

**Banque Nationale de Belgique**



Cours de statistique par auto-apprentissage :  
Analyse des séries temporelles

## **Texte du cours**

(version 3, 2014)

Guy Mélard

avec la collaboration de : Atika Cohen,  
Soumia Lotfi, Hassane Njimi, Abdelhamid Ouakasse,  
Laurent Seinlet, Stefano Ugolini

Traduction : UCS, KULeuven

**ULB**

**ISRO**

## Partie 0 Introduction au cours

### 0.1 Avant-propos Introduction à la formation

- Objectif de la formation
- Public cible
- Volume de la matière
- Méthode de travail
- Matériel didactique
- Structure du cours
- Activités pédagogique du cours et charte graphique
- Navigation dans le cours
- Configuration requise

#### OBJECTIF DE LA FORMATION



Les buts de cette mallette de formation sont :

- mettre en pratique les concepts de base de l'analyse des séries temporelles.
- stimuler l'utilisation de la statistique par la résolution de problèmes réalistes.
- permettre à l'apprenant d'examiner les données de manière critique.
- permettre à l'apprenant d'employer les techniques disponibles les mieux adaptées à son problème.
- d'introduire les techniques d'analyse d'une manière pratique, par l'emploi d'un tableur et de logiciels spécialisés.

#### PUBLIC VISÉ



Cette formation est conçue à l'origine pour le personnel du Département Statistique Générale de la Banque Nationale de Belgique.

Ce cours suppose :

- une connaissance de base du PC
- la connaissance de base de Windows
- l'habitude du Web et d'un navigateur Internet
- des connaissances de base d'Excel – cette connaissance va s'accroître lors des exemples
- des connaissances de base en statistique.

## MÉTHODE DE TRAVAIL :

- **interprétation**

Comme dans le cours de statistique de base, ce cours se concentre sur la compréhension du raisonnement statistique et l'interprétation de résultats statistiques, moins sur la théorie mathématique sous-jacente.

Nous essayons d'améliorer la compréhension en expliquant le raisonnement qui se trouve derrière les concepts (mais pas les mathématiques). L'accent est mis sur l'interprétation des résultats statistiques.
- **indication de niveau**

Certains paragraphes et exercices sont précédés d'un astérisque pour indiquer qu'ils peuvent être omis et qu'ils ne sont pas indispensables pour suivre la suite du cours. Dans les présentations par ordinateur, une icône particulière les identifie. Dans les exercices, ils sont présentés d'une manière séparée.
- **synthèse**

Chaque partie de la présentation du cours et chaque partie d'exercice s'achève par une synthèse des concepts les plus importants. Personne n'est obligé de voir toute la matière. Ceux qui possèdent des connaissances de base en analyse des séries temporelles peuvent rafraîchir celles-ci grâce aux synthèses et combler ensuite leurs insuffisances éventuelles.
- **directives**

L'accent de ce cours est mis sur le raisonnement et le développement de la compréhension en statistique. Certaines techniques d'analyse des séries temporelles se basent sur des théories mathématiques qui ne sont pas toujours suffisantes en pratique. Pourtant on doit pouvoir apprécier quand ces procédures peuvent être appliquées. À cette fin, on donnera des indications relatives à la robustesse de ces procédures.

## MATÉRIEL DIDACTIQUE

Il est constitué d'un CD-Rom qu'il faut installer en employant le logiciel d'installation sous Windows.

---

### 1. Organisation du cours

Il s'agit d'un cours multimédia, utilisant d'une part, différents médias (texte, image et son) et d'autre part offrant une interactivité. Cette interactivité est matérialisée à la fois par des hyperliens pour parcourir la matière et par une série d'exercices et de questions que l'apprenant peut résoudre sans quitter le cours. De même, il est prévu la possibilité d'adresser un message électronique au tuteur à partir du même environnement de travail.

---

### 2. Texte du cours

L'apprenant reçoit le texte du cours, divisé en documents principaux pour chacun des chapitres.

---

### 3. Présentation du cours

Nous avons préparé des présentations au format d'Adobe Acrobat qui peuvent être visionnées sur ordinateur et qui couvrent une grande partie de la matière mais pas la totalité. Quand c'est nécessaire, des explications orales viennent renforcer la présentation. Les réponses aux petites questions posées durant les présentations peuvent être consignées dans le document principal. Des réponses sont fournies un peu plus loin dans ce document principal. Une copie de la présentation est également annexée au document principal.

---

### 4. Exercices

L'essentiel de la matière est enseignée dans le courant des exercices. Ces exercices sont accessibles à partir de la présentation. Dans la presque totalité de ces exercices, il s'agit d'interprétation de calculs réalisés par des logiciels. Les énoncés des exercices sont disponibles sous forme électronique mais une copie est également annexée au document principal. Cette copie contient des emplacements pour des réponses aux questions. Les corrigés sont fournis dans le document principal.

---

### 5. Logiciels statistiques

Nous avons opté ici, d'une part, pour un logiciel convivial disponible sur tous les PC, à savoir **Microsoft Excel**, déjà employé dans la formation statistique de base, et d'autre part, pour des logiciels spécialisés : **Time Series Expert** et **Demetra**. Les instructions données pour l'emploi de ces deux logiciels sont toujours très détaillées, ce qui permet de ne pas devoir en apprendre l'utilisation de manière approfondie.

---

### 6. Fichiers

Aussi bien pour les présentations que pour les énoncés des exercices, on recourt souvent à des jeux de données. Les fichiers sont placés dans un dossier de nom MPCT2 par le programme d'installation. Un dossier FR contient les documents et les classeurs Excel tandis qu'un dossier DATA contient les autres fichiers d'exercices.

---

**7. Ouvrages de référence**

Aucun ouvrage de référence n'est nécessaire pour suivre ce cours. Par contre, ceux qui souhaitent approfondir certaines parties de la matière trouveront une bibliographie donnant les ouvrages et articles consultés à la fin du document principal de chaque chapitre.

**8. Sites web**

Un certain nombre de sites Web peuvent être consultés pour rechercher des informations en rapport avec le cours, notamment les suivants :

Ajustement saisonnier  
Demetra Help Desk  
X-12-ARIMA  
Time Series Expert

<http://www.cros-portal.eu/content/seasonal-adjustment>

<http://www.census.gov/srd/www/x12a/index.html>

<http://homepages.ulb.ac.be/~gmelard/>

Associations  
International Institute of  
Forecasters

<http://forecasters.org/about.html>

Autres logiciels  
AFS  
Forecast Pro  
SAS Institute  
SPSS Inc.

<http://www.feweb.vu.nl/econometriclinks/software.html>

<http://www.autobox.com/>

<http://www.ForecastPro.com/>

<http://www.sas.com/products/index.html>

<http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/>

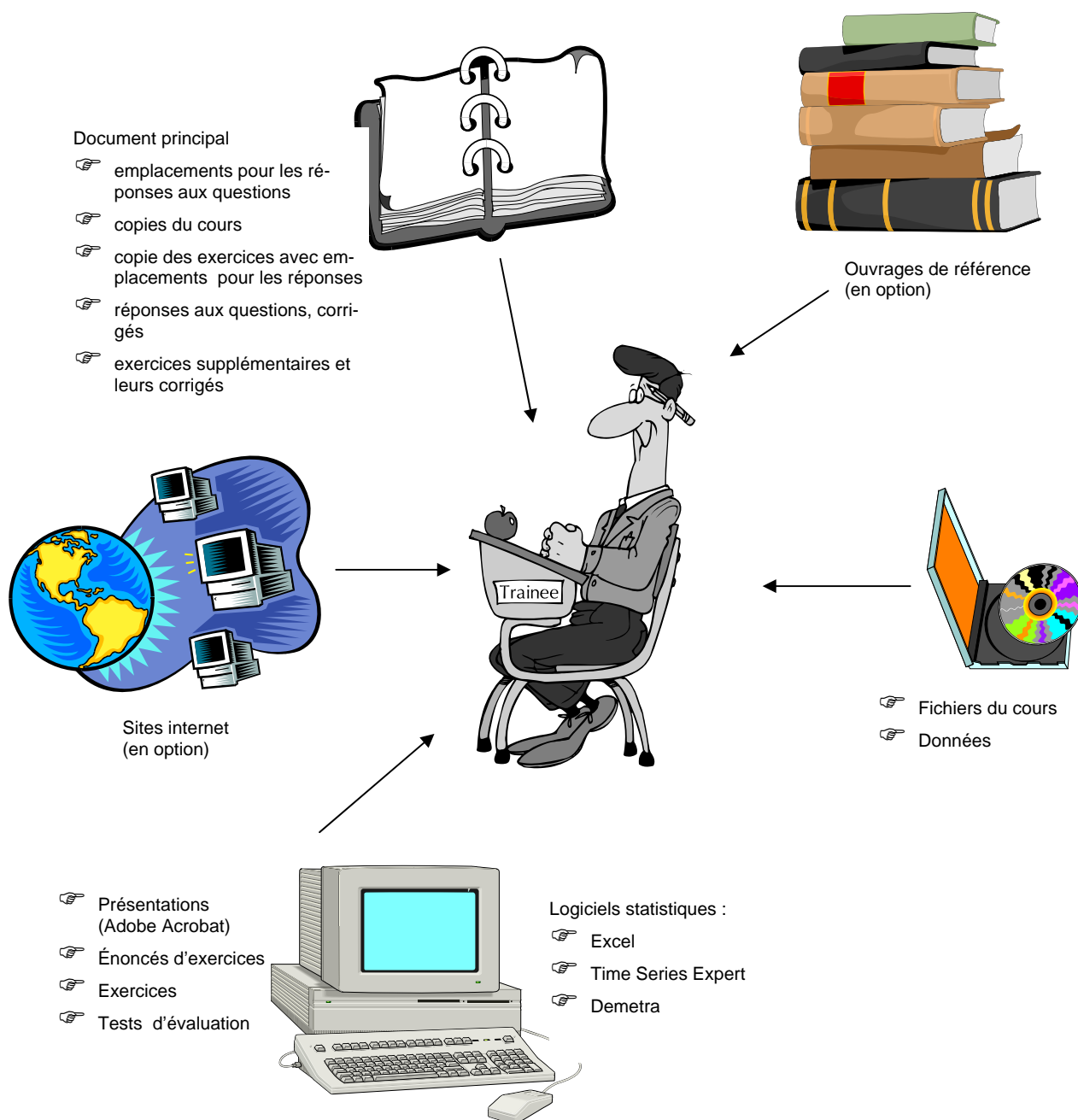
Cours, livres, données  
Cours Statistica  
Forecasting Principles  
Time Series Data  
Library

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

<http://www.forecastingprinciples.com/>

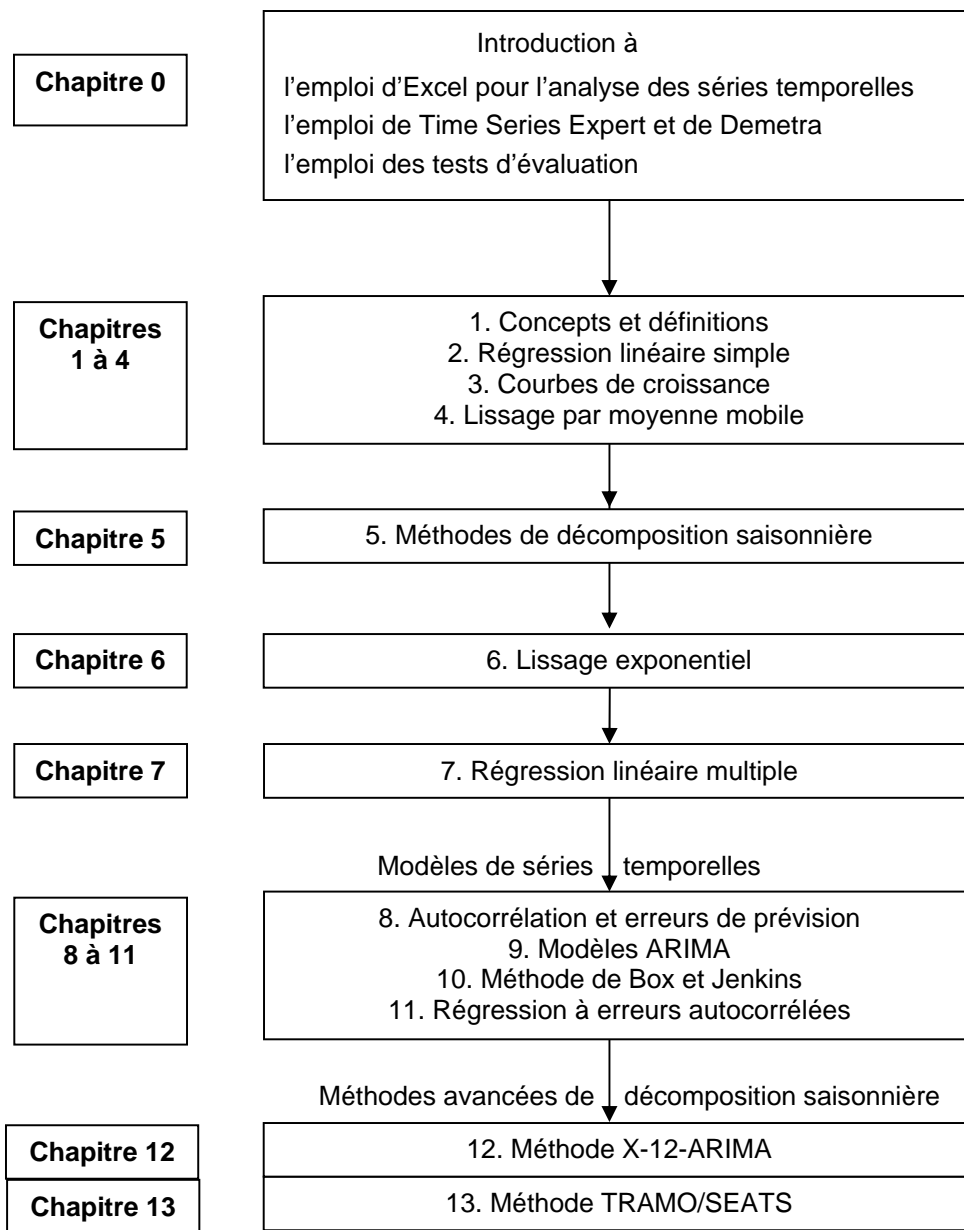
<http://www-personal.buseco.monash.edu.au/~hyndman/TSDL/>

## Matériel didactique

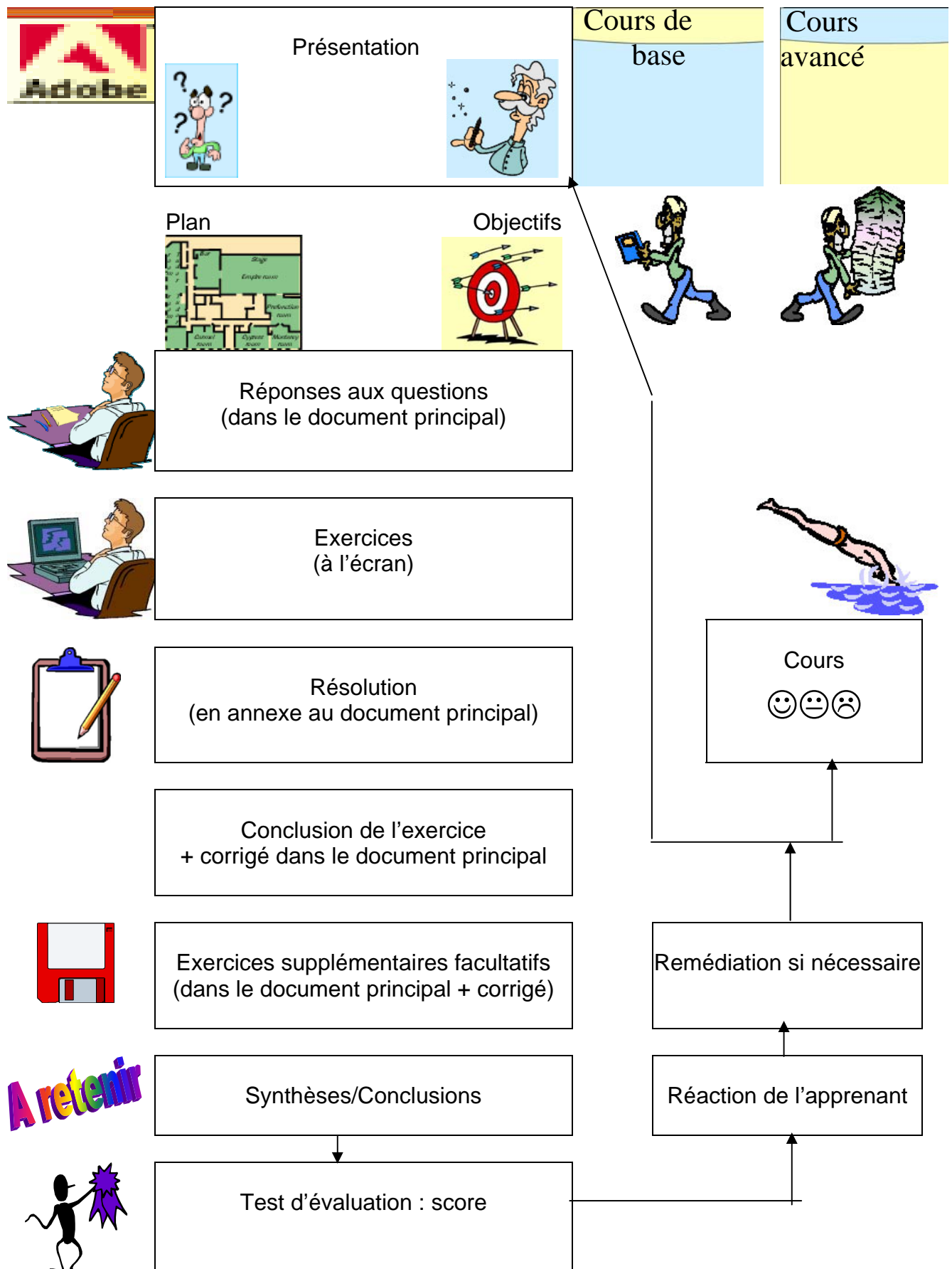




## Structure du cours



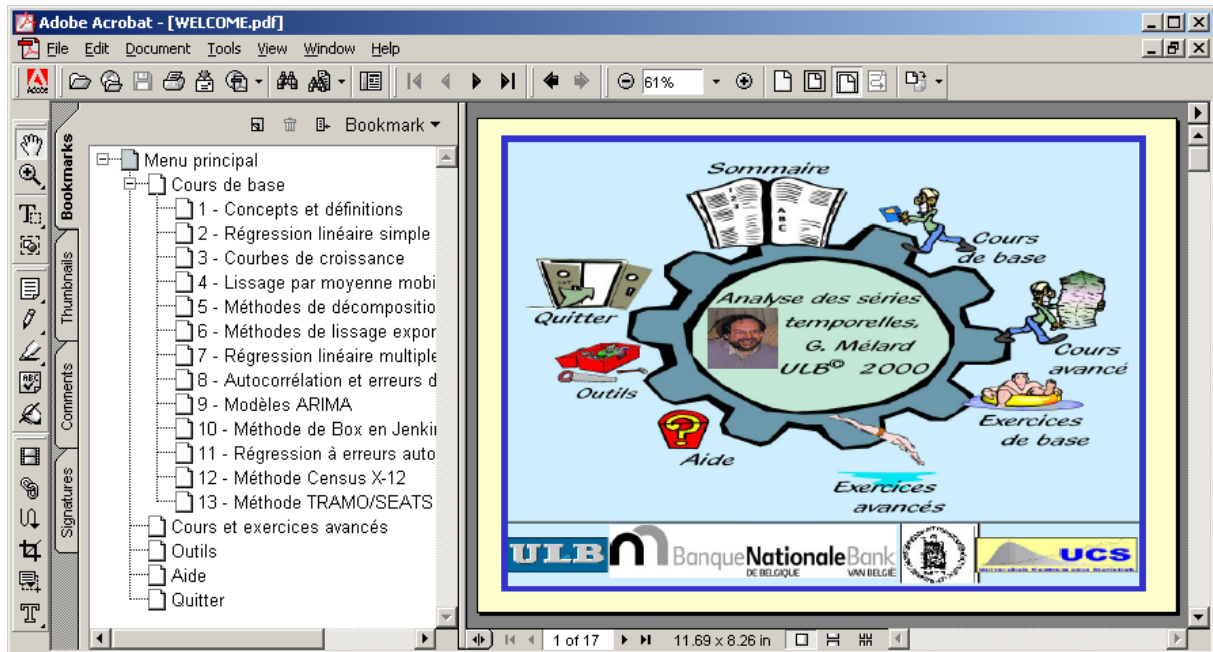
## Activités pédagogiques du cours et charte graphique








## Navigation dans le cours

Voici le menu du cours accessible en ouvrant le fichier welcome.pdf avec Adobe Acrobat Reader :

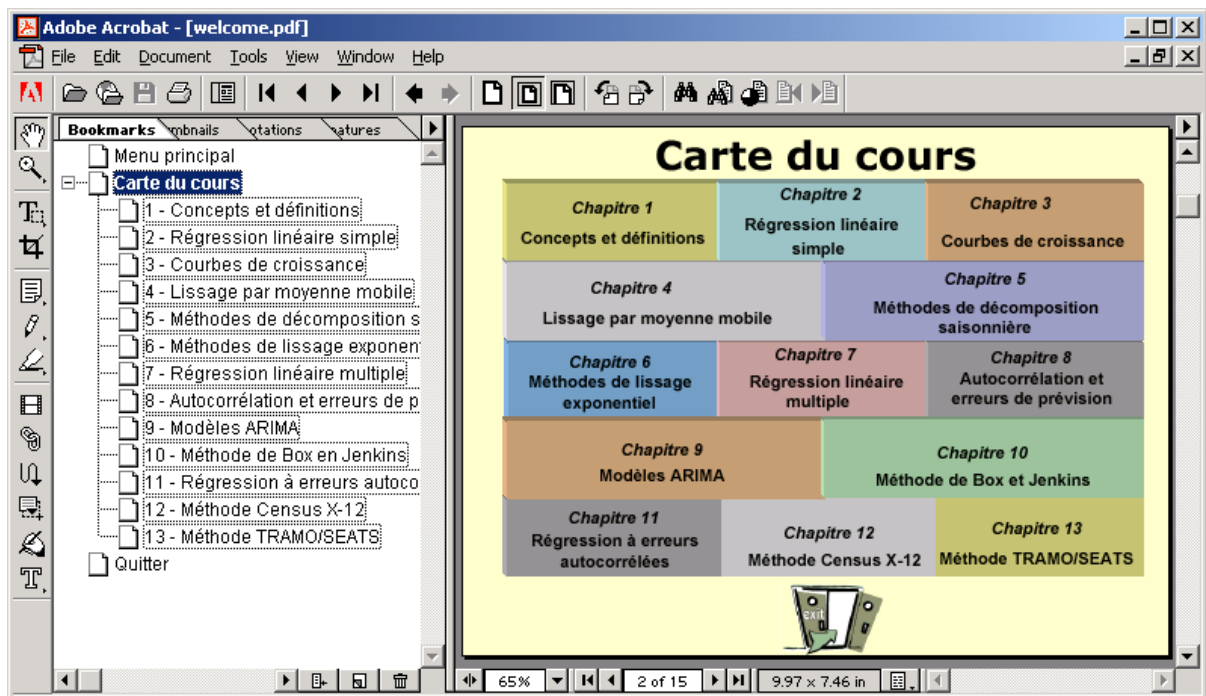


On peut atteindre ainsi notamment la liste des exercices et, de là, les énoncés et les fichiers.

### Liste des exercices classée par chapitre

CH	EX	Données	Sujet	Accès Instructions 	Accès aux fichiers X: Excel TSE: Time Series Expert D: Demetra -: néant
01	01	4 données artificielles 	Comparaison des critères pour deux méthodes de prévision	<a href="#">Cliquez ici</a>	X: 1, 2, A
01	02	Nombre de contrats d'assurance-vie 	Comparaison de méthodes de prévision sur des données mensuelles (notamment lissage exponentiel)	<a href="#">Cliquez ici</a>	X: 1, 2, A, B

Accédons plutôt à la carte du cours :



Accédons au premier chapitre en appuyant sur le bouton Accès chapitre.

## 1 - Concepts et définitions

### Résumé

Dans ce chapitre nous vous présentons les différents aspects de l'analyse des données temporelles et de la prévision.

Nous introduisons un certain nombre de concepts et de définitions qui serviront durant tout le cours.

Nous montrons d'emblée les résultats d'analyse et la manière de les comparer à l'aide de différents critères.

Nous mettons l'accent sur la prévision et justifions cette décision.

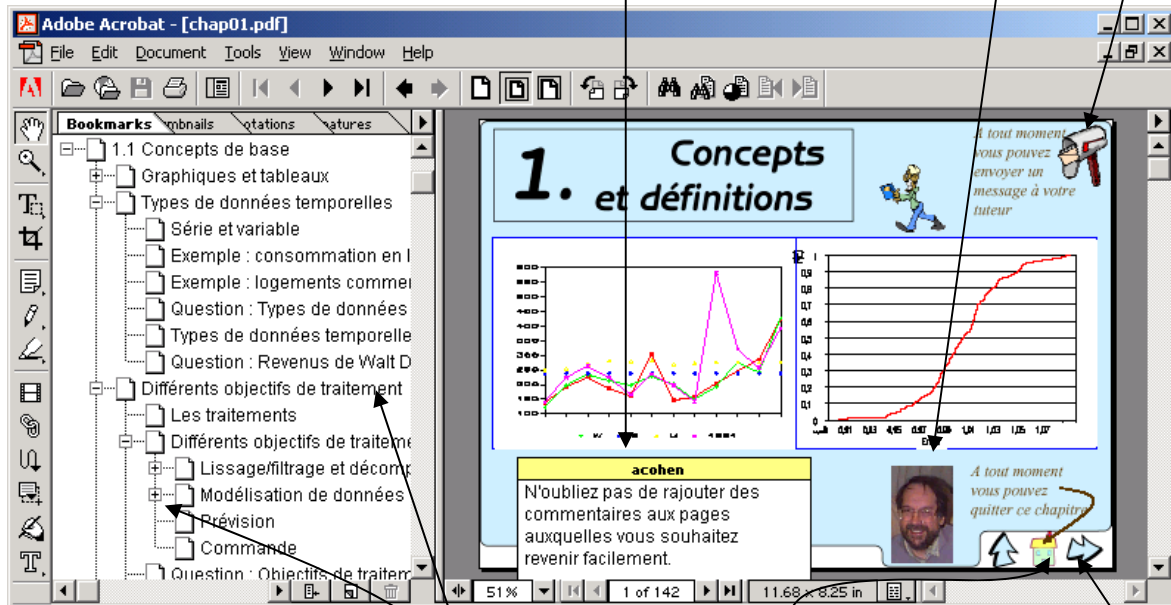
### Matériel

Pour étudier ce chapitre, vous disposez d'un support papier fourni dans la malette pédagogique et d'exercices pour Excel.

Il est aussi possible de retourner à la carte du cours ou même au menu principal. En passant à la page suivante, on peut même avoir un aperçu du chapitre suivant.

On peut faire appel au tuteur depuis le cours.  
 Certaines pages sont enrichies de séquences sonores avec des explications orales qu'on peut obtenir en cliquant sur la photo.

Adobe Acrobat permet d'ajouter des annotations qui sont conservées d'une session à l'autre.



On peut naviguer dans le chapitre, développer des branches (en cliquant sur +) ou les réduire (en cliquant sur -).  
 Dans Adobe Acrobat Reader 5, la couleur des signets permet d'identifier les pages (synthèses, exercices, ...).

On peut accéder à une page en cliquant sur le titre ou en introduisant son numéro dans la fenêtre indiquant le numéro de page (ici : 1 of 142).

On peut quitter le chapitre en cliquant sur la maison.

Pour aller à la page suivante, cliquer sur la flèche à droite ou en pressant Page Dn ou Enter (sur les autres pages, on peut aussi revenir en arrière ou presser Page Up)..

Examinons quelques pages particulières :

## Les objectifs du chapitre



1

## Objectifs du chapitre

*Présenter les différents aspects de l'analyse des données temporelles et de la prévision*

*Introduire un certain nombre de concepts et de définitions qui serviront durant tout le cours*

*Montrer d'emblée les résultats d'analyse et la manière de les comparer à l'aide de différents critères*

*Mettre l'accent sur la prévision et justifier cette décision*

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
2
Concepts et définitions

## Le plan du chapitre



Il est développé au fur et à mesure de la progression dans le chapitre.

1

## Types de données temporelles

**1.1 Concepts de base**  
 ⇨ Graphiques et tableaux  
 ⇨ Types de données temporelles

**1.2 Prévision**

**1.3 Ensemble d'information et catégories de méthodes**

**1.4 Fonctions de coût et critères**

**1.5 Intervalles de prévision**

**1.6 Conclusions**

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
32
Concepts et définitions

## Les paragraphes



Une synthèse termine chaque paragraphe.

1

## A retenir Synthèse

Ce paragraphe doit vous avoir permis de voir ou de revoir

- ☒ ce qu'est une série temporelle, en particulier,
  - ✓ le caractère régulier ou non de l'espacement entre les données
  - ✓ la distinction entre variable de flux et de niveau
- ☒ ce qu'on veut en faire, c'est-à-dire les objectifs des traitements : lissage, décomposition, modélisation, analyse, prévision, contrôle

En passant, nous avons abordé la problématique des tableaux et des graphiques

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
55
Concepts et définitions



## Les questions



Comme indiqué, un emplacement pour la réponse est prévu dans le document principal.



## Les conclusions du chapitre

1
**Question : La production industrielle belge (1994-2000)**

EWIJXC

Notez votre réponse à la page 1. "Nous considérons la production industrielle de la Belgique, pour l'ensemble de l'industrie, en indice (base année 1995=100). Sur base du graphique et du bon sens, pensez-vous que la série soit annuelle, trimestrielle, mensuelle, autre?"

**Remarque.** Comme pour toutes les questions, la réponse sera donnée dans le document accompagnant ce chapitre.

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
8
Concepts et définitions

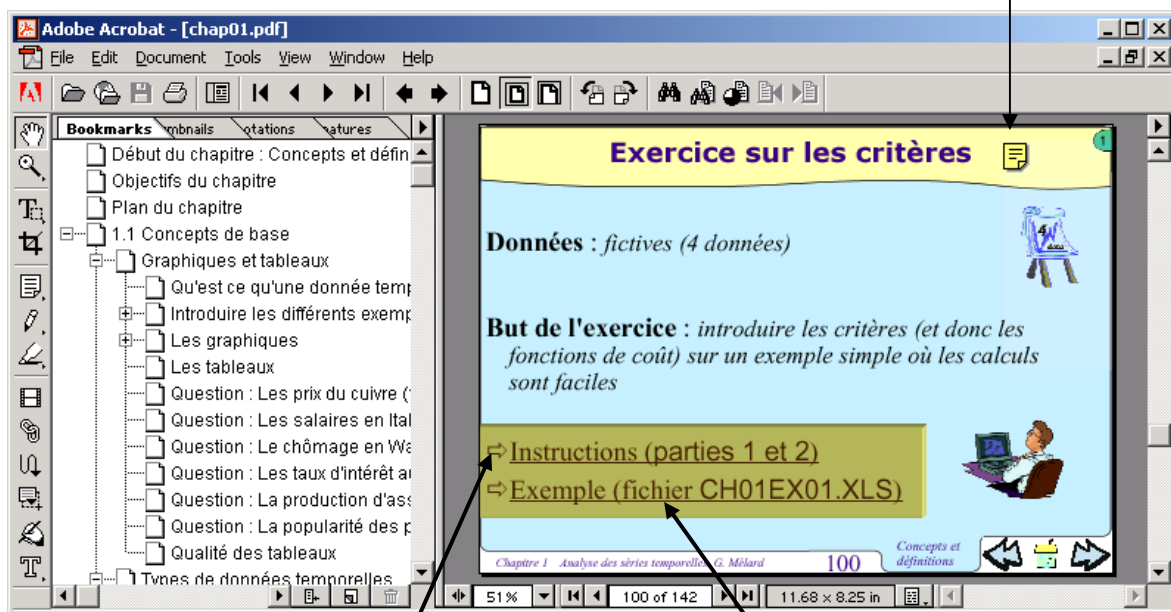
1
**Conclusion : concepts et définitions**

<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ ensemble d'information et méthodes</li> <li>⇒ fonction de coût</li> <li>⇒ prévisions ex post et ex ante</li> <li>⇒ critères (MSE, MAE, MAPE, ...)</li> <li>⇒ méthodologie de sélection</li> <li>⇒ emploi de la distribution des erreurs de prévision</li> <li>⇒ intervalle de prévision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>quelles méthodes?</li> <li>comment détecter les difficultés?</li> <li>comment sélectionner les méthodes?</li> <li>que faire si la prévision n'est pas bonne?</li> <li>modèle additif, modèle multiplicatif?</li> </ul>
---	---

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
142
Concepts et définitions

La partie essentielle du cours est constituée des exercices :

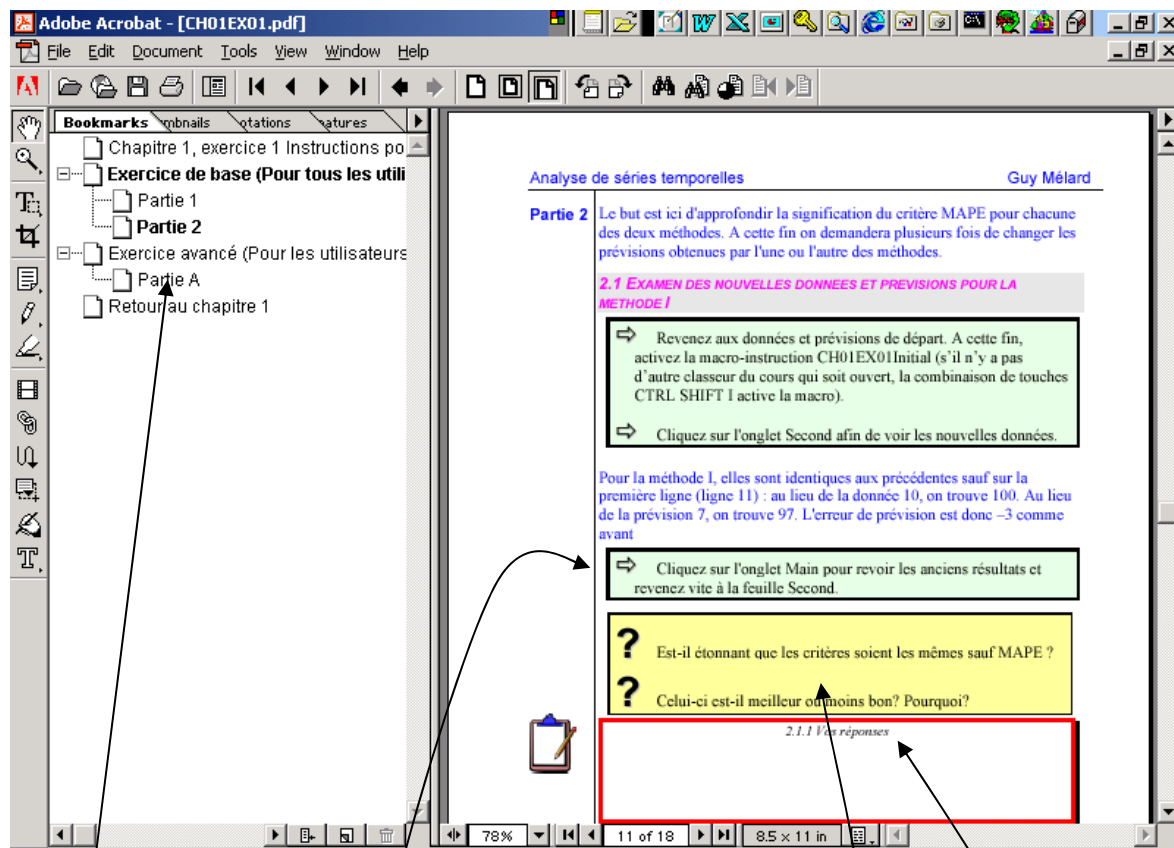
Une annotation a été placée ici par l'apprenant



En cliquant sur la zone «Instructions», on accède à l'énoncé de l'exercice (voir page suivante). Cet énoncé est repris en annexe du document principal.

Dans certains cas, on peut directement lancer l'exercice, ici dans Excel. Tous les exercices sont conçus pour une exécution sur ordinateur, au moyen d'Excel, de Time Series Expert ou de Demetra.

Voici l'énoncé.



On peut naviguer dans l'énoncé et accéder à une partie déterminée de l'exercice.

- Chaque partie est divisée en paragraphes. En plus du texte, on distingue
- les instructions
  - les questions
  - l'emplacement pour les réponses.

Chaque partie d'exercice se termine par une synthèse. Un corrigé des exercices figure dans le document principal. En cliquant sur le lien [Retour au chapitre](#), on revient à l'endroit où l'exercice est proposé. À la page qui suit on trouve les principales conclusions de l'exercice.

## Les conclusions de l'exercice

Ces conclusions vous permettent de vous rappeler des principaux résultats des exercices précédents, simplement en revoyant la présentation.

Ils permettent aussi à un apprenant déjà à un niveau plus avancé d'avoir un aperçu du contenu des exercices sans devoir les réaliser.

**Conclusions de l'exercice**

J'espère que cet exercice vous a permis

- ⇒ d'introduire plus concrètement les nombreux critères abordés dans les pages précédentes
- ⇒ de percevoir pour chacun ses avantages et ses défauts en ce qui concerne l'effet d'un changement d'unité, les restrictions à des valeurs positives, la sensibilité à des données atypiques
- ⇒ de se rendre compte qu'une méthode A peut être meilleure qu'une méthode B pour un critère et que B soit meilleure que A pour un autre critère

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
101
Concepts et définitions

Au fur et à mesure qu'on progresse dans le cours, on utilise des concepts des chapitres précédents qui sont rappelés systématiquement.

### Rappels des chapitres précédents



Ces rappels permettent de situer la matière et de rappeler la terminologie et les notations

Chaque page du cours rappelle le numéro du chapitre et son titre, parfois en abrégé

### Coefficient de corrélation $r$ et de détermination $R^2$

**Rappel du chapitre 2**

- ⇒ Définition du coefficient de corrélation : rapport entre la covariance et le produit des écarts-types :  $r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$
- ⇒ Coefficient de détermination = carré du coefficient de corrélation :  $R^2 = r^2 = \left( \frac{s_{xy}}{s_x s_y} \right)^2$
- ⇒  $R^2$  est la *proportion de la variance de  $y$  expliquée par la régression linéaire*
- ⇒ Lien entre  $R^2$ , d'une part, et MSE, d'autre part

$MSE = s_y^2 (1 - R^2)$

Notez votre réponse à la page 14

*"A votre avis, qu'est-ce qui sera gardé et qu'est-ce qui sera supprimé?"*

Chapitre 7 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
55
Régression multiple

La métaphore de la classe est employée de temps en temps pour détendre l'atmosphère et assurer des transitions.

### L'apprenant virtuel et l'enseignant virtuel

### Vers une autre méthodologie?

*Suis-je vraiment obligé de comparer plusieurs méthodes pour savoir si elles sont bonnes ?*

Vous avez raison. Ce n'est pas nécessaire. J'ai d'abord présenté les choses ainsi pour la simplicité. Beaucoup de gens n'emploient que deux ou trois méthodes de prévision

*Je ne suis pas dans ce cas!  
Mes séries sont plus complexes.  
Je ne suis dans aucun des cas de figure que vous avez esquissé. En outre je ne m'intéresse pas qu'à la prévision*

Chapitre 8 Analyse des séries temporelles, G. Mélard
26
Autocorrélation et erreurs de prévision



Le cours est accessible à deux niveaux, cours de base et cours avancé. Pour deux chapitres (6 et 13), il y a des présentations spécifiques pour le cours avancé.

## Le cours avancé



Certaines parties de la présentation (caractérisées par un fond jaune) sont réservées aux apprenants qui souhaitent une formation plus avancée dans le domaine des séries temporelles.

## Les exercices du cours avancé



Les exercices du cours avancé sont indiqués (caractérisés par un fond jaune). Les parties sont identifiées par des lettres (A, B, ...) au lieu de chiffres (1, 2, ..)

## Retour au cours de base

Pour le cours de base



page  
180

Quand plusieurs pages sont consacrées au cours avancé, le retour au cours de base est indiqué.

### Variante (voir cours avancé) 1

Parfois il est meilleur d'employer des *rappports* que des *différences* comme erreurs de prévision

⇒ La supposition d'*homogénéité* est mieux vérifiée ainsi, c'est-à-dire le fait que les erreurs de prévision viennent toutes d'une même loi statistique

⇒ Ce sera illustré dans le chapitre 5

⇒ L'intervalle de prévision est alors basé sur un modèle multiplicatif  $y = y * \hat{e}$

**Remarque :**  
Evidemment, on pourrait aussi songer à un modèle sur les logarithmes des données, voir le chapitre 2

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard 137 Concepts et définitions

### Exercice sur les prévisions 1

**Données :** 20 erreurs de prévision

**But de l'exercice :** introduire la prévision probabiliste et la construction des intervalles de prévision dans le cas d'un modèle multiplicatif

⇒ Instructions (partie A)

⇒ Exercice (fichier CH01EX03.XLS)

Chapitre 1 Analyse des séries temporelles, G. Mélard 139 Concepts et définitions

### Test global de bruit blanc (2/4)

⇒ Cette statistique de test porte le nom de Box et Pierce :

$$Q = T \sum_{k=1}^K r_k^2 \quad \chi = \text{lettre chi grecque}$$

⇒ Si le processus est de type bruit blanc et si  $T$  est assez grand, la distribution de  $Q$  suit approximativement une loi  $\chi^2$  (chi deux ou chi carré) à  $K$  degrés de liberté

⇒ On doit donc rejeter l'hypothèse d'égalité à 0 des  $K$  premières autocorrélations du processus si la statistique  $Q$  est supérieure au quantile d'ordre 0,95 de la loi  $\chi_K^2$

⇒ Au lieu de Box-Pierce, on emploie le test de Ljung-Box

Pour le cours de base page 180

Chapitre 8 Analyse des séries temporelles, G. Mélard 173 Autocorrélation et erreurs de prévision

## Configuration requise



	Configuration requise	Comment installer / démarrer
<b>Présentations</b> (et énoncés d'exercices)  Adobe Reader 4.0 ou plus récent	1. Un ordinateur compatible PC avec un processeur Pentium (ou plus rapide) ou équivalent. 2. Un écran couleur qui permet d'afficher au moins 256 couleurs (8 bit par pixel) en résolution 1024x768 pixels. Pour de meilleurs résultats, configurez la carte graphique sur "thousands of colors" ou plus. Nous renvoyons à la documentation pour configurer la résolution de votre ordinateur et sa carte graphique.	Vous pouvez lancer les présentations depuis le point central du cours. Pour l'emplacement du fichier welcome.pdf, cherchez le dossier MPCT2  (Adobe Acrobat est nécessaire pour les annotations)
<b>Excel</b> (*) <b>Time Series Expert Demetra</b>		Excel est un composant de Microsoft Office qui doit être installé sur votre ordinateur. Pour démarrer Excel employez le bouton Start de la barre de menu ou une icône sur le bureau. Pour les autres logiciels, voyez plus loin.
<b>Données</b>	3. Un lecteur de CD-ROM 'double vitesse' (2x) ou plus rapide, pour la version sur CD-ROM ou une connexion réseau pour la version sur l'intranet.	Dans les exercices on se réfère souvent à des données dans un fichier. Le plus simple est d'employer la navigation fournie par welcome.pdf ou exercice_chapitres.pdf.
<b>Tests d'évaluation</b>	4. 64 Moctets de mémoire (RAM). 5. Environ 700 Moctets libres sur votre disque local. 6. Une carte son pour les commentaires oraux pendant les présentations.	Ces tests d'évaluation sont accessibles depuis la page principale du chapitre dans welcome.pdf ou même depuis le point central du cours.

(\*) Le cours a été développé en employant Excel 97R2 et testé avec Excel 2003, versions qui employaient les menus. Il a été testé sous des versions plus récentes comme Excel 2007, 2010 et 2013 qui emploient les rubans. Lorsque ce sera nécessaire nous indiquerons comment employer les menus et les rubans. Dans une certaine mesure, d'autres tableurs peuvent être employés, comme OpenOffice Calc à partir de la version 3.3, LibreOffice Calc ou Gnumeric. Un article (Mélard, G. Utiliser un tableur dans l'enseignement de la statistique. Le cas d'un cours d'analyse de séries temporelles, 2014) explique les limitations.

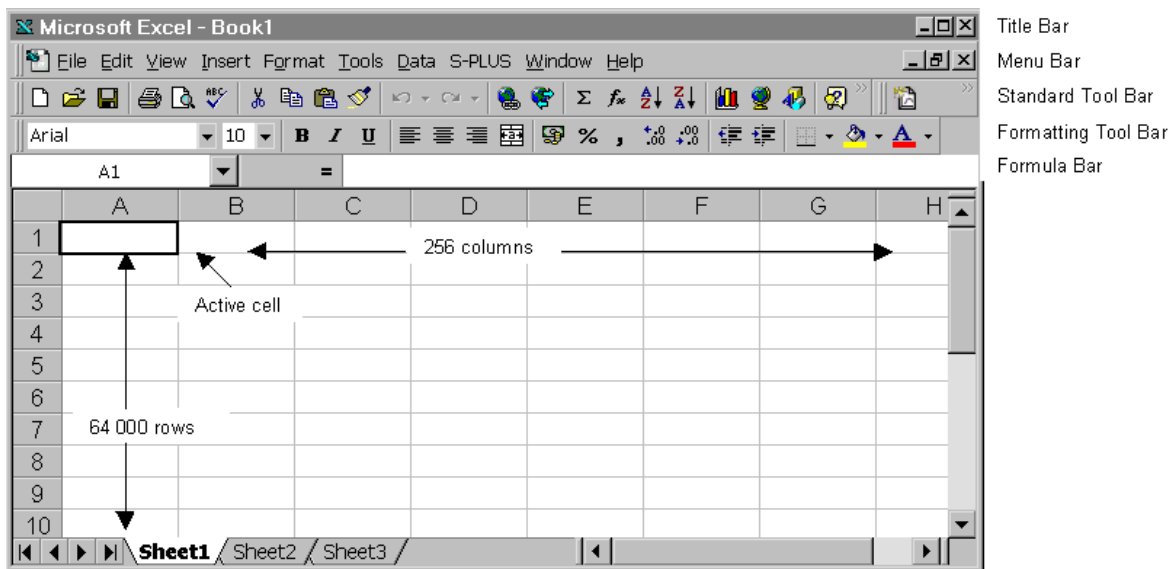
## 0.2 L'emploi d'Excel

- Qu'est-ce qu'Excel ?
- Prérequis
- Quelques astuces
- Les types de données d'Excel
- Les références à des cellules
- Sélectionner des cellules, les copier et les déplacer
- Les macro-instructions
- L'outil d'analyse des données : Data Analysis tool

### QU'EST CE QU' EXCEL?



Excel est un tableur, c'est-à-dire un outil pour organiser des données en lignes et en colonnes. Les formules nécessaires pour l'analyse des données s'expriment comme des manipulations à réaliser par le tableur. Excel possède des fonctions graphiques puissantes, que vous pouvez invoquer à l'aide du Chart Wizard, l'assistant graphique. Excel est un composant du logiciel Microsoft Office.



### PRÉREQUIS



Vous avez accès à Excel version 97 (ou supérieure). Dans ce cours on suppose que vous avez déjà une maîtrise de base d'Excel.

Un certain nombre d'astuces et des synthèses sont présentées ci-dessous.

Dans le texte du cours, nous donnerons aussi des indications détaillées lors de la résolution des exercices.

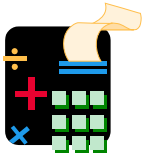
## QUELQUES ASTUCES



Quand vous employez Excel, pensez à

- ☞ employer la fonction d'aide en ligne **Help**; certainement lors des exemples et des démonstrations.
- ☞ poser le pointeur de la souris sur les boutons, pour faire apparaître la description de la fonction de ce bouton.

## LES TYPES DE DONNÉES D'EXCEL



Excel emploie trois sortes de types de données :

- **Noms** : D'une part, les noms consistent en une suite de caractères, comme les mots et les phrases, et sont employés typiquement dans des titres et des descriptions. Ils ne sont pas employés dans les calculs numériques. D'autre part une **référence à une cellule** comme A2, ou D5 est aussi traitée comme un nom.
- **Valeurs** : Les valeurs sont des nombres comme 4.25; \$1.75;  $\pi$
- **Formules** : Les formules sont des expressions mathématiques comme =SUM(A1:A4), qui emploient des valeurs ou des résultats de formules placées dans d'autres cellules, pour être employées comme valeurs ou pour construire de nouvelles formules.
  - Les formules commencent toujours par un signe d'égalité (=).
  - Les formules peuvent être introduites directement et manuellement dans la barre de formule, ou à l'aide du Function Wizard, l'assistant de fonction.

## LES RÉFÉRENCES À DES CELLULES

Si ...	alors ...
vous avez besoin d'une référence <b>relative</b> à une cellule,	... vous spécifiez les noms des cellules, comme par exemple dans la formule = <b>A1 + A2 + A3</b> . Quand cette formule est copiée de la cellule B1, par exemple, vers un autre emplacement, elle emploie la valeur de la cellule à gauche et les deux cellules en dessous de celle-ci.
vous avez besoin d'une référence <b>absolue</b> à une cellule,	... vous faites précéder le nom de la cellule d'un symbole dollar, par exemple : <b>\$A2</b> fixe la référence de la colonne A, mais la référence à la ligne 2 est relative et peut donc changer <b>A\$2</b> considère la colonne A comme une référence relative qui peut changer, tandis que la ligne est fixée à 2. <b>\$A\$2</b> indique toujours une valeur fixe qui est celle de la cellule en tant que référence absolue.

Dans ce cours, on met l'accent sur l'interprétation des formules. On demande rarement d'en entrer soi-même sauf éventuellement à l'occasion des exercices supplémentaires.

	D46		=	=A46/\$A\$65	
	A		B	C	D
44	Indice		Erreur	Milieu	Prob.
45	0			0.350	0.00
46	1		0.393	0.500	0.05
47	2		0.607	0.639	0.10

**SÉLECTIONNER  
DES CELLULES****Comment puis-je ...**

... sélectionner ou activer un bloc ou une plage de cellules contiguës ?

- Placer le pointeur de la souris dans la cellule supérieure gauche du bloc de cellules.
- Enfoncez le bouton gauche de la souris et glissez jusqu'à la cellule inférieure droite.
- Relâchez le bouton de la souris.

**Alternative :**

- Cliquer sur la cellule supérieure gauche.
- Pressez la touche **Shift** et cliquer sur la cellule inférieure droite.

... sélectionner ou activer des cellules non contiguës ?

- Pressez la touche **Ctrl** et maintenez la enfoncée.
- Sélectionnez les cellules ou blocs de cellules désirés.

**COPIER/DÉPLACER  
DES CELLULES****Comment puis-je ...**

... **copier** des données d'une cellule ou d'une plage de cellules ?

- Sélectionnez la cellule ou la plage de cellules que vous voulez copier.
- Pressez la touche **Ctrl** et maintenez la enfoncée. Pressez la touche **C**
- Déplacez la souris vers le nouvel emplacement
- Pressez la touche **Ctrl** et maintenez la enfoncée. Pressez la touche **V**

**Alternative :**

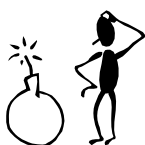
- Placez le pointeur de la souris sur le pourtour des cellules sélectionnées
- Pressez **Ctrl** et maintenez cette touche enfoncée.
- Cliquez et glissez vers le nouvel emplacement.

... **déplacer** des données d'une cellule ou d'une plage de cellules ?

- Sélectionnez la cellule ou la plage de cellules que vous voulez déplacer
- Pressez la touche **Ctrl** et maintenez la enfoncée. Pressez la touche **X**
- Déplacez la souris vers le nouvel emplacement
- Pressez la touche **Ctrl** et maintenez la enfoncée. Pressez la touche **V**

**Alternative :**

- Placez le pointeur de la souris sur le pourtour des cellules sélectionnées
- Cliquez et glissez vers le nouvel emplacement.

**Avertissement!**

Quand vous copiez ou déplacez des cellules, les références relatives des formules sont adaptées. Ceci peut conduire à des adaptations sans signification ! Dans ce cas, employez plutôt **Paste Special** par le menu **Edit** ou le ruban **Home**, pressez sur la flèche en-dessous de **Paste**

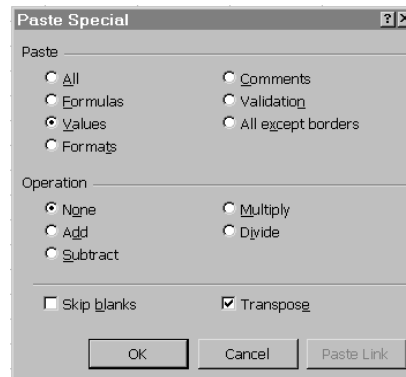


## Paste Special

Paste Special est une commande utile. On peut l'appeler par le **menu contextuel** ou par la **barre de menu**. On voit alors apparaître une boîte de dialogue (voir la figure ci-dessous), qui reprend les options de la commande Paste Special.

Les deux options les plus utilisées sont :

- l'option Transpose : permute lignes et colonnes
- l'option Values : pour copier la valeur d'une cellule (et pas la formule qui calcule cette valeur)



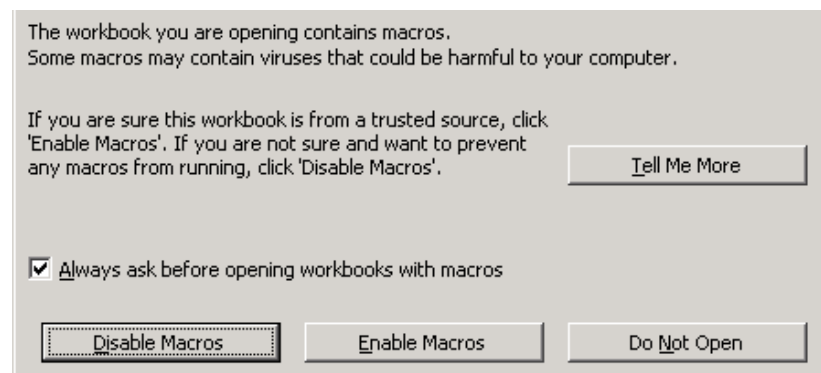
:

Souvent il sera nécessaire d'ouvrir des fichiers Excel existants, des fichiers de texte ou de données. Vous devrez par exemple accéder aux fichiers de données repris sur le CD du cours.

Pour des fichiers **Excel** existants, vous pouvez choisir dans la barre de menu ⇒ File ⇒ **Open** et spécifier l'emplacement et le type de fichier.

## ACCEPTER LES MACRO- INSTRUCTIONS

La plupart des classeurs du cours comportent des macro-instructions, notamment pour réinitialiser les données.



Pour utiliser les macro-instructions contenues dans les exercices, vous devez cliquer sur « Enable Macros » ou « Enable Content ». Dans le cas contraire, vous ne pourrez pas les utiliser. Il est préférable de laisser apparaître les messages d'avertissement concernant les macros. (\*)

(\*) Dans Excel 2003 et suivants, il faut les autoriser . acceptez d'activer les macros ("enable").

- Excel 2003 : menu Tools ⇒ Macro ⇒ Security ⇒ puis le niveau de sécurité moyen.

- Excel 2007 et suivants : cliquez sur le bouton Microsoft Office à l'extrême gauche ou menu File, puis cliquer sur Options. Dans le centre de gestion de la confidentialité Trust Center, cliquer sur les paramètres ou Trust Center Settings, puis sur la catégorie Macros Settings, choisir de les désactiver avec notification "Disable all macros with notification".

## CHOISIR UNE FEUILLE

Les classeurs du cours comportent plusieurs feuilles. En général, on commence l'exercice dans la feuille de calcul Main qui doit apparaître à l'ouverture du fichier. Certains classeurs comportent d'autres feuilles de calcul, souvent appelées Second, Third, mais aussi des feuilles graphiques.

Pour accéder à une feuille, cliquez sur l'onglet souhaité.

14	Indice	Erreur	Milieu	Prob.	Valeur fut
15	0		-32.0	0.00	118
16	1	-28	-21.5	0.05	128
17	2	-15	-13.5	0.10	136
18	3	-12	-10.5	0.15	139
19	4	-9	-8.0	0.20	142
20	5	-7	-7.0	0.25	143

Si vous ne voyez pas l'onglet cherché, cliquez sur le bouton vidéo d'avance rapide situé sur la barre des onglets, ou sur le bouton d'avance pas à pas. Vous pouvez aussi utiliser les boutons vidéo de recul ou de recul rapide.

Remarque. La feuille «languages» n'est pas utilisée en apparence mais elle est essentielle pour l'affichage des messages dans les trois langues.

## CHANGER LA LANGUE D'UN CLASSEUR

Les classeurs du cours d'**analyse des série temporelles** sont multilingues. Si, par exemple, vous lisez vos fichiers CHxxEXyy.XLS en anglais ou en néerlandais alors que vous voudriez les lire en français, vous pouvez aisément effectuer la modification suivante.

Pour changer la langue d'un fichier déterminé, cliquez sur l'onglet «languages» (si vous ne le voyez pas, cliquez sur le bouton vidéo d'avance rapide situé sur la barre des onglets, vous le verrez apparaître). Allez sur la ligne 1 de cette page «languages», dans la cellule B1. Dans cette cellule B1, tapez 1 pour le français, 2 pour le néerlandais et 3 pour l'anglais. Sauvez le fichier dans votre répertoire et utilisez dorénavant cette copie.

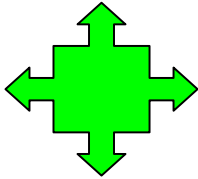
## SAUVEGARDER DES FICHIERS

Dans les exercices supplémentaires et quelques autres exercices, on demande de sauvegarder le classeur. Pour des fichiers **Excel** existants, vous pouvez choisir dans la barre de menu ⇒ File ⇒ **Save as** (ou le ruban File) et spécifier l'emplacement et le nom du fichier. Sauvegardez le classeur à un emplacement approprié, pas sur le CD-ROM.

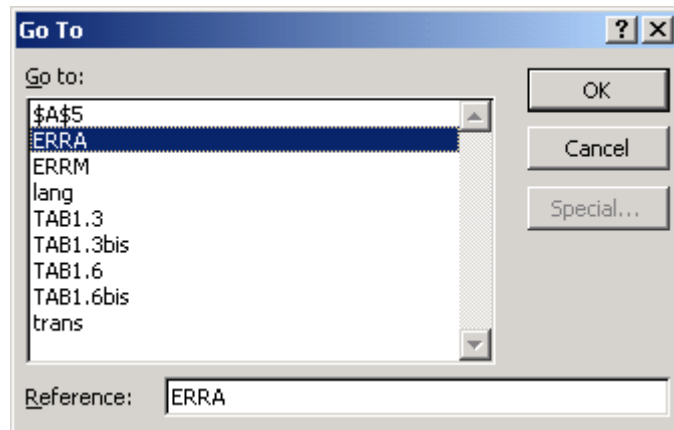
## SE DEPLACER DANS UN CLASSEUR

Dans les exercices on demande souvent de se déplacer dans un classeur. Il y a plusieurs manières de procéder.

Se déplacer dans un classeur



Cas 1 (sur 2)

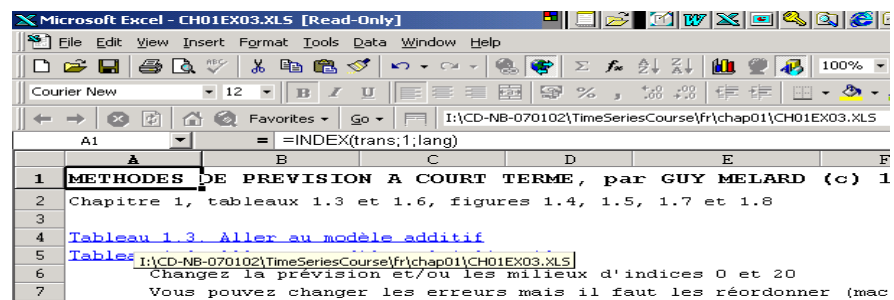


On spécifie en général le nom de la zone à atteindre.

- ✓ Pour y accéder, pressez la touche F5. La boîte de dialogue ci-dessus apparaît.
- ✓ Pour atteindre la zone de nom ERRA, cliquez sur ERRA puis sur OK.
- ✓ Alternativement, on peut employer le menu : Edit ⇒ Go To ou le ruban d'accueil : Home ⇒ Find and Select ⇒ Go To.

Se déplacer dans un classeur

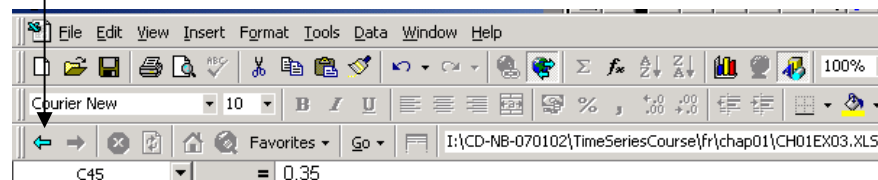
Cas 2 (sur 2)



Le plus souvent, des zones de lien hypertexte ont été définies.

- ✓ Ces zones sont en couleur (bleue ou brune) et soulignées.
  - ✓ En promenant la souris sur le début de la zone, on voit apparaître le nom et l'emplacement du fichier (ici le même fichier).
  - ✓ Il suffit de cliquer pour atteindre l'endroit indiqué.
- Cliquez au début de la zone, généralement dans la colonne A.

Il est possible de revenir à l'endroit initial en employant la flèche de retour de la barre d'outils Web (activée par le menu : View ⇒ Toolbars ⇒ Web).



Dans le cas du ruban il faut ajouter la commande Back à la barre d'outils rapide. Mais, plus simplement, Ctrl Home ramène dans le coin supérieur gauche. La combinaison de touches Alt ← conduit au même résultat.



**EFFECTUER UNE SAISIE**

Pour votre sécurité, nous avons protégé la plus grande partie des feuilles de calcul des classeurs Excel du cours contre l'écriture à l'exception de certaines plages. C'est la raison pour laquelle Excel vous interdira d'effectuer certaines opérations qui peuvent détruire une partie de l'architecture du classeur. Un message apparaîtra vous disant que le contenu des cellules est protégé.

Les cellules où vous devez entrer des paramètres sont libre d'accès. Elles apparaissent souvent avec un message en anglais indiquant le type de nombre à saisir.

	A	B	C	D
44	Indice	Erreur	Milieu	
45	0		0.350	
46	1	0.393		
47	2	0.607		
48	3	0.670		
49	4	0.741		
50	5	0.792	0.792	

Il y a parfois des contraintes sur le nombre à saisir.

En cas de problème, la protection peut être levée. Vous pouvez ôter la protection d'une feuille de calcul en procédant comme suit.

- ☞ Cliquez sur Tools ⇒ Protection ⇒ Unprotect Sheet ou Ruban : Review ⇒ Unprotect Sheet.

Aucun mot de passe n'est nécessaire. Vous pouvez remettre la protection en place ultérieurement. Veillez alors à ne pas entrer de mot de passe ou reprenez celui que vous entrez.

Nous n'avons pas protégé les feuilles graphiques ni les feuilles «langages». Nous n'avons pas protégé les classeurs.

Si vous détruisez le contenu d'une cellule non protégée, annulez la ou les dernières opérations

- ☞ Cliquez sur Edit ⇒ Undo  
Ruban : cliquez sur le bouton Undo de la barre d'outils Accès rapide (\*).

jusqu'à restauration. Vous pouvez aussi fermer le fichier sans le sauver. Si vous avez déjà sauvé le fichier, vous pouvez récupérer l'original à partir du support d'origine.

(\*) La barre d'outil Accès rapide est située sur la barre de titre de l'application. On peut y ajouter des outils qu'on estime qui manquent dans les rubans, comme la commande Back (voir ci-dessous Se déplacer dans un classeur - Cas 2).

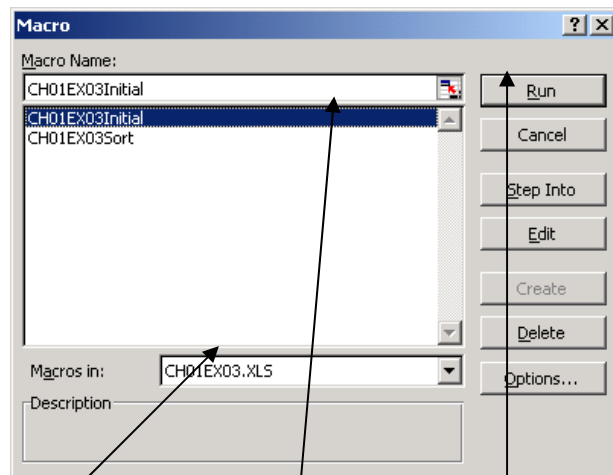
## UTILISER LES MACRO- INSTRUCTIONS

On demande parfois de changer des données. Pour revenir aux données d'origine, utilisez la macro-instruction indiquée dans le fichier Excel ou dans les instructions de l'exercice.

Il y a plusieurs manières d'activer une macro-instruction dans Excel :

- par le menu

☞ Cliquez sur le menu Tools ⇒ Macro ⇒ Macros



☞ Vérifiez si le nom du classeur apparaît .

☞ Choisissez le nom de la macro et cliquez sur Run.

- par le ruban

☞ Cliquez sur le menu View ⇒ Macros ⇒ View macros

Si vous n'avez pas d'autre classeur ouvert à ce moment ou si vous êtes sûr que les classeurs ouverts n'ont pas de macro qui s'active avec la même combinaison de touches, vous pouvez également utiliser la combinaison de touches spécifiée, par exemple Ctrl+Shift+I pour la macro CH01EX03Initial.

seurs mais il faut les réordonner (macro CH01EX03Sort ou CTR initiales, macro CH01EX03Initial ou CTRL+SHIFT+I) portant le nom de la figure

Cette dernière manière peut poser un problème dans le cas où la même combinaison de touches est utilisée pour plusieurs fichiers. Contrairement à ce qu'on pourrait imaginer, ce n'est pas nécessairement la macro du classeur en cours qui sera activée. Notons que la même combinaison Ctrl+Shift+I est employé pour initialiser des paramètres de plusieurs fichiers du cours.

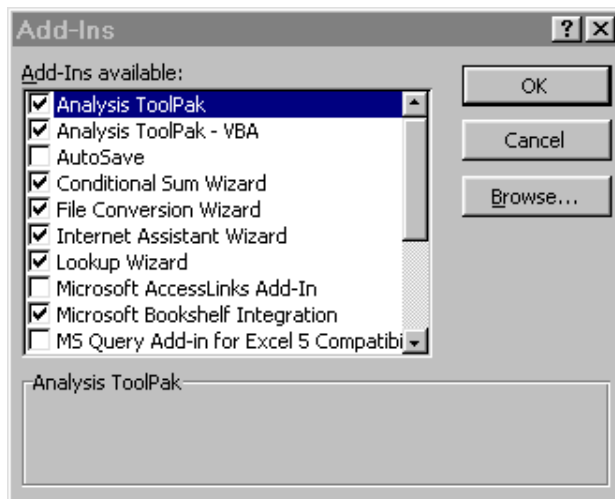
(\*) Si un message avertit que le fichier est ouvert en mode protégé, demandez à déprotéger le classeur. Si un message de sécurité apparaît, acceptez d'ouvrir le fichier. Si un message apparaît en haut de l'écran avec le bouton "Enable content", cliquer sur ce bouton.

# **L'OUTIL D'ANALYSE DES DONNÉES DATA ANALYSIS TOOL**

Nous devons activer l'utilitaire d'analyse des données appelé Data Analysis Tool pour nos calculs statistiques. Cet outil (\*), comme le Solveur, est disponible parmi les compléments d'Excel.

Dans Excel 2003 :

Menu Bar ⇨ Tools ⇨ Add ins



- ☞ Indiquez l'Analysis Toolpak et l'Analysis Toolpak VBA
- ☞ Indiquez le Solver.
- ☞ Pressez sur OK
- ☞ Si vous ne pouvez pas obtenir cette fenêtre, consultez votre Data Administrator.

Dans Excel 2007 et suivants :

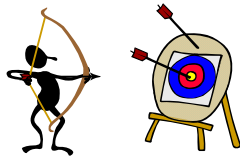
Ruban ⇨ File ⇨ Options ⇨ Add Ins

Si Analysis Toolpak et/ou Solver Add-in sont absents, les choisir dans la zone Manage et procéder comme ci-dessus.

(\*) Au sujet des possibilités d'Excel et des autres tableurs pour la statistique, voir Mélard, G. (2014), On the accuracy of statistical procedures in Microsoft Excel 2010, *Computational Statistics* **29**,1095–1128 (DOI 10.1007/s00180-014-0482-5). A la suite d'autres, cet article montre signale que, même dans les versions récentes, plusieurs des outils d'analyse sont déficients et que certaines erreurs signalées il y a plus de dix ans sont toujours présentes.

## 0.3 L'utilisation de Time Series Expert et de Demetra

### Comment installer Time Series Expert ou Demetra ?



---

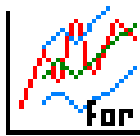
L'installation des deux logiciels nécessaires est réalisée par le programme d'installation.

Néanmoins, la version de Time Series Expert sur le CD-Rom est la version 3.2 qui n'est pas compatible avec Windows 7 et suivants, ni avec les systèmes 64 bits.

Procurez-vous une version plus récente 3.3 sous forme d'un fichier compressé. Décompressez ce fichier dans un dossier (mais pas dans un dossier Program Files). Si vous voulez employer l'installation complète réalisée par le CD-Rom, effectuez une copie du dossier TSE32MPC quelque part. Copiez ce fichier compressé dans le dossier TSE32MPC d'origine et décompressez ce fichier compressé en acceptant d'écraser les anciennes versions des fichiers.

---

### Comment utiliser Time Series Expert ou TSE ?



Nous utilisons une version de démonstration de Time Series Expert 2.4, améliorée par rapport à celle qui existe sur l'Internet.

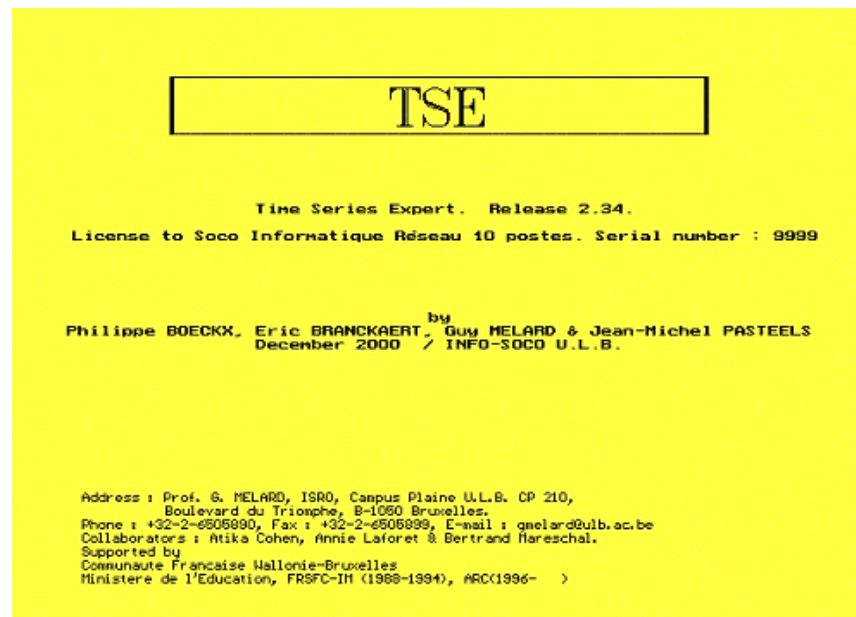
Elle suffit largement pour le cours.

Time Series Expert pour Windows 3.3 (en abrégé **TSEW**) est décrite plus bas. Elle est plus à conseiller que la version 3.2 du CD-Rom.

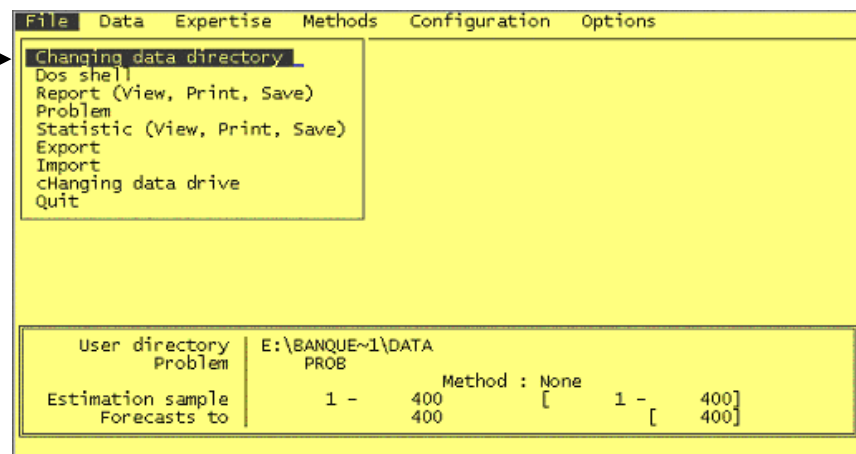
Dans **TSEW**, voyez plus bas

**TSEW** 3.2 ou 3.3 fonctionnent sous Windows. On peut l'employer dans un autre système, par exemple au moyen de WINE. Voyez le fichier texte HELPNEW.TXT

Quand vous le lancez, vous voyez apparaître la page d'accueil.



Pressez Enter. La barre de menu s'affiche. Pressez Enter une seconde fois. Le menu File se déroule.



Time Series Expert 2.4 est un logiciel conçu pour l'utilisation en mode commande (Microsoft MS-DOS). Il ne permet pas l'emploi de la souris.

Nous allons voir successivement :

- comment employer exclusivement le clavier
- comment utiliser les menus
- comment sélectionner un répertoire
- comment sélectionner un fichier dans un répertoire
- comment utiliser les boîtes de dialogue et notamment comment changer les options
- comment réaliser un graphique, et comment focaliser sur un point.

### Comment employer exclusivement le clavier ?



Il faut utiliser les flèches directionnelles pour se déplacer d'une zone à l'autre, que ce soit dans un menu ou dans une boîte de dialogue.

On emploie la touche Enter pour valider une zone de saisie ou une boîte de dialogue.

La touche d'échappement (Esc) permet de quitter une zone de saisie ou une boîte de dialogue.

La barre d'espace s'emploie pour débiter une saisie ou pour parcourir des options.

D'autres touches sont employées mais elles sont mentionnées en bas de la boîte de dialogue.

### Les menus

Nous n'allons pas tout utiliser. De plus, chaque action sera décomposée de manière à faciliter l'utilisation.

Mentionnons toutefois quelques utilisations fréquentes.

<b>File</b>	Changing data directory	Pour changer le répertoire ou classeur courant dans le lecteur courant
	Statistic	Pour accéder aux résultats (pour les autres cas)
	cHanging data drive	Pour changer le lecteur courant
	Quit	Pour quitter le logiciel
<b>Data</b>	Spreadsheet	Pour visualiser le tableau des données et manipuler les variables
	Plots	Pour réaliser un graphique en fonction du temps
	Xy graphic	Pour réaliser un diagramme de dispersion
	Autocorrelations and partials	Pour réaliser un corrélogramme ou un corrélogramme partiel
	Variables	Pour choisir la variable dépendante et les variables explicatives
<b>Methods</b>		voir les chapitres 2 à 11
<b>Options</b>	Help me	Aide en ligne

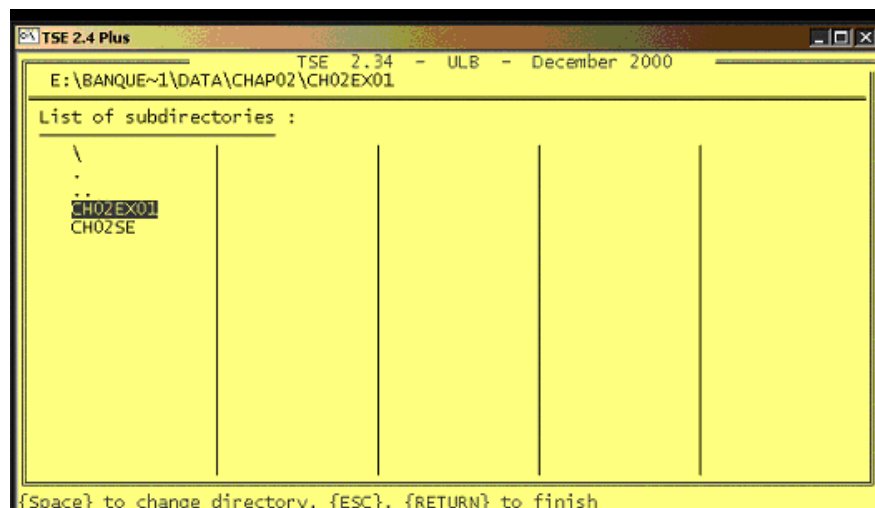
Nous avons décidé de choisir le répertoire CHAP02. Nous devons aller dans le sous-répertoire CH02EX01.

### Comment sélectionner un répertoire ?

La recherche se fait à partir du répertoire courant.

Avec la flèche vers le bas, on descend sur le nom désiré.

On peut aussi choisir les deux points pour remonter au répertoire au-dessus ou la barre renversée pour accéder à la racine

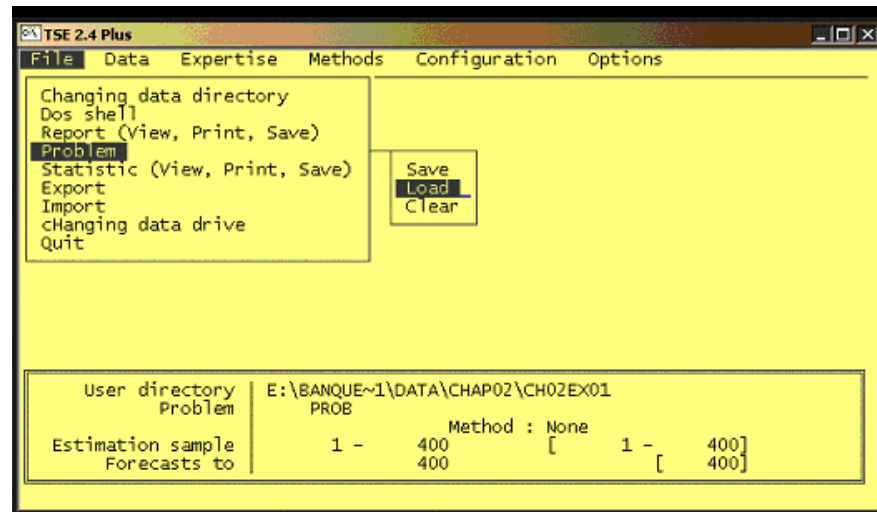


Il faut maintenant charger un problème. Cela se fait par le menu.

### Comment utiliser les menus ?

On utilise les flèches vers le bas, vers le haut ou à droite. On peut aussi taper la lettre majuscule (sans presser la touche Alt comme sous Windows).

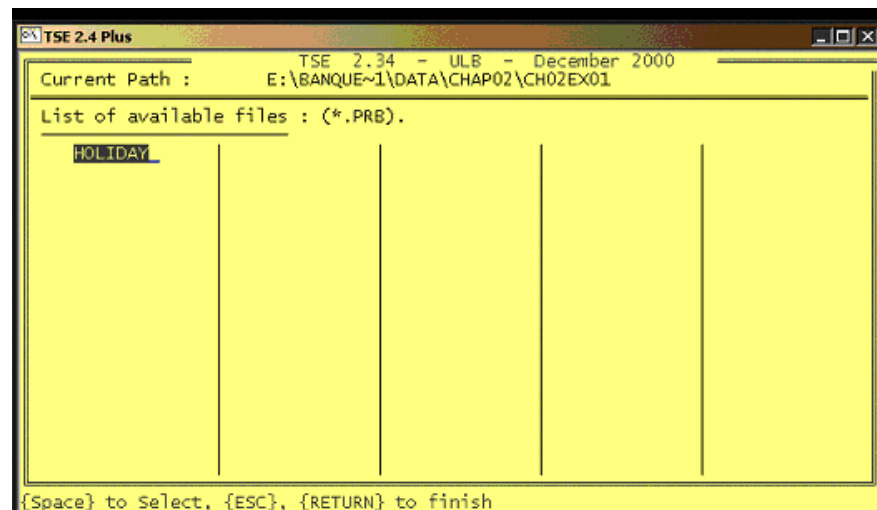
Dans **TSEW**, employez File ⇒ Open et naviguez pour chercher le dossier DATA dans MPCT2



### Comment sélectionner un fichier dans un répertoire ?

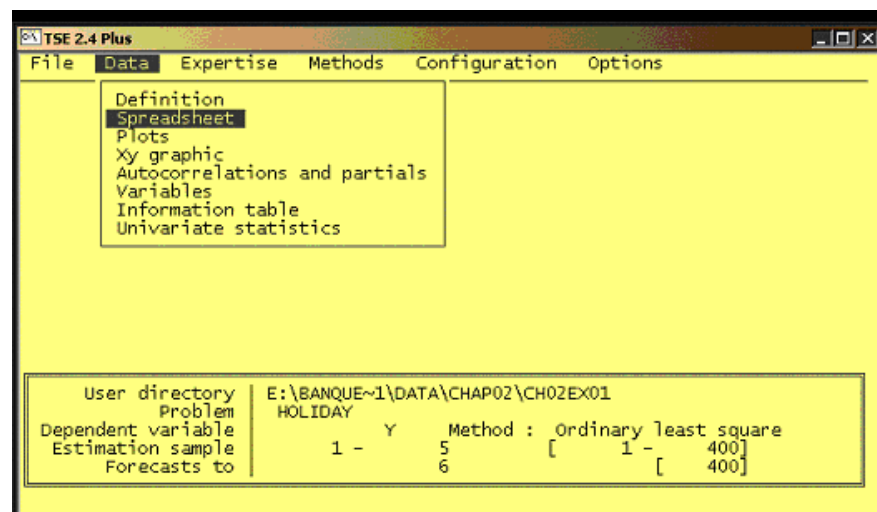
Avec la flèche vers le bas, on descend sur le nom désiré.

Dans ce cours, tous les jeux de données ont été organisés dans des problèmes (fichiers d'extension PRB) qui contiennent toutes les options utiles pour démarrer.



Visualisons les données dans le tableur incorporé.

**TSEW** : même menu



Pour charger la série X dans la colonne A, on presse la touche de fonction F3 (Load)

Avec la flèche à droite, on se place dans la colonne B puis on charge Y.

Le tableur permet aussi de saisir des données et de manipuler des variables.

	A	B	C	D	E
Name	X	NO	NO	NO	NO
Length	6	6	6	6	6
Period	UNDATED	UNDATED	UNDATED	UNDATED	UNDATED
Start	1	1	1	1	1
End	6	6	6	6	6
1	1.00	NA	NA	NA	NA
2	2.00	NA	NA	NA	NA
3	2.00	NA	NA	NA	NA
4	4.00	NA	NA	NA	NA
5	6.00	NA	NA	NA	NA
6	5.00	NA	NA	NA	NA
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

### Comment utiliser les boîtes de dialogue ?

On accède au diagramme de dispersion par le menu Data ⇒ Xy graphic. Pour choisir la série sur l'axe des X, avec la flèche vers le bas, on descend sur la ligne X Series et on presse la barre d'espace.

**TSEW** : menu Graphics

XY Graphic Parameters

Title : TSE XY Graphic

First date : 1

Last date : 5

Y Series : Y

X Series :

Regression line : No

{ENTER} to validate / {Space} to Change / {Esc} to go menu

---

User directory : E:\BANQUE~1\DATA\CHAP02\CH02EX01

Problem : HOLIDAY

Dependent variable : Y

Estimation sample : 1 - 5

Forecasts to : 6

Method : Ordinary least square

[ 1 - 400 ]

### ... et notamment comment changer les options ?

Si la zone n'est pas contrastée, pressez la barre d'espace. Tapez, par exemple, un espace suivi de 7. La touche Delete permet d'effacer la zone alors que la touche de correction efface le caractère précédent. Pressez Enter pour valider la saisie.

	A	B	C	D	E
Name	CHA	Choose transformation	NO	NO	NO
Length	MONT	Ascending sort	105	105	105
Period	1962	Descending sort	MONTHLY	MONTHLY	MONTHLY
Start	1970	Ranks	1962.01	1962.01	1962.01
End		✓ Moving average (symmetric)	1970.09	1970.09	1970.09
1962.01	2	Generate normal(0,1)	NA	NA	NA
1962.02	2	Center and reduce	NA	NA	NA
1962.03	2	Spencer moving average	NA	NA	NA
1962.04	2	Hende	NA	NA	NA
1962.05	2.95	Order = 12	NA	NA	NA
1962.06	3.04		NA	NA	NA
1962.07	2.28		NA	NA	NA
1962.08	2.21		NA	NA	NA
1962.09	2.92		NA	NA	NA
1962.10	4.30		NA	NA	NA
1962.11	5.76		NA	NA	NA
1962.12	7.13		NA	NA	NA
1963.01	2.54		NA	NA	NA
1963.02	2.47		NA	NA	NA
1963.03	3.03		NA	NA	NA

Series CHAMPC Range 1962.01 - 1970.09

Il y a également des cas où une pression sur la barre d'espace permet de changer l'option, par exemple 'Yes' en 'No', ou bien 'No' en 'Yes'. Dans le cas où il y a plus de deux options, les modifications s'effectuent de manière cyclique, par exemple '0', '1', '2' puis de nouveau '0', etc.

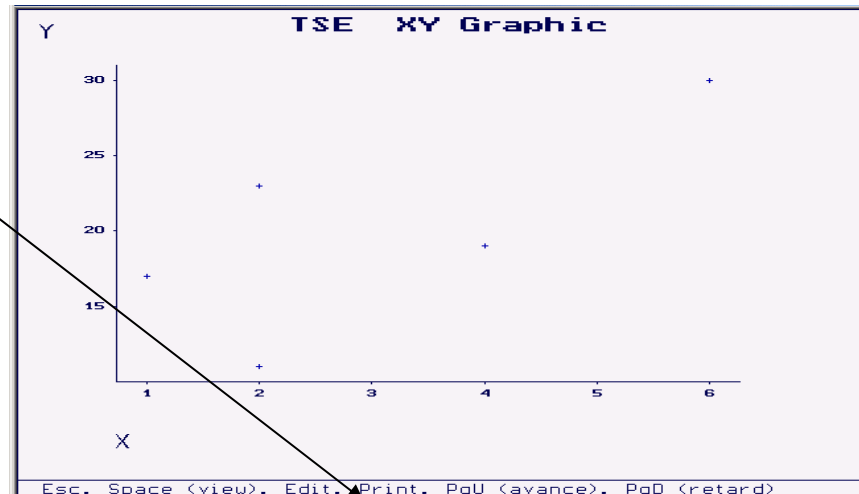
**TSEW** : aucun de ces problèmes.



### Comment réaliser un graphique ?

Certaines touches peuvent être utilisées., par exemple P pour imprimer sur une imprimante locale connectée au port LPT1 et dûment configurée.

**TSEW** : on peut configurer toute imprimante.

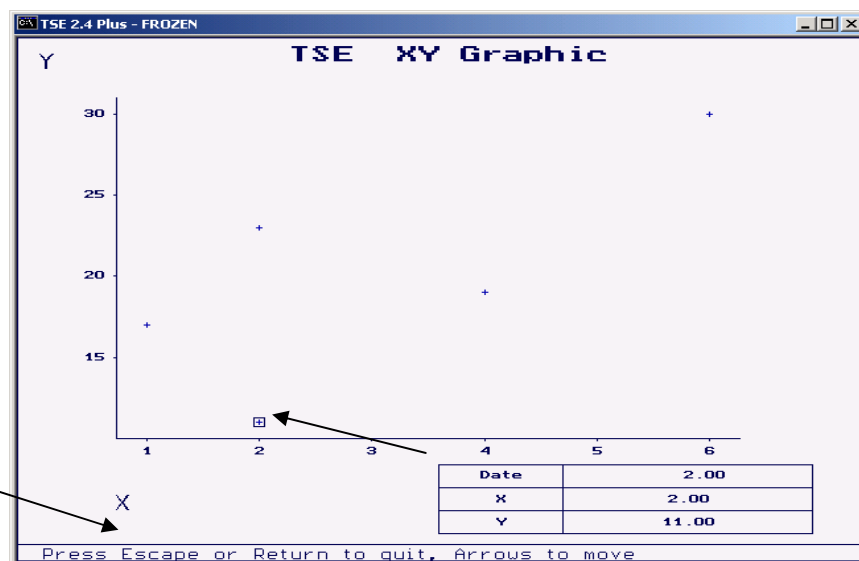


### Comment focaliser sur un point dans un graphique ?

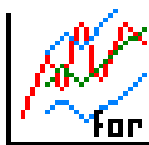
En pressant la barre d'espace et en employant les flèches directionnelles (ainsi que les touches Home et End).

Pressez la touche d'échappement Esc pour quitter la focalisation.

Une pression sur Esc permet de revenir au menu.



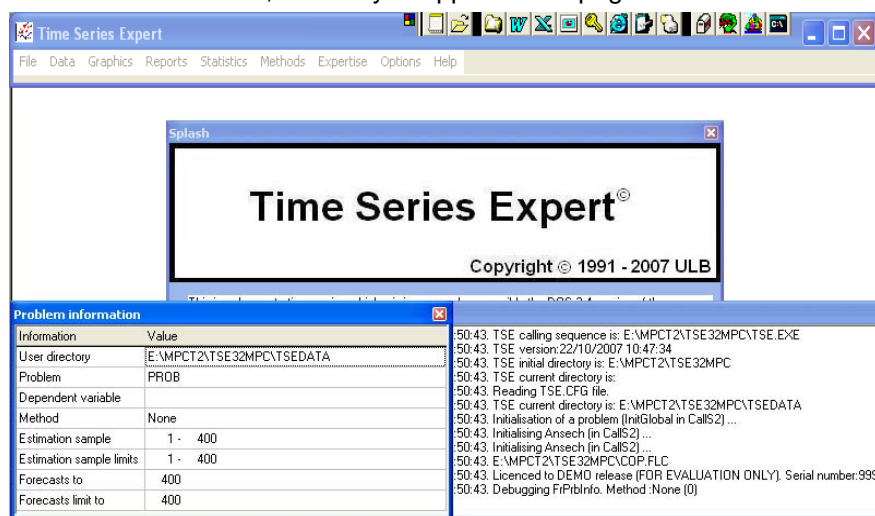
### Time Series Expert for Windows ?



Cette version de Time Series Expert fonctionne sous Windows mais elle est largement compatible avec la version DOS.

Elle peut être employée pour le cours mais les instructions doivent être adaptées.

Quand vous le lancez, vous voyez apparaître la page d'accueil.



Voir à ce sujet Time Series Help Transition from 2.3 ou HELPNEW.TXT.

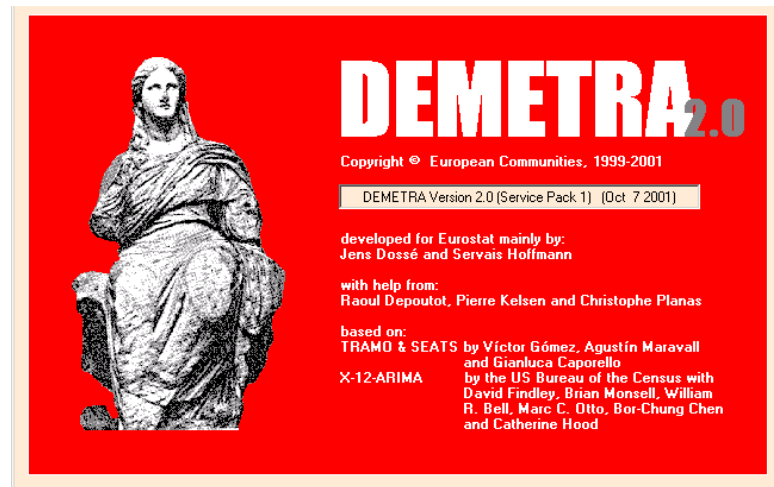
### Comment utiliser Demetra ?



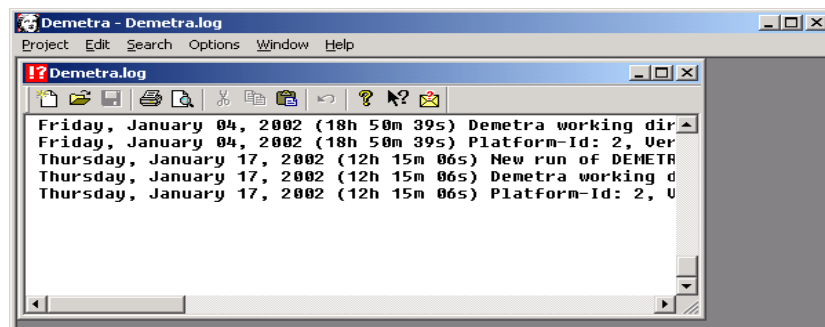
Demetra a été développé pour Eurostat et est disponible gratuitement. (\*)

Il sert d'interface à deux programmes de désaisonnalisation de séries temporelles qui seront employés à partir du chapitre 11.

Quand vous le lancez, vous voyez apparaître la page d'accueil.



La barre de menu s'affiche.



Demetra est un logiciel pour Windows qui s'emploie donc de manière assez conviviale.

L'interface de Demetra est centrée sur la notion de projet, l'équivalent des problèmes de Time Series Expert. On distingue un projet ordinaire, appelé simplement projet, et un projet détaillé. Nous n'emploierons que des projets détaillés. En plus des projets, Demetra utilise aussi la notion de modèle. Un projet peut être composé de plusieurs modèles.

De manière similaire à ce qui est fait avec Time Series Expert, les exercices seront basés sur des projets préparés à l'avance. Ceci permet de réduire les risques d'erreurs dus à l'utilisation d'une option particulière parmi la multitude d'options disponibles.

Nous allons voir successivement :

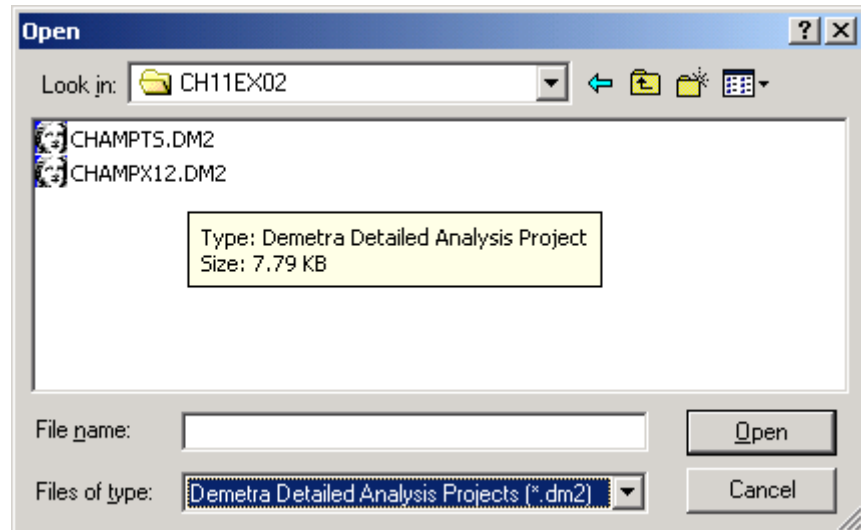
- comment manipuler les projets et les modèles
- comment utiliser les menus.
- comment employer exclusivement le clavier
- comment utiliser les menus
- comment sélectionner un répertoire
- comment sélectionner un fichier dans un répertoire
- comment réaliser un graphique, et comment focaliser sur un point
- comment utiliser les boîtes de dialogue et notamment comment changer les options

(\*) Il en existe des versions plus récentes, voir référence paragraphe 0.1.

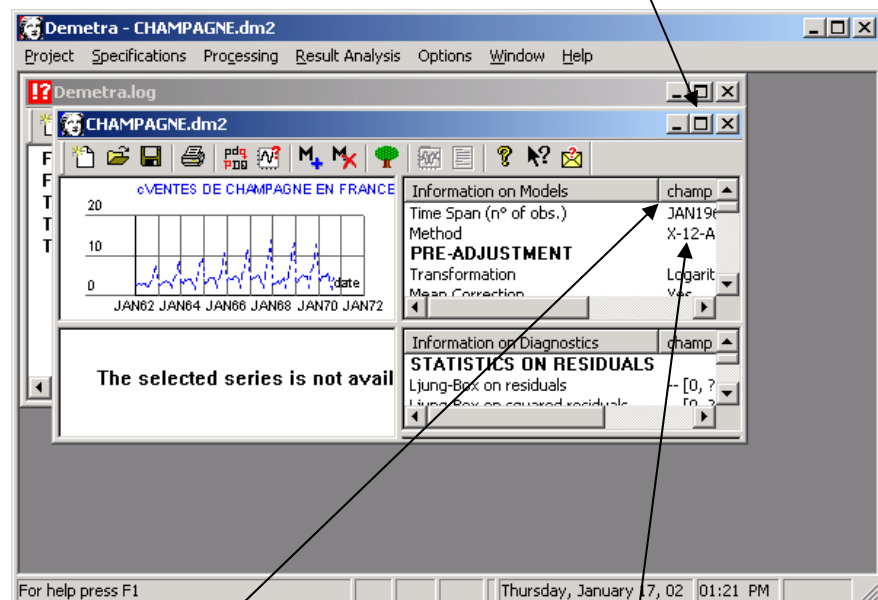
### Comment charger un projet détaillé ?



On passe par le menu  
Project ⇒ Open  
et choisir le type de  
fichiers Demetra De-  
tailed Analysis Pro-  
jects (\*.dm2).



Quand le projet est ouvert, il faut agrandir la fenêtre.



Outre le graphique des données, on voit les modèles, ici un modèle de nom champ et la méthode utilisée, ici X-12-ARIMA.

On peut alors procéder au traitement du modèle, puis à l'examen des résultats. On peut aussi modifier le modèle avant de le traiter.

### Comment sauvegarder un projet détaillé ?

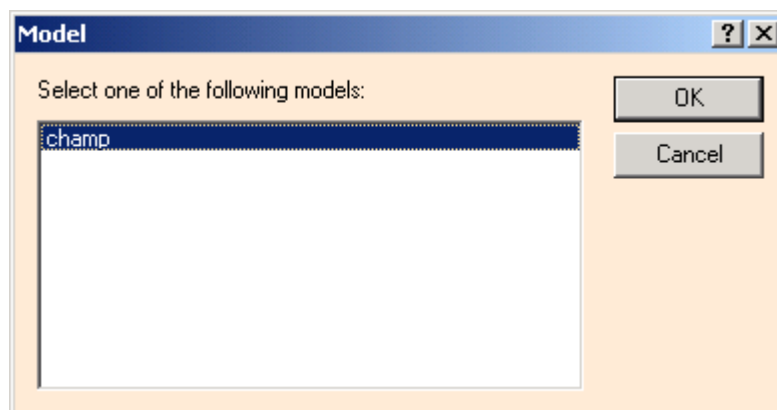
On passe par le menu  
Project ⇒ Save

Il n'est pas très recommandé de sauvegarder un projet avant qu'il ne soit terminé parce que tous les modèles d'un projet sauvegardé deviennent inactifs dans le sens où leurs résultats ne sont plus disponibles. Pour les rendre disponibles, il faut de nouveau effectuer le traitement de chaque modèle.

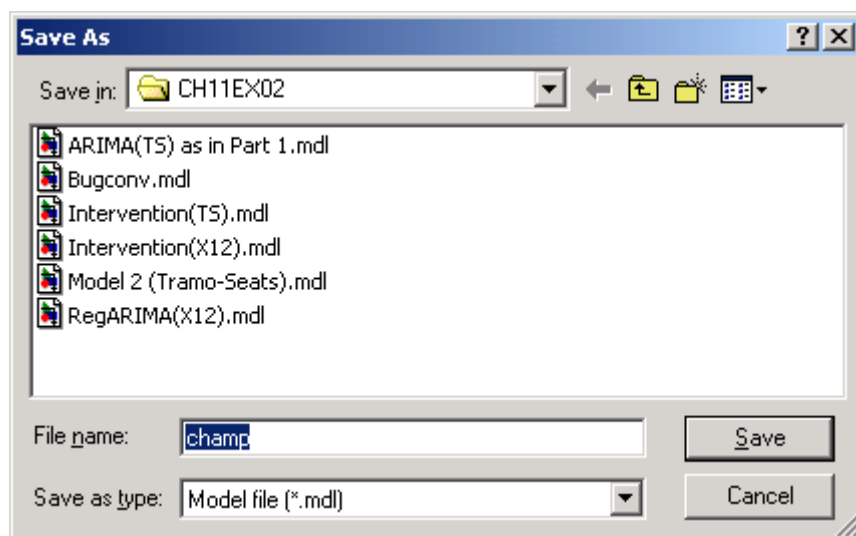
Demetra effectue périodiquement une sauvegarde de sécurité des projets ouverts. Il est facile de récupérer ces projets après un incident.

**Comment sauvegarder un modèle ?**

On utilise le menu  
Specifications ⇒ Définir  
un modèle,  
on sélectionne le modèle,  
on clique sur OK.

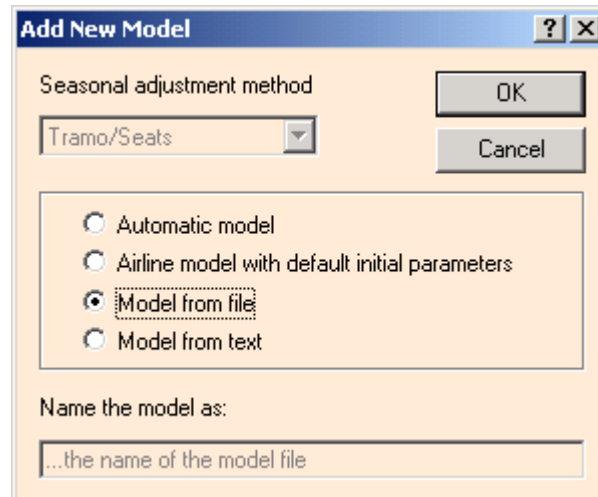


Ensuite, on donne le  
nom du fichier qui  
contiendra le modèle  
(d'extension mdl)

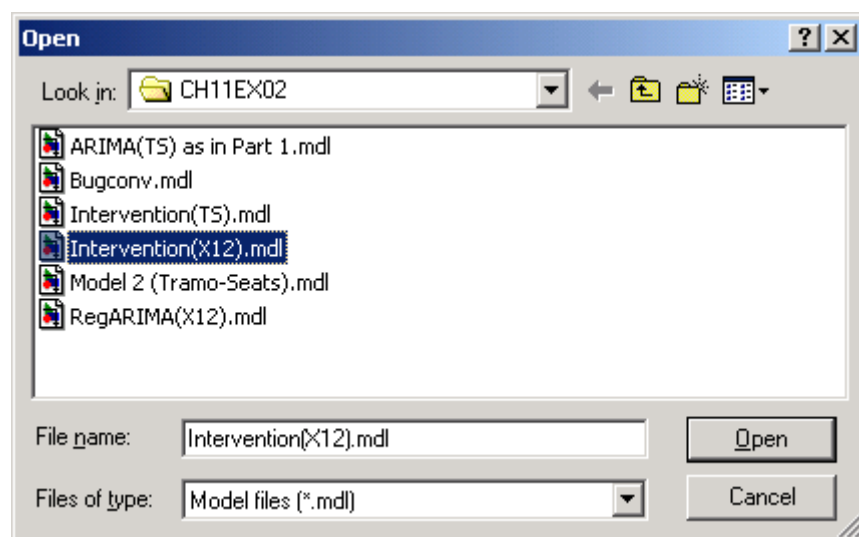


### Comment récupérer un modèle ?

On utilise le menu Specifications ⇒ Add new model, on clique sur le bouton 'Model from file'.



Ensuite, on donne le nom du fichier qui contient le modèle (d'extension mdl)



Le modèle s'ajoute alors dans une colonne.

Information on Models	champ	Intervention(X12)
Time Span (n° of obs.)	JAN1962 - SEP1970 (105)	JAN1962 - SEP1970 (105)
Method	X-12-Arima	X-12-Arima
<b>PRE-ADJUSTMENT</b>		
Transformation	Logarithm	Logarithm
Mean Correction	Yes	Yes
Mean value	0.00	0.07
Mean standard error	--	0.01
Mean t-value	-- [-1.972, 1.972] 5%	5.53 [-1.984, 1.984] 5%
Correction For Trading Day Effects	None	None
Correction For Easter Effect	None	None
Correction for Outliers	Autom.:AO,LS,TC; 4 Outlier(...)	Autom.:AO,LS,TC; 4 OL
Critical t-value	Automatic	Automatic
Critical t-value (LS)	Automatic	Automatic
Critical t-value (TC)	Automatic	Automatic
AO AUG1962 value	0.57	0.52
AO AUG1962 standard error	--	0.09

Il ne sert à rien de modifier les largeurs de colonnes qui seront rétablies à la première occasion.

### Comment utiliser les menus ?

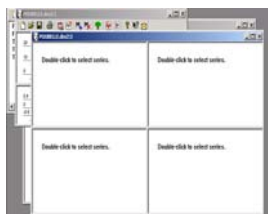
Nous n'allons pas tout utiliser. De plus, chaque action sera décomposée de manière à faciliter l'utilisation. Mentionnons toutefois quelques utilisations fréquentes.

<b>Project</b>	New/Open	Pour créer un nouveau projet/ouvrir un projet existant
	Close	Pour fermer un projet
	Save/Save as	Pour sauvegarder un projet (voir plus haut)
	Report Page Setup	<i>Note. Les commandes relatives aux rapports souffrent de dysfonctionnements.</i>
	Exit	Pour quitter le logiciel
<b>Specifications</b>	Modelling	Pour modifier les options de modélisation d'un modèle (boîte de dialogue avec 5 onglets)
	Statistical treatment	Pour modifier les options relatives à la décomposition saisonnière d'un modèle (boîte de dialogue avec 4 onglets)
	Add new model	Pour ajouter un modèle au projet courant
	Delete model	Pour supprimer un modèle du projet courant
	Define user model	Pour sauvegarder un modèle du projet courant
<b>Processing</b>	Execute SA	Pour lancer le traitement d'un modèle, voir les chapitres 11 à 13
<b>Result analysis</b>	Graphical comparison tool	Pour réaliser des graphiques des séries produites dans les différents modèles actifs d'un même projet
	Show log file	Pour visualiser les sorties détaillées de X-12-ARIMA ou de TRAMO/SEATS
<b>Options</b>		options
<b>Window</b>		accès aux fenêtres des projets
<b>Help</b>		Aide en ligne

Nous poursuivrons ceci aux chapitres 11 à 13. Montrons simplement l'obtention d'un graphique.

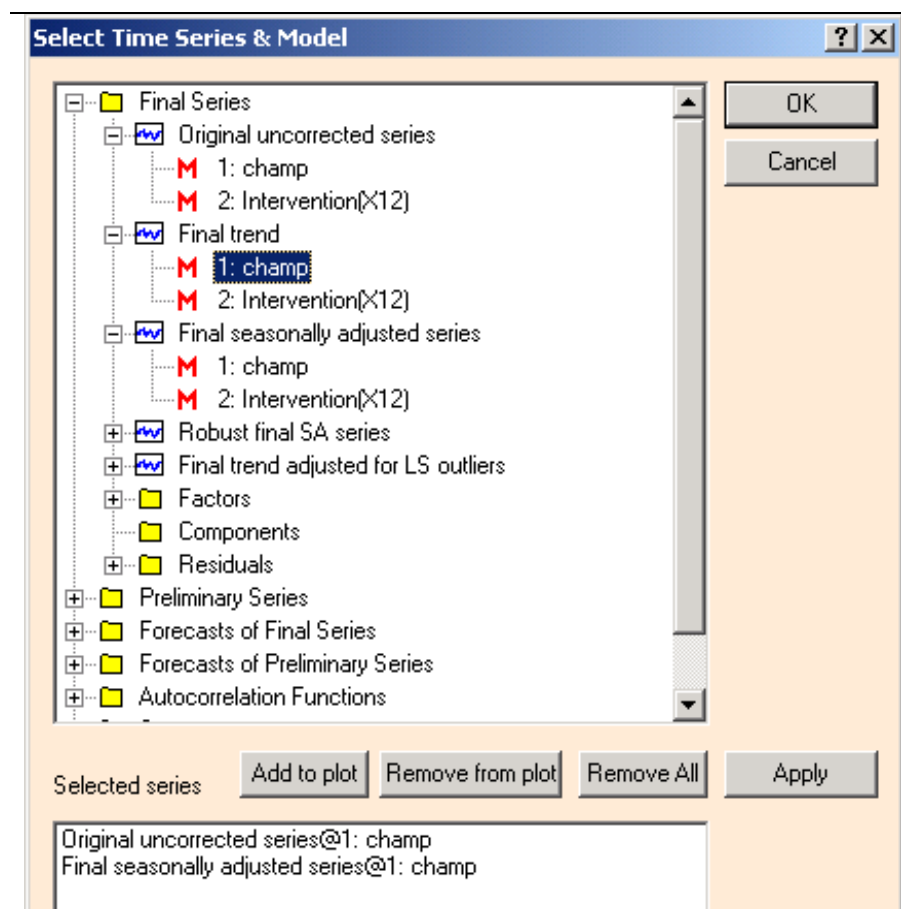
### Comment réaliser un graphique ?

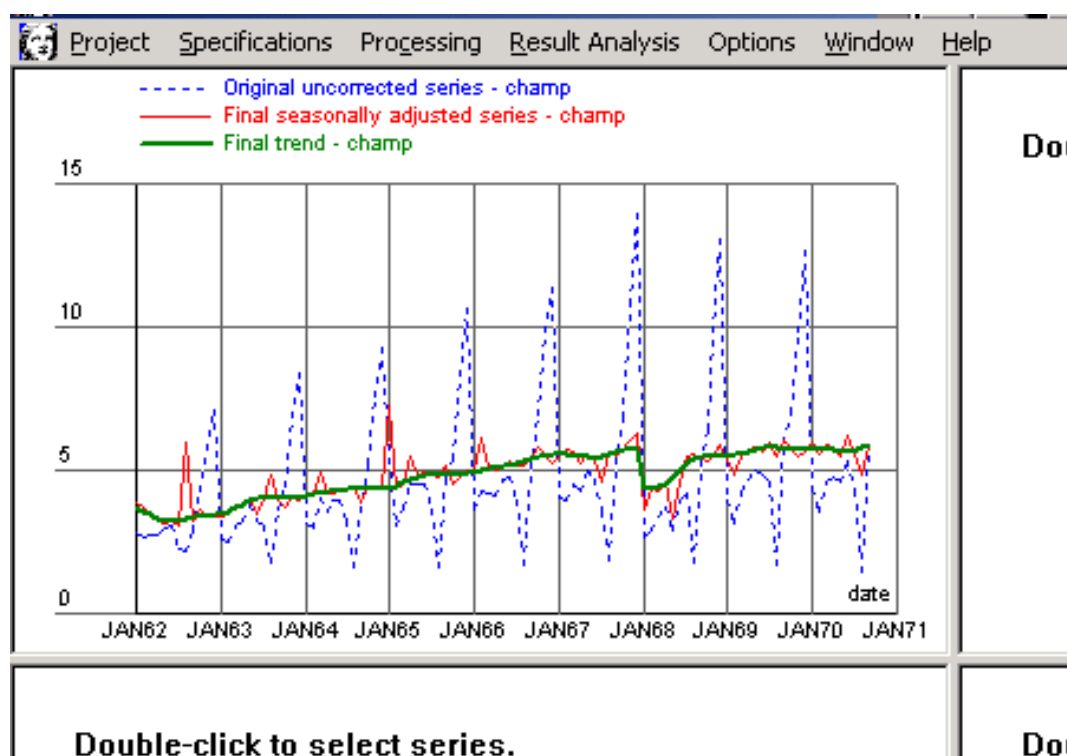
La fenêtre graphique est divisée en quatre zones.



On clique deux fois dans une des zones pour obtenir la fenêtre ci-jointe.

On clique sur les boutons Add to plot, et OK. En cliquant sur le bouton droit de la souris et en utilisant les menus contextuels Series pattern et Show legend, on obtient alors la figure ci-dessus.



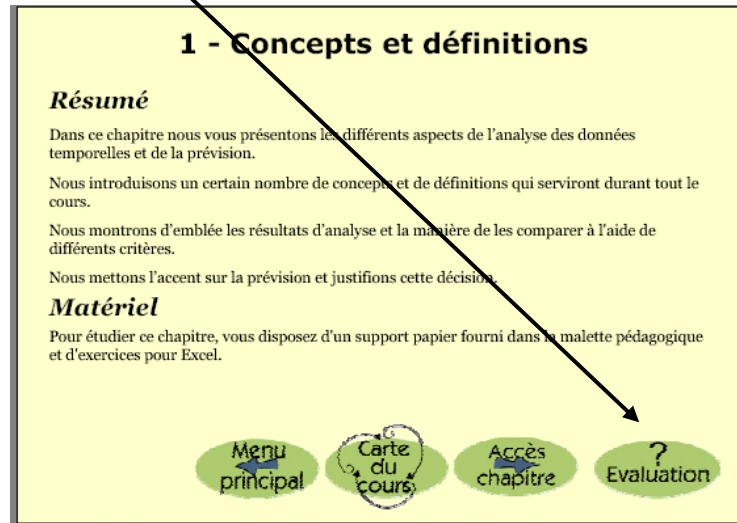


## 0.4 Introduction au test d'évaluation

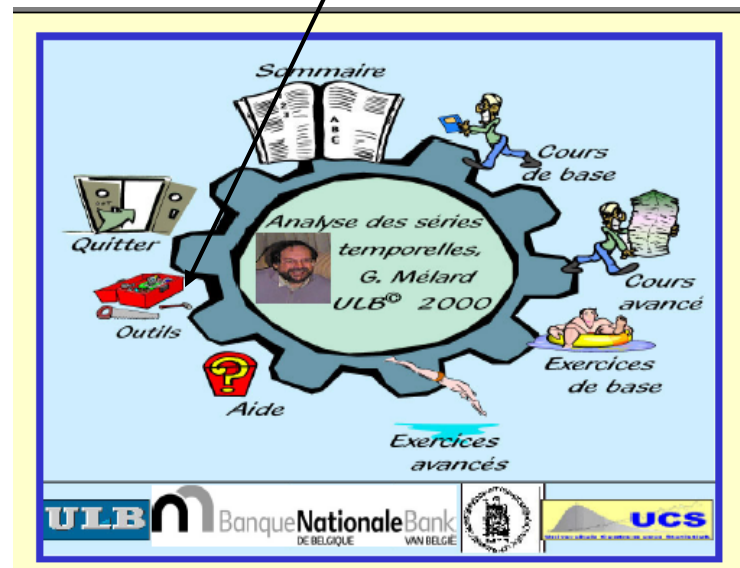
### Point de départ



La plupart des pages d'accès aux chapitres donnent accès aux tests d'évaluation. (\*)



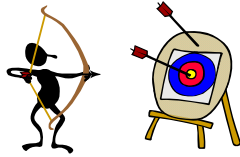
L'évaluation est aussi accessible depuis la page d'accès principal au cours en choisissant les outils.



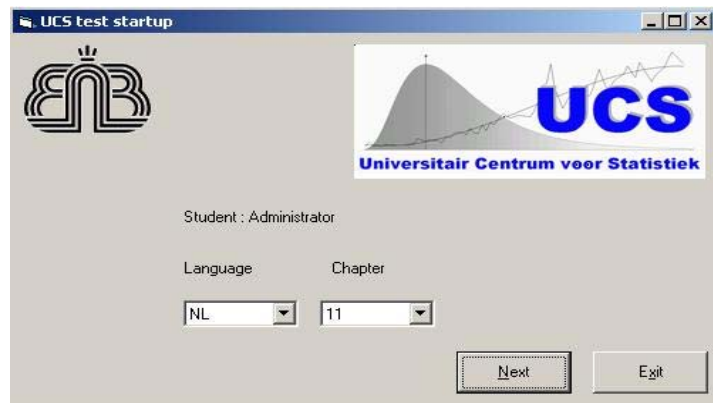
(\*) Etant donné qu'exécuter un programme à partir d'Adobe Reader est interdit dans les versions récentes, il faudra souvent se rabattre sur l'appel de UCS\_Test depuis la liste de programmes ou à partir de l'explorateur, sachant que le programme UCS\_Test.exe se trouve dans le dossier MPCT2\Test\Ucs\_test. Voir page suivante en cas de problème.



### Comment passer un test d'évaluation ?



La première fenêtre apparaît (\*) :

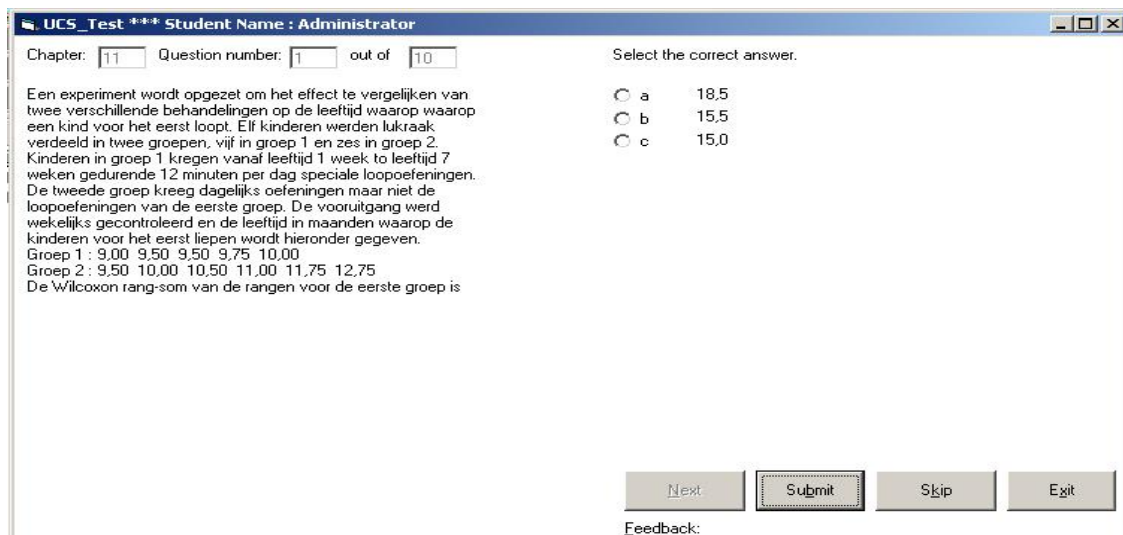


Pour certains chapitres, en plus du questionnaire du cours de base, un questionnaire spécifique est disponible pour le cours avancé. Il est indiqué avec une astérisque. Il peut porter aussi sur les chapitres précédents.

Le programme vous identifie avec votre identificateur, votre nom d'utilisateur de Windows.

Choisissez la langue dans la première fenêtre 'UCS test startup' ainsi que le chapitre et confirmez avec Next.

Le programme sélectionne alors 10 questions du chapitre que vous avez choisi et les présente une à une à l'écran.



Sélectionnez la réponse correcte et confirmez avec Submit. Le programme indique si la réponse que vous avez sélectionnée est correcte ou non et vous donne éventuellement une explication. Avec Next vous passez à la question suivante.

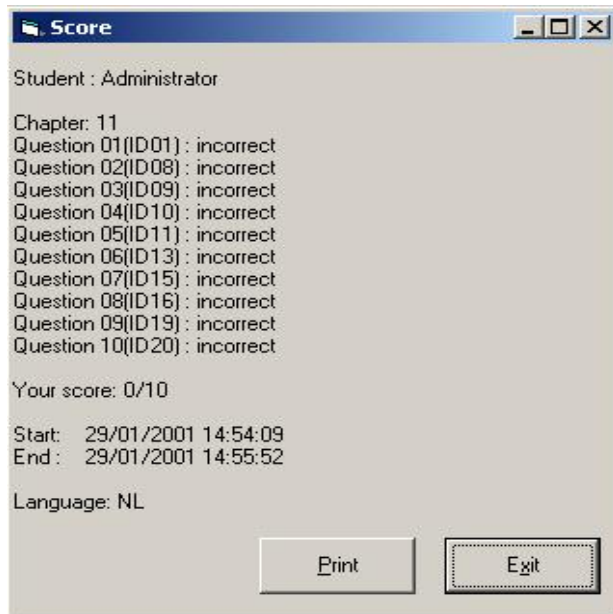
(\*) En cas de problème, voyez avis.txt dans le dossier MPCT2\TEST et suivez les instructions. Installez alors le UCS\_Test manuellement dans le dossier MPCT2\TEST\Ucs\_test.

Quand vous pressez sur le bouton Exit ou quand vous avez répondu aux 10 questions, votre résultat apparaît à l'écran :

Vous pouvez sauter une question en cliquant sur Skip.

Cette question vous sera de nouveau posée ultérieurement.

Quand vous cliquez sur Submit sans avoir fourni de réponse à une question, cette question vous sera aussi reposee ultérieurement.



Si vous disposez d'une imprimante, vous pouvez imprimer votre résultat

Vous pouvez retourner à la première fenêtre en pressant le bouton Exit.

Ici, vous pouvez de nouveau sélectionner un chapitre pour un autre test, ou quitter le programme avec le bouton Exit.