Cours de mathématiques

Classe de Seconde

Année 2026-2027

www.mathmaurer.com

SOMMAIRE DU COURS DE SECONDE

ALGÈBRE

1	RÈGLES DE CALCUL FONDAMENTALES	**1**
2	ENSEMBLES DE NOMBRES	**3**
3	ARITHMÉTIQUE DANS $\mathbb{N}$	**4**
4	LES NOMBRES RÉELS	**6**
5	RACINE CARRÉE ET VALEUR ABSOLUE	**8**
6	ÉQUATIONS DU 1^{er} DEGRÉ À UNE INCONNUE	**10**
7	INÉQUATIONS DU 1^{er} DEGRÉ À UNE INCONNUE	**13**
8	SYSTÈMES DE DEUX ÉQUATIONS À DEUX INCONNUES	**15**
9	ÉQUATIONS DU 2^{nd} DEGRÉ À UNE INCONNUE	**16**
10	ÉQUATIONS QUOTIENT À UNE INCONNUE	**18**
11	INÉQUATIONS DU 2^{nd} DEGRÉ À UNE INCONNUE	**19**
12	INÉQUATIONS QUOTIENT À UNE INCONNUE	**21**

ANALYSE

13	GÉNÉRALITÉS SUR LES FONCTIONS	**22**
14	LA FONCTION AFFINE	**26**
15	LA FONCTION CARRÉ	**28**
16	LA FONCTION CUBE	**29**
17	LA FONCTION INVERSE	**30**
18	LA FONCTION RACINE CARRÉE	**31**

GÉOMÉTRIE

19	RAPPELS ET COMPLÉMENTS EN GÉOMÉTRIE	**32**
20	COORDONNÉES ET DISTANCE	**40**
21	GÉNÉRALITÉS SUR LES VECTEURS	**42**
22	CALCUL VECTORIEL	**44**
23	TRANSFORMATIONS DU PLAN	**46**
24	DROITES DU PLAN	**48**

STATISTIQUES & PROBABILITÉS

25	POURCENTAGES	**51**
26	TAUX D'ÉVOLUTION	**52**
27	SÉRIES STATISTIQUES À UNE VARIABLE	**54**
28	ÉVÈNEMENT ET LANGAGE ENSEMBLISTE	**58**
29	CALCUL DE PROBABILITÉS	**60**

RÈGLES DE CALCUL FONDAMENTALES

I - La soustraction

Définition 1 : On appelle **opposé** du nombre a le nombre noté $-a$ tel que : $a + (-a) = 0$.

Remarque : Dans ce cas, le signe "$-$" n'est pas la marque d'un nombre négatif. En effet, d'après la définition, l'opposé du nombre -2 est le nombre $-(-2)$. Or, $-2 + 2 = 0$ donc on en déduit que $-(-2) = 2$ est un nombre positif.

Définition 2 : On appelle **soustraction** de a par b l'opération qui additionne le nombre a et l'opposé du nombre b.

$$a - b = a + (-b)$$

Application : Regrouper des termes afin de réduire une expression.

$$\begin{aligned} 5 + 3x - 6 - 5x &= 5 + 3x + (-6) + (-5x) \\ &= 3x + (-5x) + 5 + (-6) \\ &= -2x + (-1) \\ &= -2x - 1 \end{aligned}$$

II - La multiplication

Propriété 1 : La multiplication est prioritaire sur l'addition (et la soustraction).

- La multiplication est distributive sur l'addition (et la soustraction).
- $k \times (a + b) = k \times a + k \times b = ka + kb$
- $(a + b)(c + d) = a \times c + a \times d + b \times c + b \times d$

Application : Développer et réduire une expression.

$$\begin{aligned} 3x + 5 - 2(x + 1) &= 3x + 5 + (-2) \times (x + 1) \\ &= 3x + 5 + (-2) \times x + (-2) \times 1 \\ &= 3x + 5 + (-2x) + (-2) \\ &= x + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x - (2x + 1) &= x + (-1) \times (2x + 1) \\ &= x + (-1) \times 2x + (-1) \times 1 \\ &= x + (-2x) + (-1) \\ &= -1x + (-1) \\ &= -x - 1 \end{aligned}$$

III - La division

Définition 3 : On appelle **inverse** du nombre $a \neq 0$ le nombre noté $\frac{1}{a}$ tel que : $a \times \frac{1}{a} = 1$.

Remarque : L'inverse du nombre $\frac{a}{b}$ ($a \neq 0$ et $b \neq 0$) est le nombre $\frac{b}{a}$. En effet, $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = \frac{a \times b}{b \times a} = 1$.

Propriété 2 : Pour tout nombre a, $a \times 0 = 0 \times a = 0$.

Conséquence : Le nombre 0 n'a pas d'inverse.

Démonstration : Démontrer que 0 n'a pas d'inverse.

Raisonnement par l'absurde : Si $\frac{1}{0}$ existe alors, d'après la définition 3, $0 \times \frac{1}{0} = 1$.

Or, d'après la propriété 2, pour tout nombre a, $0 \times a = 0$ donc, en particulier, si $a = \frac{1}{0}$ on obtient $0 \times \frac{1}{0} = 0$.

Donc on obtient que $0 = 1$. Ce résultat est absurde donc l'hypothèse de départ est fausse.

Conclusion : $\frac{1}{0}$ n'existe pas.

Définition 4 : On appelle **division** de a par b ($b \neq 0$), l'opération qui multiplie le nombre a et l'inverse du nombre non nul b.

$$a \div b = a \times \frac{1}{b}$$

Conséquence : Le nombre 0 n'a pas d'inverse donc on ne peut pas diviser par 0.

IV - Les fractions

Propriété 3 :

- Pour tout nombre $a \neq 0$, $-\frac{1}{a} = \frac{-1}{a} = \frac{1}{-a}$
- Pour tous nombres $b \neq 0$, $c \neq 0$, $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c}$
- Pour tous nombres $b \neq 0$, $d \neq 0$, $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times d} + \frac{b \times c}{b \times d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d}$
- Pour tous nombres $b \neq 0$, $d \neq 0$, $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$. En particulier, $a \times \frac{b}{c} = \frac{a}{1} \times \frac{b}{c} = \frac{a \times b}{c}$
- Pour tous nombres $b \neq 0$, $c \neq 0$, $d \neq 0$, $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} / \frac{c}{d} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

V - Les puissances

Définition 5 : Pour tout nombre a différent de 0 et tout entier naturel n, on définit le nombre $\boldsymbol{a^n}$:

Si $n = 0$ alors $a^0 = 1$
Si $n = 1$ alors $a^1 = a$
Si $n > 1$ alors $\boldsymbol{a^n} = a \times a \times \cdots \times a$ (n facteurs a)

Convention : L'exposant est toujours prioritaire sur les autres opérateurs.

Définition 6 : Pour tout nombre a différent de 0 et tout entier relatif n, on définit le nombre $\boldsymbol{a^{-n}}$:

$$\boldsymbol{a^{-n}} = \frac{1}{a^n}$$

C'est-à-dire que a^{-n} est l'inverse de a^n.

Propriété 4 : Pour tous nombres a et b différents de 0, pour tous entiers relatifs m et n :

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- $(a^m)^n = a^{m \times n}$
- $a^n \times b^n = (a \times b)^n$
- $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

ENSEMBLES DE NOMBRES

En langage mathématique, un ensemble de nombres se note à l'aide d'accolades (ou de crochets lorsqu'il s'agit d'un intervalle comme on le verra dans la suite de ce cours).
Si l'ensemble a un nom alors les accolades sont précédées du nom de l'ensemble suivi du symbole « = ».

Définition 1 : On appelle $\mathbb{N}$ **l'ensemble des entiers naturels** : $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$.

Remarque : Les 3 points de suspension indiquent que l'ensemble contient une infinité de nombres qui continuent la même suite logique (dans la définition 1, pour passer d'un nombre au suivant, on ajoute 1).

Définition 2 : On appelle $\mathbb{Z}$ **l'ensemble des entiers relatifs** : $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$.

Définition 3 : On appelle $\mathbb{D}$ **l'ensemble des nombres décimaux** : $\mathbb{D} = \left\{\frac{n}{10^p}, n \in \mathbb{Z}, p \in \mathbb{N}\right\}$.

Application : Écrire un nombre décimal sous forme de fraction décimale.

$$1,732 = \frac{1,732}{1} = \frac{1732}{1000} = \frac{1732}{10^3}$$

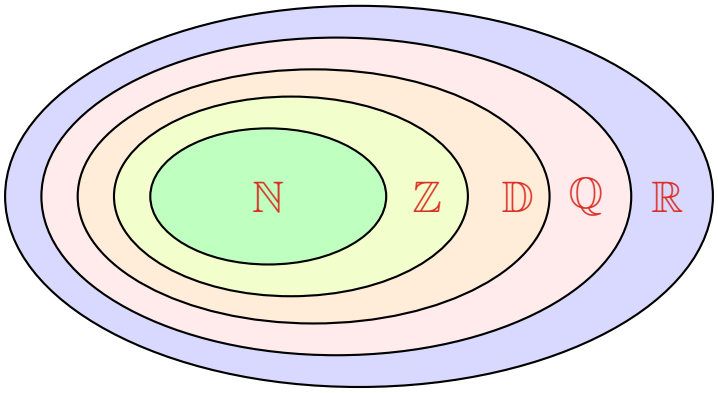
Remarque : La définition 3 précise qu'un nombre décimal a un nombre fini de décimales.

Définition 4 : On appelle $\mathbb{Q}$ **l'ensemble des nombres rationnels** : $\mathbb{Q} = \left\{\frac{n}{d}, n \in \mathbb{Z}, d \in \mathbb{N}, d \neq 0\right\}$.

Remarque : Les nombres rationnels qui ne sont pas des décimaux, écrits sous « forme décimale », ont un nombre infini de décimales. Ces décimales suivent cependant certaines règles c'est-à-dire que l'on retrouve périodiquement les mêmes chiffres.

$$\frac{1}{3} = 0,33\dots \qquad \frac{2}{11} = 0,1818\dots \qquad \frac{3}{7} = 0,428571428571\dots$$

Définition 5 : On appelle $\mathbb{R}$ **l'ensemble des nombres réels**. $\mathbb{R} = \{x, x^2 \geq 0\}$



Remarque : Les nombres réels non rationnels sont appelés irrationnels ; $\sqrt{2}$ et π sont irrationnels.

Notation : Si un ensemble E est contenu dans un ensemble F, on dit que E est inclus dans F, et on note : $E \subset F$.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{D} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

- Pour indiquer qu'un nombre appartient à un ensemble, on utilise $\in$: $5 \in \mathbb{N}$, $-12 \in \mathbb{Z}$.
- Pour indiquer qu'un nombre n'appartient pas à un ensemble, on utilise $\notin$: $-6 \notin \mathbb{N}$, $\frac{3}{4} \notin \mathbb{Z}$.