

MATHÉMATIQUES

Automatismes

Terminale STI2D

Proportion de proportion • Indice base 100 • Taux d'évolution • Puissances
Écriture scientifique • Conversions • Isoler
une variable • Signe d'un trinôme • Dérivée

Repères du programme

Ce cours suit le **programme de mathématiques du tronc commun de la voie technologique, classe terminale** (arrêté du 26 février 2026, applicable à la rentrée 2027), partie « Automatismes ». Il couvre :

- proportions et pourcentages, proportion d'une proportion ; évolutions, indices de base 100, évolutions successives et réciproques ; suite géométrique reconnue en contexte ;
- calcul numérique et algébrique : fractions, puissances, écriture scientifique, ordres de grandeur, conversions d'unités, équation $x^2 = a$, isoler une variable, application numérique d'une formule ;
- signe d'un trinôme factorisé par l'image mentale de la parabole ; dérivée d'un polynôme de degré au plus 3 ; coefficient directeur d'une tangente ;
- lectures graphiques et représentations de données.

Ces automatismes se travaillent en rituels tout au long de l'année.

Objectif : entretenir les réflexes de calcul, d'information chiffrée et de lecture graphique, enrichis en terminale par les notions de première (dérivée, tangente, suites géométriques).

Document pédagogique – mathlvl.fr

Table des matières

1	Proportions et évolutions	3
2	Calcul numérique	3
3	Calcul algébrique	4
4	Dérivée et tangente	4
5	Lectures graphiques et données	4
6	Erreurs classiques	5
7	Fiche de synthèse	5
8	Exercices d'application	5
9	Corrigés des exercices	6

1. Proportions et évolutions

Proportion d'une proportion

Si une partie B représente une proportion p_1 de A , et A une proportion p_2 de E , alors B représente $p_1 \times p_2$ de E .

40 % des salariés d'une usine travaillent en production, et 60 % d'entre eux sont techniciens : $0,6 \times 0,4 = 0,24$, soit 24 % des salariés.

Indice de base 100

Si V_0 est la valeur de référence, l'indice de V est $I = 100 \times \frac{V}{V_0}$. Un indice de 112 signifie une hausse de 12 % par rapport à la référence ; entre deux indices I_1 et I_2 , le taux d'évolution est $\frac{I_2 - I_1}{I_1}$.

Le prix de l'électricité passe de l'indice 100 (2022) à 115 (2024) puis 120 (2025). Entre 2024 et 2025 : $\frac{120-115}{115} \approx 4,3\%$ (et non 5 %).

Évolutions

$CM = 1 + \frac{t}{100}$; évolutions successives : produit des CM ; réciproque : $\frac{1}{CM}$. Une grandeur qui évolue chaque année du **même pourcentage** est modélisée par une suite géométrique de raison CM .

2. Calcul numérique

Puissances

$a^m \times a^n = a^{m+n}$; $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$; $(a^m)^n = a^{mn}$; $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$. Écriture scientifique : $a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$.

$$\frac{6 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{24}{8} \times 10^{5-2+3} = 3 \times 10^6.$$

Conversions d'unités

1 m/s = 3,6 km/h ; 1 kWh = $3,6 \times 10^6$ J ; 1 L = 1 dm³ = 10⁻³ m³ ; 1 h = 3 600 s.

90 km/h = $\frac{90}{3,6} = 25$ m/s. Un appareil de 2 kW fonctionnant 3 h consomme 6 kWh, soit $2,16 \times 10^7$ J.

3. Calcul algébrique

Isoler une variable

On applique les mêmes opérations aux deux membres. $P = UI \iff I = \frac{P}{U}$; $E_c = \frac{1}{2}mv^2 \iff v^2 = \frac{2E_c}{m} \iff v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$ ($v > 0$).

Équation $x^2 = a$

Si $a > 0$: deux solutions $\sqrt{a}$ et $-\sqrt{a}$; si $a = 0$: une solution 0 ; si $a < 0$: aucune solution réelle.

Factoriser

$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$; $x^2 - \frac{4}{9} = (x - \frac{2}{3})(x + \frac{2}{3})$; $4x^2 - k^2 = (2x - k)(2x + k)$.

Signe d'un trinôme factorisé : image mentale

$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$: la parabole coupe l'axe en x_1 et x_2 ; elle est tournée vers le haut si $a > 0$, vers le bas si $a < 0$. Ainsi $f(x)$ est du signe de a à l'extérieur des racines, du signe contraire entre elles.

$-2(x - 1)(x - 3)$: parabole tournée vers le bas, racines 1 et 3. L'expression est positive sur $]1; 3[$, négative sur $] -\infty; 1[$ et sur $]3; +\infty[$.

4. Dérivée et tangente

Polynômes de degré au plus 3

$(x^3)' = 3x^2$; $(x^2)' = 2x$; $(mx + p)' = m$; $(u + v)' = u' + v'$; $(ku)' = ku'$. Le coefficient directeur de la tangente au point d'abscisse a est $f'(a)$.

$f(x) = x^3 - 4x^2 + 1$: $f'(x) = 3x^2 - 8x$; au point d'abscisse 2, la tangente a pour coefficient directeur $f'(2) = 12 - 16 = -4$. Signe de f' et variations : $f'(x) = x(3x - 8)$ est négatif entre 0 et $\frac{8}{3}$, donc f y est décroissante.

5. Lectures graphiques et données

Lire un graphique

Repérer l'origine, les unités et l'échelle de chaque axe ; une image se lit sur l'axe des ordonnées, un antécédent sur l'axe des abscisses ; les solutions de $f(x) = k$ sont les abscisses des points d'ordonnée k . Pour une droite : ordonnée à l'origine et coefficient directeur $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. Pour une tangente, on lit $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ entre deux points de la tangente.

Diagrammes

Diagramme circulaire : angle proportionnel à l'effectif (360° pour le total) ; diagramme en boîte : minimum, Q_1 , médiane, Q_3 , maximum ; histogramme : aire proportionnelle à l'effectif.

6. Erreurs classiques**À éviter**

- Additionner des pourcentages successifs, ou soustraire des indices pour obtenir un taux.
- Oublier la solution négative de $x^2 = a$.
- Se tromper de sens de parabole quand $a < 0$.
- Confondre $f(a)$ (ordonnée) et $f'(a)$ (pente de la tangente).
- Oublier de convertir les unités avant une application numérique.

7. Fiche de synthèse

Proportions	proportion d'une proportion : produit
Indices	$I = 100 \times \frac{V}{V_0}$; taux entre indices : $\frac{I_2 - I_1}{I_1}$
Puissances	$a^m a^n = a^{m+n}$; $(a^m)^n = a^{mn}$; $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
$x^2 = a$	$a > 0$: $\pm\sqrt{a}$; $a < 0$: pas de solution
Trinôme factorisé	signe de a à l'extérieur des racines
Tangente	coefficient directeur $f'(a)$

8. Exercices d'application**Exercice 1 – Indices**

Un loyer passe de l'indice 100 à l'indice 108, puis à 113,4. Calculer le taux d'évolution entre les deux derniers indices.

Exercice 2 – Écriture scientifique

Calculer $\frac{3 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}}$.

Exercice 3 – Isoler

Dans la formule $R = \frac{\rho L}{S}$, exprimer L en fonction de R , ρ et S .

Exercice 4 – Signe

Donner sans calcul le signe de $3(x+2)(x-5)$ selon les valeurs de x .

Exercice 5 – Tangente

Soit $f(x) = 2x^3 - 6x$. Calculer le coefficient directeur de la tangente au point d'abscisse 1.

9. Corrigés des exercices**Corrigé de l'exercice 1**

Corrigé. $\frac{113,4 - 108}{108} = 0,05$: hausse de 5 %.

Corrigé de l'exercice 2

Corrigé. $\frac{15 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = 7,5 \times 10^1 = 75$.

Corrigé de l'exercice 3

Corrigé. $RS = \rho L$, donc $L = \frac{RS}{\rho}$.

Corrigé de l'exercice 4

Corrigé. Parabole tournée vers le haut ($3 > 0$), racines -2 et 5 : positif sur $] -\infty; -2[$ et $]5; +\infty[$, négatif sur $] -2; 5[$, nul en -2 et 5 .

Corrigé de l'exercice 5

Corrigé. $f'(x) = 6x^2 - 6$, donc $f'(1) = 0$: la tangente est horizontale.