

# Prévision de la demande

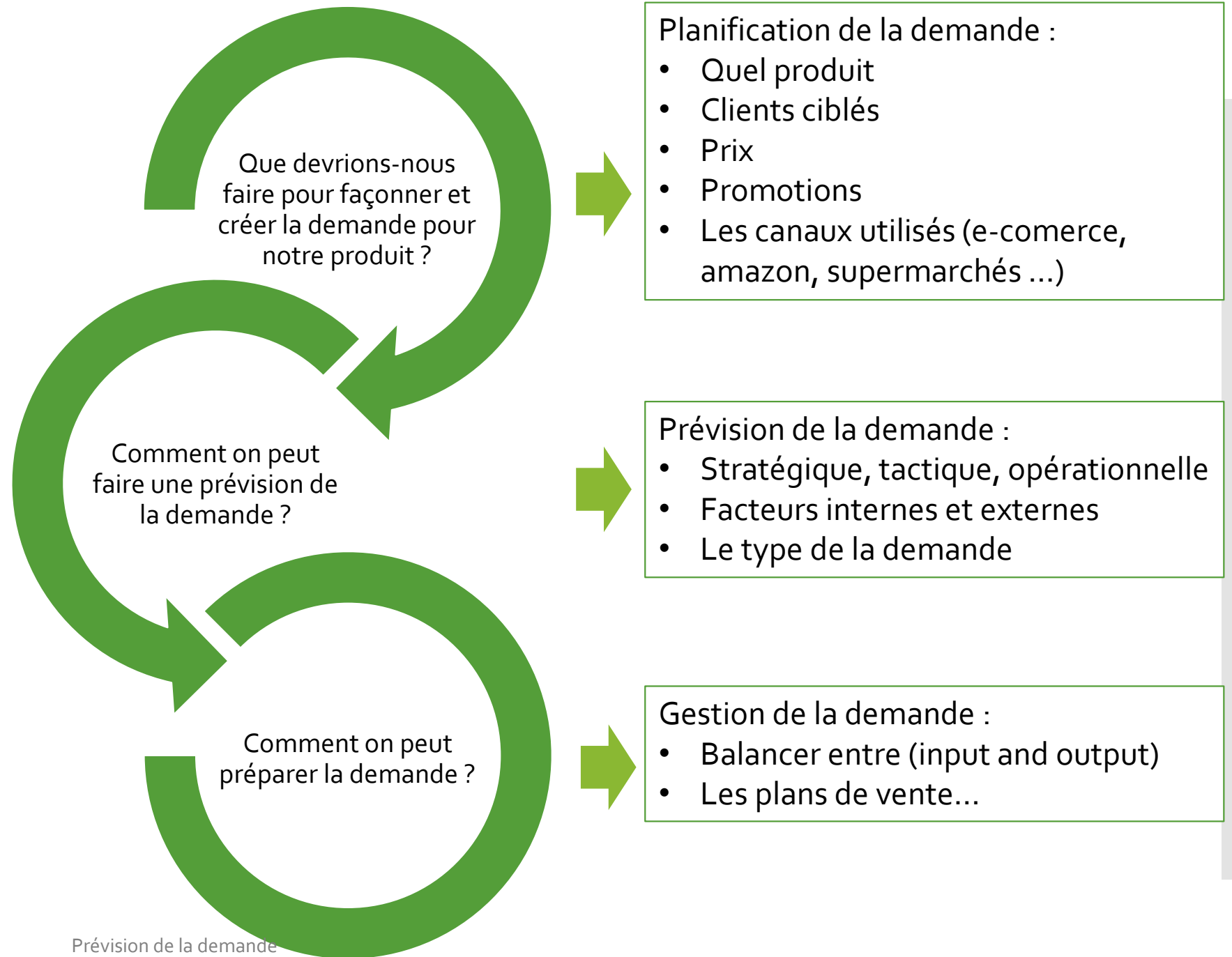
Enseignant :

**LAMII NABIL**

# Comment dois-je commencer ?



# les processus de la demande



# Les niveaux de prévision

Niveau	Horizon	L'objectif
Stratégique	Année / Années	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plan d'affaires</li><li>- Stratégie d'investissement</li></ul>
Tactique	Mois / Semaines	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plan budgétaire</li><li>- Plan de vente</li><li>- Ressource humain</li><li>- Gestion de stock</li></ul>
Opérationnel	Jours / Heures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gestion de transport</li><li>- Gestion de production (journalière)</li><li>- Déploiement d'inventaire</li></ul>

# Les truismes de prévision



# Les prévisions sont incorrectes

- Pourquoi ?
  - La demande est toujours variable.
  - Chaque prévision à intervalle d'erreur
  - dans la plupart de temps la prévision se base sur plusieurs facteurs liés.
- Qu'est-ce qu'on peut faire alors ?
  - Ne se concentre pas sur un point de valeur, par contre utilise un intervalle de valeurs.

Alors la prévision est utilisée pour nous aider à prendre des décisions.

Plus qu'on  
globalise la  
prévision plus que  
la prévision est  
précise

- Cas d'études : globalisation par produit / temps / l'emplacement.

Plus que le temps  
de prévision est  
réduit plus que la  
prévision est  
correctes

- Cas d'études.



# Subjectives et Objectives



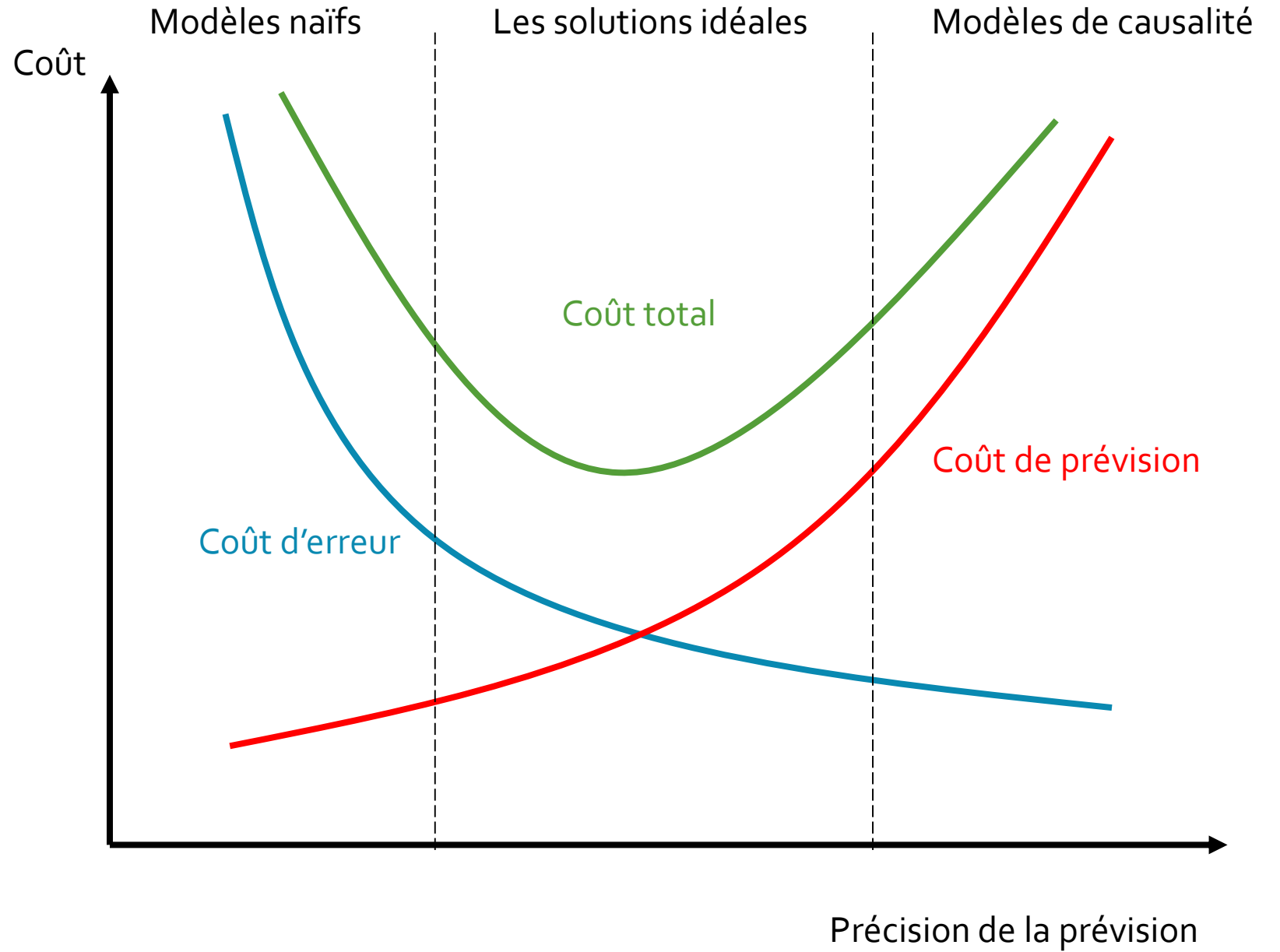
# Subjectives et Objectives

Subjective	Objective
<p>Les jugements :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Enquêtes avec notre force de vente</li><li>- Jugement des experts</li><li>- Delphi techniques</li></ul>	<p>La causalité (on suppose qu'il y a une relation entre la demande et une certaine cause)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- modèles économétriques (régression...)</li><li>- KPIs</li><li>- Les modèles (Input-output)</li></ul>
<p>Expérimentale :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Enquêtes sur nos clients</li><li>- Tests sur nos clients (pour les nouveaux produits)</li></ul>	<p>Les séries chronologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- le passé préavise le future</li><li>- Les modèle de « boîte noire »</li></ul>

# Qualité de la prévision

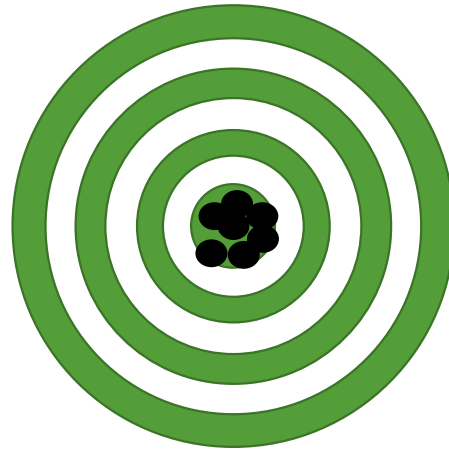


# Qualité de la prévision

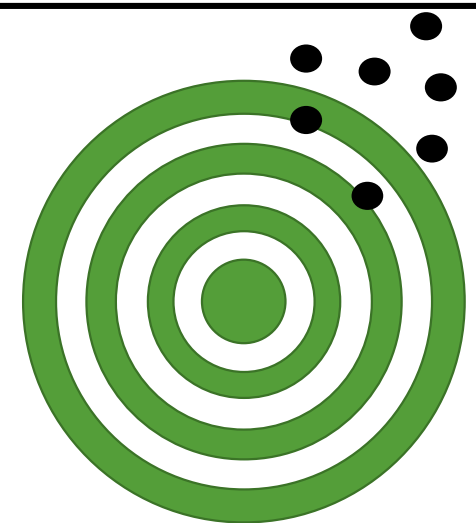
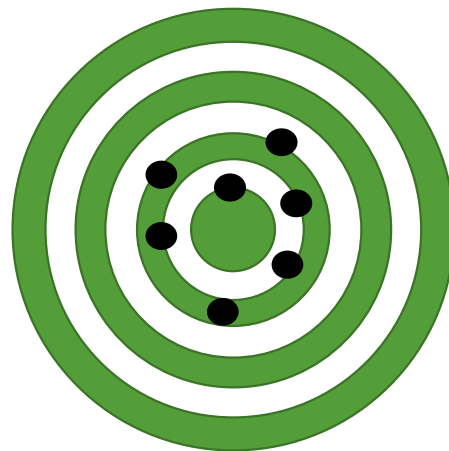


# Précision VS Exactitude

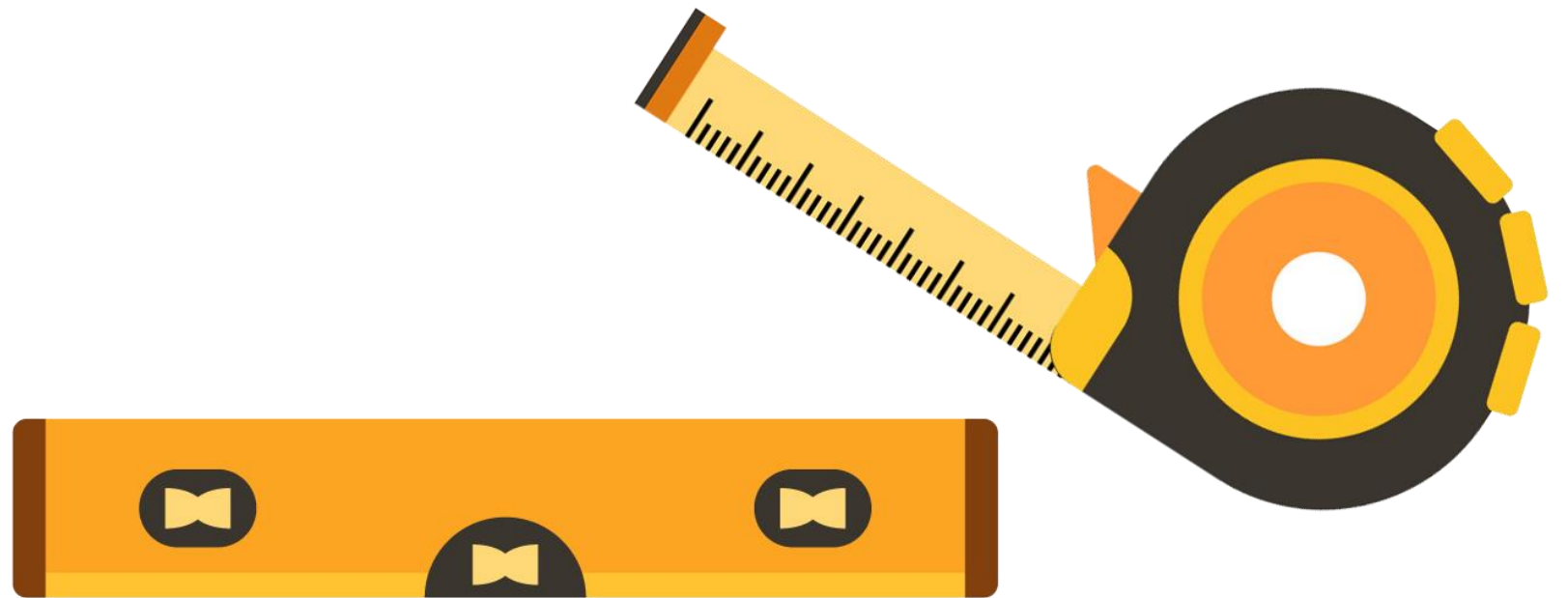
Précis



Moins précis



# Métriques de la prévision



$$e_t = A_t - F_t$$

Écart Moyen :

$$EM = \frac{\sum_{t=1}^n e_t}{n}$$

Écart Moyen absolue:

$$EM = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}$$

Erreur quadratique moyenne:

$$EQM = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

Racine de l'erreur quadratique moyenne :

$$REQM = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}}$$

L'erreur moyenne en pourcentage :

$$EMP = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{e_t}{A_t}}{n}$$

L'erreur absolue moyenne en pourcentage :

$$EMP = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|e_t|}{A_t}}{n}$$

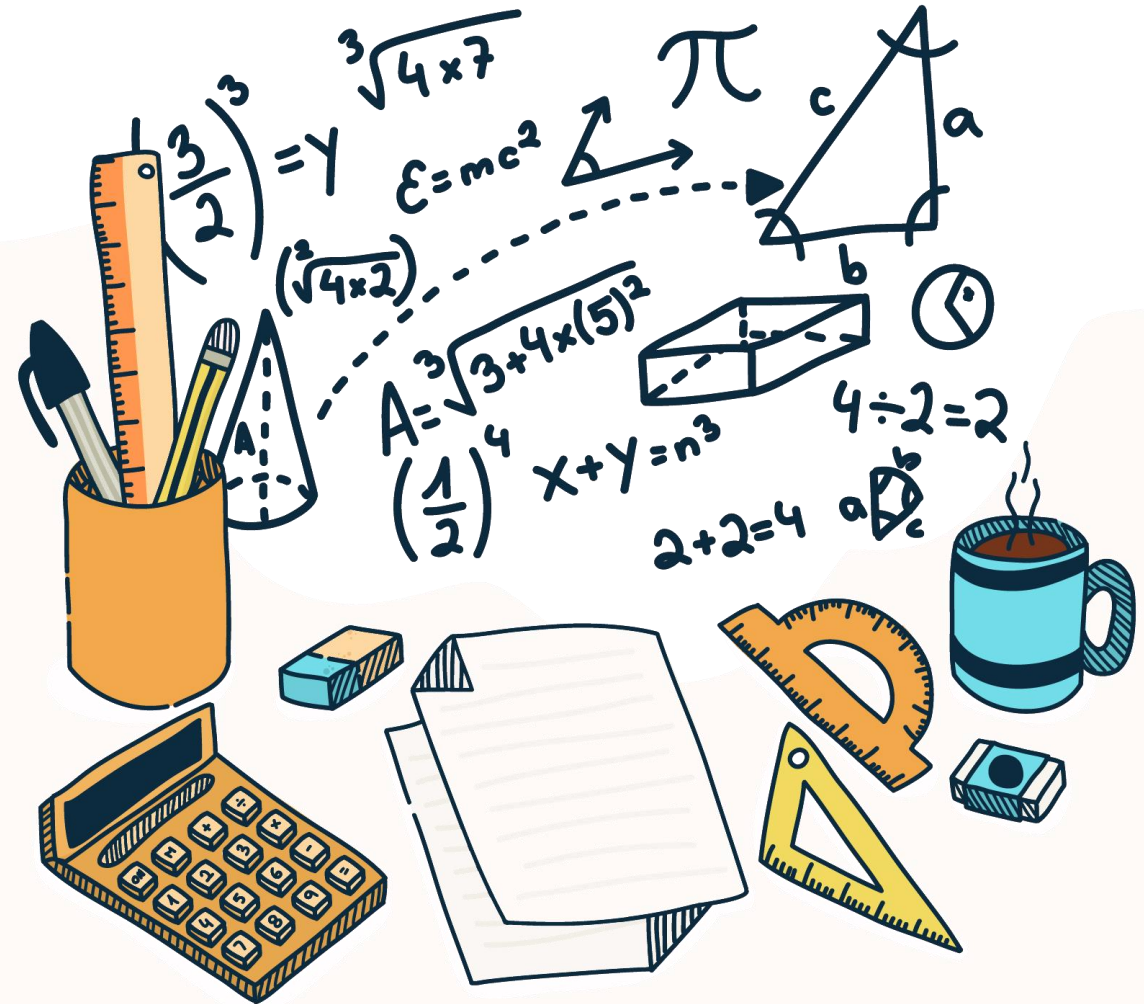
$A_t$ : observation actuelle en  $t$   
 $F_t$ : observatoin prévisée en  $t$

$e_t$  : erreur de l'observation en  $t$   
 $n$  : le nombre d'observations

- Cas d'étude.



# Les séries chronologiques



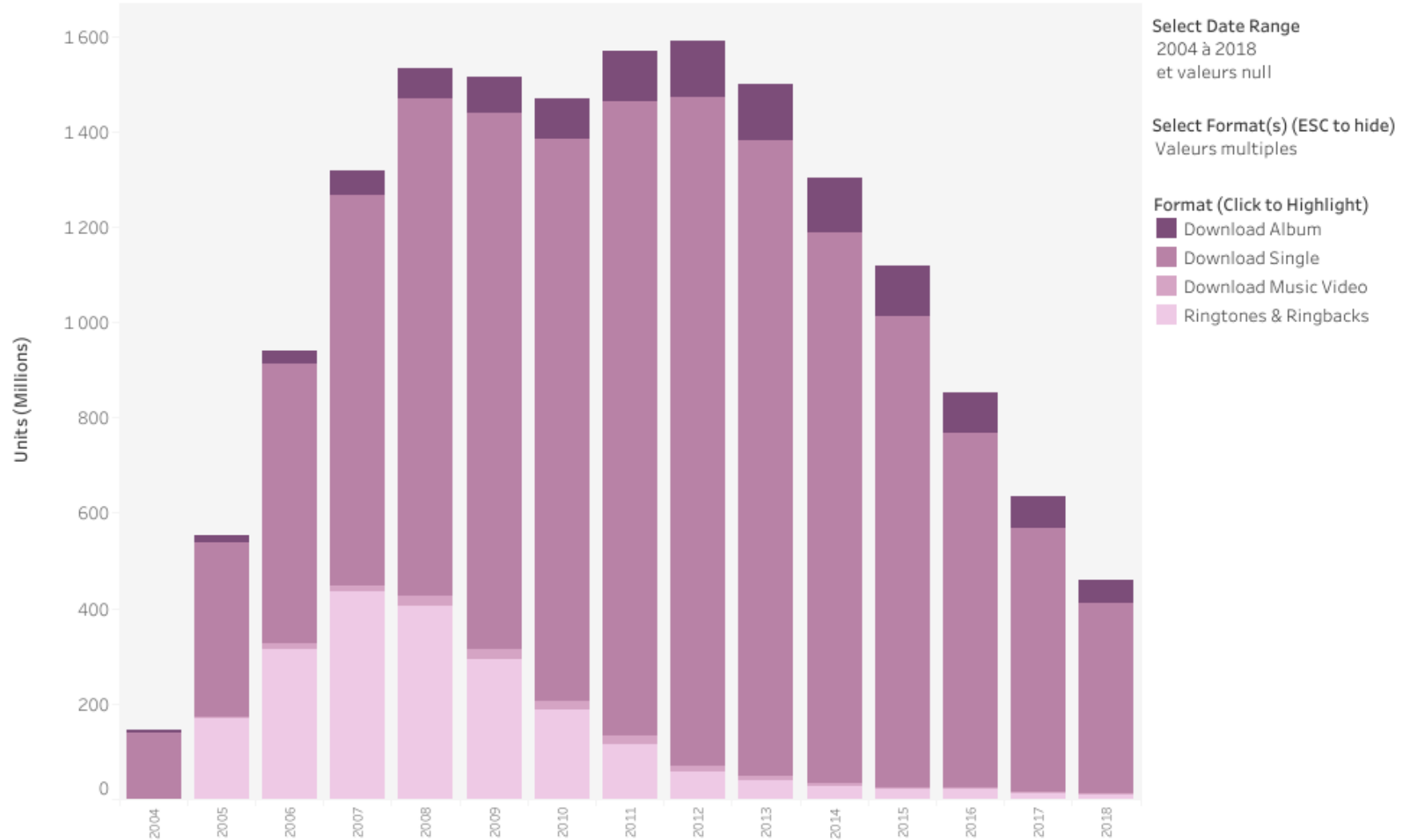
- Souvent utilisés dans les cas :
  - d'un produit mature ( il y a un historique)
  - Période de temps limitée
  - La demande est indépendante
- Les paramètres / composants sont : niveau (moyenne), taux de croissance ou de déclin, variations saisonnières, bruit.

# U.S. Recorded Music Sales Volumes by Format

2004 à 2018, Format(s): Download Album, Download Single, Download Music Video et 1 de plus

Source: RIAA

Source: RIAA. Permission to cite or copy these statistics is hereby granted, as long as proper attribution is given to the Recording Industry Association of America



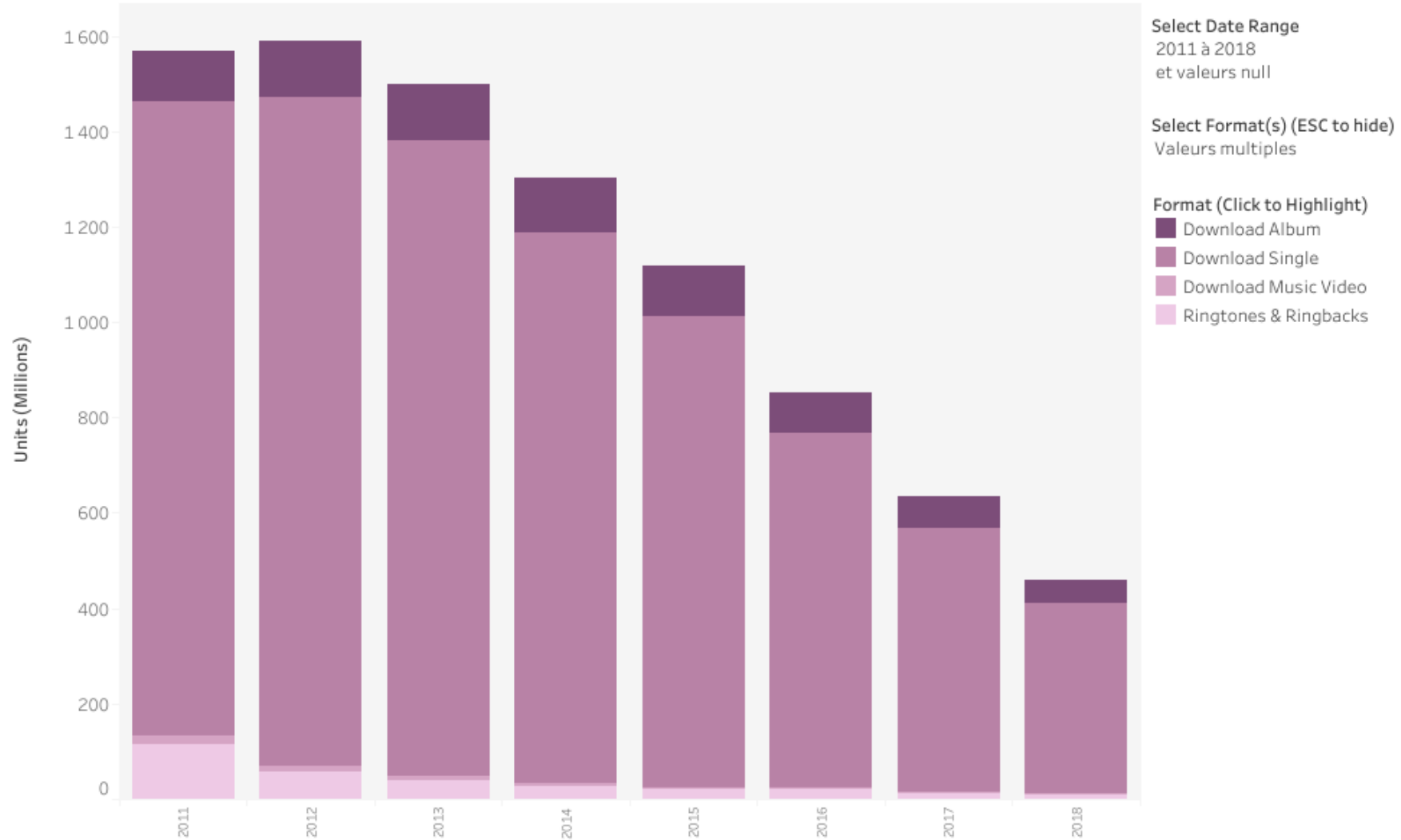
Ventes de musique entre 2004 et 2018  
Prévision de la demande

# U.S. Recorded Music Sales Volumes by Format

2011 à 2018, Format(s): Download Album, Download Single, Download Music Video et 1 de plus

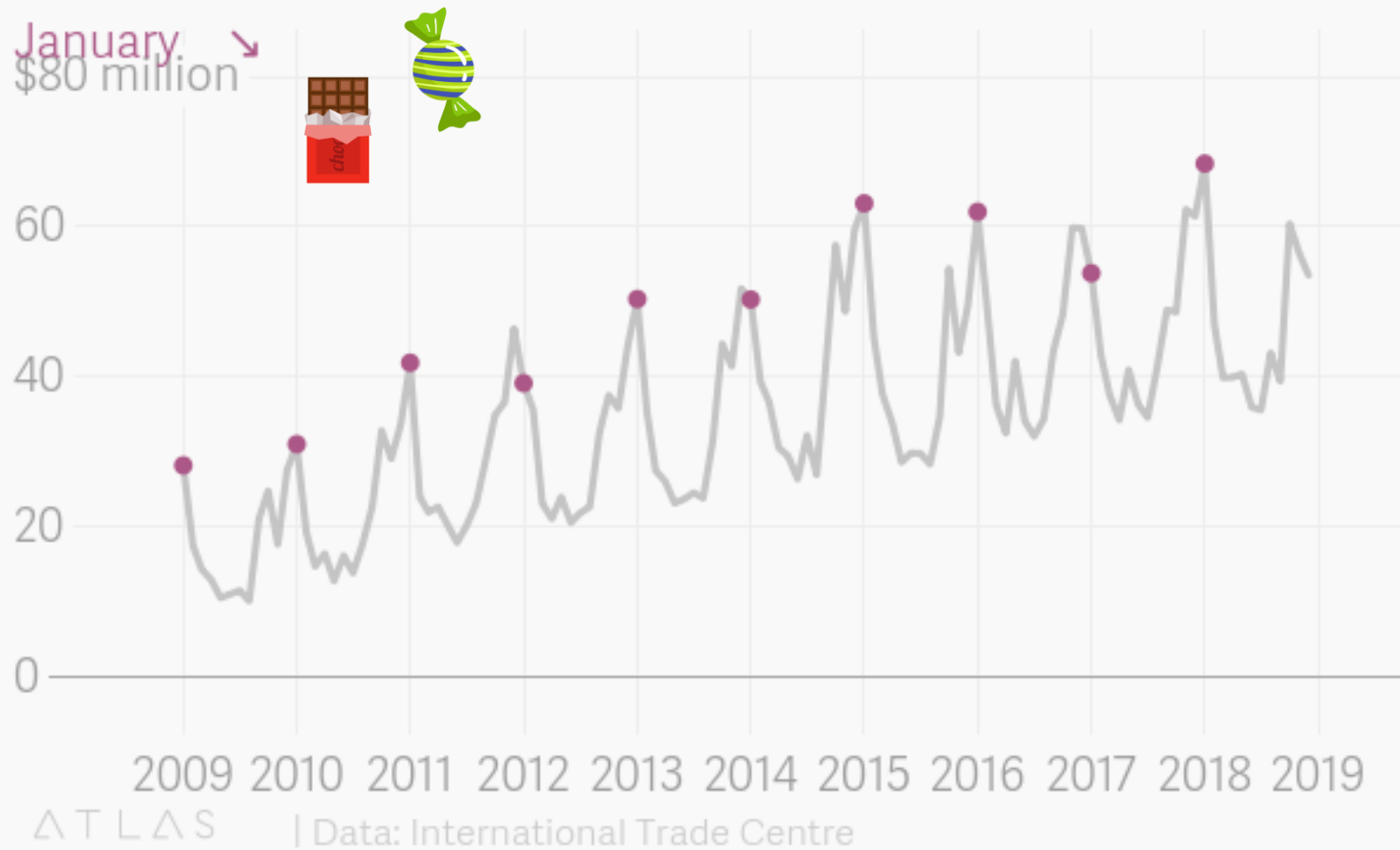
Source: RIAA

Source: RIAA. Permission to cite or copy these statistics is hereby granted, as long as proper attribution is given to the Recording Industry Association of America



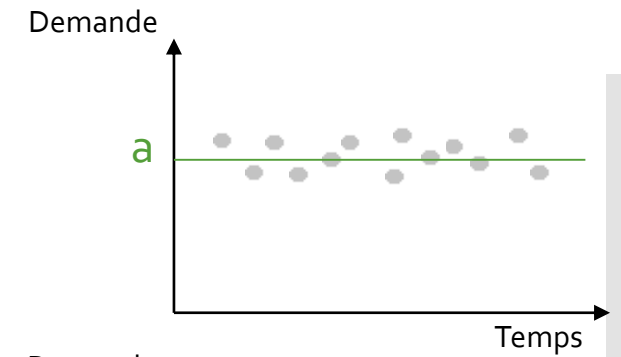
Ventes de musique entre 2011 et 2018  
Prévision de la demande

## South Korea imports most candies and chocolates in January

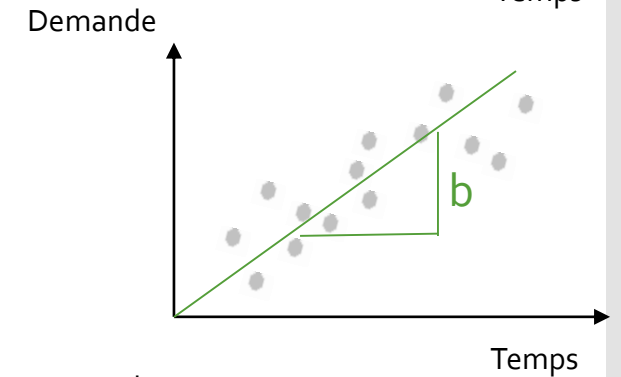


# Les paramètres (variables) de séries chronologiques

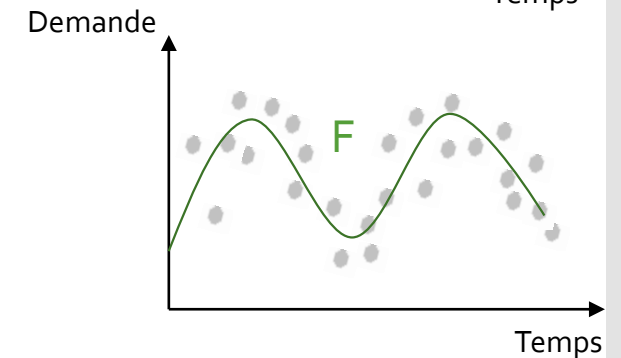
Niveau (moyenne) (a)



Taux de croissance ou de déclin (b)



Variations saisonnières (F)  
période connue et fixée  
Par heure, quotidien, hebdomadaire, mensuel...

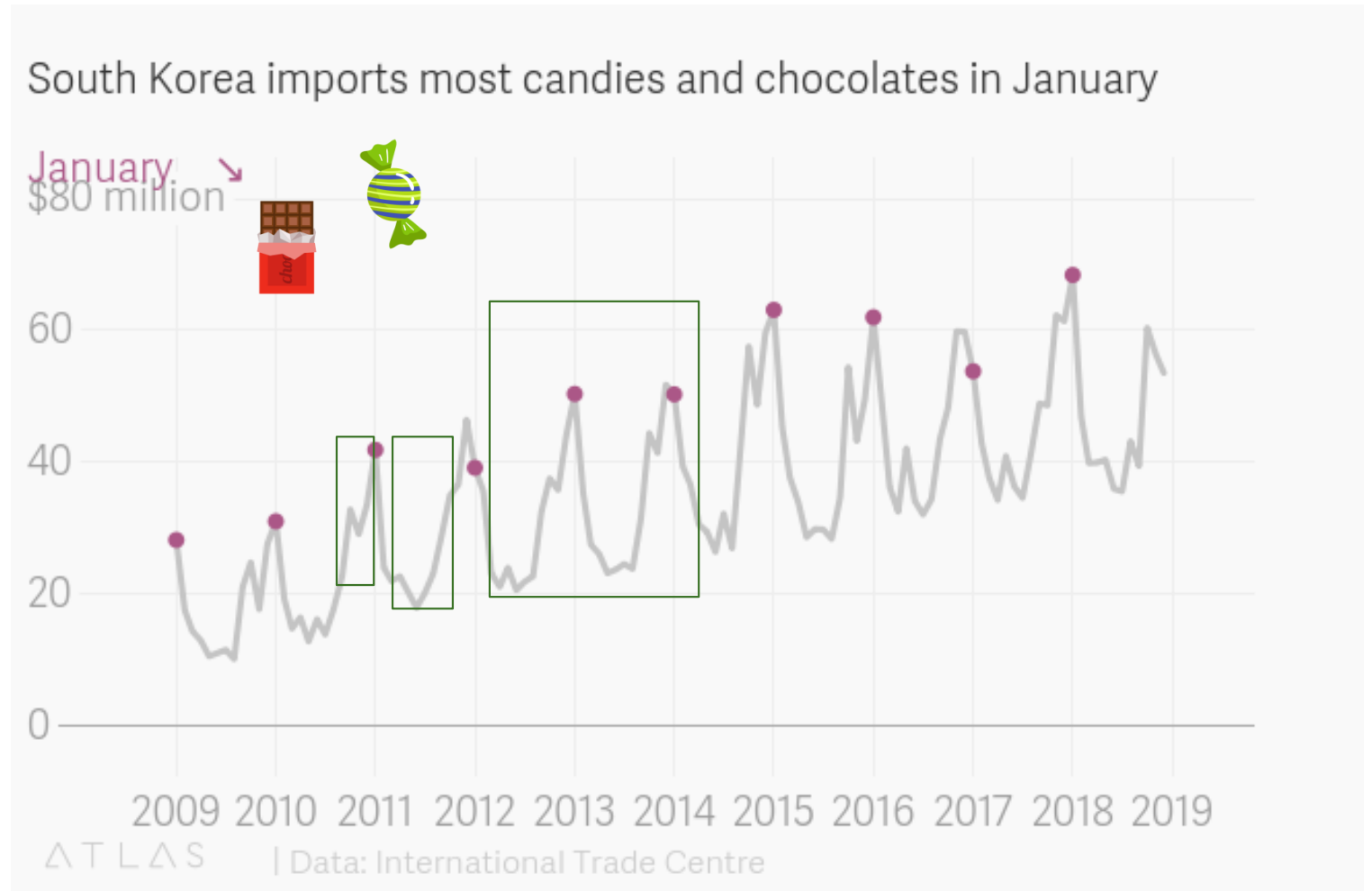


Variations irrégulières et imprévisibles, bruit (e ou  $\epsilon$ )

# Les paramètres (variables) de séries chronologiques

Mouvements cycliques (C)

Mouvement périodique non à durée déterminée (intervalle étudier)

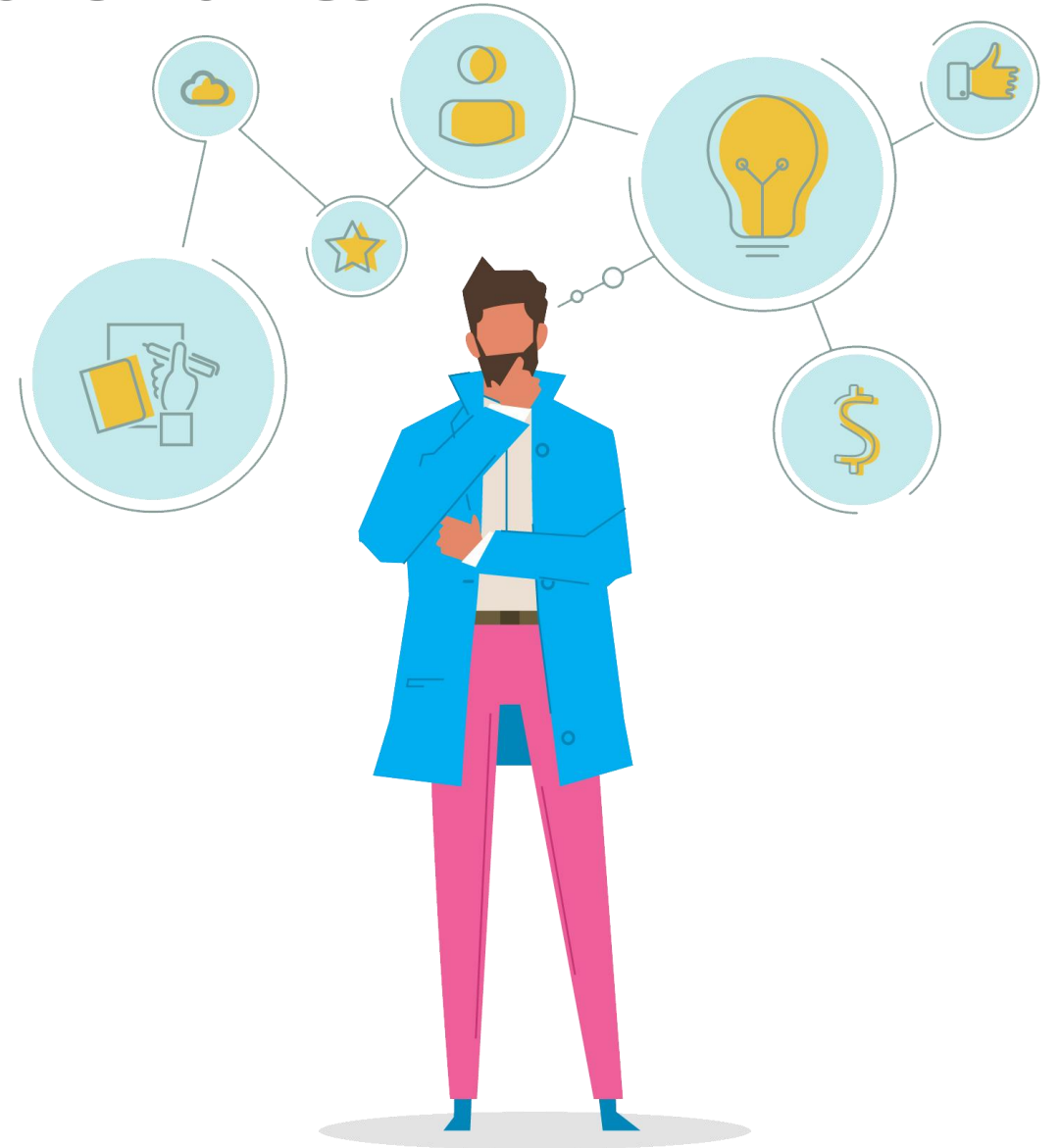


# Les paramètres (variables) de séries chronologiques

- Les paramètres peuvent être combinés de différentes manières:
  - Multiplicative:  $x_t = b \times F_t \times C_t \times e_t$
  - Additif:  $x_t = b + F_t + C_t + e_t$
  - Mixte:  $x_t = (a + b_t)F_t + C_t + e_t$
- Nous allons nous concentrer sur quatre modèles :
- Modèle à niveau :  $x_t = a + e_t$
- Modèle avec taux de croissance :  $x_t = a + b_t + e_t$
- Modèle de saisonnalité:  $x_t = aF_t + e_t$
- Modèle avec taux de croissance et saisonnalité:  $x_t = (a + b_t)F_t + e_t$



# Prévisions cumulatives vs prévisions naïves



# Quelle est l'importance de l'historique ?

<p><b>Prévisions cumulatives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'historique est très important.</li> </ul>	<p><b>Moyenne mobile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N'inclure que les dernières M observations</li> <li>Compromis entre la prévisions cumulatives et la prévisions naïves</li> </ul>	<p><b>Prévisions naïves</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'historiques n'est pas très important</li> <li>(Le dernier = le suivant)</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><math>x_t = a + e_t</math></p> <p>Modèle de prévision :</p> $x_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=1}^t x_i}{t}$	<p style="text-align: center;"><math>x_t = a + e_t</math></p> <p>Modèle de prévision :</p> $x_{t,t+1} = \frac{\sum_{i=t+1-M}^t x_i}{M}$	<p style="text-align: center;"><math>x_t = x_{t-1} + e_t</math></p> <p>Modèle de prévision :</p> $x_{t,t+1} = x_t$
<p><math>x_t</math> : Demande actuelle t.  <math>x_{t,t+1}</math> : Demande prévue dans t+1.</p>		

- Cas d'étude :

# Lissage exponentiel

## **lissage exponentiel**

- Chaque observation est pondérée
- Les poids diminuent de façon exponentielle avec l'âge

$$x_{t,t+1} = \alpha x_t + (1 - \alpha)x_{t-1,t} \quad 0 < \alpha < 1$$

- Cas d'études et comparaison entre les types de modèles de prévision.