Chapitre F2 : Dérivation

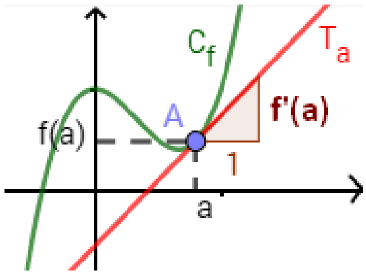
1 – Nombre dérivée & Tangente

Soit f une fonction définie sur un intervalle I et A le point de la courbe de f d'abscisse a.

Définition 1 : On appelle **nombre dérivée** de f en a, et on note $f'(a)$, le coefficient directeur (lorsqu'il existe) de la tangente T_a à la courbe de f au point A, d'abscisse a.

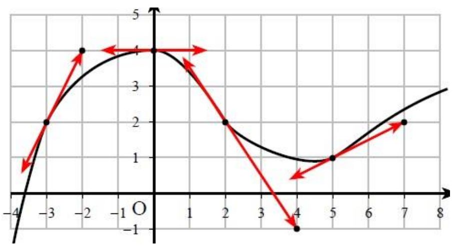
Remarque :

- La tangente T_a à la courbe de f en a, est la droite qui passe au plus près de la courbe autour du point A : Elle « frôle » la courbe et la « touche » au point A.
- Lorsque $f'(a)$ existe, on dit que f est **dérivable** en a.



Rappel : Pour déterminer graphiquement la pente de la tangente on peut utiliser la formule : $pente = \frac{\uparrow}{\rightarrow}$

Exemple 1 : On a tracé ci-dessous, la courbe d'une fonction ainsi que quelques-unes de ses tangentes



Déterminer graphiquement :

- $f'(-3) = 2$
- $f'(0) = 0$
- $f'(2) = -\frac{3}{2}$
- $f'(5) = \frac{1}{2}$

Propriété 1 : La tangente T_a à la courbe de f en a a pour équation $y = f'(a)(x-a) + f(a)$.

Remarque : On peut également déterminer une équation de T_a à la calculatrice :

- **CASIO** : Le mode «Dérivation» doit être activée : SHIFT / MENU (Setup) puis $Derivative$: On. Dans MENU / GRAPH on trace la courbe de f puis SHIFT + F4 (SKTCH) + F2 (Tang). On entre la valeur de a puis EXE et EXE.
- **TI** : On trace la courbe de f puis 2nd + PRGM (Draw) puis 5 (Tangente). On entre la valeur de a puis ENTER

Exemple 2 : Soit la fonction $f(x) = x^2 + 2x + 2$ dont la courbe est tracée ci-dessous. On considère les points A et B de la courbe C_f d'abscisse respectif 1 et -2. On a également tracé la tangente T_1 à C_f en 1.

1) a. Déterminer $f'(1)$ et $f(1)$.

   $f'(1) = pente\ de\ T_1 = 4$ et $f(1) = 1^2 + 2 \times 1 + 2 = 5$

   b. Ecrire une équation de T_1.

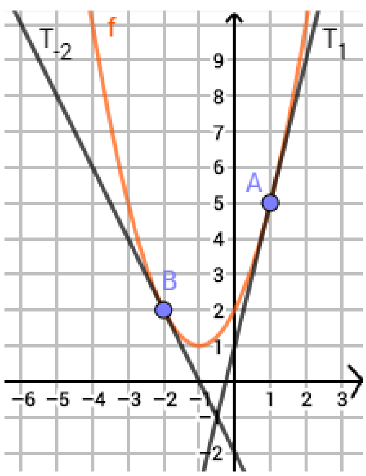
   $T_1 : y = f'(1)(x-1) + f(1) = 4(x-1) + 5 = 4x - 4 + 5 = 4x + 1$

2) a. Déterminer une équation puis tracer la tangente T_{-2} à C_f en B.

   A la calculatrice pour $x = -2$ on trouve $T_{-2} : y = -2x - 2$

   b. Combien vaut $f'(-2)$?

   $f'(-2) = pente\ de\ T_{-2} = -2$



2 – Fonction dérivée

• Soit f une fonction définie sur un intervalle I. La **fonction dérivée** de f, noté f', est la fonction qui à chaque nombre x de I, associe le nombre dérivée $f'(x)$ (lorsque celui-ci existe).

• En physique, on utilise plutôt la notation différentielle : Si f est une fonction de variable x, f' est noté $\frac{df}{dx}$.

• Voici les fonctions dérivées des fonctions de référence :

Fonction f	**Fonction dérivée f'**	**Intervalle de dérivabilité**
$f(x) = c$ (constante)	$f'(x) = 0$	$\mathbb{R}$
$f(x) = x$	$f'(x) = 1$	$\mathbb{R}$
$f(x) = ax + b$	$f'(x) = a$	$\mathbb{R}$
$f(x) = x^2$	$f'(x) = 2x$	$\mathbb{R}$
$f(x) = x^3$	$f'(x) = 3x^2$	$\mathbb{R}$
$f(x) = x^n$ (avec n entier, $n \geq 2$)	$f'(x) = nx^{n-1}$	$\mathbb{R}$
$f(x) = \frac{1}{x}$	$f'(x) = -\frac{1}{x^2}$	$\mathbb{R} \setminus \{0\}$ (ou $\mathbb{R}^*$)
$f(x) = \sqrt{x}$	$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$]0; +\infty[$
$f(x) = \cos(x)$	$f'(x) = -\sin(x)$	$\mathbb{R}$
$f(x) = \sin(x)$	$f'(x) = cos(x)$	$\mathbb{R}$

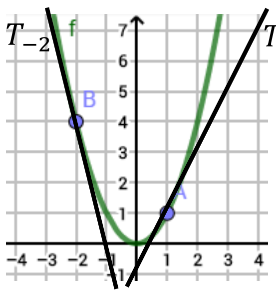
Remarque :

• La fonction inverse n'est pas dérivable en 0, car elle n'est pas définie en ce nombre.

• La fonction racine carré n'est pas dérivable en 0, la tangente T_0 à sa courbe en 0 est verticale, et ne possède donc pas de coefficient directeur.

Exemple 3 :

• $f(x) = x^2$



1) Calculer $f'(1)$ et $f'(-2)$

$f'(x) = 2x$ *donc on a :*

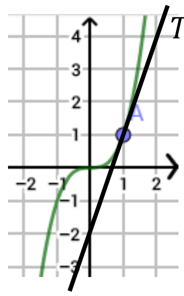
$f'(1) = 2$ *et* $f'(-2) = -4$

2) Tracer T_1 et T_{-2}.

T_1 *passe par A ; pente* $= 2$

T_{-2} *passe par B ; pente* $= -4$

• $f(x) = x^3$



1) Calculer $f'(1)$.

$f'(x) = 3x^2$ *donc* $f'(1) = 3$

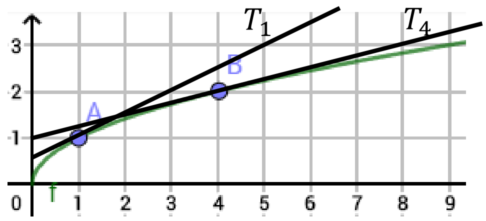
2) Doner une équation de T_1.

$T_1 : \ y = f'(1)(x-1) + f(1)$

$y = 3(x-1) + 1^3$

$y = 3x - 2$

• $f(x) = \sqrt{x}$



1) Calculer $f'(1)$ et $f'(4)$

$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ *donc* $f'(1) = \frac{1}{2\sqrt{1}} = \frac{1}{2}$

et $f'(4) = \frac{1}{2\sqrt{4}} = \frac{1}{2\times2} = \frac{1}{4}$

2) Tracer T_1 et T_4

T_1 *passe par A ; pente* $= \frac{1}{2}$

T_{-2} *passe par B ; pente* $= \frac{1}{4}$

3 – Opérations sur les dérivées

Soient u et v deux fonctions dérivables sur un intervalle I, k un nombre réel et n un entier naturel.

Pour calculer la dérivée d'une fonction f, on utilise le tableau suivant :

Fonction f	Fonction dérivée f'	Intervalle de dérivabilité
$f = k \times u$	$f' = k \times u'$	I
$f = u + v$	$f' = u' + v'$	I
$f = u \times v$	$f' = u'v + v'u$	I
$f = \frac{1}{v}$	$f' = -\frac{v}{v^2}$	Pour tout $x \in I$ tel que $v'(x) \neq 0$
$f = \frac{u}{v}$	$f' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$	Pour tout $x \in I$ tel que $v'(x) \neq 0$
$f = u^n$	$f' = nu'u^{n-1}$	I
$f = \cos(u)$	$f' = -u'\sin(u)$	I
$f = \sin(u)$	$f' = u'\cos(u)$	I

Exemple 4 : Dériver les fonctions suivantes :

- $f(x) = \underbrace{3}_{k}\underbrace{x^{10}}_{u}$: f est dérivable sur $\mathbb{R}$ et on a $f' = k \times u'$ c'est à dire $f'(x) = 3 \times 10x^9 = 30x^9$.

- $f(x) = \underbrace{x^2}_{u} + \underbrace{\sin(x)}_{v}$: f est dérivable sur $]0; +\infty[$ et on a $f' = u' + v'$ c'est à dire $f'(x) = 2x + \cos(x)$.

- $f(x) = \underbrace{\frac{1}{x}}_{u} - \underbrace{x^3}_{v}$: f est dérivable sur $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ et on a $f' = u' - v'$ c'est à dire $f'(x) = -\frac{1}{x^2} - 3x^2$.

- $f(x) = 3x^3 - x^2 + 5x + 1$: f est dérivable sur $\mathbb{R}$, $f'(x) = 3 \times 3x^2 - 2x + 5 \times 1 + 0 = 9x^2 - 2x + 5$.

- $f(x) = \frac{1}{2}x^{10} - \frac{2}{3}x^6 - x$: f est dérivable sur $\mathbb{R}$ et $f'(x) = \frac{1}{2} \times 10x^9 - \frac{2}{3} \times 6x^5 - 1 = 5x^9 - 4x^5 - 1$.

- $f(x) = x\sqrt{x}$: On a $f = u \times v$ avec $\begin{cases} u = x \\ u' = 1 \end{cases}$ et $\begin{cases} v = \sqrt{x} \\ v' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \end{cases}$. f est dérivable sur $]0; +\infty[$.

On a $f' = u'v + v'u$. On obtient $f'(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \times x = \sqrt{x} + \frac{x}{2\sqrt{x}} = \sqrt{x} + \frac{\sqrt{x}\times\sqrt{x}}{2\times\sqrt{x}} = \sqrt{x} + \frac{\sqrt{x}}{2} = \frac{3}{2}\sqrt{x}$.

- $f(x) = \frac{1}{4-2x}$: On a $f = \frac{1}{v}$ avec $\begin{cases} v = 4 - 2x \\ v' = -2 \end{cases}$. $4 - 2x \neq 0$ si $x \neq 2$ donc f est dérivable sur $\mathbb{R}\setminus\{2\}$.

On a $f' = \frac{-v'}{v^2}$. On obtient $f'(x) = -\frac{-2}{(4-2x)^2} = \frac{2}{(4-2x)^2}$.

- $f(x) = \frac{3x}{x^2+1}$: On a $f = \frac{u}{v}$ avec $\begin{cases} u = 3x \\ u' = 3 \end{cases}$ et $\begin{cases} v = x^2 + 1 \\ v' = 2x \end{cases}$. $x^2 + 1 \neq 0$ donc f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

On a $f' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$. On obtient $f'(x) = \frac{3\times(x^2+1) - 2x\times3}{(x^2+1)^2} = \frac{3x^2-6x+3}{(x^2+1)^2}$

- $f(x) = (2x^2 + 5)^4$: On a $f = u^n$ avec $\begin{cases} u = 2x^2 + 5 \\ u' = 2 \times 2x = 4x \end{cases}$ et $n = 4$. f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

On a $f' = nu'u^{n-1}$. On obtient $f'(x) = 4 \times 4x \times (2x^2 + 5)^2 = 16x(2x + 5)^2$

- $f(x) = \cos(x^2 - 3)$: On a $f = \cos(u)$ avec $\begin{cases} u = x^2 - 3 \\ u' = 2x \end{cases}$. f est dérivable sur $\mathbb{R}$.

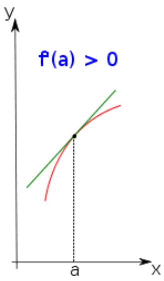
On a $f' = -u'\sin(u)$. On obtient $f'(x) = -2x\sin(x^2 - 3)$

4 – Dérivation & Sens de variation

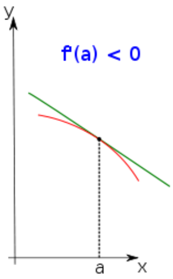
Propriété 2 : Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I.

- La fonction f est **croissante** sur I si et seulement si la dérivée f' est **positive** sur I.
- La fonction f est **décroissante** sur I si et seulement si la dérivée f' est **négative** sur I.
- La fonction f est **constante** sur I si et seulement si la dérivée f' est **nulle** sur I.

Explication :



Dire que f' est positive sur I signifie que la « pente » de la courbe est positive en tout point a de I. La fonction est donc croissante sur I.



Dire que f' est négative sur I signifie que la « pente » de la courbe est négative en tout point a de I. La fonction est donc décroissante sur I.

Exemple 5 : Réaliser le tableau de variation de la fonction f définie sur $\mathbb{R}$, par $f(x) = 2x^2 - 12x + 5$.

On commence par dériver la fonction f : $f'(x) = 4x - 12$

f' est une fonction affine, elle s'annule en $x_0 = -\frac{b}{a} = -\frac{-12}{4} = 3$ et $a = 4 > 0$

x	$-\infty$		3		$+\infty$
$f'(x)$		$-$	0	$+$	
$f(x)$		$\searrow$	-13	$\nearrow$	

$f(3) = 2 \times 3^2 - 12 \times 3 + 5 = 18 - 36 + 5 = -13$

Exemple 6 : Réaliser le tableau de variation de la fonction f définie sur $\mathbb{R}$, par $f(x) = x^3 - 1.5x^2 - 6x + 2$.

On commence par dériver la fonction f : $f'(x) = 3x^2 - 1.5 \times 2x - 6 = 3x^2 - 3x - 6$

f' est un polynôme du second degré. Pour avoir son tableau de signe on doit d'abord trouver ses racines.

$\Delta = b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4 \times 3 \times (-6) = 81$; $x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3-9}{6} = -1$ et $x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{3+9}{6} = 2$

x	$-\infty$		-1		2		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	0	$+$	
$f(x)$		$\nearrow$	5.5	$\searrow$	-8	$\nearrow$	

$f(-1) = (-1)^3 - 1.5 \times (-1)^2 - 6 \times (-1) + 2 = -1 - 1.5 + 6 + 2 = 5.5$

$f(2) = (2)^3 - 1.5 \times (2)^2 - 6 \times 2 + 2 = 8 - 6 - 12 + 2 = -8$

Exemple 7 : Réaliser le tableau de variation de la fonction f définie pour $x \neq -\frac{1}{3}$, par $f(x) = \frac{2x-3}{3x+1}$

On commence par dériver la fonction f : On a $f = \frac{u}{v}$ avec $\begin{cases} u = 2x - 3 \\ u' = 2 \end{cases}$ et $\begin{cases} v = 3x + 1 \\ v' = 3 \end{cases}$

On a $f' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$. On obtient $f'(x) = \frac{2\times(3x+1)-3(2x-3)}{(3x+1)^2} = \frac{6x+2-6x+9}{(3x+1)^2} = \frac{11}{(3x+1)^2}$

Or pour tout $x \neq -\frac{1}{3}$, $(3x+1)^2 > 0$ et $11 > 0$. Donc pour tout $x \neq -\frac{1}{3}$, $\frac{11}{(3x+1)^2} > 0$

x	$-\infty$		$-\frac{1}{3}$		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	$\Vert$	$+$	
$f(x)$		$\nearrow$	$\Vert$	$\nearrow$	

5 – Dérivée seconde d'une fonction

Défintion 2 : Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I dont la dérivée f' est aussi dérivable sur I.
On appelle **dérivée seconde**, et on note f'', la dérivée de la fonction f'.

Exemple 7 : Soit $f(x) = -3x^2 + 2x - 1$. Calculer la dérivée seconde f'' de f

$f'(x) = -3 \times 2x + 2 = -6x + 2$

$f''(x) = -6$

Exemple 8 :

1) Soit $f(x) = \cos(x)$. Montrer que $f'' = -f$

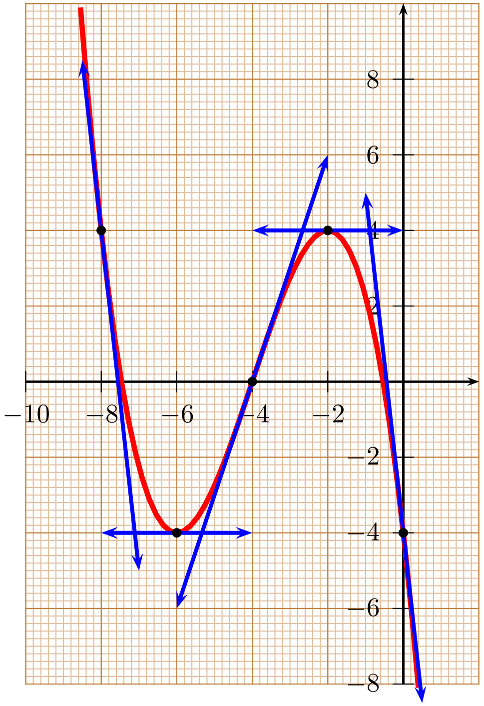
$f'(x) = -\sin(x)$ donc $f''(x) = -\cos(x) = -f(x)$

2) Même question avec $f(x) = \sin(x)$

$f'(x) = \cos(x)$ donc $f''(x) = -\sin(x) = -f(x)$

Exercice 1 (Lecture graphique)

Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[-9\,;1]$ de courbe représentative $\mathcal{C}_f$:



On note A, B, C, D et E les points d'abscisses respectives -8, -6, -4, -2 et 0.

1. Placer ces points sur le graphique.
2. Pour chacun de ces points d'abscisse a :
   (a) Lire sur le graphique $f(a)$.
   (b) Lire sur le graphique $f'(a)$.
3. Résoudre graphiquement dans $[-9, 1]$:
   (a) $f'(x) = 0$.
   (b) $f'(x) > 0$.
   (c) $f'(x) \leq 0$.

Exercice 2 (Construction graphique)

Le plan est muni d'un repère orthonormal d'unité graphique 1 cm.
Soit f la fonction définie sur $[-2\,;4]$ par $f(x) = -x^2 + 2x + 1$ et C_f la courbe représentative de f.
Le tableau suivant donne les nombre dérivés de f pour certaines valeurs de a :

a	-2	-1	0	1	2	3	4
$f'(a)$	6	4	2	0	-2	-4	-6

1. Construire les tangentes à la courbe C_f aux points ci-dessus.
2. En déduire la construction de la courbe C_f.
3. Déterminer une équation de la tangente T à la courbe C_f aux points d'abscisses -1 et 2.

Exercice 3 (Calcul de dérivées)

Calculer la dérivée des fonctions suivantes :

1. $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$
2. $f(x) = \dfrac{3}{2} - x$
3. $f(x) = \dfrac{x}{5}$
4. $f(x) = 12x^{13} + 3x^2 - 5x + \pi$
5. $f(x) = \dfrac{1}{x} + x^2 - 1$
6. $f(x) = \dfrac{1}{3}x^2 - \dfrac{2}{3}x - 1$
7. $f(x) = \dfrac{1}{x^3}$
8. $f(x) = \dfrac{-2}{x^5}$
9. $f(x) = 3x^{-5}$
10. $f(x) = \dfrac{x^{-4}}{8}$
11. $f(x) = (2x + 1)(x - 3)$
12. $f(x) = (x^3 - 3)(x^2 - 3x + 1)$
13. $f(x) = (x - 1)(x + 1)(2x - 3)$
14. $f(x) = \dfrac{x}{x - 3}$
15. $f(x) = \dfrac{x^2 + 3}{x}$
16. $f(x) = \dfrac{2x + 1}{2 - 3x}$
17. $f(x) = \dfrac{-x^2 - x + 1}{2x^2 - 4}$
18. $f(x) = (x - 3)^2$
19. $f(x) = (2x - 4)^3$
20. $f(x) = \dfrac{1}{(x - 2)^4}$

Exercice 4

Soit f la fonction définie sur $[-1\,;3]$ par : $f(x) = x^3 - 4x^2 + 4x$ et $\mathcal{C}_f$ sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthonormal.

1. Pour tout x de sur $[-1\,;3]$, calculer $f'(x)$ puis étudier le signe.
2. En déduire le tableau de variation de f.
3. $\mathcal{C}_f$ admet-elle des tangentes horizontales ? Pourquoi ? Si oui, en quels points ?
4. Trouver le coefficient directeur de la tangente à $\mathcal{C}_f$ au point d'abscisse 0.
   En déduire l'équation de la tangente en ce point

Exercice 5

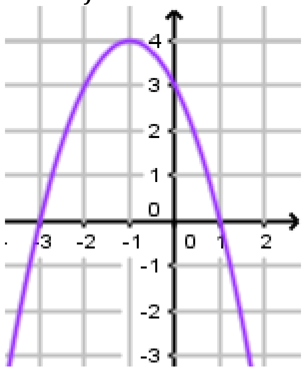
Soit f la fonction définie sur $[0\,;\pi]$ par $f(x) = \cos^3(x)$.

1. Pour tout x de $[0\,;\pi]$, calculer $f'(x)$ puis étudier son signe.
2. En déduire le tableau de variations de f
3. Déterminer l'équation de la tangente à la courbe en $\dfrac{\pi}{4}$.

Dérivation – Exercices – Fiche 2

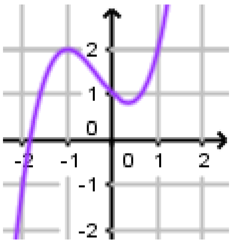
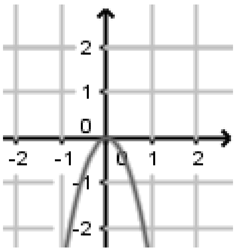
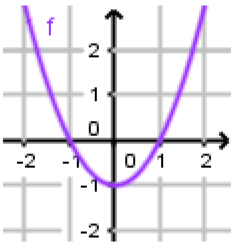
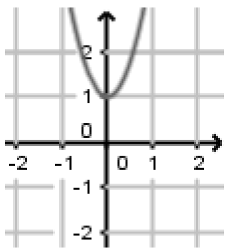
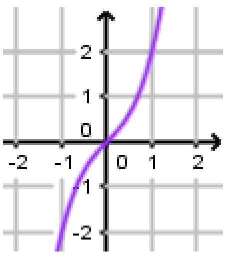
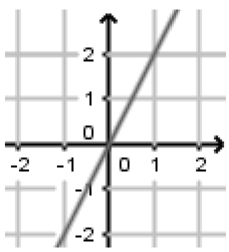
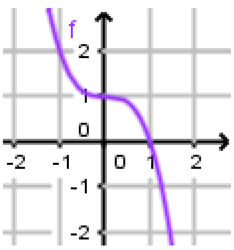
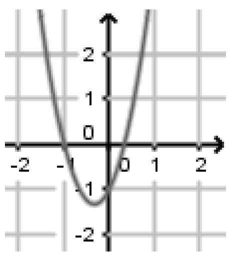
Dérivation & Sens de variation

1 On considère une fonction f définie sur $\mathbb{R}$. On a tracé ci-dessous la courbe représentative de sa fonction dérivée f'.



1) Réaliser le tableau de signe de f'
2) En déduire les variation de la fonction f
3) Tracer une courbe possible pour la fonction f.

2 Associer à chaque courbe de fonction f, la bonne courbe pour sa fonction dérivée.

Fonction f			**Fonction dérivée f'**
	•	•	
	•	•	
	•	•	
	•	•	

3 Réaliser le tableau de variation des fonctions suivantes, puis vérifier le résultat à la calculatrice :

a. $f(x) = -2x^2 + 4x - 5$
b. $f(x) = -2x^3 + 9x^2 - 12x + 2$
c. $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$
d. $f(x) = x^3 + x$
e. $f(x) = \frac{5-x}{2x+4}$
f. $f(x) = \frac{x^2}{1-x}$

Problème d'optimisation

4 (Boite sans couvercle)

La problématique de l'exercice est la suivante : A l'aide d'un simple feuille A4, comment construire une boite sans couvercle (voir *Figure 1*) de volume maximale ?

Le patron d'une telle boite est obtenue en découpant 4 coins de même dimension sur la feuille A4 (voir *Figure 2*). En fonction de la taille x du coin découpé on obtiendra une boite de volume différente.

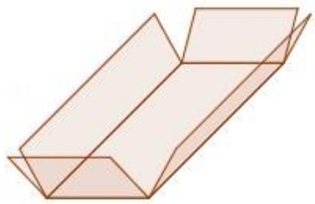


Figure 1

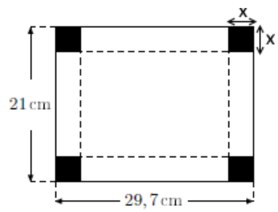


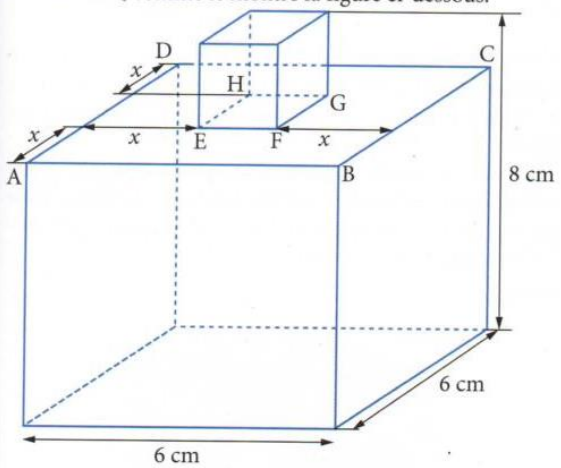
Figure 2

1) On note $V(x)$ le volume de la boite obtenue en découpant un coin de x cm.
   a. Calculer $V(1)$ et $V(5)$.
   b. Quel est l'ensemble de définition de la fonction V ?
   c. Exprimer $V(x)$ en fonction de x puis montrer que
   $$V(x) = 4x^3 - 101{,}4x^2 + 623{,}7x$$
2) Etude de la fonction V
   a. Calculer $V'(x)$
   b. Réaliser le tableau de variation de la fonction V.
   c. Quel est le maximum de la fonction V sur son ensemble de définition. En quelle valeur est-il atteint ?
3) Conclusion
   a. Répondre à la problématique
   b. Est-il possible de construire une boite d'exactement $1L$?

S'entraîner au Bac

63 *** **D'après Bac STI Arts appliqués Métropole, 2007**

Un graphiste designer a conçu un flacon pour un parfum. Il s'agit d'un parallélépipède rectangle de base carrée surmonté d'un cube, comme le montre la figure ci-dessous.



Le cube de base EFGH est placé au centre du carré supérieur ABCD. La variable x désigne la distance entre les côtés du carré de base EFGH du cube et les côtés du carré ABCD. Le flacon a une hauteur totale de 8 cm et les côtés du carré ABCD mesurent 6 cm. On admettra que l'on a : $0 \leqslant x \leqslant 3$.

Partie A

1. Démontrer que le volume du petit cube est :
$U(x) = -8x^3 + 72x^2 - 216x + 216$.

2. En déduire que le volume total du flacon est :
$V(x) = -8x^3 + 72x^2 - 144x + 288$.

Partie B

1. Soit f la fonction définie sur $[0\,;3]$ par :
$f(x) = -x^3 + 9x^2 - 18x + 36$.

Soit $\mathscr{C}_f$ la courbe représentant la fonction f dans le plan muni d'un repère orthogonal $(O\,;\vec{i}\,,\vec{j})$ (unités graphiques : 5 cm en abscisses et 0,5 cm en ordonnées).

a. f' désignant la dérivée de la fonction f, calculer $f'(x)$.

b. Résoudre l'équation $f'(x) = 0$ dans l'intervalle $[0\,;3]$. On appelle α la valeur exacte de son unique solution. Déterminer α puis sa valeur arrondie au dixième.

c. Étudier le signe de $f'(x)$ sur $[0\,;3]$ et dresser le tableau de variations de f sur $[0\,;3]$.

d. Pour quelle valeur de x cette fonction admet-elle un minimum ?

2. Déterminer une équation de la tangente T à $\mathscr{C}_f$ en son point d'abscisse 1.

3. Construire la tangente T et la courbe $\mathscr{C}_f$ sur une feuille de papier millimétré.

Partie C

1. Vérifier que le volume du flacon est tel que $V(x) = 8f(x)$.

2. À l'aide de la partie B, déterminer la valeur en centimètres cubes, arrondie à l'unité, du volume minimal V_m. Donner ce volume en millilitres.

64 ** **D'après Bac STI Métropole, 2006**

Soit f la fonction numérique définie sur $]-1\,;+\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{2x^2 + 4x - 1}{(x+1)^2}.$$

On appelle $\mathscr{C}_f$ la courbe représentative de f dans un repère orthonormé $(O\,;\vec{i}\,,\vec{j})$ (unité : 2 cm).

1. Vérifier que $f(x)$ peut s'écrire sous la forme :

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

2. Déterminer $\lim\limits_{\substack{x \to -1 \\ x > -1}} f(x)$. En déduire l'existence d'une asymptote dont on déterminera une équation.

3. Déterminer $\lim\limits_{x \to +\infty} f(x)$. En déduire l'existence d'une asymptote dont on déterminera une équation.

4. Montrer que la dérivée de f est définie par :

$$f'(x) = \frac{6}{(x+1)^3}.$$

Donner le signe de $f'(x)$ sur $]-1\,;+\infty[$ puis en déduire le sens de variation de f. Dresser son tableau de variations.

5. Déterminer une équation de la tangente T à $\mathscr{C}_f$ au point d'abscisse 1.

6. Calculer les coordonnées du point d'intersection de $\mathscr{C}_f$ avec l'axe des ordonnées puis du point d'intersection de $\mathscr{C}_f$ avec l'axe des abscisses.

7. a. Compléter le tableau de valeurs, arrondies au dixième, suivant :

x	$-0{,}5$	0	1	2	3	5
$f(x)$						

b. Construire sur un même graphique les asymptotes, T puis $\mathscr{C}_f$.

17 * Pour chacune des fonctions f ci-dessous deux fois dérivables sur l'intervalle I indiqué, déterminer f'', dérivée seconde de f.

a. $f(x) = \frac{3}{2}x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 3x$

b. $f(x) = (4x+1)^3$; $I = \mathbb{R}$.

c. $f(x) = \frac{2}{(x+3)^2}$; $I =]-3\,;+\infty[$.

d. $f(x) = -2\cos(3x + \pi)$; $I = \mathbb{R}$.

e. $f(x) = \sin^2(3x)$; $I = \mathbb{R}$.