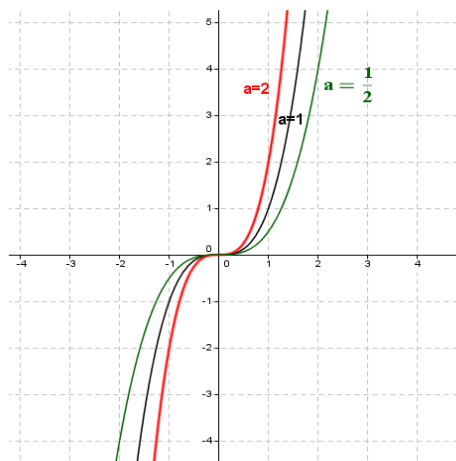
x	$-\infty$	$+\infty$
g		

* Si $a < 0$ alors g est strictement décroissante sur $\mathbb{R}$:

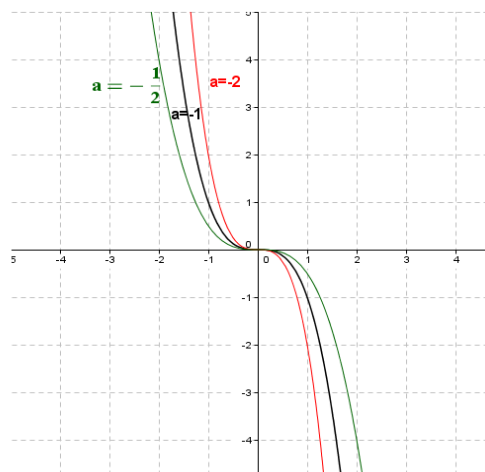
x	$-\infty$	$+\infty$
g		

▷ La fonction g est impaire.

▷ courbe de g si $a > 0$.



▷ courbe de g si $a < 0$.



Exercice :

1. Représenter graphiquement les deux fonctions : $x \mapsto f(x) = \sqrt{x-2}$ et $x \mapsto g(x) = \frac{1}{4}x^3$.
2. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = g(x)$.
3. Résoudre graphiquement l'inéquation $f(x) \leq g(x)$.

Exercice 1 (7 pts)

- 1) On considère la proposition suivante, $P : (\forall x \in \mathbb{R}) : x^2 + x - 2 \neq 0$.
 - a) Déterminer la négation de la proposition P . 0.5
 - b) En déduire, la valeur de vérité de la proposition P . 0.5
- 2) a) Montrer l'équivalence suivante :

$$\forall (x, y) \in \mathbb{R}_+^2 : x + y \geq 2\sqrt{xy} \Leftrightarrow \forall (x, y) \in \mathbb{R}_+^2 : (\sqrt{x} - \sqrt{y})^2 \geq 0.$$
0.75
 - b) En déduire, la valeur de vérité de la proposition : $\forall (x, y) \in \mathbb{R}_+^2 : x + y \geq 2\sqrt{xy}$. 0.5
- 3) Montrer que $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$ (Par l'absurde). 1.5
- 4) Soient $x, y \in \mathbb{R}$. Montrer l'implication suivante : $x \neq \frac{5}{2}y \Rightarrow x + 2y \neq 3(x - y)$. 0.75
- 5) Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'équation suivante : $x^2 - 3|x - 1| - 1 = 0$. 1
- 6) a) Soit $a \in \mathbb{R}^* - \{1\}$ Montrer par récurrence que :

$$(\forall n \in \mathbb{N}^*) : 1 + a + a^2 + \dots + a^n = \frac{a^{n+1} - 1}{a - 1}.$$
1.5

Exercice 2 (5,75 pts)

- Considérons les deux fonctions f et g définies par : $f(x) = x^2 + 2x$ et $g(x) = \sqrt{x+1}$. Soient (C_f) et (C_g) les courbes respectives de f et g dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
- 1) a) Déterminer D_g l'ensemble de définition de la fonction g , et déterminer le tableau de variations de g . 1.25
 - b) Construire la courbe (C_g) dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$. 0.75
 - 2) a) Déterminer D_f l'ensemble de définition de la fonction f , et déterminer le tableau de variations de f . 1.25
 - b) Construire la courbe (C_f) dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$. 1
 - 3) Déterminer $D_{g \circ f}$ l'ensemble de définition de la fonction $g \circ f$, et déterminer $g \circ f(x)$ pour tout $x \in D_{g \circ f}$. 1.5

Exercice 3 (7.25 pts)

- Considérons les deux fonctions f et g définies par : $f(x) = \frac{1}{4}x^3$ et $g(x) = \frac{x}{x-1}$. Soient (C_f) et (C_g) les courbes respectives de f et g dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}; \vec{j})$.
- 1) a) Déterminer D_f l'ensemble de définition de la fonction f . 0.5
 - b) Déterminer D_g l'ensemble de définition de la fonction g . 0.5
 - 2) Construire les courbes (C_f) et (C_g) dans le même repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$. 2
 - 3) a) Résoudre graphiquement l'équation suivante : $f(x) = g(x)$. 0.75
 - b) Résoudre algébriquement l'équation : $f(x) = g(x)$.
 (Indication : 2 est une solution de l'équation : $\frac{x^3}{4} - \frac{x^2}{4} - 1$). 1
 - 4) a) Résoudre graphiquement l'inéquation suivante : $f(x) \leq g(x)$. 1
 - b) Résoudre algébriquement l'inéquation : $f(x) \leq g(x)$.
 (Indication : $x^3 - x^2 - 4 = (x-2)(x^2 + x + 2)$). 1.5