

# المحاضرة 1

مفاهيم أساسية حول السلاسل الزمنية

- تعريف السلسلة الزمنية؛
- مكونات السلسلة الزمنية؛
- أنواع ونماذج السلاسل الزمنية،

# مقدمة

## أنواع

- بيانات تجريبية (تصميم تجريبية)

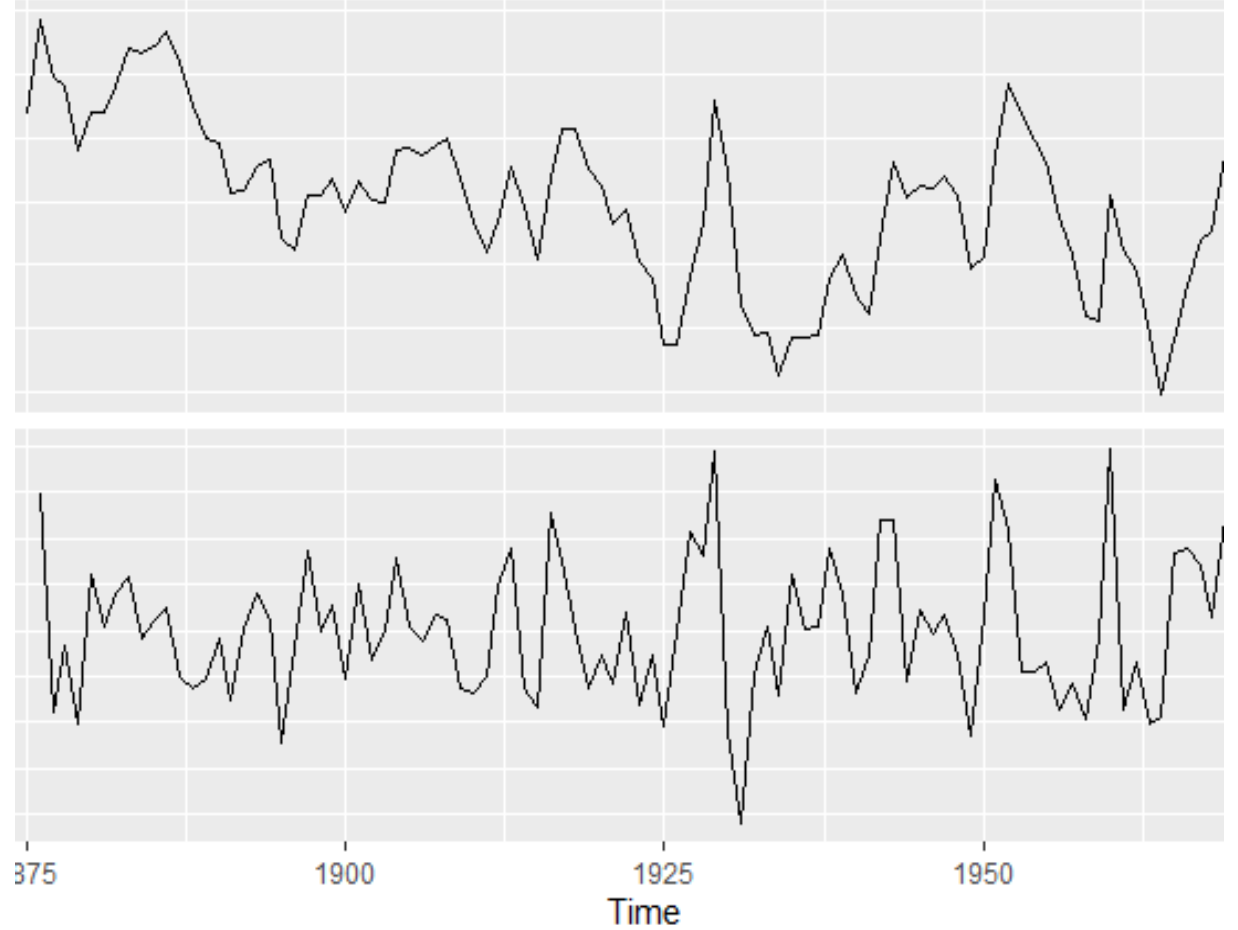
## البيانات

- بيانات المسح أو الحصر (عملية مسح الوضع القائم)

- البيانات الزمنية (رصد بيانات الظاهرة خلال فترة زمنية)

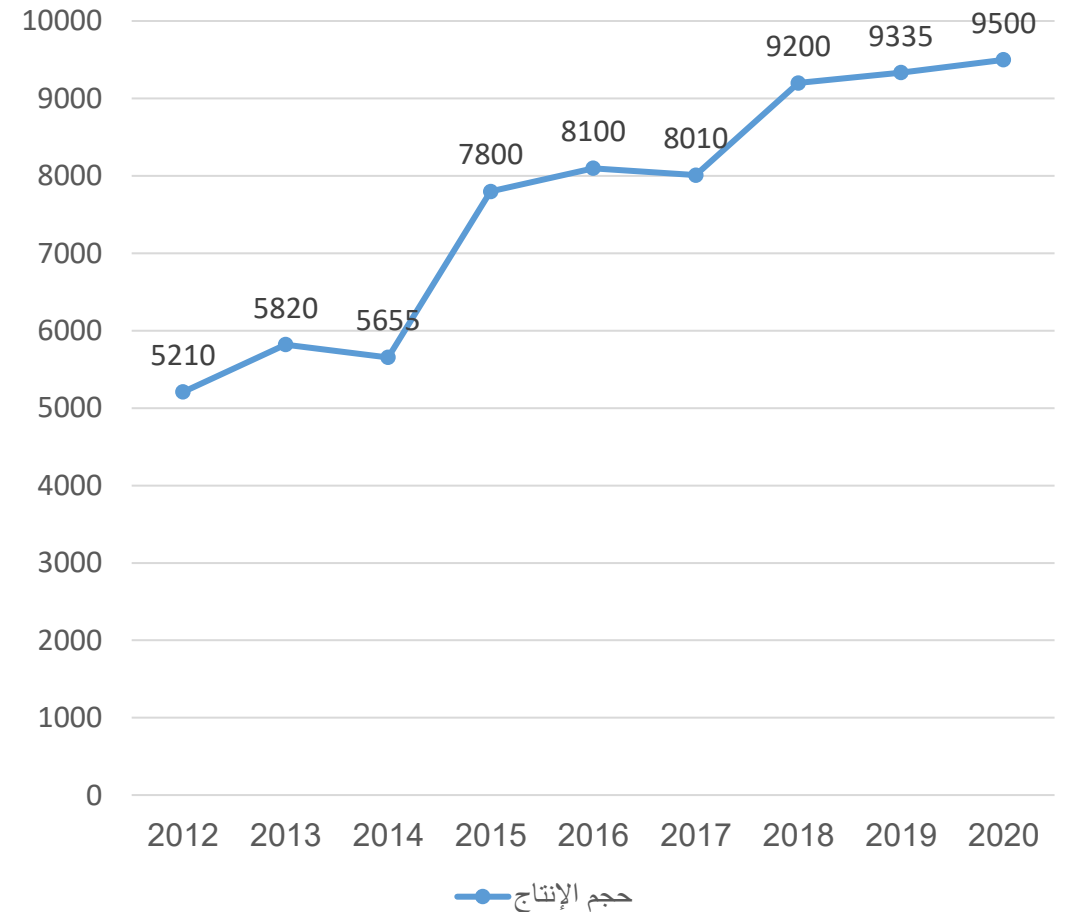
## تعريف السلسلة الزمنية

هي مجموعة من المشاهدات أو القياسات التي تأخذ على إحدى الظواهر (الاقتصادية، الاجتماعية، الطبية، الطبيعية،،،،) على فترات زمنية متتابة عادة ما تكون متساوية الطول.



# عملية عرض السلسلة الزمنية تكون إما على صورة منحنى يعرف بالخط التاريخي أو الزمني أو على صورة جدول

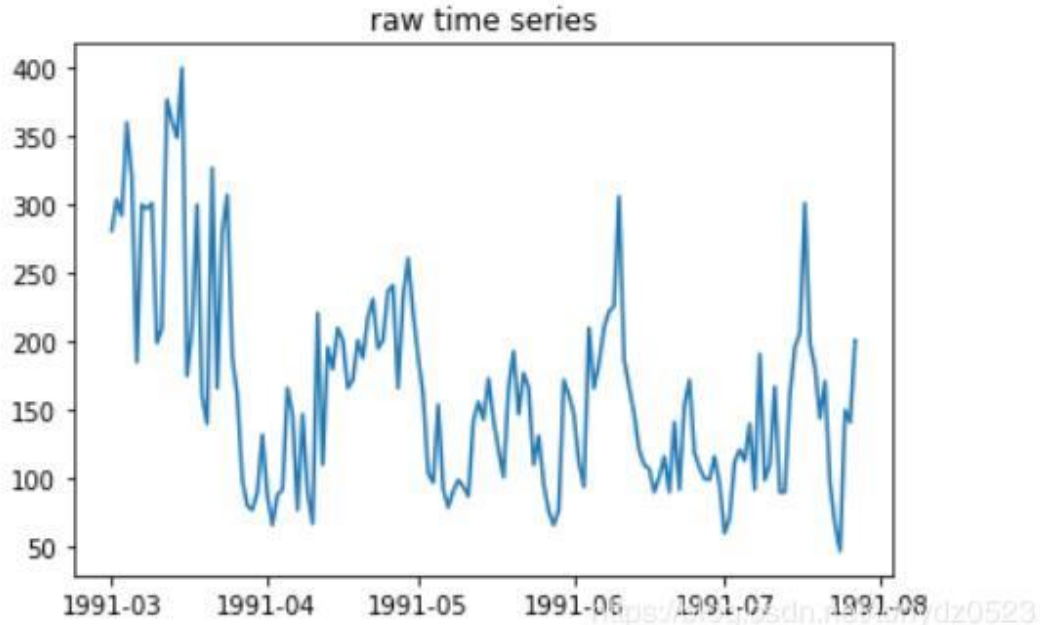
السنوات	حجم الإنتاج
2012	5210
2013	5820
2014	5655
2015	7800
2016	8100
2017	8010
2018	9200
2019	9335
2020	9500



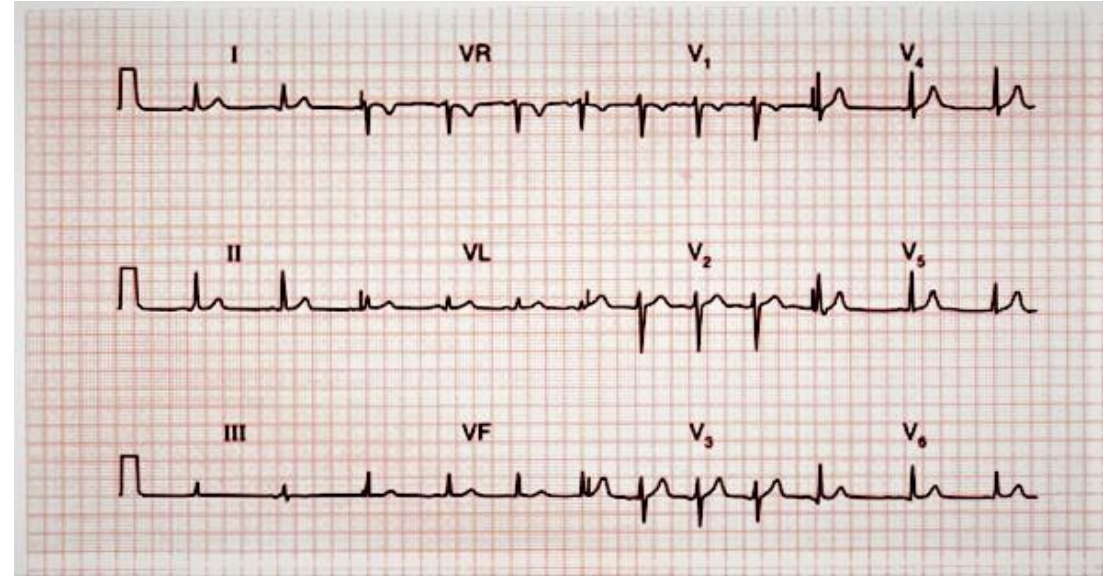
إذن تتكون السلسلة الزمنية من مسار زمني، فهي عبارة عن متتالية من القيم المرتبة زمنيا بشكل منتظم. يمكن اعتبار المبيعات الشهرية لمؤسسة ما من شهر جانفي 2010 إلى ديسمبر 2022 مسارا زمنيا لسلسلة.

# أنواع السلاسل الزمنية

قياسات أو قراءات مأخوذة عند فترات زمنية  
محددة مسبقا (متقطعة)



ظاهرة من الممكن أخذ قياسات أو قراءات عند  
كل لحظة زمنية (متصلة)



## أهداف السلاسل الزمنية

- **وصف الظاهرة** والتعرف على حركات الصعود والهبوط؛ أي التعرف على المكونات الرئيسية للسلسلة،
- **تفسير وشرح التغيرات** التي تحدث في الظاهرة باستخدام العوامل المحيطة بها (تفسير المبيعات من خلال السعر والقرارات الاقتصادية التي اتخذت،،،)،
- **التنبؤ بالمشاهدات المستقبلية** وهو الهدف النهائي والأهم من تحليل السلاسل الزمنية،

تدرس السلسلة الزمنية بغرض اكتشاف نمط التطور التاريخي للظاهرة واستغلال هذا النمط في **التنبؤ** بالقيم المستقبلية،

**التنبؤ** هو عملية إجراء توقعات أو تقديرات بالمستقبل بالاستناد على بيانات الماضي والحاضر؛ أي حساب أو تقدير لشيء ما في المستقبل.

**ما هو الفرق بين التنبؤ والتوقع؟**

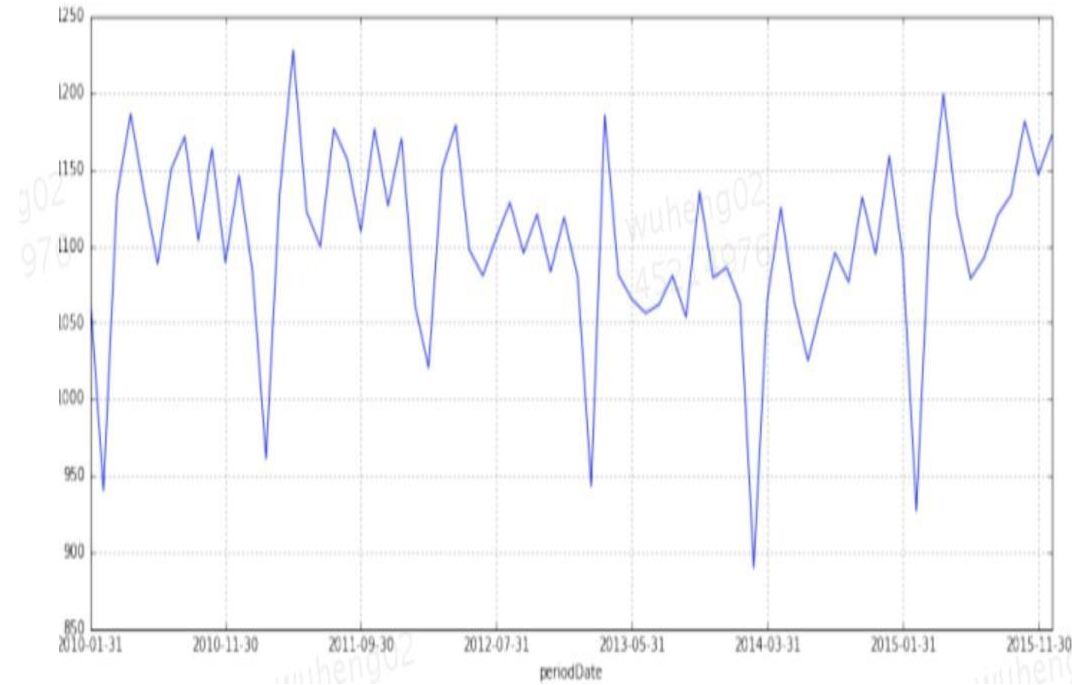
التوقع (Prediction)	التنبؤ (Forecasting)	
التوقع لا يهتم بالضرورة بالمستقبل	يدور حول إيجاد قيم مستقبلية	الموضوع
لا يستند إلى الماضي بالضرورة، فقط إعطاء إمكانية حدوث نتائج متوقعة	جمع بيانات الماضي والحاضر من أجل إيجاد قيم المستقبل	البيانات
في هذه الحالة النتائج هي تحليل منطقي لما سيكون	في هذه الحالة النتائج سيناريو مستقبلي مبني على الماضي والحاضر،	النتائج
التوقعات يمكن أن تكون غير منطقية (Illogical)	نتائج التنبؤ هي نتائج مبنية على تحليل منطقي (Logical)	المنطق



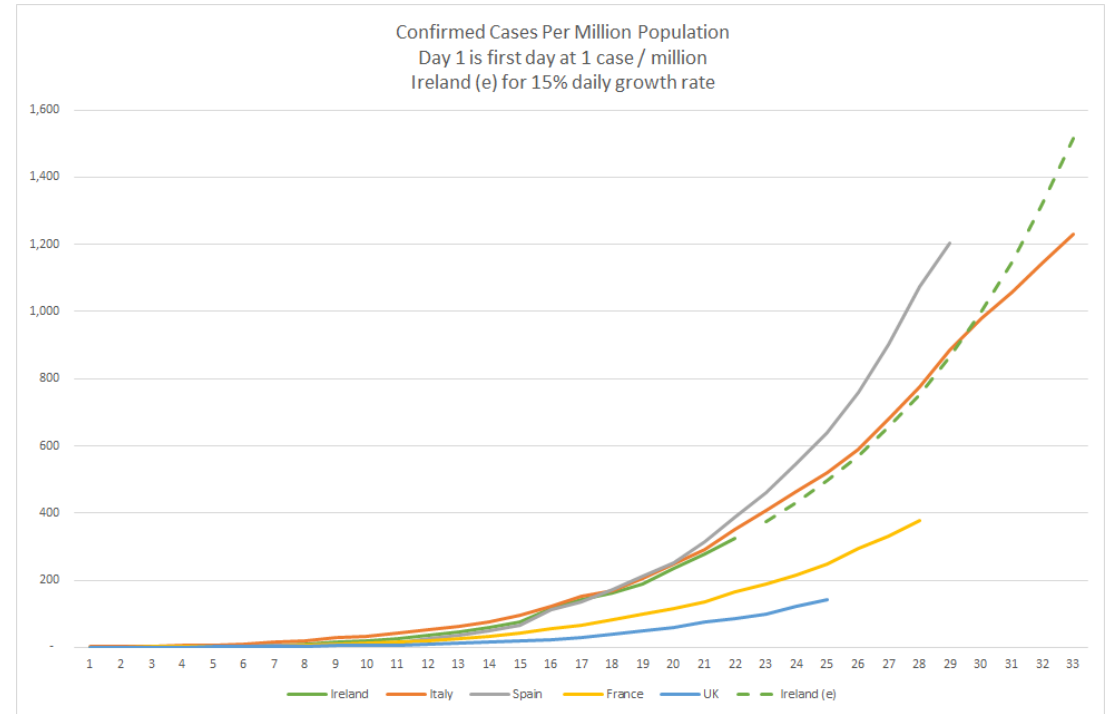
# مكونات السلسلة الزمنية

عند تمثيل السلاسل الزمنية نجد الأشكال التالية:

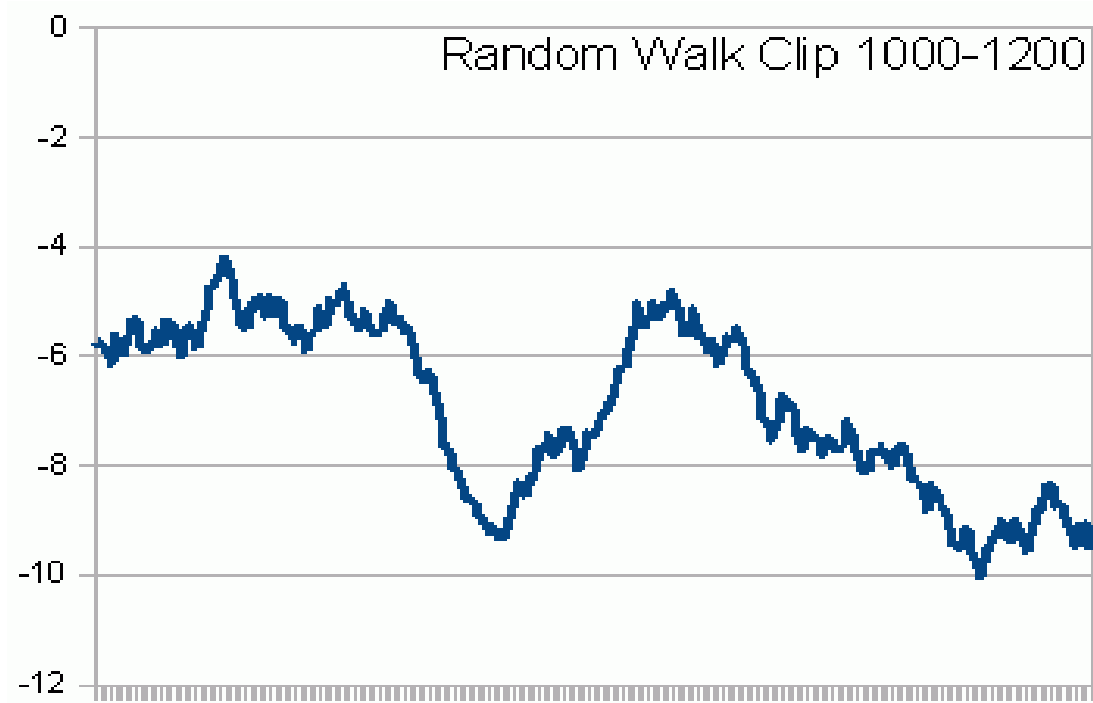
## 2- التغيرات الموسمية (S)



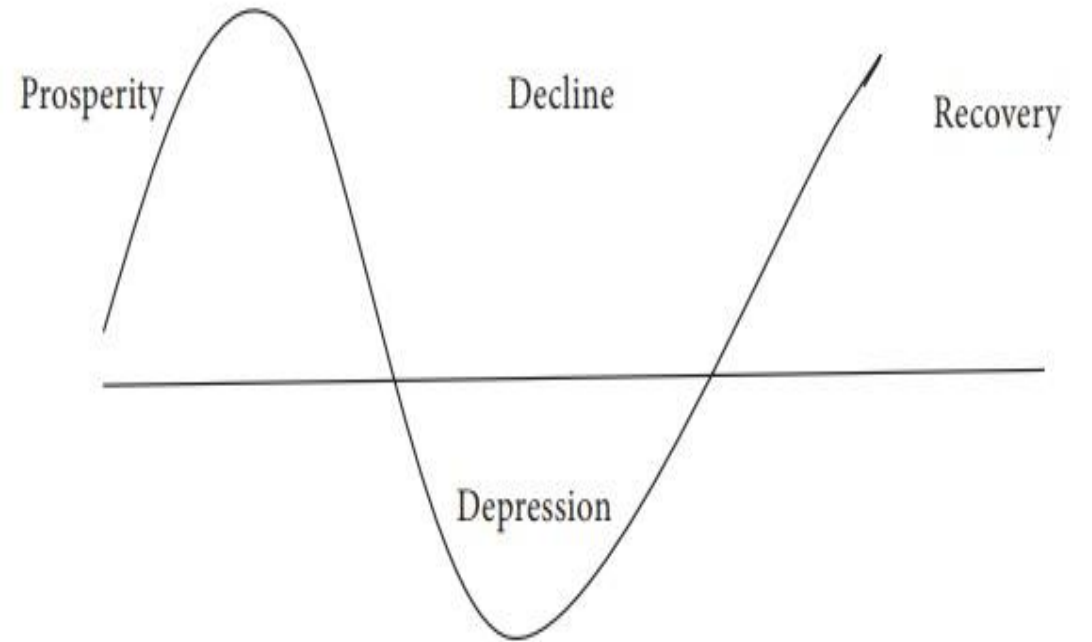
## 1- مركبة الاتجاه العام (T)



### 4- التغيرات العشوائية (I)

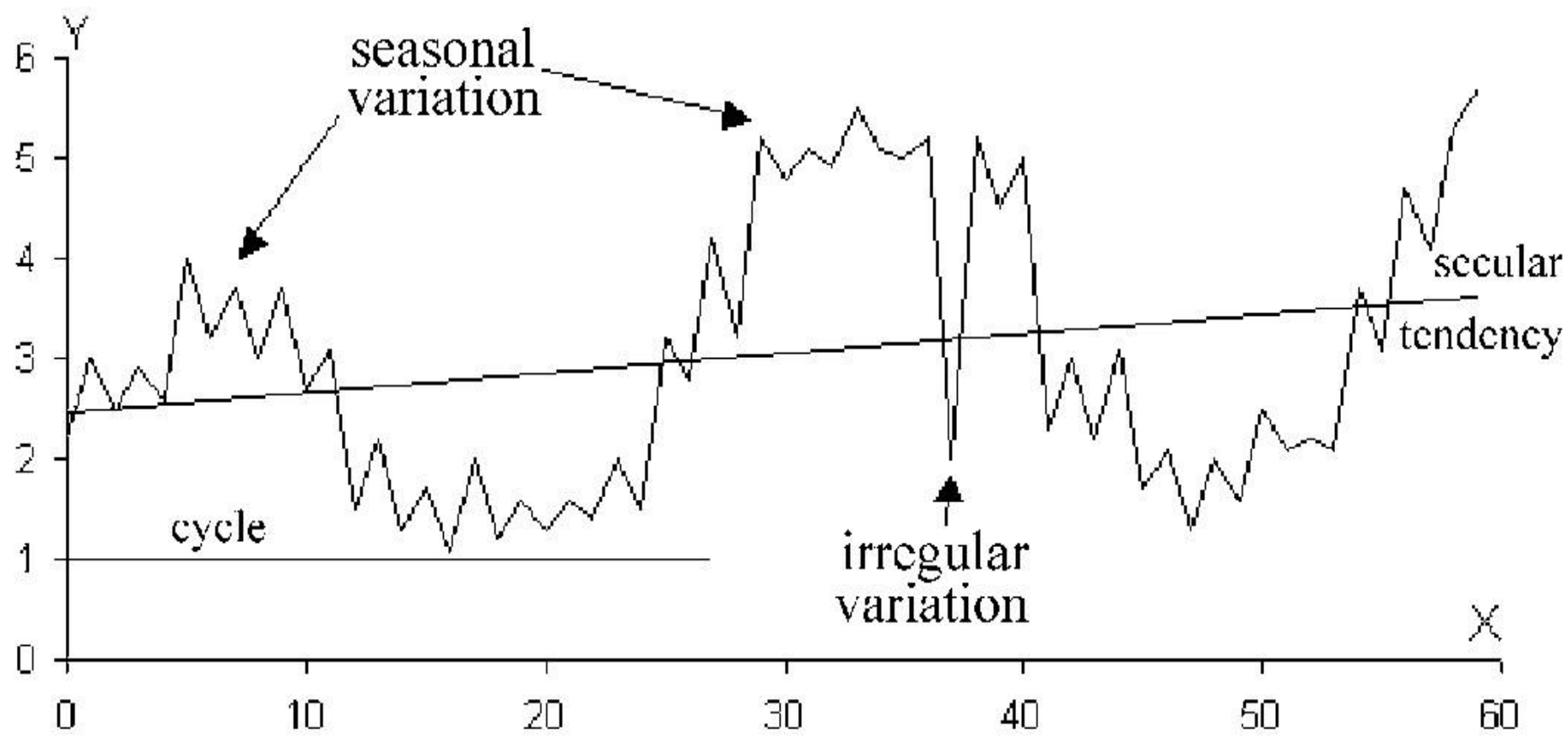


### 3- التغيرات الدورية (C)



العوامل المؤثرة على السلسلة الزمنية

Variations Random	Cyclical Variations	Seasonal Variations	General Trend
<p>التغيرات العرضية: وهي التي تحدث بصورة فجائية وغير متوقعة كفترات الحروب والكوارث.</p>	<p>التغيرات الدورية: تشبه التغيرات الموسمية حيث أنها دورية ولكنها تحدث خلال فترة طويلة نسبياً كحالات الكساد</p>	<p>التغيرات الموسمية: وهي التي تحدث للظاهرة بصفة دورية ومتكررة. مثل مبيعات المياه المعدنية والتي تتأثر بالفصول.</p>	<p>الاتجاه العام: وهو السلوك العام للمتغير أو الظاهرة محل الدراسة خلال فترة زمنية معينة.</p>
<p>تغيرات تحدث بصفة غير منتظمة وعوامل فجائية</p>	<p>تغيرات تحدث كل عدة سنوات بحيث تكرر الظاهرة نفسها على فترات دورية منتظمة</p>	<p>تغيرات تحدث بسبب اختلاف مواسم السنة نفسها نتيجة عوامل خارجية</p>	<p>ميل الظاهرة نحو الزيادة أو النقصان</p>



Source : Dodge. Y. (2008). The concise encyclopedia of statistics, Springer, USA, p. 539.

## نماذج السلاسل الزمنية

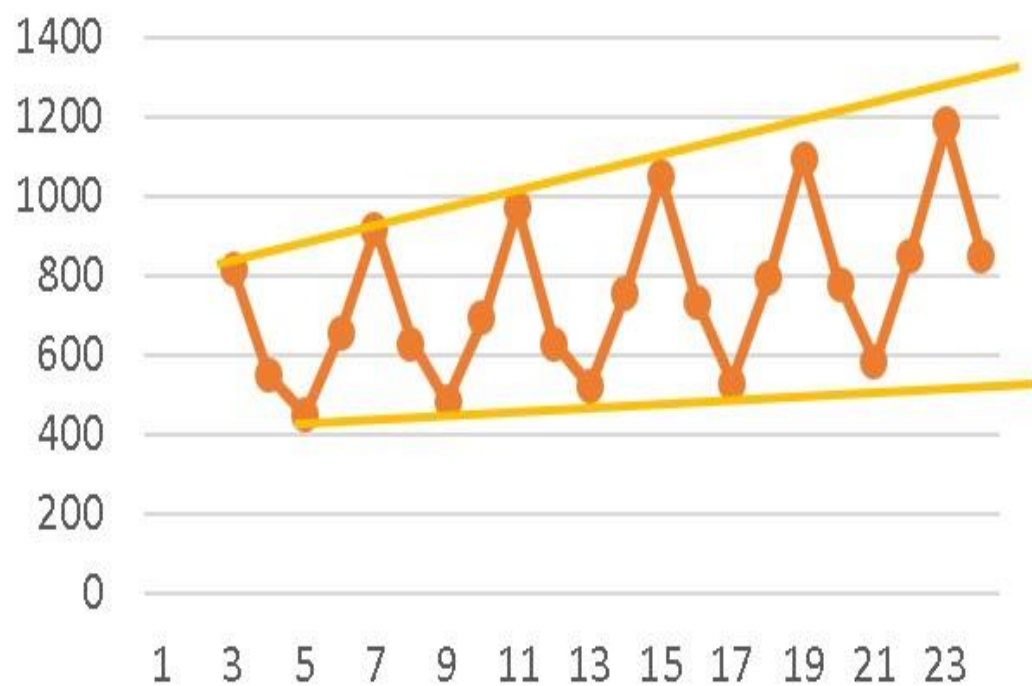
- يمكن القول أن الأساليب التقليدية عرفت نوعين من النماذج وهما: النموذج **الجمعي Additive model** والنموذج **الضربي Multiplicative model** ،
- يفترض النموذج الجمعي أن قيمة الظاهرة عند الزمن  $t$  هي حاصل جمع المركبات الأربع التي تتكون منها السلسلة عند نفس الزمن،
- يفترض النموذج الضربي أن قيمة الظاهرة عند الزمن  $t$  هي حاصل ضرب المركبات الأربع التي تتكون منها السلسلة عند نفس الزمن،

❖ إذن يمكن التعبير عن السلسلة الزمنية إما بالنموذج الجمعي أو النموذج الضربي،  
ولأجل اختيار النموذج الملائم تستخدم طريقة الشريط.

تقوم هذه الطريقة من جهة بربط القيم العليا من مشاهدات الظاهرة مع بعضها البعض بواسطة خط مستقيم، ومن الجهة الأخرى تقوم بربط القيم الدنيا من المشاهدات ببعضها البعض بخط مستقيم كذلك.  
إذا كان الخطان متوازيان تقريبا، نقول أن النموذج الجمعي هو الأنسب؛  
إذا كان الخطان غير متوازيان نقول أن النموذج الضربي هو الملائم.

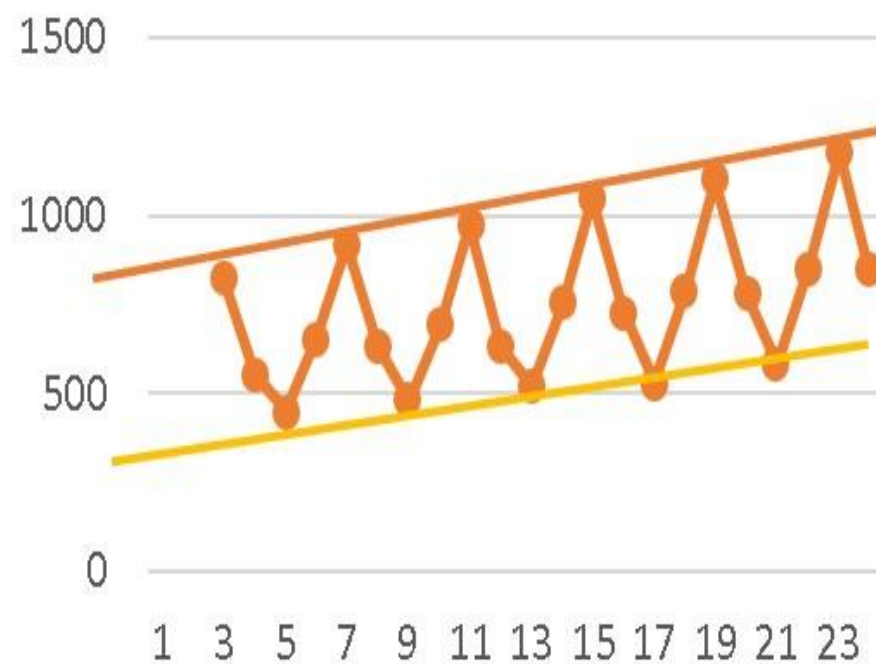
### النموذج الضريبي

#### التمثيل البياني



### النموذج الجمعي

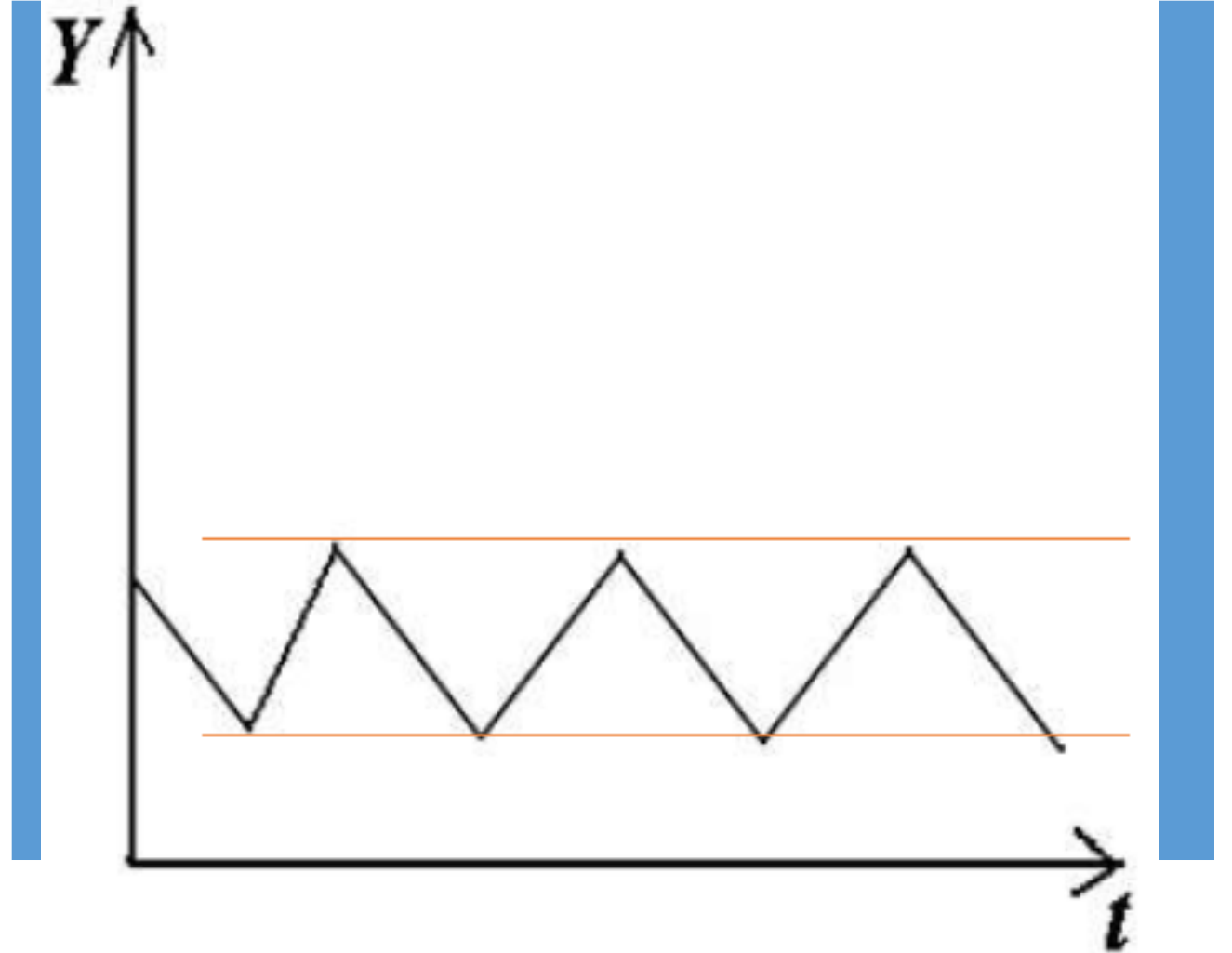
#### التمثيل البياني



## النموذج الجمعي

$$Y_t = T_t + St + Ct + I_t$$

تكون المكونات مستقلة عن بعضها البعض، فتظهر الموسمية مستقلة عن المكون غير الموسمي، فتأتي ثابتة على المدى البعيد فلا تزيد حدتها ولا تنقص مع الزمن،





## النموذج الضريبي

$$Y_t = T_t * S_t * C_t * I_t$$

هنا يستخدم النموذج الضريبي في الحالات التي يمكن أن تؤثر فيها المركبات الأربعة في بعضها البعض، تكون ذبذباتها غير ثابتة الشدة وبالتالي تقع بين خطين منفرجين،

