Formulaire

Thème 1 Nombres et opérations

Valeurs approchées décimales

	Valeur approchée de a **par défaut**	Encadrement de $a = \frac{887}{60}$	Valeur approchée de a **par excès**
à l'unité près	**14**	**14** $< a <$ **15**	**15**
au dixième près	**14,7**	**14,7** $< a <$ **14,8**	**14,8**
au centième près	**14,78**	**14,78** $< a <$ **14,79**	**14,79**

Comparaison de nombres

a, b et c désignent des nombres.

- Si $a \leqslant b$, alors $a + c \leqslant b + c$.
- Si $a \leqslant b$ et $c \geqslant 0$, alors $a \times c \leqslant b \times c$.
- Si $a \leqslant b$ et $c \leqslant 0$, alors $a \times c \geqslant b \times c$.
- Si $a > 0$ et $b > 0$, alors
  $a \leqslant b$ si, et seulement si, $a^2 \leqslant b^2$.
  $a \leqslant b$ si, et seulement si, $\frac{1}{a} \geqslant \frac{1}{b}$.
- Pour comparer deux nombres, on peut étudier le signe de leur différence :
  $a \leqslant b$ si, et seulement si, $a - b \leqslant 0$ $\quad$ $a \geqslant b$ si, et seulement si, $a - b \geqslant 0$.

Thème 2 Ensemble de nombres

Le point sur les nombres

- $\mathbb{N}$ est l'ensemble des **entiers naturels** : $\mathbb{N} = \{0 ; 1 ; 2 ; 3 ; \ldots\}$.
- Dans la liste n, $n + 1$, …, p avec $p \geqslant n$, il y a $(p - n + 1)$ nombres entiers écrits.
- $\mathbb{Z}$ est l'ensemble des **entiers relatifs** : $\mathbb{Z} = \{\ldots ; -3 ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; \ldots\}$.
- $\mathbb{Q}$ est l'ensemble des **rationnels** : ce sont les nombres qui peuvent s'écrire sous forme d'un quotient d'entiers relatifs $\frac{a}{b}$ avec b non nul, par exemple : $\frac{1}{3} ; -\frac{3}{4} ; \frac{37}{10} ; -5 ; \ldots$
- Les **irrationnels** sont les nombres qui ne sont pas rationnels, par exemple : $\sqrt{2} ; \pi ; \ldots$
- $\mathbb{R}$ est l'ensemble des **réels**, c'est-à-dire des rationnels et des irrationnels.

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

Les nombres réels

$\mathbb{R}$ est l'ensemble des **nombres réels**. $\mathbb{R} =]-\infty ; +\infty[$.
a et b désignent des réels.

- Notations :
$\mathbb{R}^* =]-\infty ; 0[\cup]0 ; +\infty[$;
$\mathbb{R} - \{a\} =]-\infty ; a[\cup]a ; +\infty[$;
$\mathbb{R}_+ = [0 ; +\infty[$; $\mathbb{R}_- =]-\infty ; 0]$;
$\mathbb{R}_+^* =]0 ; +\infty[$; $\mathbb{R}_-^* =]-\infty ; 0[$.

Intervalle	**ensemble des réels x tels que…**	**Représentation**
$[a ; b]$ fermé	$a \leqslant x \leqslant b$	
$]a ; b[$ ouvert	$a < x < b$	
$[a ; b[$	$a \leqslant x < b$	
$[a ; +\infty[$	$x \geqslant a$	
$]-\infty ; a[$	$x < a$	

Thème 3 Puissances entières d'un nombre

Puissances de a

a désigne un nombre réel non nul et n un entier naturel.

- $a^n = \underbrace{a \times a \times \ldots \times a}_{n \text{ facteurs}}$ (avec $n \geqslant 2$)
- $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$
- $a^0 = 1$; $a^1 = a$
- $0^n = 0$ (avec $n \neq 0$)

Calculs avec des puissances

a, b désignent des nombres réels non nuls et n, p des entiers naturels.

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

Thème 4 Racine carrée d'un nombre positif

Définition

a désigne un nombre **positif**.
La racine carrée de a, notée $\sqrt{a}$, est le nombre positif dont le carré est a.

$a \geqslant 0$ $\qquad \sqrt{a} \geqslant 0 \qquad (\sqrt{a})^2 = a$

Règles de calcul

a et b désignent des nombres **positifs**.

$\sqrt{a^2} = a \qquad \sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$

$\sqrt{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ (avec $b \neq 0$)

Thème 5 Calcul littéral

Suppression des parenthèses

a, b et c désignent des nombres réels.

- Parenthèses précédées du signe +

$a + (b + c) = a + b + c \qquad a + (-b + c) = a - b + c \qquad (a + b) - c = a + b - c$

- Parenthèses précédées du signe −

$a - (b + c) = a - b - c \qquad a - (-b + c) = a + b - c \qquad -(a - b) + c = -a + b + c$

Identités

a, b et k désignent des nombres réels.

Développer

$k \times (a + b) = k \times a + k \times b$

$k \times (a - b) = k \times a - k \times b$

Factoriser

Identités remarquables

a, b désignent des nombres réels.

Développer

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

Factoriser

Thème 6 Équations

Définition et règles

• **Résoudre** une équation, c'est trouver toutes les valeurs possibles du nombre inconnu telles que l'égalité soit vraie.
Chacune de ces valeurs est appelée **solution** de l'équation.

• **Règle du produit nul**
$A \times B = 0$ si, et seulement si, $A = 0$ **ou** $B = 0$.

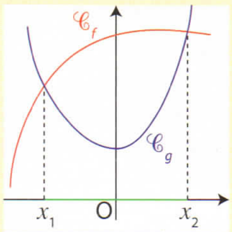
EXEMPLE :
$(2x + 3)(4x - 5) = 0$ si, et seulement si,
$2x + 3 = 0$ ou $4x - 5 = 0$, soit $x = -\frac{3}{2}$ ou $x = \frac{5}{4}$.

• **Règle du quotient nul**
$\frac{A}{B} = 0$ si, et seulement si, $A = 0$ **et** $B \neq 0$.

EXEMPLE :
$\frac{2x + 3}{4x - 5} = 0$ si, et seulement si, $2x + 3 = 0$
et $4x - 5 \neq 0$, soit $x = -\frac{3}{2}$.

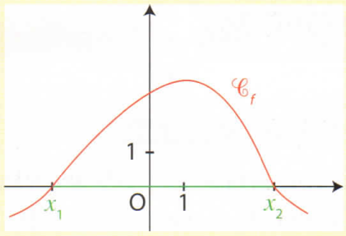
Résolution graphique de $f(x) = g(x)$

Dans un repère, les solutions de l'équation $f(x) = g(x)$ sont les abscisses des points d'intersection des courbes $\mathscr{C}_f$ et $\mathscr{C}_g$ représentant f et g.
x_1 et x_2 sont les solutions de l'équation $f(x) = g(x)$.



Résolution graphique de $f(x) = 0$

Dans un repère, les solutions de l'équation $f(x) = 0$ sont les abscisses des points d'intersection de $\mathscr{C}_f$ et de l'axe des abscisses.



x_1 et x_2 sont les solutions de l'équation $f(x) = 0$.

Thème 7 Inéquations

Signe de $ax + b$

Résoudre une inéquation revient à étudier le signe d'une expression.
a et b désignent deux nombres réels avec a non nul.

• **Cas où $a < 0$**

x	$-\infty$		$-\frac{b}{a}$		$+\infty$
$ax + b$		+	0	−	

• **Cas où $a > 0$**

x	$-\infty$		$-\frac{b}{a}$		$+\infty$
$ax + b$		−	0	+	

Signe d'un produit, d'un quotient

Pour étudier le signe d'un produit $A \times B$ ou d'un quotient $\frac{A}{B}$, on dresse un tableau de signes.

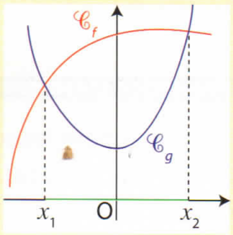
EXEMPLE : étude du signe de $(2x - 10)(-3x - 6)$

x	$-\infty$		-2		5		$+\infty$
$2x - 10$		−		−	0	+	
$-3x - 6$		+	0	−		−	
$(2x - 10)(-3x - 6)$		−	0	+	0	−	

$(2x - 10)(-3x - 6) \geq 0$ pour $x \in [-2;5]$;
$(2x - 10)(-3x - 6) < 0$ pour $x \in]-\infty;-2[\cup]5;+\infty[$

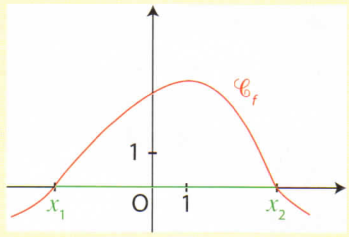
Résolution graphique de $f(x) > g(x)$

Dans un repère, les solutions de l'inéquation $f(x) > g(x)$ sont les abscisses des points de $\mathscr{C}_f$ qui sont strictement au-dessus de $\mathscr{C}_g$.
L'intervalle $]x_1;x_2[$ est l'ensemble des solutions de l'inéquation $f(x) > g(x)$.



Résolution graphique de $f(x) \geq 0$

Dans un repère, les solutions de l'inéquation $f(x) \geq 0$ sont les abscisses des points de $\mathscr{C}_f$ qui sont situés au-dessus de l'axe des abscisses.
L'intervalle $[x_1;x_2]$ est l'ensemble des solutions de l'inéquation $f(x) \geq 0$.



- On peut dans certains cas lire le signe d'une fonction dans son tableau de variation.

Thème 8 Droites dans un repère

Equations d'une droite

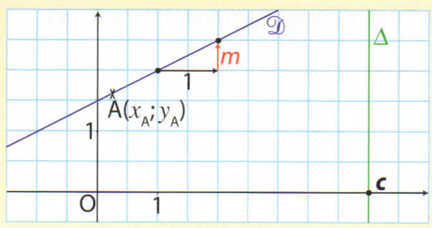
- Une droite non parallèle à l'axe des ordonnées a pour équation : $y = mx + p$.
m est le **coefficient directeur.**
p est l'**ordonnée à l'origine.**
- Une droite parallèle à l'axe des ordonnées a pour équation $x = c$.

Coefficient directeur

$A(x_A;y_A)$ et $B(x_B;y_B)$ avec $x_A \neq x_B$.
Le coefficient directeur de la droite (AB) est :

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Représentation graphique



La droite $\mathscr{D}$ a pour équation $y = m(x - x_A) + y_A$ et la droite Δ a pour équation $x = c$.

Parallélisme

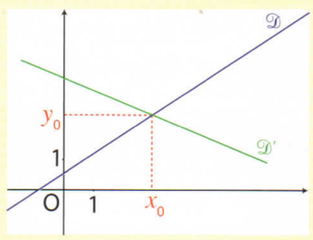
$\mathscr{D} : y = mx + p$ et $\mathscr{D}' : y = m'x + p'$
$\mathscr{D} // \mathscr{D}'$ si, et seulement si, $m = m'$

Thème 9 Système d'équations linéaires

Interprétation graphique

a et b (resp. a' et b') désignent des nombres réels non tous les deux nuls.
c et c' désignent des nombres réels.

- Dans un repère, le système **(S)** $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ définit l'intersection des deux droites $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$.
- Résoudre le système **(S)** équivaut à déterminer les coordonnées du (ou des points) commun(s) à $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$, lorsqu'il(s) existe(nt).



Le couple (x_0, y_0) est la solution du système **(S)**.

Résolution

• Le système $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$ a un seul couple solution lorsque $ab' - a'b \neq 0$.

Dans le cas contraire ($ab' - a'b = 0$), le système a une infinité de couples solutions ou aucun.

• Résolution du système **(S)** $\begin{cases} x + y = 6 & \textbf{(1)} \\ x - y = 2 & \textbf{(2)} \end{cases}$

Par substitution : $x = 2 + y$ (d'après **(2)**) ; en reportant dans **(1)**, il vient $2 + y + y = 6$, d'où $y = 2$ et $x = 2 + 2 = 4$.
La solution du système **(S)** est le couple $(4 ; 2)$.

Par combinaison : en additionnant membre à membre **(1)** et **(2)**, il vient $2x = 8$ d'où $x = 4$ et $y = 6 - 4 = 2$.
La solution du système **(S)** est le couple $(4 ; 2)$.

Thème 10 Fonctions

Définition

• $\mathscr{D}$ est une partie de $\mathbb{R}$.
Définir une fonction f sur $\mathscr{D}$, c'est associer à chaque nombre réel x de $\mathscr{D}$ un nombre réel et un seul, appelé image de x par f et noté $f(x)$.
On note : $f : x \mapsto f(x)$

• Dans un repère, la courbe représentative de f est l'ensemble des points M $(x ; f(x))$ avec $x \in \mathscr{D}$.

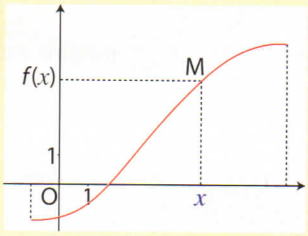
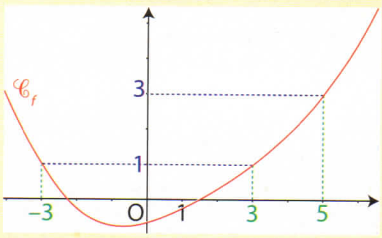


Image – antécédent

• **Calcul d'une image**
Calculer l'image d'un nombre $x_0 \in \mathscr{D}$, c'est calculer $f(x_0)$.
Graphiquement, l'image de x_0 par f est l'ordonnée du point de $\mathscr{C}_f$ dont l'abscisse est x_0.

• **Calcul d'antécédent(s)**
Calculer un (ou des) antécédent(s) de k par f lorsqu'ils existent, c'est chercher les solutions de l'équation $f(x) = k$.



EXEMPLE :
Pour la fonction f représentée ci-contre :
• 3 est l'image de 5 par f. • –3 et 3 sont les antécédents de 1 par f.

Sens de variation

f est une fonction et I est un intervalle contenu dans son ensemble de définition.

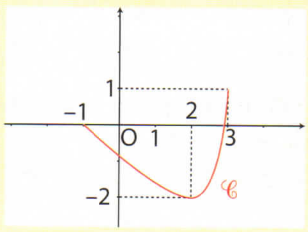
• Dire que f est **croissante sur** I signifie que, pour tous nombres réels a et b de I, si $a \leq b$, alors $f(a) \leq f(b)$.

• Dire que f est **décroissante sur** I signifie que, pour tous nombres réels a et b de I, si $a \leq b$, alors $f(a) \geq f(b)$.

• **Tableau de variation**

x	–1		2		3
$f(x)$	0	↘	–2	↗	1

f est décroissante sur $[-1 ; 2]$.
f est croissante sur $[2 ; 3]$.
La courbe $\mathscr{C}$ est une représentation possible de f.
EXEMPLE : $-0{,}5 < 1{,}5$ et f est décroissante sur $[-1 ; 2]$, donc $f(0{,}5) > f(1{,}5)$.



Maximum, minimum

f est une fonction, I est un intervalle contenu dans son ensemble de définition et $x_0 \in I$.

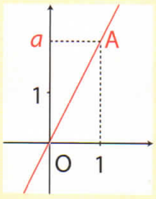
- Dire que $f(x_0)$ est **le maximum de f sur** I signifie que, pour tout nombre réel x de I, $f(x) \leq f(x_0)$.
- Dire que $f(x_0)$ est **le minimum de f sur** I signifie que, pour tout nombre réel x de I, $f(x) \geq f(x_0)$.

Thème 11 Fonctions de référence

Fonction linéaire $x \mapsto ax$

- a est **le coefficient** de cette fonction linéaire.

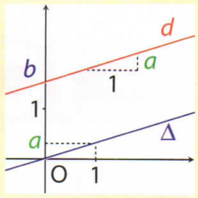
Dans un repère, la droite qui représente cette fonction linéaire passe par les points O (0; 0) et A (1 ; a).



- Une fonction linéaire est une fonction affine particulière.

Fonction affine $x \mapsto ax + b$

- Dans un repère, la droite d qui représente cette fonction affine admet a pour **coefficient directeur** et b pour **ordonnée à l'origine**.



- La droite d est **parallèle** à la droite Δ qui représente la fonction linéaire $x \mapsto ax$.

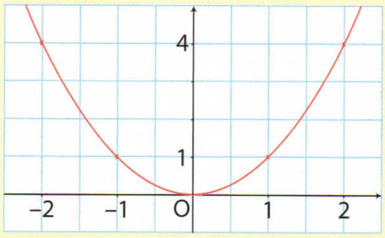
Fonction carré

La **fonction carré** est la fonction qui, à tout nombre réel x, associe son carré x^2.

On note : $f : x \mapsto x^2$

Tableau de variation

x	$-\infty$	0	$+\infty$
x^2	↘	0	↗



Dans un repère, la courbe représentative de la fonction carré est appelée **parabole**.

Conséquences :

Pour tous a, b positifs, si $a \leq b$, alors $a^2 \leq b^2$.

Pour tous a, b négatifs, si $a \leq b$, alors $a^2 \geq b^2$.

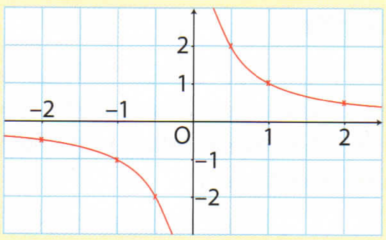
Fonction inverse

La fonction inverse est la fonction qui, à tout nombre réel x non nul, associe son inverse $\frac{1}{x}$.

On note : $f : x \mapsto \frac{1}{x}$

Tableau de variation

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$\frac{1}{x}$	↘	‖	↘



Dans un repère, la courbe représentative de la fonction inverse est appelée **hyperbole**.

Conséquences :

Pour tous a, b strictement positifs, si $a \leq b$, alors $\frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$.

Pour tous a, b strictement négatifs, si $a \leq b$, alors $\frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$.

Thème 12 Fonction $f : x \mapsto a(x-\alpha)^2 + \beta$

Sens de variation

Propriété :

f est la fonction $x \mapsto a(x-\alpha)^2 + \beta$ avec $a \neq 0$, le tableau de variation de f est le suivant :

- Si $a > 0$

x	$-\infty$		α		$+\infty$
$f(x)$		↘	β	↗	

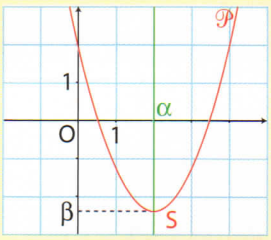
- Si $a < 0$

x	$-\infty$		α		$+\infty$
$f(x)$		↗	β	↘	

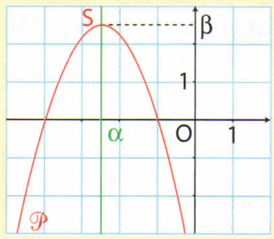
Représentation graphique

Dans un repère, la représentation graphique de la fonction f est une parabole de sommet $S(\alpha\,;\beta)$.

- Si $a > 0$, la parabole $\mathscr{P}$ est tournée « vers le haut ».



- Si $a < 0$, la parabole $\mathscr{P}$ est tournée « vers le bas ».



Différentes formes

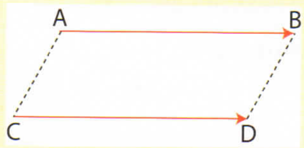
f est une fonction polynôme de degré deux. On peut rencontrer trois formes pour $f(x)$.

Forme développée	$f(x) = ax^2 + bx + c$	adaptée au calcul de $f(0)$, …
Forme canonique	$f(x) = a(x-\alpha)^2 + \beta$	adaptée à la recherche de l'extremum (ou du sommet de la courbe), pour comparer $f(x)$ à β, pour étudier le signe de $f(x)$ si a et β sont de même signe, …
Forme factorisée (quand elle existe)	$f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$ ou $f(x) = a(x-x_0)^2$	adaptée à la recherche des solutions de l'équation $f(x) = 0$, à l'étude du signe de $f(x)$, …

Thème 13 Vecteurs et repérage dans le plan

Egalité vectorielle

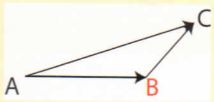
- Dire que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont égaux signifie qu'ils ont même direction, même sens et même longueur.
- $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ si, et seulement si, ABDC est un parallélogramme.



Addition

- **Relation de Chasles** :

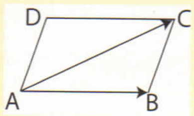
$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$$



- **Règle du parallélogramme** :

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$$

où ABCD est un parallélogramme.



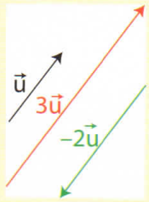
- Le **vecteur nul $\vec{0}$** est le vecteur $\overrightarrow{AA}$, $\overrightarrow{BB}$ …

$$\overrightarrow{AB} + \vec{0} = \overrightarrow{AB}$$

- L'**opposé du vecteur $\overrightarrow{AB}$** est le vecteur $\overrightarrow{BA}$:

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BA} = \vec{0}$$

Multiplication par un réel



- Si $\vec{u} = \vec{0}$ ou si $k = 0$, alors $k\vec{0} = \vec{0}$ et $0\vec{u} = \vec{0}$.
- Si $\vec{u} \neq \vec{0}$ et si $k \neq 0$, alors $k\vec{u}$ est le vecteur :
  - de même direction que $\vec{u}$;
  - de même sens que $\vec{u}$ si $k > 0$ et de sens contraire si $k < 0$;
  - de longueur égale à $|k|$ fois celle de $\vec{u}$.

Propriétés

Pour tous vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{u}'$, tous réels k et k' :

- $(-1)\vec{u} = -\vec{u}$
- $k(\vec{u} + \vec{v}) = k\vec{u} + k\vec{v}$
- $(k + k')\vec{u} = k\vec{u} + k'\vec{u}$
- $k(k'\vec{u}) = (kk')\vec{u}$
- $k\vec{u} = \vec{0}$ si, et seulement si, $k = 0$ ou $\vec{u} = \vec{0}$

Colinéarité

- Dire que deux **vecteurs** $\vec{u}$ et $\vec{v}$ non nuls sont **colinéaires** signifie qu'il existe un nombre réel $k \neq 0$ tel que $\vec{u} = k\vec{v}$.
- **Droites parallèles** :
Les droites (AB) et (CD) sont parallèles si, et seulement si, les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires.
- **Points alignés** :
Les points A, B et C sont alignés si, et seulement si, les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires.

Dans un repère

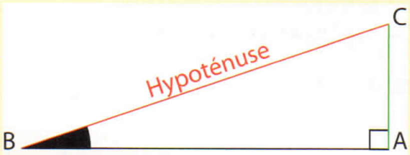
- $\vec{u}\,(x\,;y)$ et $\vec{v}\,(x'\,;y')$, k désigne un nombre réel.
$\vec{u} + \vec{v}\,(x + x'\,;y + y')$ et $k\vec{u}\,(kx\,;ky)$.
- $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires si, et seulement si,
$$xy' - x'y = 0.$$
- On donne les points $A(x_A\,;y_A)$ et $B(x_B\,;y_B)$:
$\overrightarrow{AB}\,(x_B - x_A\,;y_B - y_A)$.
$I\left(\dfrac{x_A + x_B}{2}\,;\dfrac{y_A + y_B}{2}\right)$ est le milieu de [AB].
- Distance dans un repère orthonormé :
$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}.$$

Thème 14 Trigonométrie

Dans un triangle rectangle

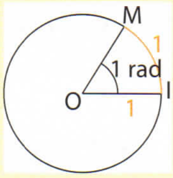
ABC est un triangle rectangle en A.

- $\cos \widehat{B} = \dfrac{\text{côté adjacent à } \widehat{B}}{\text{hypoténuse}} = \dfrac{AB}{BC}$
- $\sin \widehat{B} = \dfrac{\text{côté opposé à } \widehat{B}}{\text{hypoténuse}} = \dfrac{AC}{BC}$
- $\tan \widehat{B} = \dfrac{\text{côté opposé à } \widehat{B}}{\text{côté adjacent à } \widehat{B}} = \dfrac{AC}{AB}$



Le radian

- Sur un cercle trigonométrique, un angle au centre $\widehat{IOM}$ de mesure 1 radian, intercepte un arc de longueur 1.
- La mesure d'un angle en radians est proportionnelle à sa mesure en degrés.

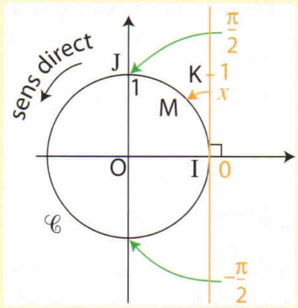


x **(en degrés)**	0	30	45	60	90	180
x **(en radians)**	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π
sin x	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0
cos x	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	−1

Cercle trigonométrique

(O ; I ; J) est un repère orthonormal. K est le point de coordonnées (1 ; 1).

- Le cercle trigonométrique $\mathscr{C}$ de centre O est le cercle de centre O et de rayon 1 muni du sens direct.
- Pour tout nombre réel x, le point d'abscisse x de la droite de repère (I ; K) s'applique sur un point M de $\mathscr{C}$ appelé **point image de x**.



Cosinus, sinus d'un réel

- (O ; I, J) est un repère orthonormal et $\mathscr{C}$ le cercle trigonométrique de centre O.

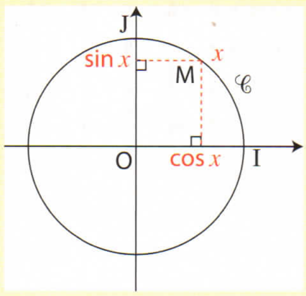
M est le point de $\mathscr{C}$, image du nombre réel x.
Le cosinus de x, noté $\cos x$ est l'abscisse de M.
Le sinus de x, noté $\sin x$ est l'ordonnée de M.

- Pour tout nombre réel x,

$-1 \leq \cos x \leq 1$ $\quad -1 \leq \sin x \leq 1$ $\quad \cos^2 x + \sin^2 x = 1$

$\cos(-x) = \cos x$ $\quad \sin(-x) = -\sin x$

$\cos(x + 2\pi) = \cos x$ $\quad \sin(x + 2\pi) = \sin x$



Thème 15 Statistiques

Série statistique

Une série statistique est donnée dans le tableau ci-dessous.

Valeur	x_1	x_2	…	x_p	Total
Effectif	n_1	n_2	…	n_p	N
Fréquence	f_1	f_2	…	f_p	1

(les valeurs x_i peuvent être des intervalles)

- Les x_i sont les **valeurs du caractère** étudié.
- n_i est l'**effectif de la valeur** x_i.
  $N = n_1 + n_2 + \ldots + n_p$ est l'**effectif total.**
- $f_i = \dfrac{n_i}{N}$ est la **fréquence de la valeur** x_i.
  $f_1 + f_2 + \ldots + f_p = 1$ et $0 \leq f_i \leq 1$.
- L'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de la série.

Moyenne

La **moyenne** de la série statistique ci-dessus est le nombre $\overline{x}$ égal à :

$$\overline{x} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \ldots + n_p \times x_p}{N} = f_1 \times x_1 + f_2 \times x_2 + \ldots + f_p \times x_p$$

Lorsque les données sont regroupées par classe, on calcule une valeur approchée de la moyenne avec le centre des classes.

Médiane

Les valeurs d'une série statistique sont **rangées par ordre croissant.**
La **médiane** est le nombre Me tel que :
– au moins la moitié des données de la série sont inférieures ou égales à Me ;
–au moins la moitié des données de la série sont supérieures ou égales à Me.

Quartiles

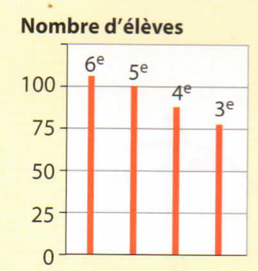
Les valeurs d'une série statistique sont **rangées par ordre croissant**.

- Le **premier quartile** Q_1 (resp. le troisième quartile Q_3) est la plus petite donnée de la série telle qu'**au moins un quart** (resp. trois quarts) des données de la série sont inférieures ou égales à Q_1 (resp Q_3).
- L'**écart interquartile** est le nombre $Q_3 - Q_1$.

Diagrammes

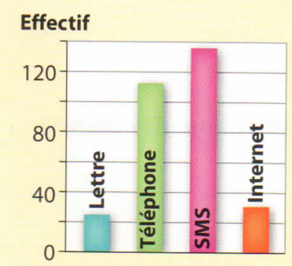
- **Diagramme en bâtons**

Répartition par classe des élèves d'un collège



- **Diagramme en barres**

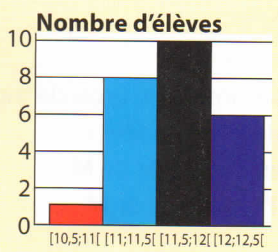
Répartition par type de communication dans un groupe



Les hauteurs des bâtons ou des barres sont proportionnelles aux effectifs des catégories qu'ils représentent.

- **Histogramme**

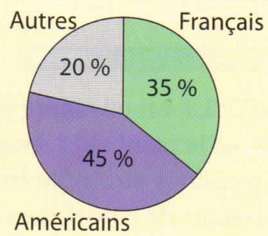
Répartition des temps (en secondes) au 100 mètres des élèves d'une classe.



Les valeurs sont données sous forme de classes (d'intervalles).

- **Diagramme circulaire**

Répartition des films projetés dans une salle selon l'origine



Les angles des secteurs sont proportionnels aux pourcentages.

Thème 16 Probabilités

Expérience aléatoire et probabilité

• Une expérience est dite **aléatoire** lorsqu'elle a plusieurs issues (ou résultats) possibles et que l'on ne peut ni prévoir, ni calculer laquelle de ces issues sera réalisée.
• Définir une **loi de probabilité**, c'est associer à chaque issue sa probabilité.
On la présente en général sous forme d'un tableau.

Issue	Issue 1	Issue 2	...	Issue k
Probabilité	p_1	p_2	...	p_k

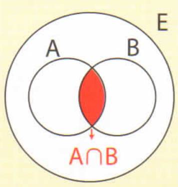
Pour tout i allant de 1 à k, $0 \leq p_i \leq 1$.
$p_1 + p_2 + \ldots + p_k = 1$

• Une loi de probabilité est dite **équirépartie** lorsque toutes les issues ont la même probabilité d'être obtenues.

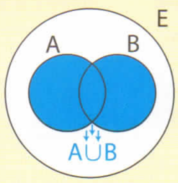
Evénement

• Un **événement** A est une partie de l'ensemble des issues d'une expérience aléatoire. La **probabilité de A**, notée **P(A)**, est la somme des probabilités des issues qui réalisent A.
• $0 \leq P(A) \leq 1$ • Si E est l'ensemble des issues $P(E) = 1$ • $P(\varnothing) = 0$

• Intersection d'événements
L'événement $A \cap B$ est constitué des issues qui réalisent l'événement A et l'événement B.

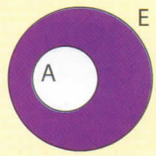


• Réunion d'événements
L'événement $A \cup B$ est constitué des issues qui réalisent l'événement A ou l'événement B.



$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$

• Événement contraire
L'événement $\overline{A}$ est constitué des issues qui ne réalisent pas A.



$p(\overline{A}) = 1 - p(A)$

Thème 17 Échantillonnage

Intervalle de fluctuation

• La série statistique obtenue en réalisant n fois une expérience dans les mêmes conditions constitue un **échantillon de taille n**.
• La distribution des fréquences obtenue varie d'un échantillon à l'autre. Ce phénomène est appelé **fluctuation d'échantillonnage**.
• p est la proportion d'un caractère au sein d'une population.
En classe de Seconde, pour un échantillon de taille n, l'intervalle de fluctuation à 95 % est $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$.
Cela signifie que la probabilité, que la fréquence du caractère étudié dans un échantillon de taille n soit dans cet intervalle est 0,95.

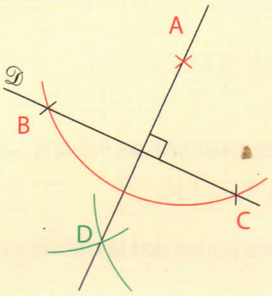
Prise de décision

I désigne l'intervalle de fluctuation à 95 % et f est la fréquence observée du caractère dans l'échantillon étudié.
• Si $f \notin I$ alors on **rejette** l'hypothèse que l'échantillon soit compatible avec la population, avec un risque d'erreur de 5 %.
• Si $f \in I$ alors on **ne peut pas rejeter** l'hypothèse que l'échantillon soit compatible avec la population.

Thème 18 Géométrie

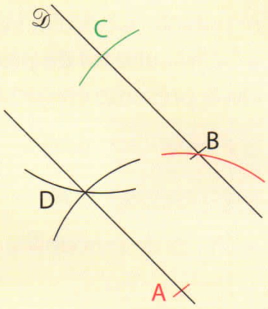
Perpendiculaire en un point

Pour construire la perpendiculaire à $\mathscr{D}$ en A :
① choisir un écartement au compas, pointer en A et marquer B et C ;
② pointer en B, puis en C pour marquer D ;
③ la droite cherchée est la droite (AD).



Parallèle en un point

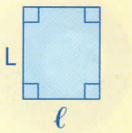
Pour construire la parallèle à $\mathscr{D}$ en A :
① choisir un écartement au compas, pointer A et marquer B ;
② pointer en B, pour marquer C ;
③ pointer en A, puis en C pour marquer D ;
④ la droite cherchée est la droite (AD).

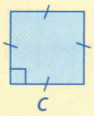


Thème 19 Longueurs, aires, volumes

Périmètres - Aires

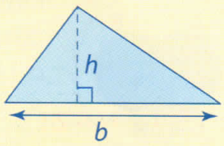
- **Rectangle, carré**





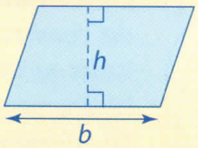
Aire : $\mathbf{L \times \ell}$ Aire : $\boldsymbol{c^2}$

- **Triangle**



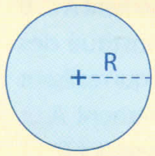
Aire : $\dfrac{\boldsymbol{b \times h}}{\mathbf{2}}$

- **Parallélogramme**



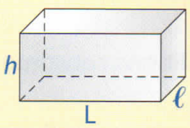
Aire : $\boldsymbol{b \times h}$

- **Cercle, disque**



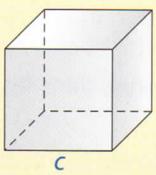
Longueur : $\mathbf{2\pi R}$
Aire : $\mathbf{\pi R^2}$

- **Parallélépipède rectangle**



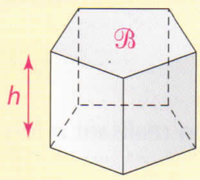
Volume : $\mathbf{L \times \ell \times} \boldsymbol{h}$

- **Cube de côté *c***



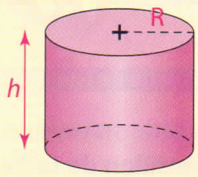
Volume : $\boldsymbol{c^3}$.

- **Prisme droit**



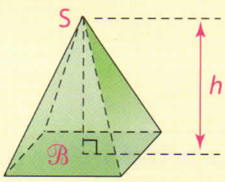
Base d'aire $\mathscr{B}$
et de périmètre p.
Aire latérale : $\boldsymbol{p \times h}$
Volume : $\boldsymbol{\mathscr{B} \times h}$

- **Cylindre**



Aire latérale : $\mathbf{2\pi R}\boldsymbol{h}$
Volume : $\mathbf{\pi R^2}\boldsymbol{h}$

- **Pyramide**

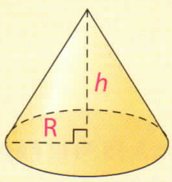


Base d'aire $\mathscr{B}$.

Volume : $\dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}} \boldsymbol{\mathscr{B} \times h}$

Une pyramide est dite régulière de sommet S lorsque :
– sa base est un polygone régulier, de centre O ;
– sa hauteur est le segment [SO].

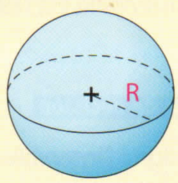
- **Cône de révolution**



Base d'aire : $\boldsymbol{\mathscr{B}} = \mathbf{\pi R^2}$.

Volume : $\dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}} \boldsymbol{\mathscr{B} \times h}$

- **Sphère, boule**



Aire : $\mathbf{4\pi R^2}$

Volume : $\dfrac{\mathbf{4}}{\mathbf{3}} \mathbf{\pi R^3}$