

TP 2 : La prévision des demandes

Exercice 1

Année	Trimestre	Demandes	Prévisions
2020	2	20	18
	3	16	
	4	18	
2021	1	17	
	2	21	
	3		?
	4		?

Nous sommes à la fin du deuxième trimestre de l'année 2020. Les demandes pour une voiture de modèle x pour les quatre prochains trimestres sont déjà connues. **Complétez le tableau** ci-dessous et donnez les prévisions de la demande pour les deux derniers trimestres de l'année 2021 en utilisant la méthode de lissage exponentiel simple avec $\alpha=0.3$.

Exercice 2

Un responsable d'unité de production souhaite anticiper la demande des **quatre prochaines périodes** et a sollicité l'expertise du prévisionniste de l'entreprise. Pour cela, les données des **12 dernières périodes** ont été extraites du système ERP et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Périodes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demandes	100	112	148	230	260	280	290	300	330	380	450	550

- 1- Justifiez pourquoi la méthode de régression linéaire n'est pas adaptée à ces données.
- 2- Expliquez pourquoi la méthode du lissage exponentiel de Holt est plus appropriée pour prévoir la demande future.
- 3- Utilisez la méthode du lissage exponentiel de Holt pour estimer la demande des quatre prochaines périodes.

Exercice 3

Le service marketing d'une entreprise manufacturière a enregistré les ventes ci-dessous durant les périodes passés :

Trimestre	Quantité
1	1247
2	2000
3	1056
4	3158
5	2000
6	2700
7	1700
8	4500
9	2700

- 1- Tracez la courbe des demandes (2 points)
- 2- Expliquez pourquoi la méthode des **coefficients saisonniers** et la **méthode multiplicative de Holt-Winters** sont appropriées à ce cas pour prédire les ventes de la quatrième et cinquième année.
- 3- Calculez les prévisions de ventes de la quatrième et cinquième année en utilisant la méthode des **coefficients saisonniers**.

10	3300
11	2250
12	5500
13	3453
14	4000
15	2894
16	7000

4- Méthode de Holt-Winters

a. Calcul

- 1- Calculez les prévisions de ventes de la quatrième et cinquième année en utilisant des coefficients de votre choix.
- 2- Calculez sous Excel l'Erreur absolue moyenne en pourcentage (MAPE)

$$MAPE = 100 * \frac{1}{n} \sum_{t=4}^{16} \left| \frac{D_n - F_n}{D_n} \right|$$

Remarque : La mesure MAPE est l'une des mesures de la qualité de prévision. Elle doit être calculée sur la base de toutes les **périodes passées pour lesquelles les prévisions ont été calculées**. Ces méthodes de mesure de qualité permettent de :

- Calculer l'écart global entre les ventes passées et les prévisions correspondantes.
- Optimiser les coefficients de la méthode de prévision utilisée.
- Comparer entre plusieurs méthodes candidates de prévisions afin de choisir celle la plus appropriée au cas étudié (celle qui minimise le MAPE).

b. Optimisation des coefficients alpha, beta et gamma

Nous devons résoudre à travers Excel le problème suivant :

Min MAPE

$\alpha, \beta, \gamma \leq 1$

$0 \leq \alpha, \beta, \gamma$

- 1- **Activez le solveur** : Allez à Fichier → Options → Compléments (menu à gauche) → Bouton « Aller » en bas → Cochez le complément **Solveur** → Ok.
- 2- Sous l'onglet « **Données** », cliquez sur « Solveur » :
 - a. Dans le champ « Objective », sélectionnez la case où se trouve la mesure MAPE
 - b. Cocher la case « Min »
 - c. Dans le champ de variables, sélectionnez les cellules où se trouvent les coefficients
 - d. Afin de déterminer l'intervalle des coefficients comme contraintes, cliquez sur le bouton « Ajouter » en face du champ des contraintes, une petite fenêtre s'ouvre.
 - e. Pour la première contrainte $\alpha, \beta, \gamma \leq 1$, dans le champ « Référence », sélectionnez les cellules où se trouvent les coefficients. Dans le champ au milieu, sélectionnez « ≤ ». Dans le champ « Contraintes », tapez 1, et cliquez sur « Ajouter »
 - f. Répétez l'opération pour la contrainte $0 \leq \alpha, \beta, \gamma$, puis cliquez sur « Ok »
 - g. Dans la liste « Sélectionner la méthode de résolution, sélectionnez « Evolutionnaire », puis cliquer sur le bouton Solve.
- 3- C'est fini, analysez les nouvelles valeurs optimales des coefficients. Toutes les valeurs ont été mises à jour (coefficients, a_n, b_n, C_n , **prévisions**).
- 4- Communiquer le résultat à votre responsable