

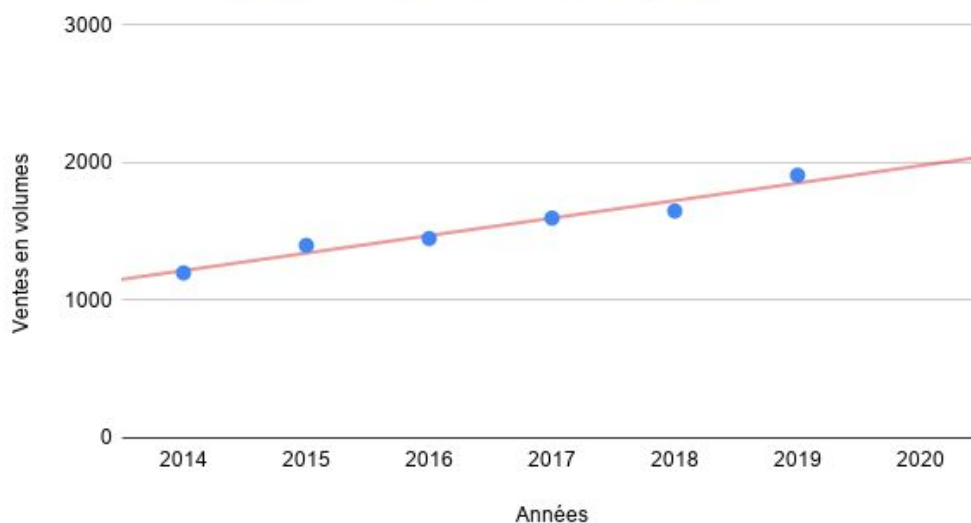
# Les méthodes de prévision des ventes

L'analyse des séries chronologiques, la détermination des tendances

Les séries chronologiques (ou temporelle) représentent l'évolution d'un indicateur (chiffre d'affaires, marge, nombre de clients ...) au cours du temps.

Années	Ventes en volumes
2014	1200
2015	1400
2016	1450
2017	1598
2018	1650
2019	1910

**Evolution des ventes en quantité**



Il arrive souvent qu'une tendance apparaisse (ex : variation d'environ + 10 % des ventes chaque année), ce qui permet de réaliser des prévisions pour les périodes à venir.

Dans la courbe ci-dessus, les points en bleu représentent les ventes réalisées tandis que la courbe rouge représente la tendance et permet d'anticiper les quantités qui devraient être vendues en 2020.

## Les principaux outils de prévision

Différents outils permettent d'anticiper l'évolution d'un indicateur dans une série chronologique.

La **représentation graphique (ou visuelle)** permet parfois de se représenter facilement la tendance. Ainsi dans le graphique précédent, on peut raisonnablement estimer que les quantités vendues en 2020 seront d'environ 2 000 unités.

### La méthode des points extrêmes

C'est la méthode la plus simple, mais elle ne peut être utilisée que quand la série chronologique est très proche d'une droite.

Cette méthode consiste à déterminer l'équation de la droite (de type  $y = ax + b$ ) en prenant uniquement en considération les deux points extrêmes.

Années (x)	Ventes en volumes (y)
1	1200
2	1400
3	1450
4	1598
5	1650
6	1910

Pour l'année 1 :

$$(1) \Rightarrow 1200 = (1 \times a) + b$$

Pour l'année 6 :

$$(2) \Rightarrow 1910 = (6 \times a) + b$$

Résolution :

On calcule (1) - (2)

$$1910 - 1200 = [(6 \times a) + b] - [(1 \times a) + b]$$

$$710 = 6a + b - a - b$$

$$710 = 5a$$

$$a = 710 / 5 = 142$$

$$\text{donc } 1200 = 142 + b$$

$$b = 1200 - 142 = 1058$$

L'équation de la droite est donc :  **$y = 142x + 1058$**

### La méthode de Mayer ou la méthode de la double moyenne

C'est une technique relativement simple qui ne peut être utilisée que si la série chronologique est assez proche d'une droite.

Elle consiste à réaliser deux groupes, puis à calculer une valeur moyenne pour X et Y de chaque groupe et à calculer l'équation de la droite de la même manière que pour la méthode précédente.

	Années (Xi)	Ventes en volumes (Yi)	$\bar{X}^*$	$\bar{Y}$
<b>Groupe 1</b>	1	1200	2 (1+2+3) / 3	1 350 (1200+1400+1450) / 3
	2	1400		
	3	1450		
<b>Groupe 2</b>	4	1598	5 (4+5+6) / 3	1 719,33 (1598+1650+1910) / 3
	5	1650		
	6	1910		

\*  $\bar{X}$  signifie "valeur moyenne de X"

Pour le groupe 1 :

$$(1) \Rightarrow 1350 = (2 \times a) + b$$

Pour le groupe 2 :

$$(2) \Rightarrow 1719,33 = (5 \times a) + b$$

Résolution :

On calcule (1) - (2)

$$1719,33 - 1350 = [(5 \times a) + b] - [(2 \times a) + b]$$

$$369,33 = 5a + b - 2a - b$$

$$369,33 = 3a$$

$$a = 369,33 / 3 = 123,11$$

$$\text{donc } 1350 = (2 \times 123,11) + b$$

$$1350 = 246,22 + b$$

$$b = 1350 - 246,22 = 1103,78$$

L'équation de la droite est donc :  **$y = 123,11 x + 1103,78$**

### La méthode des moindres carrés

C'est une méthode complexe qui peut être utilisée quand le nuage de points est plus dispersé.

Il s'agit de déterminer l'équation de la droite  $y = ax + b$

$$\text{avec } a = \frac{\sum((x-\bar{x}) \times (y-\bar{y}))}{\sum(x-\bar{x})^2}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

	Années (X)	Ventes en volumes (Y)	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X}) \times (Y - \bar{Y})$	$(X - \bar{X})^2$
	1	1200,00	-2,50	-334,67	836,67	6,25
	2	1400,00	-1,50	-134,67	202,00	2,25
	3	1450,00	-0,50	-84,67	42,33	0,25
	4	1598,00	0,50	63,33	31,67	0,25
	5	1650,00	1,50	115,33	173,00	2,25
	6	1910,00	2,50	375,33	938,33	6,25
Total					2224,00	17,50
Moyenne	3,5	1534,67				

$$a = 2224 / 17,5 = 127,0857143$$

$$b = 1534,67 - 127,085 \times 3,5 = 1089,8725$$

Donc  $y = 127,085 x + 1089,87$

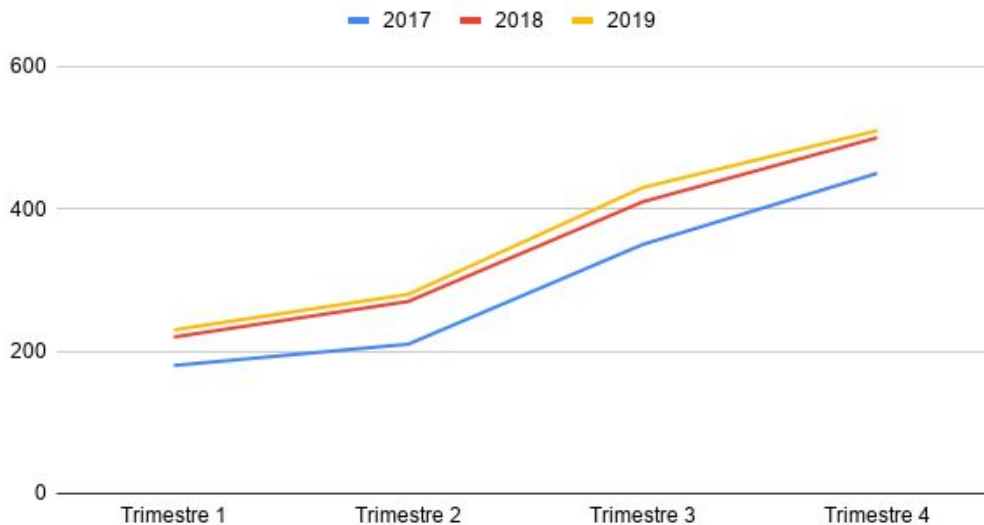
## La saisonnalité de l'activité

Lorsque les ventes connaissent une activité saisonnière, il est possible de calculer des coefficients saisonniers qui permettent de tenir compte de cette variation d'activité lors des prévisions.

### Exemple :

Années	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Ventes totales
2017	180	210	350	450	1190
2018	220	270	410	500	1400
2019	230	280	430	510	1450

### Ventes en volume



Dans le graphique, on constate que les ventes sont saisonnières.

Années	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Ventes totales
2017	180	210	350	450	1190
2018	220	270	410	500	1400
2019	230	280	430	510	1450
Moyenne	210	253,33	396,67	486,67	1346,67
Coefficient saisonnier	0,624 (210 / 336,67)	0,752	1,178	1,446	4
Pourcentage de chiffre d'affaires	15,59 % (210 / 1346,67) x 100	18,81 %	29,46 %	36,14 %	100 %

Le trimestre moyen est de 336,67 ventes (1346,67 / 4).

On compare les moyennes trimestrielles pour obtenir un indice qui est le coefficient saisonnier.

Ainsi, si les ventes prévisionnelles de 2020 sont estimées à 1600 produits, la répartition devrait être la suivante :

	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	TOTAL
Coefficient saisonnier	0,624	0,752	1,178	1,446	4
Ventes prévisionnelles en 2020	249,50 ( $\frac{1600}{4} \times 0,624$ ou $1600 \times 15,59 / 100$ )	300,99	471,29	578,22	1600