

Chapitre 12 : Dérivation

Axel Carpentier

Première technologique :

Tronc commun

Table des matières

1. Fonction dérivée
2. Opérations sur les dérivées
3. Application à l'étude des variations d'une fonction
4. Exercice bilan

Fonction dérivée

1. Fonction dérivée
2. Opérations sur les dérivées
3. Application à l'étude des variations d'une fonction
4. Exercice bilan

Définition:

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

On dit que la fonction f est dérivable sur I si elle est dérivable en tout point de I .

On définit alors la fonction dérivée de f , noté f' , qui a tout $x \in I$ associe le nombre dérivé $f'(x)$ de f en x .

Remarque

La dérivée f' de f définit donc bien une fonction, son ensemble de définition est appelé ensemble de dérivation de f .

On définit donc la fonction dérivée telle que $\forall x \in I, f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h}$

Fonction dérivée

Exemple:

On va chercher à déterminer la dérivée de la fonction $\forall x \in I, f(x) = x^2$ sur $I = \mathbb{R}$.

$$\text{Soit } x \in I, \text{ on a } \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{(x+h)^2 - x^2}{h} = \frac{x^2 + 2xh + h^2 - x^2}{h} = 2x + h$$

Donc on a :

$$\forall x \in I, f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 2x + h = 2x$$

Fonction dérivée

En effectuant exactement le même processus de calcul, on peut déterminer des dérivées d'autres fonctions usuelles vues cette année.

Fonction f	Dérivée f'
$f(x) = a, a \in \mathbb{R}$	$f'(x) = 0$
$f(x) = ax, a \in \mathbb{R}$	$f'(x) = a$
$f(x) = ax^2, a \in \mathbb{R}$	$f'(x) = 2ax$
$f(x) = ax^3, a \in \mathbb{R}$	$f'(x) = 3ax^2$

Exercice:

Dériver les fonctions suivantes :

- $f(x) = 4x$
- $g(x) = 2x^2$
- $h(x) = 7$
- $p(x) = x^3$

Opérations sur les dérivées

1. Fonction dérivée
2. Opérations sur les dérivées
3. Application à l'étude des variations d'une fonction
4. Exercice bilan

Opérations sur les dérivées

Propriété:

Soit u et v deux fonctions dérivables sur un intervalle I et k un réel :

- $(u + v)' = u' + v'$;
- $(ku)' = ku'$;

Exercice:

Déterminer la dérivée de la fonction f définie par pour tout $x \in \mathbb{R}$, par

$$(x) = x^3 + 2x^2 + 3x + 4$$

Application à l'étude des variations d'une fonction

1. Fonction dérivée
2. Opérations sur les dérivées
3. Application à l'étude des variations d'une fonction
4. Exercice bilan

Propriété fondamentale:

Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I .

- f est strictement croissante sur I si et seulement si $\forall x \in I, f'(x) > 0$;
- f est strictement décroissante sur I si et seulement si $\forall x \in I, f'(x) < 0$;
- f est constante sur I si et seulement si $\forall x \in I, f'(x) = 0$;

Application à l'étude des variations d'une fonction

Exemple:

On cherche à étudier les variations de la fonction $f(x) = 2x^2 + 8x - 5$ définie et dérivable sur \mathbb{R} .

- On commence par déterminer la dérivée de f .
On a $f'(x) = 4x + 8$.
- On étudie le signe de cette dérivée.
On a $f' < 0$ sur $]-\infty; -2[$ et $f' > 0$ sur $]-2; +\infty[$.
- On en déduit les variations de f par la propriété fondamentale.
On a f strictement décroissante sur $]-\infty; -2[$ et strictement croissante sur $]-2; +\infty[$.

Application à l'étude des variations d'une fonction

- On trace le tableau de variation de f .

x	$-\infty$	-2	$+\infty$
$f'(x)$	—	0	+
$f(x)$	$+\infty$	$f(-2)$	$+\infty$

The diagram shows a variation table for a function f. The first row contains the variable x and its values at -infinity, -2, and +infinity. The second row contains the derivative f'(x) with signs minus, zero, and plus. The third row contains the function f(x) with arrows indicating it goes from plus infinity to a minimum value f(-2) and then back to plus infinity. A vertical dotted line marks the point x = -2 where the function reaches its minimum value.

- On cherche les extremums de la fonction f .

On a que f' ne s'annule que en -2 et change de signe donc f atteint son minimum en -2 qui vaut $f(-2)$.

Exercice bilan

1. Fonction dérivée
2. Opérations sur les dérivées
3. Application à l'étude des variations d'une fonction
4. Exercice bilan

Exercice bilan

Soit $f : x \mapsto \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x - 5$.

1. Déterminer l'expression de $f'(x)$.
2. Montrer que $f'(x) = (x - 1)(x - 3)$.
3. Etablir le tableau de signe de f' puis le tableau de variation de f .