

Baccalauréat général – spécialité mathématiques

Compléments sur la dérivation

Composer, courber et interpréter une fonction

Un cours progressif avec exemples, exercices et indices

Objectifs

- Reconnaître une composition de fonctions et calculer sa dérivée avec la règle de la chaîne.
- Calculer une dérivée seconde et l'utiliser pour étudier la convexité.
- Lire et interpréter la convexité, la concavité et les points d'inflexion.
- Démontrer une inégalité et esquisser une courbe à partir de données sur f , f' ou f'' .

Cadre du chapitre. Ce fascicule traite la partie terminale *Compléments sur la dérivation*. Le programme étend la dérivation par la dérivée d'une fonction composée et la dérivée seconde. Il introduit la fonction convexe, la position de la courbe par rapport aux sécantes et aux tangentes, ainsi que la notion de point d'inflexion.

Pour la session 2027, le texte de référence est le programme de terminale publié au Bulletin officiel spécial n° 8 du 25 juillet 2019. Le programme publié au Bulletin officiel n° 14 du 2 avril 2026 entrera en application en classe de terminale à la rentrée 2027–2028 ; il reprend ici le même cœur de notions. Les exercices sont créés pour l'apprentissage et ne sont pas des sujets officiels.

Les textes institutionnels sont accessibles dans le programme de terminale du 25 juillet 2019 et le programme publié le 2 avril 2026.

Prérequis. Il faut savoir calculer une dérivée simple, étudier le signe de f' , utiliser les limites usuelles et lire un tableau de variations. Ces bases sont reprises dans le fascicule 07.dérivation.

Organisation conseillée. Prévoir cinq ou six séances de 35 à 45 minutes, avec une pause courte :

1. diagnostic et composition de fonctions ;
2. règle de la chaîne et calculs de dérivées ;
3. dérivée seconde, croissance de f' et convexité ;
4. tangentes, inégalités et points d'inflexion ;
5. lecture de tableaux et étude complète d'une fonction ;
6. exercices de synthèse et rappel différé.

Les exercices sont dans ce fascicule avec leurs indices. Les corrections détaillées sont dans le fascicule séparé `corrections.pdf`. Cherche d'abord seule, consulte l'indice si nécessaire, puis seulement la correction.

Table des matières

1	Avant de commencer : diagnostic et rappels	3
2	1. Composer des fonctions et dériver	4
3	2. Comprendre la dérivée seconde	6
4	3. Convexité et concavité	7
5	4. Inégalités et points d’inflexion	9
6	5. Lire des tableaux et étudier une fonction	10
7	Exercices gradués	12
8	Bilan, erreurs fréquentes et rappel différé	15

1 Avant de commencer : diagnostic et rappels

Durée indicative : 12 à 15 minutes, sans note et sans calculatrice. Ce diagnostic sert à repérer les notions à reprendre, pas à attribuer une note. Si une question bloque, écrire simplement « à revoir » et continuer. Les réponses sont dans le fascicule séparé des corrections.

- D1.** On pose $u(x) = 2x + 1$ et $v(x) = x^2$. Calculer $(v \circ u)(2)$, puis $(u \circ v)(2)$.
- D2.** Pour $f(x) = (3x - 1)^4$, repérer la fonction extérieure et la fonction intérieure, sans encore calculer $f'(x)$.
- D3.** Calculer $f'(x)$ puis $f''(x)$ pour $f(x) = x^3 - 2x^2$.
- D4.** Donner le signe de $6x - 12$ selon la position de x par rapport à 2.
- D5.** Une courbe située sous toutes les cordes qui relient deux de ses points est-elle plutôt convexe ou concave ?
- D6.** Pour $f(x) = x^3$, calculer $f''(x)$ et déterminer les intervalles où la courbe est convexe ou concave.
- D7.** Une fonction deux fois dérivable vérifie $f''(1) = 0$. Peut-on conclure immédiatement que $x = 1$ est un point d'inflexion ?
- D8.** Écrire l'équation de la tangente à $y = x^2$ en $x = 1$.

1.1 Les prérequis indispensables

Composition. Si u transforme x en $u(x)$, puis v transforme $u(x)$ en $v(u(x))$, la fonction obtenue est la composée $v \circ u$. L'ordre est important :

$$(v \circ u)(x) = v(u(x)).$$

Dérivée et signe. Pour étudier une courbure, on calculera d'abord f'' , c'est-à-dire la dérivée de f' , puis son signe. Comme toujours, factoriser les expressions facilite l'étude du signe.

Intervalles. Une propriété comme $f''(x) \geq 0$ doit être annoncée sur un intervalle. Une fonction peut être convexe sur une partie de son domaine et concave sur une autre.

Tangente. La tangente à la courbe de f au point d'abscisse a est

$$y = f(a) + f'(a)(x - a).$$

Dans ce chapitre, cette droite servira aussi de comparaison avec la courbe.

À retenir

La dérivée f' décrit la pente et les variations de f . La dérivée seconde f'' décrit l'évolution de cette pente et permet d'étudier la convexité. Un point où $f'' = 0$ doit encore être examiné de part et d'autre.

2 1. Composer des fonctions et dériver

2.1 L'idée essentielle : deux transformations successives

Une composition correspond à deux étapes. Par exemple, pour calculer

$$(v \circ u)(x),$$

on commence par $u(x)$, puis on applique v au résultat. Les parenthèses montrent ce qui entre dans la deuxième fonction.

Exemple entièrement détaillé

Soient $u(x) = 2x + 1$ et $v(x) = x^2$.

Composition $v \circ u$. On applique u , puis v :

$$(v \circ u)(x) = v(u(x)) = v(2x + 1) = (2x + 1)^2.$$

En particulier,

$$(v \circ u)(2) = (2 \times 2 + 1)^2 = 5^2 = 25.$$

Composition $u \circ v$. On applique v , puis u :

$$(u \circ v)(x) = u(v(x)) = u(x^2) = 2x^2 + 1.$$

Ainsi

$$(u \circ v)(2) = 2 \times 2^2 + 1 = 9.$$

Les deux compositions ne sont donc pas les mêmes : $v \circ u \neq u \circ v$ dans cet exemple.

2.2 La règle de la chaîne

Si u est dérivable et v est dérivable aux valeurs $u(x)$, la composée $v \circ u$ est dérivable et

$$(v \circ u)'(x) = v'(u(x)) \times u'(x).$$

On peut la lire ainsi : on dérive la fonction extérieure en gardant la fonction intérieure, puis on multiplie par la dérivée de la fonction intérieure.

Méthode

Pour dériver $f(x) = v(u(x))$:

1. identifier $u(x)$, la fonction intérieure ;
2. identifier v , la fonction extérieure ;
3. calculer $u'(x)$ et $v'(u(x))$;
4. multiplier les deux résultats et vérifier le domaine.

Exemple entièrement détaillé

Calculons la dérivée de

$$f(x) = (3x - 2)^5.$$

La fonction intérieure est $u(x) = 3x - 2$, avec $u'(x) = 3$. La fonction extérieure est $v(t) = t^5$, avec $v'(t) = 5t^4$. En remplaçant t par $u(x)$, on obtient

$$v'(u(x)) = 5(3x - 2)^4.$$

La règle de la chaîne donne donc

$$f'(x) = 5(3x - 2)^4 \times 3 = 15(3x - 2)^4.$$

Exemple entièrement détaillé

Sur son domaine $x > -\frac{1}{2}$, calculons la dérivée de

$$g(x) = \sqrt{2x+1}.$$

La fonction intérieure est $u(x) = 2x + 1$, donc $u'(x) = 2$. La fonction extérieure est $v(t) = \sqrt{t}$, dont la dérivée vaut $v'(t) = 1/(2\sqrt{t})$ pour $t > 0$. Ainsi

$$\begin{aligned} g'(x) &= \frac{1}{2\sqrt{2x+1}} \times 2 \\ &= \boxed{\frac{1}{\sqrt{2x+1}}}. \end{aligned}$$

2.3 Compositions usuelles

Pour u dérivable, les règles suivantes sont à reconnaître :

$$\begin{aligned} (u(x)^n)' &= n u(x)^{n-1} u'(x), \\ (e^{u(x)})' &= u'(x) e^{u(x)}, \\ (\sqrt{u(x)})' &= \frac{u'(x)}{2\sqrt{u(x)}} \quad \text{lorsque } u(x) > 0, \\ \left(\frac{1}{u(x)}\right)' &= -\frac{u'(x)}{u(x)^2} \quad \text{lorsque } u(x) \neq 0. \end{aligned}$$

Ces formules ne dispensent pas de vérifier le domaine de la fonction.

Exemple entièrement détaillé

Pour $h(x) = e^{x^2-1}$, la fonction intérieure est $u(x) = x^2 - 1$, donc $u'(x) = 2x$. On obtient

$$\boxed{h'(x) = 2x e^{x^2-1}}.$$

Pour $k(x) = 1/(x^2 + 1)$, on obtient de même

$$\boxed{k'(x) = -\frac{2x}{(x^2 + 1)^2}}.$$

À retenir

Dans une composée, la dérivée de la fonction intérieure ne doit pas être oubliée. Pour $(3x - 2)^5$, il ne suffit pas d'écrire $5(3x - 2)^4$: il faut encore multiplier par 3.

3 2. Comprendre la dérivée seconde

3.1 Une nouvelle question : la pente augmente-t-elle ?

La dérivée f' donne la pente de la courbe. On peut à son tour étudier les variations de f' . Lorsque f' est dérivable, on appelle

$$f'' = (f')'$$

la dérivée seconde de f . Le nombre $f''(a)$ mesure l'évolution de la pente au voisinage de a .

Fonction f	Dérivée f'	Dérivée seconde f''
x^2	$2x$	2
x^3	$3x^2$	$6x$
e^x	e^x	e^x
x^4	$4x^3$	$12x^2$

Exemple entièrement détaillé

Soit $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$. Calculons les deux premières dérivées :

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3x^2 - 6x = 3x(x - 2), \\ f''(x) &= 6x - 6 = 6(x - 1). \end{aligned}$$

La dérivée seconde s'annule en $x = 1$. Elle est négative si $x < 1$ et positive si $x > 1$. La pente de f diminue avant 1, puis augmente après 1. Ce changement sera traduit par un changement de courbure.

3.2 Lire f'' sans tout recalculer

Si $f''(x) > 0$ sur un intervalle, alors f' y est croissante : les pentes augmentent. Si $f''(x) < 0$, alors f' y est décroissante : les pentes diminuent. Cette information ne remplace pas le signe de f' pour étudier les variations de f , mais elle apporte une information supplémentaire sur la forme de la courbe.

À retenir

La dérivée seconde est la dérivée de la dérivée. Le signe de f'' indique si f' augmente ou diminue. Il ne donne pas directement le sens de variation de f : pour cela, on regarde le signe de f' .

4 3. Convexité et concavité

4.1 Voir la courbure avec des sécantes

Une fonction est **convexe** sur un intervalle si, entre deux points de sa courbe, la courbe reste en dessous de la corde qui relie ces deux points. Elle est **concave** si la courbe reste au-dessus de cette corde.

Avec $x_1 < x_2$ et $0 \leq \lambda \leq 1$, la définition algébrique de la convexité s'écrit

$$f(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \leq \lambda f(x_1) + (1 - \lambda)f(x_2).$$

Le membre de droite est l'ordonnée du point de la sécante correspondant à l'abscisse du membre de gauche. Pour une fonction concave, l'inégalité est renversée.

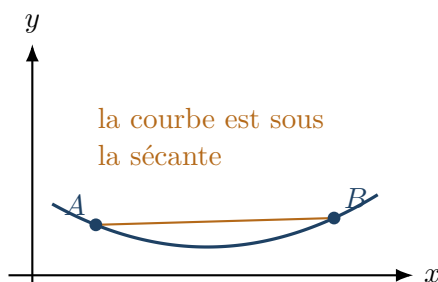


FIGURE 1 – Une courbe convexe est située sous ses sécantes.

4.2 Le critère de la dérivée seconde

Pour une fonction deux fois dérivable sur un intervalle, on admet les équivalences suivantes :

Type de courbure	Évolution de f'	Signe de f''
Convexe	f' est croissante	$f'' \geq 0$
Concave	f' est décroissante	$f'' \leq 0$

Lorsque le signe est strict, on peut parler de convexité ou de concavité stricte sur l'intervalle considéré.

Exemple entièrement détaillé

Pour $f(x) = x^2$,

$$f''(x) = 2 > 0.$$

La fonction carré est donc convexe sur $\mathbb{R}$. Pour $g(x) = -x^2$, $g''(x) = -2 < 0$, donc g est concave sur $\mathbb{R}$.

Pour $h(x) = x^3$, on a $h''(x) = 6x$. La fonction est concave sur $] -\infty, 0[$ et convexe sur $]0, +\infty[$. La courbure change en 0.

4.3 La courbe par rapport à ses tangentes

Si $f'' \geq 0$ sur un intervalle, la courbe de f est au-dessus de chacune de ses tangentes sur cet intervalle. Si $f'' \leq 0$, elle est en dessous de ses tangentes.

Démonstration demandée au programme. Fixons une abscisse a et notons

$$T_a(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$$

l'équation de la tangente. Posons $g(x) = f(x) - T_a(x)$. Alors

$$g(a) = 0, \quad g'(a) = 0, \quad g''(x) = f''(x) \geq 0.$$

La fonction g' est donc croissante. Si $x > a$, alors $g'(t) \geq 0$ entre a et x , donc g augmente à partir de $g(a) = 0$ et $g(x) \geq 0$. Si $x < a$, alors $g'(t) \leq 0$ entre x et a ; en avançant de x vers a , g diminue, donc $g(x) \geq g(a) = 0$. Dans tous les cas $f(x) - T_a(x) \geq 0$, ce qui signifie que la courbe est au-dessus de la tangente.

À retenir

Pour une fonction deux fois dérivable, $f'' \geq 0$ signifie « courbe convexe », « f' croissante » et « courbe au-dessus de ses tangentes ». Ces trois formulations décrivent le même phénomène.

5 4. Inégalités et points d'inflexion

5.1 Utiliser une tangente pour démontrer une inégalité

La propriété précédente fournit une méthode : choisir une fonction convexe, écrire la tangente en un point pratique, puis utiliser la position de la courbe.

Exemple entièrement détaillé

Montrons que, pour tout réel x ,

$$e^x \geq 1 + x.$$

La fonction $f(x) = e^x$ vérifie

$$f''(x) = e^x > 0,$$

donc elle est convexe sur $\mathbb{R}$. Au point $a = 0$,

$$f(0) = 1, \quad f'(0) = 1.$$

La tangente est

$$T_0(x) = 1 + 1(x - 0) = 1 + x.$$

Une fonction convexe est au-dessus de ses tangentes, donc

$$e^x \geq 1 + x \quad \text{pour tout } x \in \mathbb{R}.$$

L'égalité est obtenue en $x = 0$.

Exemple entièrement détaillé

Sur $]0, +\infty[$, la fonction $f(x) = 1/x$ vérifie

$$f''(x) = \frac{2}{x^3} > 0.$$

Elle est convexe. Sa tangente au point $a = 1$ est

$$T_1(x) = 1 - (x - 1) = 2 - x.$$

La courbe étant au-dessus de sa tangente,

$$\frac{1}{x} \geq 2 - x \quad \text{pour tout } x > 0.$$

5.2 Point d'inflexion

Un point de la courbe est un **point d'inflexion** lorsque la courbe change de convexité à cet endroit : elle passe de concave à convexe, ou de convexe à concave.

Pour une fonction deux fois dérivable, un changement de signe de f'' en a permet de conclure que le point $(a; f(a))$ est un point d'inflexion. La seule égalité $f''(a) = 0$ ne suffit pas.

Exemple entièrement détaillé

Pour $f(x) = x^3$, on a $f''(x) = 6x$. Le signe passe de négatif à positif en 0. La courbe est concave avant 0, convexe après 0, et

$$(0; 0) \text{ est un point d'inflexion.}$$

En revanche, pour $g(x) = x^4$, $g''(x) = 12x^2$ est positif de part et d'autre de 0. La courbe reste convexe ; le point $(0; 0)$ n'est donc pas un point d'inflexion, même si $g''(0) = 0$.

À retenir

Pour chercher un point d'inflexion : calculer f'' , résoudre $f''(x) = 0$, puis vérifier que le signe de f'' change. Le point est ensuite $(a; f(a))$, pas seulement l'abscisse a .

6 5. Lire des tableaux et étudier une fonction

6.1 Changer de registre

Le programme demande de passer d'une expression à un tableau ou à un dessin. Quelques réflexes :

- si f' est positive, la courbe monte ; si f' est négative, elle descend ;
- si f'' est positive, la courbe est convexe ; si f'' est négative, elle est concave ;
- un zéro de f' donne une tangente horizontale, mais pas forcément un extremum ;
- un changement de signe de f'' donne un point d'inflexion ;
- les limites indiquent le comportement aux bornes du domaine et complètent l'esquisse de la courbe.

6.2 Exemple entièrement détaillé : une fonction avec une inflexion

Étudions sur $\mathbb{R}$ la fonction

$$f(x) = (x - 1)e^{-x}.$$

Étape 1 – limites. Les résultats sur les limites donnent

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (x - 1)e^{-x} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} (x - 1)e^{-x} = 0.$$

La droite $y = 0$ est donc une asymptote horizontale à droite.

Étape 2 – dérivée et variations. Avec le produit,

$$\begin{aligned} f'(x) &= 1 \times e^{-x} + (x - 1)(-e^{-x}) \\ &= e^{-x}(1 - x + 1) \\ &= e^{-x}(2 - x). \end{aligned}$$

Comme $e^{-x} > 0$, le signe de f' est celui de $2 - x$. La fonction croît sur $] -\infty, 2[$, atteint un maximum en 2, puis décroît sur $]2, +\infty[$. La valeur du maximum est

$$f(2) = e^{-2}.$$

Étape 3 – dérivée seconde et convexité. On dérive $f'(x) = e^{-x}(2 - x)$:

$$\begin{aligned} f''(x) &= -e^{-x}(2 - x) + e^{-x}(-1) \\ &= e^{-x}(x - 3). \end{aligned}$$

Le facteur e^{-x} est positif. Ainsi $f'' < 0$ si $x < 3$, et $f'' > 0$ si $x > 3$. La courbe est concave sur $] -\infty, 3[$, convexe sur $]3, +\infty[$, et possède un point d'inflexion en

$$\boxed{I(3; 2e^{-3})}.$$

Bilan. Les trois informations se complètent :

Objet étudié	Résultat	Interprétation
f'	$e^{-x}(2 - x)$	variations de f
f''	$e^{-x}(x - 3)$	convexité et point d'inflexion
$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$	0	asymptote horizontale $y = 0$

À retenir

Pour une étude complète, ne pas mélanger les rôles : f' donne les variations, f'' donne la convexité, et les limites donnent le comportement aux bornes. Une conclusion précise indique toujours l'intervalle.

7 Exercices gradués

Les exercices vont de l'identification de la règle à l'étude complète. Les corrections détaillées sont dans `corrections.pdf`.

Exercice 1 – Ordre d'une composition

Soient $u(x) = x + 2$ et $v(x) = 3x^2$.

- a) Écrire $(v \circ u)(x)$ et $(u \circ v)(x)$.
- b) Calculer les deux valeurs en $x = 1$.
- c) Expliquer pourquoi l'ordre des fonctions compte.

Indice.

Dans $v \circ u$, on commence par u . Ne pas remplacer $v(u(x))$ par $u(v(x))$.

Exercice 2 – Règle de la chaîne

Calculer les dérivées, en indiquant le domaine :

- a) $f(x) = (4x + 1)^3$;
- b) $g(x) = e^{2x-5}$;
- c) $h(x) = \sqrt{5-x}$.

Indice.

Dériver la fonction extérieure puis multiplier par 4, 2 ou -1 . Pour la racine, imposer $5 - x \geq 0$, puis dériver pour $5 - x > 0$.

Exercice 3 – Domaine et composée

On considère

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

- a) Déterminer le domaine de définition de f .
- b) Calculer $f'(x)$ sur ce domaine.
- c) Le résultat est-il compatible avec le fait que f est positive et décroissante ?

Indice.

Il faut $2x - 3 > 0$, car la racine est au dénominateur. Écrire $f(x) = (2x - 3)^{-1/2}$ peut simplifier la dérivation.

Exercice 4 – Dérivée seconde

Pour $f(x) = x^4 - 4x^3 + 2x^2$:

- a) calculer f' et f'' ;
- b) factoriser f'' ;
- c) étudier le signe de f'' .

Indice.

On obtient $f''(x) = 12x^2 - 24x + 4$. Chercher les racines de ce trinôme ou factoriser par 4 avant d'utiliser le discriminant.

Exercice 5 – Convexité à partir de f''

Étudier la convexité et la concavité de

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 1.$$

Déterminer les éventuels points d'inflexion.

Indice.

Calculer $f''(x) = 6x - 6$. Le changement de signe se produit en $x = 1$.

Exercice 6 – Inégalité par une tangente

Utiliser la convexité de $f(x) = e^x$ pour démontrer

$$e^x \geq 1 + x$$

pour tout réel x . Préciser le cas d'égalité.

Indice.

Calculer f'' , puis l'équation de la tangente au point d'abscisse 0.

Exercice 7 – Un point d'inflexion ou non ?

Pour chacune des fonctions suivantes, décider si $x = 0$ est l'abscisse d'un point d'inflexion et justifier :

$$f(x) = x^3, \quad g(x) = x^4, \quad h(x) = -x^3.$$

Indice.

Comparer le signe de la dérivée seconde à gauche et à droite de 0. Une simple annulation ne suffit pas.

Exercice 8 – Lire un tableau de signes

Une fonction deux fois dérivable sur $\mathbb{R}$ vérifie :

x	$] -\infty, -2[$	-2	$] -2, 1[$	1	$] 1, +\infty[$
$f'(x)$	—	0	+	+	+
$f''(x)$	+	+	+	0	—

- Donner les intervalles de variation de f .
- Donner les intervalles de convexité et de concavité.
- Que peut-on dire en $x = -2$? Et en $x = 1$?

Indice.

Utiliser f' pour la première question et f'' pour la deuxième. À $x = -2$, f' change de signe ; à $x = 1$, c'est f'' qui change de signe.

Exercice 9 – Étude complète d’une fonction

Étudier sur $\mathbb{R}$ la fonction

$$f(x) = (x - 1)e^{-x}.$$

On demande les limites, les variations, la convexité et le point d’inflexion. Faire apparaître les étapes et une conclusion rédigée.

Indice.

Les calculs utiles sont $f'(x) = e^{-x}(2 - x)$ et $f''(x) = e^{-x}(x - 3)$. Le facteur exponentiel est toujours positif.

Exercice 10 – Inégalité avec la fonction inverse

Sur $]0, +\infty[$, utiliser la convexité de $f(x) = 1/x$ et sa tangente en $x = 1$ pour démontrer

$$\frac{1}{x} \geq 2 - x.$$

En déduire une inégalité concernant $x + 1/x$.

Indice.

Ajouter x aux deux membres, en rappelant que $x > 0$. Quelle valeur obtient-on au point de tangence ?

8 Bilan, erreurs fréquentes et rappel différé

8.1 Bilan à relire avant un exercice

1. Une composée s'écrit $(v \circ u)(x) = v(u(x))$: on applique u en premier.
2. La règle de la chaîne est $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
3. La dérivée seconde est $f'' = (f')'$.
4. Si $f'' \geq 0$, alors f est convexe et f' est croissante.
5. Un changement de signe de f'' donne un point d'inflexion ; le seul fait $f''(a) = 0$ ne suffit pas.
6. Pour une inégalité, une courbe convexe est au-dessus de ses tangentes.

8.2 Erreurs fréquentes à analyser

- Inverser $u \circ v$ et $v \circ u$.
- Oublier le facteur $u'(x)$ dans la règle de la chaîne.
- Confondre le signe de f' , qui donne les variations, avec celui de f'' , qui donne la convexité.
- Conclure à un point d'inflexion dès que $f''(a) = 0$, sans chercher un changement de signe.
- Dire qu'une fonction convexe est toujours croissante : convexité et sens de variation sont deux informations différentes.
- Donner l'abscisse d'un point d'inflexion sans calculer son ordonnée.

8.3 Auto-évaluation

Compétence	Je débute	Je m'entraîne	Je sais expliquer
Identifier une composée et son ordre			
Calculer une dérivée avec la règle de la chaîne			
Calculer et factoriser une dérivée seconde			
Étudier la convexité et les points d'inflexion			
Utiliser une tangente pour démontrer une inégalité			

8.4 Rappel différé

À refaire quelques jours plus tard, sans relire le cours auparavant :

- R1.** Calculer la dérivée de $f(x) = (x^2 + 1)^3$.
- R2.** Pour $g(x) = x^4$, donner $g''(x)$ et la convexité de g .
- R3.** Expliquer avec une phrase pourquoi $e^x \geq 1 + x$.
- R4.** Quelle vérification faut-il faire avant d'annoncer un point d'inflexion ?

À retenir

En cas de blocage, séparer les questions : quelle est la fonction intérieure ? Quel est le signe de f' ? Quel est le signe de f'' ? La réponse devient souvent plus simple quand on ne cherche pas à tout conclure en une seule étape.