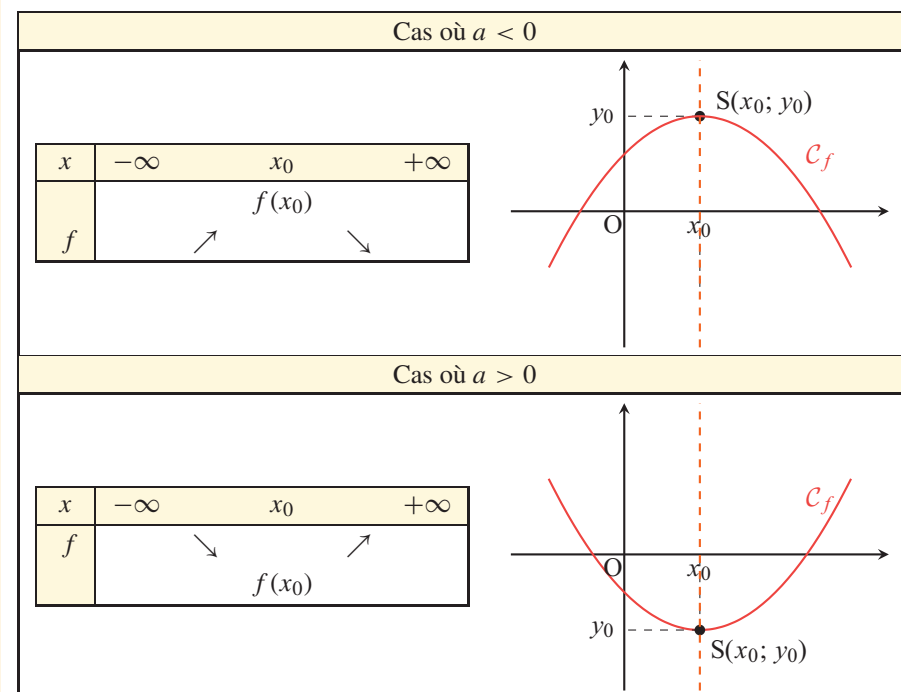


Le second degré : $f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)

• Courbe représentative

- La courbe est une *parabole*.
- Axe de symétrie : $x = x_0$.
- Sommet : $S(x_0; y_0)$.

• Variations



• Cas particuliers

$f(x) = ax^2$	$f(x) = ax^2 + c$	$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$
sommet : $O(0; 0)$	sommet : $S(0; c)$	racines : x_1 et x_2 axe de symétrie : $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$

• À retenir

- Le sommet est sur l'axe de symétrie.
- Si $f(x) = k$ a deux solutions x_A et x_B , l'axe de symétrie a pour équation :

$$x = \frac{x_A + x_B}{2} \quad (\text{moyenne de } x_A \text{ et } x_B).$$

- La parabole est tournée vers le haut si $a > 0$, vers le bas si $a < 0$.

• Signe du trinôme

- Si $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$:
→ le signe dépend de a .
→ les changements de signe se font en x_1 et x_2 .

Informations chiffrées

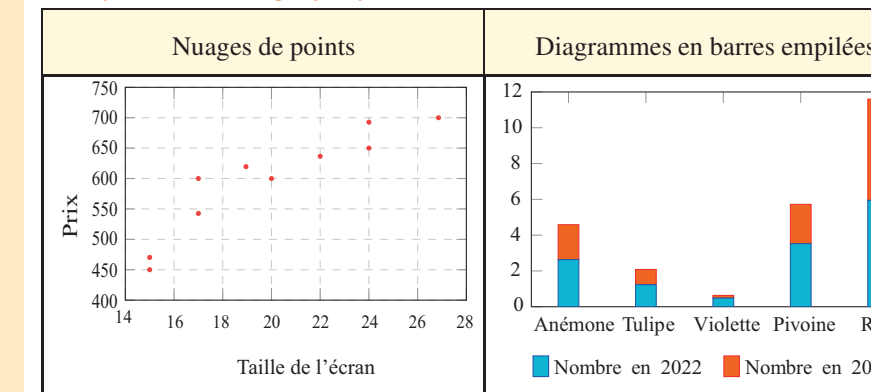
• Intersection et réunion

$A \cap B$	$A \cup B$
Ensemble des individus de E qui possèdent à la fois le caractère « A » et le caractère « B ».	Ensemble des individus de E qui possèdent le caractère « A » ou le caractère « B ».

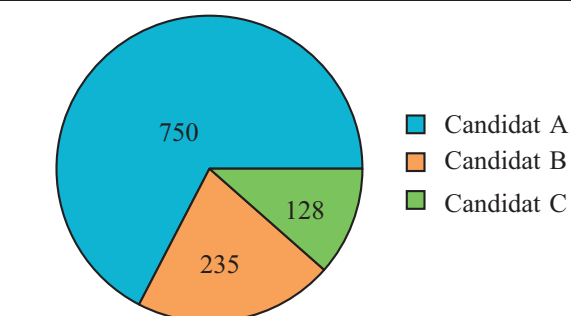
• Fréquence d'un caractère

$\text{card}(A)$	$f(A) = \frac{\text{card}(A)}{\text{card}(E)}$
Nombre d'individus possédant le caractère « A ».	Fréquence du caractère « A » dans la population E .

• Représentations graphiques



Diagrammes circulaires



• Tableau croisé d'effectifs des caractères « A » et « B » d'une population

Caractères	B	\bar{B}	Total
A	$\text{card}(A \cap B)$	$\text{card}(A \cap \bar{B})$	$\text{card}(A)$
\bar{A}	$\text{card}(\bar{A} \cap B)$	$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$	$\text{card}(\bar{A})$
Total	$\text{card}(B)$	$\text{card}(\bar{B})$	$\text{card}(E)$

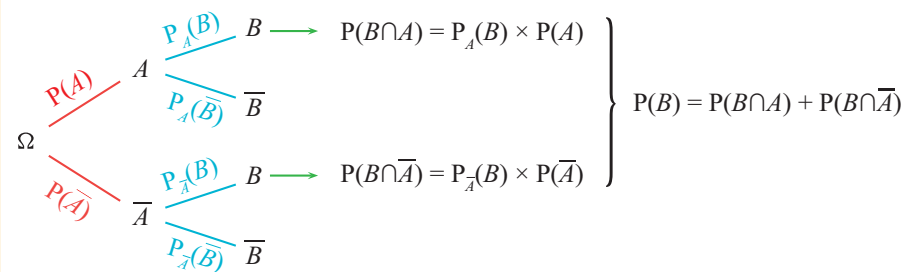
Probabilités

● Fréquences conditionnelles et marginales

	A	\bar{A}	Total
B	card(A ∩ B)	card(\bar{A} ∩ B)	card(B)
\bar{B}	card(A ∩ \bar{B})	card(\bar{A} ∩ \bar{B})	card(\bar{B})
Total	card(A)	card(\bar{A})	N

Fréquence conditionnelle de A parmi B : C'est une fréquence conditionnelle en ligne.	$f_B(A) = \frac{\text{card}(A \cap B)}{\text{card}(B)}$
Fréquence conditionnelle de B parmi A : C'est une fréquence conditionnelle en colonne.	$f_A(B) = \frac{\text{card}(A \cap B)}{\text{card}(A)}$
Fréquence marginale de B : Les marges sont les totaux en ligne ou en colonne.	$\frac{\text{card}(B)}{N}$

● Probabilités conditionnelles et arbre de probabilités



Probabilité de A sachant que B est réalisé :

$$P_B(A) = \frac{\text{card}(A \cap B)}{\text{card}(B)} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

À chaque nœud, la somme des probabilités est égale à 1 :

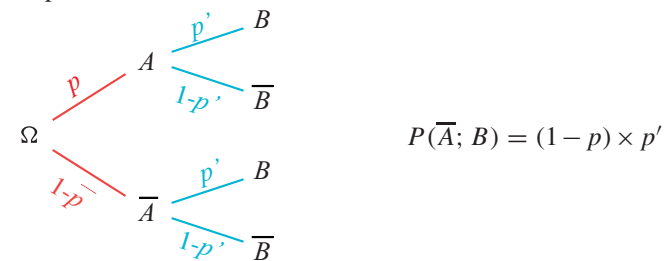
$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \quad ; \quad P_A(B) + P_A(\bar{B}) = 1.$$

● Événements indépendants

A et B sont indépendants $\iff P_A(B) = P(B) \iff P_B(A) = P(A)$
 $\iff P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

● Successions d'expériences aléatoires indépendantes

Des expériences aléatoires qui se succèdent sont indépendantes si le résultat de chacune n'influe pas sur le résultat des autres.



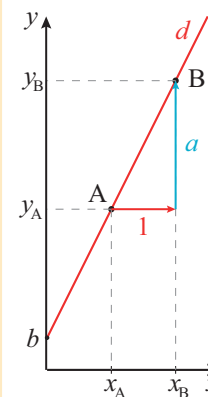
Phénomènes continus de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ (fonctions affines)

● Fonction affine

$$a \in \mathbb{R}, b \in \mathbb{R}, f(x) = ax + b.$$

$a = 0$	$b = 0$
f est une fonction constante	f est une fonction linéaire

● Représentation graphique d'une fonction affine



Fonction affine f : représentée par une droite d'équation $y = ax + b$.

Coefficient directeur de la droite :

$$a = \frac{f(x_B) - f(x_A)}{x_B - x_A} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

b : ordonnée à l'origine.

Fonction linéaire	Fonction constante
Droite passant par l'origine du repère	Droite parallèle à l'axe des abscisses

● Variation d'une fonction affine

$a > 0$	$a < 0$	$a = 0$
Strictement croissante	Strictement décroissante	Constante

Phénomènes discrets de $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ (suites)

● Définition et notations d'une suite

Une suite est une fonction $u : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$

$$n \mapsto u_n$$

$u(n) = u_n$: terme de rang n, terme général de la suite.

Terme	$u(0) = u_0$	$u(1) = u_1$	$u(2) = u_2$...	$u(n) = u_n$
Rang	0	1	2	...	n
Position	1 ^{er} terme	2 ^e terme	3 ^e terme	...	(n + 1) ^e terme

Notation : u ou $(u_n)_{n \geq 0}$ ou $(u(n))_{n \in \mathbb{N}}$.

● Suite arithmétique de raison r et de premier terme u(0)

Formule de récurrence	Formule explicite	Schéma
$u(n + 1) = u(n) + r$	$u(n) = u(0) + nr$	$u(0) \xrightarrow{+r} u(1) \xrightarrow{+r} u(2) \xrightarrow{+r} u(3)$

● Variation d'une suite arithmétique

$r > 0$	$r < 0$	$r = 0$
Strictement croissante	Strictement décroissante	Constante

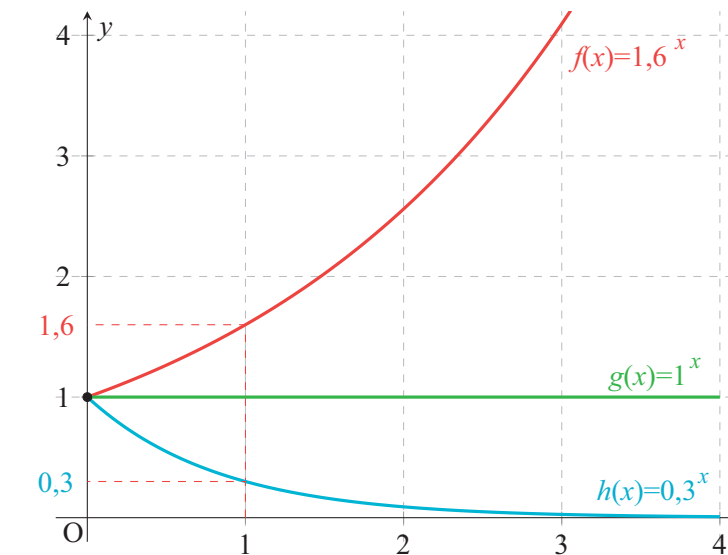
Fonctions exponentielles de base a (a > 0)

● Phénomènes continus sur $[0; +\infty[$

$$f(x) = a^x, x \geq 0.$$

f est la fonction exponentielle de base a.

● Représentation graphique



● Propriétés algébriques

- $a^0 = 1$
- x et y sont deux réels positifs ou nuls.

$a^x \times a^y = a^{x+y}$	$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$	$(a^x)^y = a^{xy}$
----------------------------	-----------------------------	--------------------

● Racine n-ième d'un réel a > 0

$$x^n = a \implies x = a^{\frac{1}{n}} \text{ avec } x > 0.$$

$a^{\frac{1}{n}}$ est la racine n-ième de a (notée $\sqrt[n]{a}$).

● Phénomènes discrets $\mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$: suites géométriques de raison q, de premier terme u_0

Formule de récurrence	Formule explicite
$u_{n+1} = q \times u_n$	$u_n = u_0 \times q^n$
Représentation graphique	
Nuage de points de coordonnées (n; u_n)	

Nombres et calculs

● Calcul mental

Pour additionner ou soustraire des fractions, on les réduit au même dénominateur.

On simplifie les fractions avant de les multiplier.

● Utiliser un ordre de grandeur

On vérifie si le résultat obtenu est incohérent ou aberrant.

On effectue un calcul mental en choisissant des valeurs proches des nombres.

● Application numérique de formules mathématiques

On remplace chaque lettre intervenant dans l'expression par sa valeur numérique.

On écrit les signes « multiplier » qui sont sous-entendus.

Algèbre

● Identités remarquables - Distributivité

a, b, c, d et k sont des nombres réels.

Identités remarquables	Distributivité
$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$	$k(a + b) = ka + kb$ $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$

● Équations

$$\text{Si } a \neq 0, \quad ax + b = 0 \iff x = -\frac{b}{a}$$

$$x^2 = a \iff \begin{cases} x = -\sqrt{a} \text{ ou } x = \sqrt{a} & \text{si } a > 0 \\ x = 0 & \text{si } a = 0 \\ \text{n'a pas de solution} & \text{si } a < 0 \end{cases}$$

Pourcentages

● Proportion

Proportion d'une sous-population de n individus dans une population de N individus
$p = \frac{n}{N}$

● Évolution

Coefficient multiplicateur	$V_i \xrightarrow{t\%} V_f$	$CM = 1 + \frac{t}{100}$
Évolutions successives	$V_0 \xrightarrow{\times CM_1} V_1 \xrightarrow{\times CM_2} V_2$	$CM_{\text{global}} = CM_1 \times CM_2$
Évolution réciproque	$V_i \xrightarrow{\times CM} V_f$	$CM_{\text{réciproque}} = \frac{1}{CM}$