4.6 DÉRIVÉE LOGARITHMIQUE

cours 28

Au dernier cours, nous avons vu

Au dernier cours, nous avons vu

Au dernier cours, nous avons vu

$$(a^x)' = a^x \ln a$$

Au dernier cours, nous avons vu

$$(a^x)' = a^x \ln a \qquad\qquad (e^x)' = e^x$$

Au dernier cours, nous avons vu

$$(a^x)' = a^x \ln a$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$$

Au dernier cours, nous avons vu

$$(a^x)' = a^x \ln a \qquad (e^x)' = e^x$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a} \qquad (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

Aujourd'hui, nous allons voir

Aujourd'hui, nous allons voir

- ✓ Révision du calcul de dérivée

Aujourd'hui, nous allons voir

- ✓ Révision du calcul de dérivée
- ✓ Dérivée logarithmique

Si on résume toutes les règles de dérivations

Si on résume toutes les règles de dérivations

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

Si on résume toutes les règles de dérivations

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

$$(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$$

Si on résume toutes les règles de dérivations

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

$$(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$$

$$(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

Si on résume toutes les règles de dérivations

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

$$(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$$

$$(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$$

Si on résume toutes les règles de dérivations

$$(kf(x))' = kf'(x)$$

$$(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$$

$$(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

$$\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g(x)^2}$$

$$f(g(x))' = f'(g(x))g'(x)$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1 + x^2}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$(\operatorname{arcsec}\, x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$(\operatorname{arcsec}\ x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2} = -(\text{arccot}\ x)'$$

$$(\text{arcsec}\ x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \sec^2 x \qquad (\cot x)' = -\csc^2 x$$

$$(\sec x)' = \sec x \tan x \qquad (\csc x)' = -\csc x \cot x$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2} = -(\text{arccot } x)'$$

$$(\text{arcsec } x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} = -(\text{arcsc } x)'$$

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$(\sin x)' = \cos x$	$(\cos x)' = -\sin x$
$(\tan x)' = \sec^2 x$	$(\cot x)' = -\csc^2 x$
$(\sec x)' = \sec x \tan x$	$(\csc x)' = -\csc x \cot x$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$$

$$(\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2} = -(\mathrm{arccot}\ x)'$$

$$(\mathrm{arcsec}\ x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} = -(\mathrm{arccsc}\ x)'$$

$(x^n)' = nx^{n-1}$	
$(\sin x)' = \cos x$ $\quad$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(\tan x)' = \sec^2 x$ $\quad$ $(\cot x)' = -\csc^2 x$ $(\sec x)' = \sec x \tan x$ $\quad$ $(\csc x)' = -\csc x \cot x$	$(a^x)' = a^x \ln a$
$(\arcsin x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$ $(\arctan x)' = \dfrac{1}{1+x^2} = -(\text{arccot}\ x)'$ $(\text{arcsec}\ x)' = \dfrac{1}{x\sqrt{x^2-1}} = -(\text{arcsc}\ x)'$	

$(x^n)' = nx^{n-1}$	
$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(\tan x)' = \sec^2 x$ $(\cot x)' = -\csc^2 x$ $(\sec x)' = \sec x \tan x$ $(\csc x)' = -\csc x \cot x$	$(a^x)' = a^x \ln a$ $(e^x)' = e^x$
$(\arcsin x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$ $(\arctan x)' = \dfrac{1}{1+x^2} = -(\text{arccot}\ x)'$ $(\text{arcsec}\ x)' = \dfrac{1}{x\sqrt{x^2-1}} = -(\text{arcsc}\ x)'$	

$(x^n)' = nx^{n-1}$	
$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(\tan x)' = \sec^2 x$ $(\cot x)' = -\csc^2 x$ $(\sec x)' = \sec x \tan x$ $(\csc x)' = -\csc x \cot x$	$(a^x)' = a^x \ln a$ $(e^x)' = e^x$
$(\arcsin x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}} = -(\arccos x)'$ $(\arctan x)' = \dfrac{1}{1+x^2} = -(\text{arccot } x)'$ $(\text{arcsec } x)' = \dfrac{1}{x\sqrt{x^2-1}} = -(\text{arccsc } x)'$	$(\log_a x)' = \dfrac{1}{x \ln a}$

$(x^n)' = nx^{n-1}$		
$(\sin x)' = \cos x$	$(\cos x)' = -\sin x$	$(a^x)' = a^x \ln a$
$(\tan x)' = \sec^2 x$	$(\cot x)' = -\csc^2 x$	$(e^x)' = e^x$
$(\sec x)' = \sec x \tan x$	$(\csc x)' = -\csc x \cot x$	
$(\arcsin x)' = \dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$= -(\arccos x)'$	$(\log_a x)' = \dfrac{1}{x \ln a}$
$(\arctan x)' = \dfrac{1}{1+x^2}$	$= -(\text{arccot}\ x)'$	$(\ln x)' = \dfrac{1}{x}$
$(\text{arcsec}\ x)' = \dfrac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$	$= -(\text{arcsc}\ x)'$	

Exemple

$$f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$$

Exemple

$$f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$$

$$f'(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)'$$

Exemple

$$f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$$

$$f'(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2} \left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)'$$

Exemple

$$f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$$

$$f'(x) = \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)'$$

$$= \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\frac{3^x \sec x}{x} - \ln x(3^x \sec x)'}{(3^x \sec x)^2}\right)$$

Exemple $f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$

$$f'(x) = \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)'$$

$$= \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\frac{3^x \sec x}{x} - \ln x(3^x \sec x)'}{(3^x \sec x)^2}\right)$$

$$= \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\frac{3^x \sec x}{x} - \ln x(3^x \ln 3 \sec x + 3^x \sec x \tan x)}{(3^x \sec x)^2}\right)$$

Exemple

$$f(x) = \arctan\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)$$

$$f'(x) = \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)'$$

$$= \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\frac{3^x \sec x}{x} - \ln x\left(3^x \sec x\right)'}{\left(3^x \sec x\right)^2}\right)$$

$$= \frac{1}{1+\left(\frac{\ln x}{3^x \sec x}\right)^2}\left(\frac{\frac{3^x \sec x}{x} - \ln x\left(3^x \ln 3 \sec x + 3^x \sec x \tan x\right)}{\left(3^x \sec x\right)^2}\right)$$

Exemple

$$f(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}}$$

Exemple

$$f(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}}$$

$$f'(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}})'$$

Exemple

$$f(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}}$$

$$f'(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}})'$$

$$= 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x})'$$

Exemple

$$f(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}}$$

$$f'(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}})'$$

$$= 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x})'$$

$$= 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x}) \ln 5 (\arcsin x)'$$

Exemple

$$f(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}}$$

$$f'(x) = 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}})'$$

$$= 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x})'$$

$$= 2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x}) \ln 5 (\arcsin x)'$$

$$= \frac{2^{4^{5^{\arcsin x}}} \ln 2 (4^{5^{\arcsin x}}) \ln 4 (5^{\arcsin x}) \ln 5}{\sqrt{1 - x^2}}$$

Faites les exercices suivants

42.

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $\quad (x^n)' = nx^{n-1}$

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car n'est pas un nombre

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car n'est pas un nombre

On ne peut pas utiliser $(a^x)' = a^x \ln a$

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car n'est pas un nombre

On ne peut pas utiliser $(a^x)' = a^x \ln a$ car

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car n'est pas un nombre

On ne peut pas utiliser $(a^x)' = a^x \ln a$ car n'est pas un nombre

Il reste un type de fonction qu'on peut construire avec les opérations algébrique que nous ne savons toujours pas dérivée.

$$(x^x)' = ?$$

On ne peut pas utiliser $(x^n)' = nx^{n-1}$ car n'est pas un nombre

On ne peut pas utiliser $(a^x)' = a^x \ln a$ car n'est pas un nombre

Comment faire?

Le truc est d'utiliser la propriété des log

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x$$

$$= e^{\ln x^x}$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x \; = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x \; = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})'$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x \; = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})' \; = e^{x \ln x}(x \ln x)'$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x \quad = \left(e^{\ln x}\right)^x \; = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})' \; = e^{x \ln x}(x \ln x)'$$

$$= e^{x \ln x}(\ln x + x\frac{1}{x})$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x = \left(e^{\ln x}\right)^x = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})' = e^{x \ln x}(x \ln x)'$$

$$= e^{x \ln x}(\ln x + x\frac{1}{x})$$

$$= e^{x \ln x}(\ln x + 1)$$

Le truc est d'utiliser la propriété des log

$$a^{\log_a x} = x$$

$$e^{\ln x} = x$$

$$x^x = \left(e^{\ln x}\right)^x = e^{x \ln x}$$

$$= e^{\ln x^x}$$

$$(x^x)' = (e^{x \ln x})' = e^{x \ln x}(x \ln x)'$$

$$= e^{x \ln x}(\ln x + x\frac{1}{x})$$

$$= e^{x \ln x}(\ln x + 1) = x^x(\ln x + 1)$$

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

$$f(x)^{g(x)}$$

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

$$f(x)^{g(x)}$$

$$f(x)^{g(x)} = e^{\ln f(x)^{g(x)}}$$

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

$$f(x)^{g(x)}$$

$$f(x)^{g(x)} = e^{\ln f(x)^{g(x)}} \quad = e^{g(x)\ln f(x)}$$

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

$$f(x)^{g(x)}$$

$$f(x)^{g(x)} = e^{\ln f(x)^{g(x)}} \quad = e^{g(x)\ln f(x)}$$

$$(f(x)^{g(x)})' = (e^{g(x)\ln f(x)})'$$

En fait ce tour de passe passe peut s'appliquer aux fonction de la forme

$$f(x)^{g(x)}$$

$$f(x)^{g(x)} = e^{\ln f(x)^{g(x)}} \quad = e^{g(x)\ln f(x)}$$

$$(f(x)^{g(x)})' = (e^{g(x)\ln f(x)})' = e^{g(x)\ln f(x)}(g(x)\ln f(x))'$$

Exemple Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

Exemple Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

$$(\cos x^{\tan x})' = \left(e^{\ln \cos x^{\tan x}}\right)'$$

Exemple Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

$$\left(\cos x^{\tan x}\right)' = \left(e^{\ln \cos x^{\tan x}}\right)' = \left(e^{\tan x \ln \cos x}\right)'$$

Exemple Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

$$(\cos x^{\tan x})' = \left(e^{\ln \cos x^{\tan x}}\right)' = \left(e^{\tan x \ln \cos x}\right)'$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}(\tan x \ln \cos x)'$$

Exemple

Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

$$\left(\cos x^{\tan x}\right)' = \left(e^{\ln \cos x^{\tan x}}\right)' = \left(e^{\tan x \ln \cos x}\right)'$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}\left(\tan x \ln \cos x\right)'$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}\left(\sec^2 x \ln \cos x + \tan x \frac{-\sin x}{\cos x}\right)$$

Exemple Calculer la dérivée de $f(x) = \cos x^{\tan x}$

$$\left(\cos x^{\tan x}\right)' = \left(e^{\ln \cos x^{\tan x}}\right)' = \left(e^{\tan x \ln \cos x}\right)'$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}\left(\tan x \ln \cos x\right)'$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}\left(\sec^2 x \ln \cos x + \tan x \frac{-\sin x}{\cos x}\right)$$

$$= e^{\tan x \ln \cos x}\left(\sec^2 x \ln \cos x - \tan^2 x\right)$$

Faites les exercices suivants

47.

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Dérivée logarithmique

Devoir: # 31 à 51