

ANNEE UNIVERSITAIRE 2015-2016
INSTITUT DE SCIENCES ECONOMIQUES ET DU
MANAGEMENT
UNIVERSITE DE LILLE 1

L1S1

LICENCE L1

SEMESTRE S1

Section 1

STATISTIQUE DESCRIPTIVE - COURS
r.foudi

Appli – Cours : SUJETS
N° 1 à 23
SEMESTRE 1 – 2016

Les différents types de Variables (ou caractères, ou séries) : APPLICATION

Conformément aux définitions du cours , classer les variables ci-dessous par type et compléter les trois dernières lignes du tableau

Définitions

Qualitative La variable est présentée suivant plusieurs modalités non mesurables
 quantitative discrète Les modalités de la variable sont mesurables par un nombre entier unique
 quantitative continue Les modalités de la variable sont mesurables par des valeurs infinies dans un intervalle (ou classes) de valeurs

Variable	Qualitative	discrète	continue
Population active selon l'âge			
Résidents de la région Nord Pas de Calais selon la nationalité			
Personnel d'une entreprise selon le nombre d'années d'étude			
élèves d'une classe maternelle selon la couleur des yeux			
Ouvrages de la bibliothèque selon le support			
Fleuves du monde suivant le débit			
Population des ménages lillois selon le nombre de personnes du ménage			
Entreprises du secteur de la distribution selon le chiffre d'affaires annuel			
Pays de l'Union Européenne selon le salaire minimum moyen			
Etats de l'OCDE selon le montant de la dette publique			
Population des animaux d'un zoo selon le genre			
Arbres de la forêt tropicale selon la taille exacte			
Employés du secteur public selon la qualification			
Flux journalier d'automobiles selon la vitesse			
Films européens réalisés dans l'année selon le coût de production			
	x		
		x	
			x



Le document (public) ci-dessous, réalisé et publié par l'OFIP (Univ. Lille 1), résume l'enquête 2014 auprès des diplômés d'une Licence Professionnelle (promotion 2012).

Travail demandé : construire un tableau (modèle ci-dessous) similaire à l'APPLI-VARIABLES distinguant variable **qualitative**, variable quantitative **discrète**, et variable quantitative **continue**. **Ces variables doivent être puisées dans le texte du document**. Certaines sont **explicites**, d'autres sont à **imaginer** grâce au texte.

Il est possible d'en dénombrer une dizaine. L'important est de donner à chacune un intitulé cohérent avec la réponse.

La population des diplômés d'une Licence Professionnelle peut être abrégée en « DLP ».

OFIP PUB Université de Lille 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES
Observatoire des Formations et de l'Insertion Professionnelle

Le devenir des diplômés d'une licence professionnelle en formation initiale - Promotion 2012 - Enquête 2014 -

L'insertion professionnelle de la promotion 2012 des diplômés de licence professionnelle de Lille 1 se maintient dans de bonnes conditions malgré la persistance de la situation économique depuis 2008.

Si le taux d'insertion perd un point par rapport à la promotion 2011 (89 %), les diplômés en emploi se trouvent dans des emplois stables (79 %), dans des emplois de niveau correspondant à leur formation (80 % de professions intermédiaires et même 10 % de cadres), avec un salaire net mensuel médian de 1600 €. Les deux tiers de ces diplômés travaillent dans le Nord Pas de Calais. 79% sont satisfaits de leur emploi.

Le temps de recherche du premier emploi se maintient à 3 mois en moyenne, le stage constituant un vrai tremplin vers l'emploi pour un tiers des diplômés (34 % des diplômés accèdent à leur premier emploi grâce au stage de licence professionnelle).

Dans le cadre du LMD, ces diplômés de licence professionnelle constituent un véritable atout pour que les jeunes passés par un BTS accèdent à un niveau Bac+3: en effet 55% des diplômés de licence pro 2012 étaient passés par un BTS précédemment (surtout dans le domaine SEG et SHS).

Amélie MACREZ - Responsable de l'enquête
Martine CASSETTE - Directrice de l'OFIP

Mai 2015

N°	Dénomination de la variable	Qualitative	Quantitative discrète	Quantitative continue
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Ψ

S1_APPLI_COURS_ : SUJET SIGMA

Le symbole sigma : borner la constante, sortir la constante

Sachant que l'expression $\sum_{i=1}^n x_i$ est la somme des valeurs d'une variable « x », indicée « i »,

pour « i » allant de « 1 à n », il est demandé de réaliser le calcul des sommes (questions 1 à 3) pour les valeurs de la variable données ci-dessous :

Valeurs de la variable « x_i »

i	1	2	3	4	5	6	7
x_i	5	7	3	12	17	0	10

Sommes à calculer

NB : Trois remarques importantes :

- a) Les symboles « a » et « b » désignent des *paramètres*
- b) Le résultat numérique de chaque somme est exigé.
- c) L'expression algébrique **simplifiée** conduisant à ce résultat est également exigée. Le développement est donc superflu, tandis que *les calculs sont demandés*.

1) $\sum_{i=1}^7 (x_i^2 - 5)$

Simplification :	Résultat numérique :
------------------	----------------------

2) $\sum_{i=1}^7 \frac{3x_i^2 - 4}{5}$

Simplification :	Résultat numérique :
------------------	----------------------

$$3) \sum_{i=1}^7 (ax_i + b)^2$$

Simplification :	Résultat numérique :
------------------	----------------------

ψ

N° 4

Sachant que l'expression $\prod_{i=1}^n x_i$ est le produit des valeurs d'une variable « x », indicée « i », pour « i » allant de « 1 à n », il est demandé de réaliser le calcul des produits (questions 1 à 3) pour les valeurs de la variable données ci-dessous :

Valeurs de la variable « x_i »

i	1	2	3	4	5	6	7
x_i	2	6	8	4	1	5	3

Produits à calculer

NB : Trois remarques importantes :

- d) Les symboles « a » et « b » désignent des *paramètres*
- e) Le résultat numérique de chaque produit est exigé.
- f) L'expression algébrique **simplifiée** conduisant à ce résultat est également exigée, lorsqu'elle existe. Mais le développement peut aussi être utile. *les calculs sont demandés.*

1) $\prod_{i=1}^4 x_i$

Calculs :	Résultat numérique :
-----------	----------------------

2) $\prod_{i=2}^6 (x_i - 3)$

Calculs :	Résultat numérique :
-----------	----------------------

3) $\prod_{i=1}^3 x_i - 96$

Calculs :	Résultat numérique :
-----------	----------------------

4- $\prod_{i=1}^7 5x_i$

Calculs :	Résultat numérique :
-----------	----------------------

5- $\prod_{i=1}^5 \frac{3x_i + 5}{2}$

Calculs :	Résultat numérique :
-----------	----------------------



APPLICATION COURS
JEU « indicateurs de croissance »

indicateur N° du cas	V_0	TCAM i (%)	$I(V)_n/0$	${}_0\mu_n$	durée (D) n (années)	MAM	p (%)	${}_0\tau_n$	V_n	Explication
1	15000								39440	
2	15000				20				39440	
3	6000	2,5%							12000	
4	4000						3,2%		12000	
5	12435	6%			17					
6	37976			3						
7	80751	1,8%	118							
8						1,03			197850	
9	607000							25%		
10	84000	3%								
11	84000	3%			36					
12	650		105		4					
13			107						29744	
14	59450				10		0,8%			
15	7000	5,5%							35000	
16	27800			1,3			0,7%			
17	9480				3	1,08				
18	69240	4,3%								
19	110000				2	1,06			123596	
20	25000				3		1,2%			
21	6	1,7%							54	
22		2,7%			13				77500	

NB : On a mélangé ici courte et longue période. Certains taux pourront paraître de ce fait élevés.

PRINCIPES

Compléter pour chacun des 22 cas (en ligne) les cases vierges, en recourrant aux données existantes, et aux relations entre indicateurs de croissance (en colonne).

Il est parfois possible de compléter toutes les cases, parfois non.

Le multiplicateur global comme produit des multiplicateurs successifs

Entre le XVIIIème et le XIXème siècle, une petite commune française a vu son nombre d'habitants évoluer comme indiqué ci-dessous :

années	1793	1800	1806
nb habitants	5620	5503	5492

- 1) On cherche à appliquer la définition : *le multiplicateur global est le produit des multiplicateurs successifs*
 - a. Ecrire d'abord la formule générale
 - b. Démontrer ensuite cette formule à l'aide du tableau
 - c. Vérifier votre résultat
 - d. Ecrire une phrase de commentaire

Le multiplicateur annuel moyen

- 2) En déduire le multiplicateur annuel moyen et écrire à nouveau une phrase de commentaire.

S1_APPLI_COURS_ : SUJET Indicateurs de croissance : Transports ferroviaires

L'Institut de statistiques de l'OCDE (*OCDE-STAT*) fournit les données ci-dessous, relatives aux investissements ferroviaires (infrastructure et maintenance), pour la France, de 1995 à 2011, en millions d'Euro.

Ensemble de données : Transport infrastructure investment and maintenance spending (Source : OCDE - Stats)

Année	Investissements
1995	2766
1996	2963
1997	3024
1998	2879
1999	2891
2000	2955
2001	2444
2002	3045
2003	3634
2004	3680
2005	4118
2006	4214
2007	4505
2008	5119
2009	5047
2010	4915
2011	5148

Dans le tableau de calculs ci-dessous, on propose de mettre en évidence l'irrégularité de la croissance au long de la période, en calculant, pour les sous périodes (ou phases) les indicateurs de croissance (1 à 4), après avoir précisé la durée de chaque phase.

Le travail demandé est donc :

- 1- compléter le tableau des calculs : en veillant à indiquer **le symbole** de chaque calcul dans la zone grisée, et surtout en organisant vos calculs successifs de manière rationnelle.
- 2- En déduire dans la colonne en jaune, la croissance observée sur **l'ensemble de la période**. Pour chaque indicateur vous indiquerez la formule appliquée.
- 3- Conclure en une ou deux phrases sur la **spécificité de la croissance** étudiée.

Tableau des calculs (Calculs à 2 ou 3 décimales)

sous- Périodes (ou phases)		1995-2000	2000-2001	2001-2008	2008-2010	2010-2011	1995-2011
durée	<i>n</i>						
Indicateur 1							
Indicateur 2							
Indicateur 3							
Indicateur 4							



APPLICATION COURS – Croissance globale et moyenne

Compléter les cases vides en répondant aux questions sous le tableau : le sujet est la croissance de l'emploi du tourisme en Corée (2008-2011)

Ensemble de données : Emploi dans le tourisme En Corée (E)	Valeurs absolues et multiplicateurs de la variable (E) – 2008-11						Croissance globale		Croissance moyenne	
	Year	2008	2009	2010	2011	Multiplicateur global	Taux de croissance global (%)	MAM	TCAM(%)	
Variable		μ_1	μ_2	μ_3		μ	τ			
ES Autres industries caractéristiques du tourisme spécifiques au pays considéré	7710		8737		11018					
EL Industrie des activités sportives et de loisirs	24593		25733		28321					
ER Industrie de services de restauration et de consommation de boissons	26825		30951		36725					
EH Service d'hébergement pour les visiteurs	53385		56530		60402					
EV Industrie des agences de voyages et des autres services de réservation	54661		46989		49928					
EG Emploi total du tourisme (E)	167174		168940		186395					

En dénommant et calculant μ_1, μ_2, μ_3 les multiplicateurs successifs, soit $\mu_0 = \mu(E)_{09}, \mu_1 = \mu(E)_{10}, \mu_2 = \mu(E)_{11}$.

il est possible d'en déduire pour chaque composante (ES à EG):

- 1- la croissance globale : soit μ et τ (que l'on notera correctement).
- 2- la croissance globale : soit μ et τ (que l'on notera correctement), sans passer par μ_0, μ_1, μ_2
- 3- la croissance moyenne : MAM et TCAM (que l'on notera correctement).

La question est : quelle a été la croissance moyenne de l'emploi total du tourisme ? Et, quel catégories d'emplois ont cru plus ou moins rapidement que l'emploi total ?

On dispose ci-dessous (tableau 1) de l'évolution des 4 Indices boursiers (variable « **B** ») principaux (CAC40, Euro stocxx 50, Dow Jones, Nikkei), au 01 Janvier de 1999 à 2008. La base de l'Indice est le 01/01/1999. Source : INSEE (moyenne mensuelle).

Travail demandé : Utiliser les formules de passage entre indicateurs pour répondre aux questions ci-dessous, et compléter le tableau. Les cellules à compléter sont en jaune, et les colonnes sont numérotées en bleu.

Année	CAC40	Multiplicateurs successifs	DJ EURO STOXX 50	Multiplicateurs successifs	DOW-JONES	Multiplicateurs successifs	NIKKEI	Multiplicateurs successifs
janvier 1999	100,00		100,00		100,00		100,00	
janvier 2000	137,17		134,54		120,71		136,72	
janvier 2001	141,20		134,96		114,30		99,33	
janvier 2002	109,48		105,30		106,18		74,77	
janvier 2003	73,68		67,84		90,68		61,96	
janvier 2004	88,03		81,02		112,78		78,66	
janvier 2005	93,59		84,38		112,77		82,45	
janvier 2006	117,25		103,50		116,33		116,46	
janvier 2007	135,31		118,65		133,89		124,89	
janvier 2008	125,34		115,34		133,94		101,08	
colonne	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplicateur global								
Taux de croissance global								
Multiplicateur annuel moyen								
Taux de croissance annuel moyen								

QUESTIONS :

- 1- En dénommant « B » la variable constituée par l'Indice, calculer **DANS LES COLONNES IMPAIRES**, les indicateurs demandés, en donnant la formule générale de chacun de ces indicateurs. (3 décimales).
- 2- **DANS LES COLONNES PAIRES**, calculer les *multiplicateurs successifs* et montrer que l'on retrouve les résultats des colonnes impaires. (3 décimales). Veillez à écrire la formule générale de chaque indicateur calculé dans ces colonnes.
- 3- Interpréter les résultats obtenus.



Tableau statistique extrait de J. Heers : « Gênes au XVe siècle » - Sciences Flammarion – 1961 – P. 141.

"colonne" de la " Casa di San Giorgio "		1460 N. d'ins- crits	1500 N. d'ins- crits
"colonne"	de moins de 100 liras	3 072	1 536
—	de 100 à 1 000 ..	5 937	5 826
—	de 1 000 à 10 000.	2 233	2 413
—	plus de 10 000 ...	73	222
		11 315	9 997

Aux origines de la Banque moderne, à Gênes en Italie, au XVe siècle, l'historien J. Heers présente dans le tableau ci-dessus le nombre de clients inscrits selon l'importance du compte (ou « colonne ») en liras, à la « Casa di San Giorgio ». Le nombre d'inscrits est donné pour 2 années : 1460 et 1500.

Question :

- 1- Montrer à l'aide du taux de croissance global que le nombre total d'inscrits (variable « I ») a diminué entre les deux dates. (1 ou 2 décimales)
- 2- Montrer que ce taux est différencié selon l'importance de la « colonne ». (1 ou 2 décimales)
- 3- Tirer la leçon de cette comparaison. (en 1 phrase).

Année **Nombre annuel de créations d'entreprises**

1987	225142
1988	234405
1989	243741
1990	242367
1991	218013
1992	214402
1993	215114
1994	234246
1995	228102
1996	219020
1997	214495
1998	211754
1999	215549
2000	216056
2001	213380
2002	214882
2003	238971
2004	268996
2005	271217
2006	285458
2007	325739
2008	331439
2009	580193
2010	622036
2011	549788
2012	549967
2013	538182
2014	550733

L'évolution du nombre d'entreprises créées en France de 1987 à 2014 est donnée dans le tableau :

France, créations d'entreprises hors agriculture

Source : Insee, *démographie des entreprises*, de 1987 à 1999 : Sirene 2 série recalée ; à partir de 2000, Sirene 3

Travail demandé :

Démontrer à l'aide d'indicateurs de croissance de votre choix, que la croissance du nombre d'entreprises créées au cours de la période 1987-2014, ***a connu 4 phases***. (Les résultats peuvent être présentés sous forme de tableau).

Illustrer graphiquement votre démonstration.

S1_APPLI_COURS_ : SUJET : CUMUL CHRONOLOGIQUE (bananes FAO)

La production mondiale de bananes varie constamment à la hausse. Mais elle peut subir des fluctuations légères, comme le montre ces données de la FAO (FAOSTAT) concernant une variété de bananes appelée « dessert »¹. La série est annuelle, sur la période 1985-2002.

Les valeurs de 3 variables sont données (Superficie, Rendement et Production).

Source: FAOSTAT

Tableau 1 - Bananes dessert: production mondiale, superficies et rendements 1985 - 2002

	Superficies (en milliers d'hectares)	Rendement (tonnes/ha)	Production (en milliers de tonnes)
1985	2 978	13,46	40 088
1986	3 072	13,94	42 827
1987	3 240	13,72	44 454
1988	3 340	13,45	44 914
1989	3 297	13,60	44 826
1990	3 378	13,89	46 923
1991	3 458	14,04	48 539
1992	3 660	14,00	51 262
1993	3 767	14,11	53 150
1994	3 834	14,67	56 265
1995	3 824	14,76	56 427
1996	3 837	14,40	55 269
1997	3 900	15,52	60 529
1998	3 873	15,03	58 211
1999	4 020	16,03	64 422
2000	4 144	16,30	67 545
2001	4 409	15,41	67 941
2002	4 476	15,61	69 832

Source: FAOSTAT

Le travail demandé a pour sujet *le cumul chronologique*. Il s'agit d'appliquer la règle du manuel :

Cumul chronologique (ou dans le temps)

La règle d'or de la croissance :

dans le calcul d'enchaînement de variations successives, on aura toujours intérêt à raisonner avec les multiplicateurs plutôt qu'avec les taux.

Pour limiter les calculs demandés ci-après, on isole les trois années suivantes pour la seule variable « production en milliers de tonnes » (ou « P »). Soit :

Années	Production (milliers de t)
1990	46923
1994	56265
1996	55269

L1S1 – SEG – Cours de statistique descriptive – r.foudi – APPLI_COURS_ SUJET- Cumul chronologique – bananes FAO_2016-P 16 sur 36

QUESTIONS :

On distingue deux catégories de bananes:

- Les bananes à cuire, qui incluent les bananes plantains et les autres sous-groupes de variétés tel que la Pisang Awak en Asie.
- Les bananes dessert ou bananes sucrées, où le sous-groupe des Cavendish est prépondérant puisqu'il représente à lui seul 1 47 pour cent de la production globale de bananes. Presque toutes les bananes commercialisées dans le monde sont des Cavendish.

A) Introduction

- 1- Qu'est ce qu'une « banane Cavendish » ?
- 2- La série proposée est-elle chronologique ? si oui, pourquoi ?
- 3- De quel type est la variable production ?

B) Calculer les valeurs suivantes en écrivant **systématiquement et correctement** chaque formule appliquée à la variable étudiée (3 décimales)

Questions usuelles

- 1- Le taux de croissance global
- 2- Montrer que le multiplicateur global est le produit des multiplicateurs successifs
- 3- Calculer les MAM successifs
- 4- en déduire les TCAM successifs et conclure par une remarque
- 5- L'addition de ces TCAM successifs vous donne t'elle le TCAM sur l'ensemble de la période ?
- 6- Déterminer autrement le TCAM sur l'ensemble de la période, et mesurer la différence avec le résultat de la question 5.
- 7- Aurait t'il été possible de déduire ce TCAM du taux de croissance global (question 1)

Question de réflexion

- 8- Comment faut il énoncer la règle de calcul d'un TCAM sur l'ensemble d'une période telle que celle-ci ?
- 9- Est il possible d'écrire une formule algébrique de cette règle ?



S1_APPLI_COURS_ : SUJET : CUMUL DE FACTEURS (bananes FAO)

La production mondiale de bananes varie constamment à la hausse. Mais elle peut subir des fluctuations légères, comme le montre ces données de la FAO (FAOSTAT) concernant une variété de bananes appelée « dessert ». La série est annuelle, sur la période 1985-2002.

Les valeurs de 3 variables sont données (Superficie ou (S), Rendement ou (R), et Production ou (P)).

Source: FAOSTAT

Tableau 1 - Bananes dessert: production mondiale, superficies et rendements 1985 - 2002

	Superficies (en milliers d'hectares)	Rendement (tonnes/ha)	Production (en milliers de tonnes)
1985	2 978	13,46	40 088
1986	3 072	13,94	42 827
1987	3 240	13,72	44 454
1988	3 340	13,45	44 914
1989	3 297	13,60	44 826
1990	3 378	13,89	46 923
1991	3 458	14,04	48 539
1992	3 660	14,00	51 262
1993	3 767	14,11	53 150
1994	3 834	14,67	56 265
1995	3 824	14,76	56 427
1996	3 837	14,40	55 269
1997	3 900	15,52	60 529
1998	3 873	15,03	58 211
1999	4 020	16,03	64 422
2000	4 144	16,30	67 545
2001	4 409	15,41	67 941
2002	4 476	15,61	69 832

Source: FAOSTAT

Le travail demandé a pour sujet *le cumul de facteurs*. Il s'agit d'appliquer la règle du manuel :

Cumul de facteurs de croissance

On établit que :
la méthode adaptée lorsque deux facteurs concourent à déterminer la croissance d'une variable, est de **multiplier les multiplicateurs**, et non *additionner les taux*.

Pour limiter les calculs demandés ci-après, on isole les trois années suivantes pour les trois variables : R, P et S : soit Tableau 2

Années	Rendement (tonnes/ha)	Production (milliers de t)	superficie (ha)
1990	13,89	46923	3378
1994	14,67	56265	3834
1996	14,4	55269	3837

QUESTIONS :

A) Introduction

Sans examiner les questions suivantes, dégager de votre lecture du tableau (1 ou 2) une **relation évidente** (si elle est testée, c'est «aux arrondis près» dus aux sources).

B) Calculer les valeurs suivantes en écrivant **systématiquement et correctement** chaque formule appliquée (3 décimales).

Questions usuelles

- 1- Calculer par la formule adéquate, le taux de croissance global de chaque variable
- 2- Existe t'il une relation entre les trois taux de croissance globaux de la question précédente. Démontrer cette relation.
- 3- Calculer le MAM pour chaque variable sur la période 1990-1996
- 4- Le cumul de facteur reste t'il vérifié par les MAM ?
- 5- en déduire le TCAM pour chaque variable sur la période 1990-1996
- 6- La relation établie à la question 2 (ci-dessus) est-elle vérifiée pour les TCAM ?

Question de réflexion

7- Sur l'ensemble de la période, quel taux de croissance du Rendement aurait-on dû observer pour atteindre une production **P = 56000**, à **superficie (S) constante**.



N° 14

S1_APPLI_COURS_ : SUJET : CUMUL DE FACTEURS

(Richard PRICE)

Confirmer ou infirmer cette déduction du Docteur Richard PRICE (1723-1791), théologien libéral anglais et ami de B. FRANKLIN :

« Le prix nominal de la journée de travail n'est aujourd'hui que quatre fois, ou tout au plus cinq fois plus grand qu'il n'était en 1514. Mais le prix du blé est sept fois, et celui de la viande et des vêtements environ quinze fois plus élevé. Bien loin donc que le prix du travail ait progressé en proportion de l'accroissement des dépenses nécessaires à la vie, il ne semble pas que proportionnellement il suffise aujourd'hui à acheter la moitié de ce qu'il achetait alors. »

(NB : l'auteur n'a pas hésité à arrondir)

L'INSEE publie la série longue des salaires féminins en France (1950-2010). Les données du tableau 1 retracent l'évolution du salaire annuel net moyen en Euro.

abscisse	Année	salaire annuel (S)	
1	1950	310	
2	1951	344	
3	1952	402	
4	1953	412	
5	1954	462	
6	1955	504	
7	1956	550	
8	1957	600	
9	1958	669	
10	1959	711	
11	1960	789	
12	1961	849	
13	1962	941	
14	1963	1037	
15	1964	1099	
16	1965	1168	
17	1966	1240	
18	1967	1316	
19	1968	1479	

20	1969	1648	
21	1970	1807	
22	1971	2002	
23	1972	2218	
24	1973	2487	
25	1974	2946	
26	1975	3424	
27	1976	4009	
28	1977	4465	
29	1978	5102	
30	1979	5616	
31	1980	6418	
32	1981	7298	
33	1982	8343	
34	1983	9287	
35	1984	9996	
36	1985	10718	
37	1986	11302	
38	1987	11590	
39	1988	11991	
40	1989	12561	
41	1990	13258	

42	1991	13772	
43	1992	14225	
44	1993	14894	
45	1994	14703	
46	1995	15606	
47	1996	15782	
48	1997	16187	
49	1998	16506	
50	1999	16861	
51	2000	17259	
52	2001	17651	
53	2002	18072	
54	2003	18443	
55	2004	18858	
56	2005	19500	
57	2006	19866	
58	2007	20472	
59	2008	21135	
60	2009	21593	
61	2010	22112	

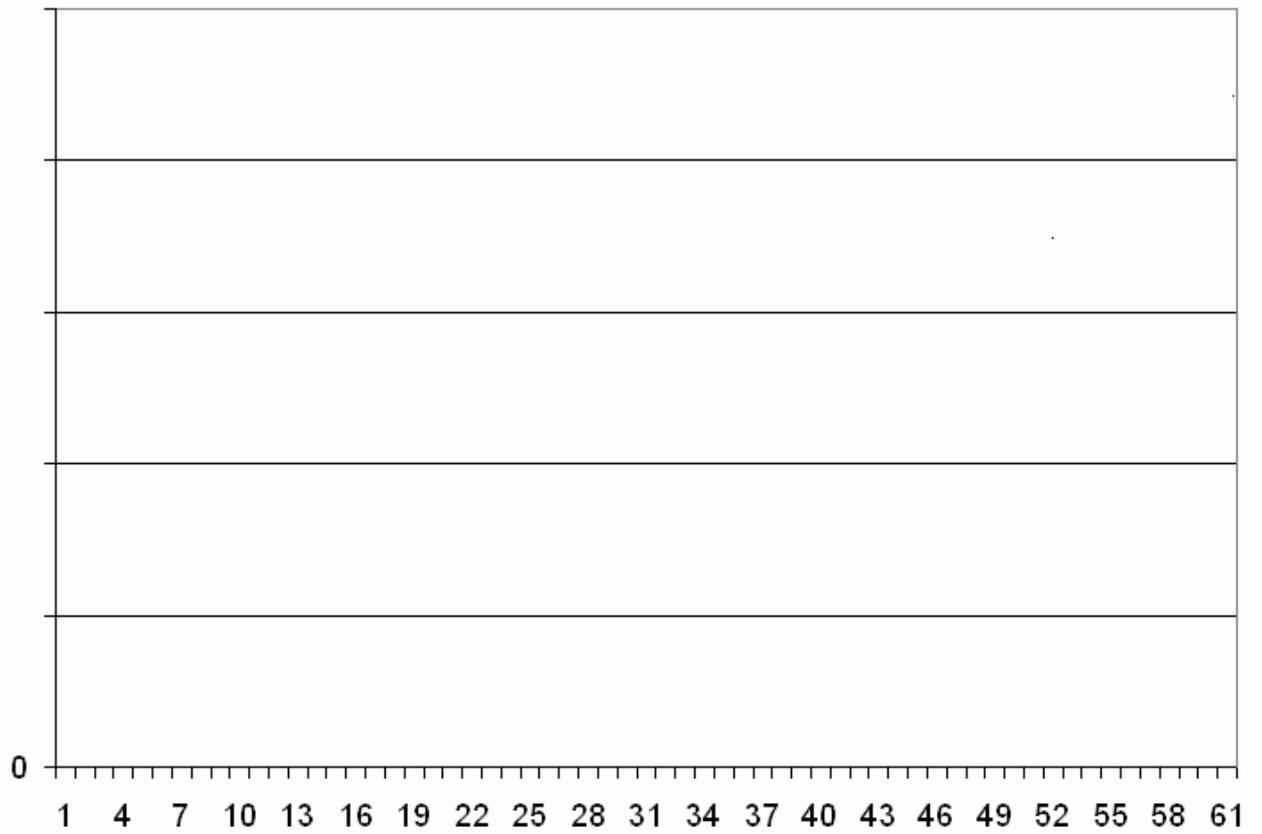
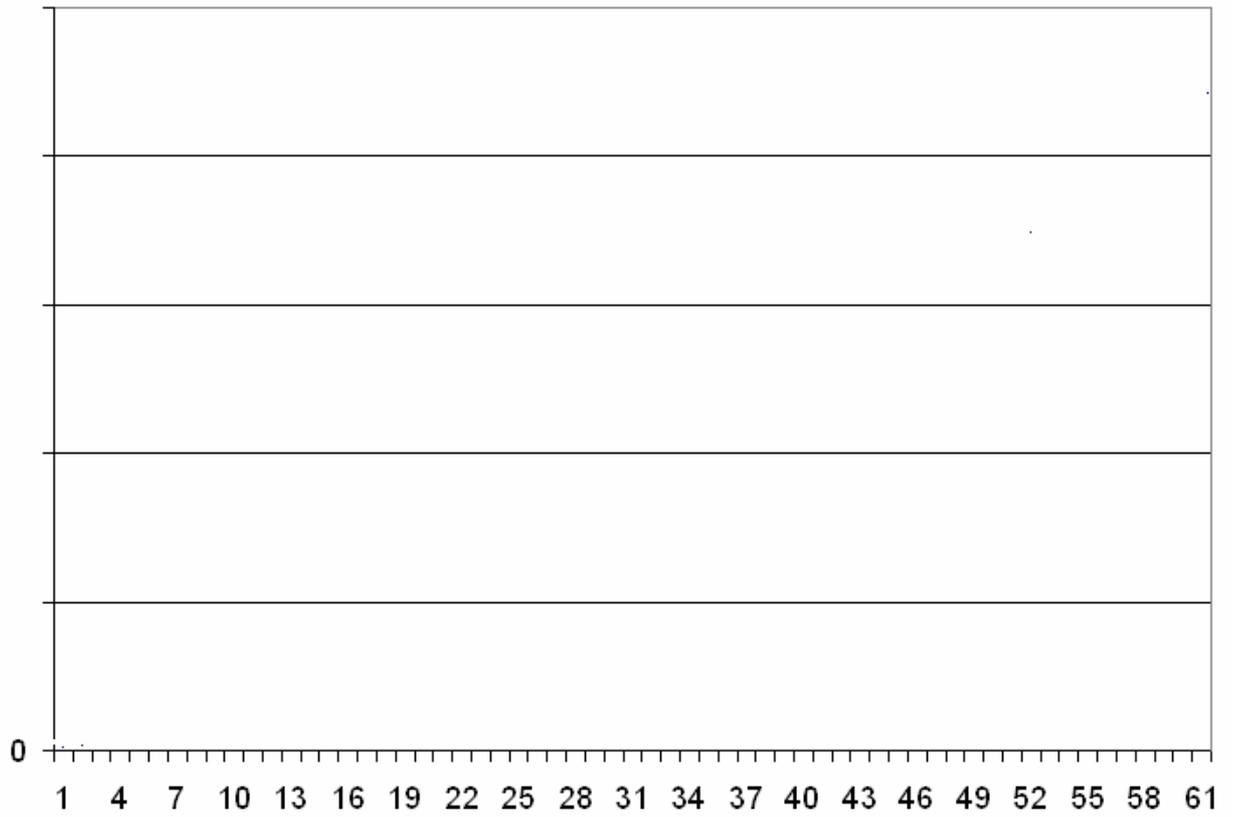
Travail demandé : Montrer sur l'exemple de la variable (S) que l'interprétation graphique de la croissance nécessite deux représentations, dont l'une corrige l'autre. Répondre aux questions 1 et 2.

Question 1 : représenter graphiquement la croissance des salaires féminins (tableau 1)

Deux modèles (**sans ordonnée et sans légende**) sont proposés ci-dessous :

- 1) Graphique arithmétique
- 2) Graphique semi logarithmique

(NB : la représentation des points dans le graph peut être simplifiée de la manière suivante : *des points franchement alignés peuvent n'être pas tous reportés, mais seulement certains d'entre eux. Apparaîtra alors un segment de droite*).



Question 2 : Interpréter l'évolution observée. Le cas échéant réaliser les calculs pertinents, soutenant votre propos.

Ψ

Le tableau ci-dessous (OCDE_stats) montre l'évolution de la population des pays de l'Union Européenne (27 Pays), par grands groupes d'âge, entre 1990 et 2015. L'effectif des personnes est en milliers. La variable est donc « **P** ».

Deux groupes sont soulignés : ensemble des personnes de moins de 20 ans (P_{20}), et population totale (tous âges) (P_T).

Ensemble de données : Données historiques et projections de la population (1950-2050)				
		Pays	Union européenne (27)	
		Sexe	Ensemble des personnes	
		Scénario	Baseline	
Temps			1990	2015
Age		Unité		
Pop par grands groupes d'âges	Population (hist&proj) 15-64	Personnes, milliers	314758,5	333573,1
	Population (hist&proj) 20-64	Personnes, milliers	280776	306964,4
	Population (hist&proj) < 15	Personnes, milliers	91291,02	79311,05
	Population (hist&proj) < 20	Personnes, milliers	125273,4	105919,7
	Population (hist&proj) 65+	Personnes, milliers	65097,13	96009,99
	Population (hist&proj) 80+	Personnes, milliers	14780,6	26844,95
	Population (hist&proj) tous les âges	Personnes, milliers	471146,6	508894,1

Travail demandé :

1-Vérifier la convergence des résultats de la **FCC (avec ρ - Rhô)** et ceux de la **FC_e** , en montrant que les résultats de la **FCC (avec i)** sont différents des deux précédents.

Cette vérification peut être réalisée pour les deux groupes encadrés.

Remarque : conserver le nombre **maximum de décimales** pour constater la convergence au centième.

2 -Que peut on dire de l'évolution de ces deux groupes et quelle leçon tirer ?

S1 APPLI_COURS_ : SUJET : Formules de la croissance (FCe, FCC, FCC linéarisée) : Population londonienne

N° 17

L'évolution de la population londonienne entre 2000 et 2012 est fournie par l'OCDE, parmi les autres métropoles mondiales, avec les précisions ci-dessous :

<u>Ensemble de données : Aires métropolitaines</u>	
Variables	Population de la zone métropolitaine
Unité	Personnes

Travail demandé : appliquer à l'évolution de la population londonienne, les trois formules de la croissance, successivement : FCe (tableau 1), FCC ((tableau 2), FCC linéarisée ((tableau 3).

(NB : Pour éviter des biais importants entre ces formules, respecter dans les calculs le nombre de décimales indiquées).

I - La croissance exponentielle de la population (FCe)

Dans le tableau 1 ci-dessous, la population croît suivant le scénario de la FCe.

tableau 1 :
FCe

Année	Nb habitants
2000	10491206
2001	
2002	10744506
2003	10873440
2004	11003921
2005	11135968
2006	
2007	11404835
2008	11541693
2009	11680193
2010	
2011	11962200
2012	12105746

QUESTIONS

- 1- Quelle est la formule algébrique de cette croissance (NB : la variable est P le nombre d'habitants)
- 2- Il vous est demandé de réaliser les calculs suffisants pour compléter les trois cellules en jaune
NB : Les valeurs seront arrondies à 3 décimales pour appliquer la formule à P . Mais avant application, conserver toutes les décimales.

II - La croissance continue de la population (FCc)

Dans le tableau 2 ci-dessous, la population croît suivant le scénario de la FCc.

Tableau 2 :
FCc

Année	Nb habitants
2000	10491206
2001	
2002	10746041
2003	10875770
2004	11007065
2005	
2006	11274431
2007	11410539
2008	11548290
2009	
2010	11828802
2011	11971602
2012	12116127

QUESTIONS

- 3- Quelle est la formule algébrique de cette croissance (NB : la variable est P le nombre d'habitants)
- 4- Il vous est demandé de réaliser les calculs suffisants pour compléter les trois cellules en bleu.
NB : Les valeurs seront arrondies à 3 décimales pour appliquer la formule à P . Mais avant application, conserver toutes les décimales.

III - La croissance « linéarisée » (FCc linéarisée)

Dans le tableau 3 ci-dessous, la population croît suivant le scénario de la *croissance linéarisée*. **En partant du tableau 1**, répondre aux questions suivantes :

Tableau 3:
FCc linéarisée

Année	
2000	16,17
2001	
2002	16,19
2003	16,20
2004	
2005	16,23
2006	16,24
2007	16,25
2008	16,26
2009	16,27
2010	16,29
2011	
2012	16,31

QUESTIONS

- 5- Quelle est la formule algébrique de cette croissance (NB : la variable est P le nombre d'habitants)
- 6- Compléter le libellé de la colonne 2.
- 7- Il vous est demandé de réaliser les calculs suffisants pour compléter les trois cellules en orange.
- 8- Dans quel type de graphique représente t'on cette croissance ?
- 9- Quelle allure devrait-elle avoir ?
- 10- Représenter le graphique (abscisse jusque 2014)
- 11- Réaliser une prévision pour 2013 et 2014, par projection graphique.
- 12- Montrer que la prévision est vérifiée par votre équation (ou formule algébrique supra -5-) (3 décimales arrondies pour la pente)
- 13- Ecrire clairement le résultat à diffuser pour les années 2013 et 2014.



S1_APPLI_COURS_ : **SUJET : Croissance, linéarisation et prévision**

N° 18

(La croissance : du texte à son interprétation et à la prévision)

Ci-dessous une note (1) des commentateurs d'un célèbre texte de Dupont de Nemours

« *Aperçu de la valeur des récoltes du Royaume* » (1786)

1. Suivant Lavoisier, il y aurait eu en France 1 781 000 chevaux, sans comprendre les élèves. (*Ibid.*, p. 595.) On en comptait 2 818 000 en 1840, 2 914 000 en 1862, 3 313 000 (dont 635 000 élèves) en 1866, 2 883 000 en 1872, et 2 910 000 en 1878.

(Document extrait de : « *de la richesse territoriale du Royaume de France* » - **Lavoisier** - 1893).

Questions :

- 1- Calculer des indicateurs de croissance (pour la variable **C** = chevaux) permettant d'interpréter simplement et rapidement l'évolution à partir de 1840. Deux courtes phrases suffisent (croissance globale et croissance moyenne). (NB : *il est préférable de réaliser les calculs dans un tableau, et de conserver au moins 3 décimales*)).
 - 2- Réaliser une prévision à 5 ans (pour l'année 1883)
 - 2a) en prolongeant le dernier TCAM observé (4 décimales)
 - 2b) en déterminant l'équation de la droite de tendance semi-logarithmique. (4 à 5 décimales pour les paramètres)
- Vérifier que ces deux projections sont convergentes.
- 3- Représentation graphique de la projection : réaliser le **graphique semi log** comportant la projection pour 1883.



« *Je déflate en changeant la base de mon indice et en appliquant la relation fondamentale : « $\text{Volume} = (\text{Valeur/prix}) \times 100$ »* »

Les données ci-dessous sont disponibles sur « OCDE stat ».

On dispose dans le tableau du montant de la FBCF (formation brute de capital fixe) en millions d'€ courants (ou $FBCF_{(N)}$ pour Nominale), dans les pays de la zone Euro, entre 2008 et 2013.

Le même site fournit l'IPCH (Indice des prix à la consommation harmonisé) en base 100 = 2010.

- 1) Il est demandé de déflater la série en appliquant la méthode rappelée ci-dessus en italique.
- 2) Puis de représenter graphiquement les deux séries (3 décimales)
- 3) Enfin, de réaliser une prévision pour les deux années 2014 et 2015.

L'usage du tableau ci-dessous est laissé à vos soins, ainsi que la dénomination des valeurs que vous calculez.

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
$FBCF_{(N)}$	243224	250836	234958	221366	203039	198732		
$IPCH_{t/10}$	98,1	98,4	100	102,7	105,3	106,7		

S1_APPLI_COURS_ : SUJET : DEFLATER et VERIFIER le déflatement :**N° 20**

« salaires OCDE (Italie) »

Le tableau ci-dessous, extrait de « *OCDE Stat* », donne pour l'Italie, sur la période **2005-2012** (col 1) l'évolution du salaire annuel moyen en EURO COURANT (**SN_t** en col 2). La colonne 3 fournit l'Indice des prix (IPCH), base 100 en 2010 (soit **IP_{t/10}**).

Il est demandé de déflater cette série, pour réaliser une prévision pour les deux années 2013 et 2014, en répondant aux questions sous le tableau

(NB : Les calculs seront réalisés avec deux décimales, et si nécessaire avec trois décimales)

<i>ITALIE : Salaire annuel moyen En Euro courant - 2005-2012- source : OCDE Stats</i>							
	col1	col2	col3	col4	col5	col6	col7
	Année	Salaire moyen au prix courant (SN _t)	Indice des prix harmonisé -IPCH- IP _{t/10}				
	2005	25150	91				
	2006	25879	92,9				
	2007	26455	94,6				
	2008	27205	97,7				
	2009	27223	98,5				
	2010	27983	100				
	2011	28356	102,8				
	2012	28593	105,9				
	2013						
	2014						
<i>ligne a)</i>	μ						
<i>ligne b)</i>	mam						
<i>ligne c)</i>	TCAM						

Question 1 : Compléter les lignes a), b) et c) pour les colonnes 2 et 3 en indiquant ci-dessous votre calcul

Colonne 2 : calculs

Question 2 : Les colonnes 4 et 5 vous permettent de déflater la série (SN_t). En appelant (SR_t) le salaire déflaté, compléter le tableau.

21) Donner votre formule de calcul de SR_t et par exemple le calcul du salaire déflaté en année 2007

22) Compléter les lignes a), b) et c) pour les colonnes 4 et 5 en écrivant votre calcul ci-dessous.

23) Montrer à l'aide de la ligne a) **ou** b) que votre déflatement a été réalisé correctement, en recourant à l'*équation fondamentale*

DESAISONNALISER

L'évolution trimestrielle du chiffre d'affaire nominal d'une entreprise (CA_N en millions d'€ = *série brute* Y_t) vous est donnée dans le tableau ci-dessous pour deux années : 2012 et 2013.

Travail à faire

1- Calculer

Le tableau principal et le tableau intermédiaire vous sont donnés prêts pour la réalisation de cette désaisonnalisation par la méthode des moyennes mobiles (MM4). Complétez ces tableaux par les résultats de vos calculs, en prenant le moins de temps possible.

2- Représenter

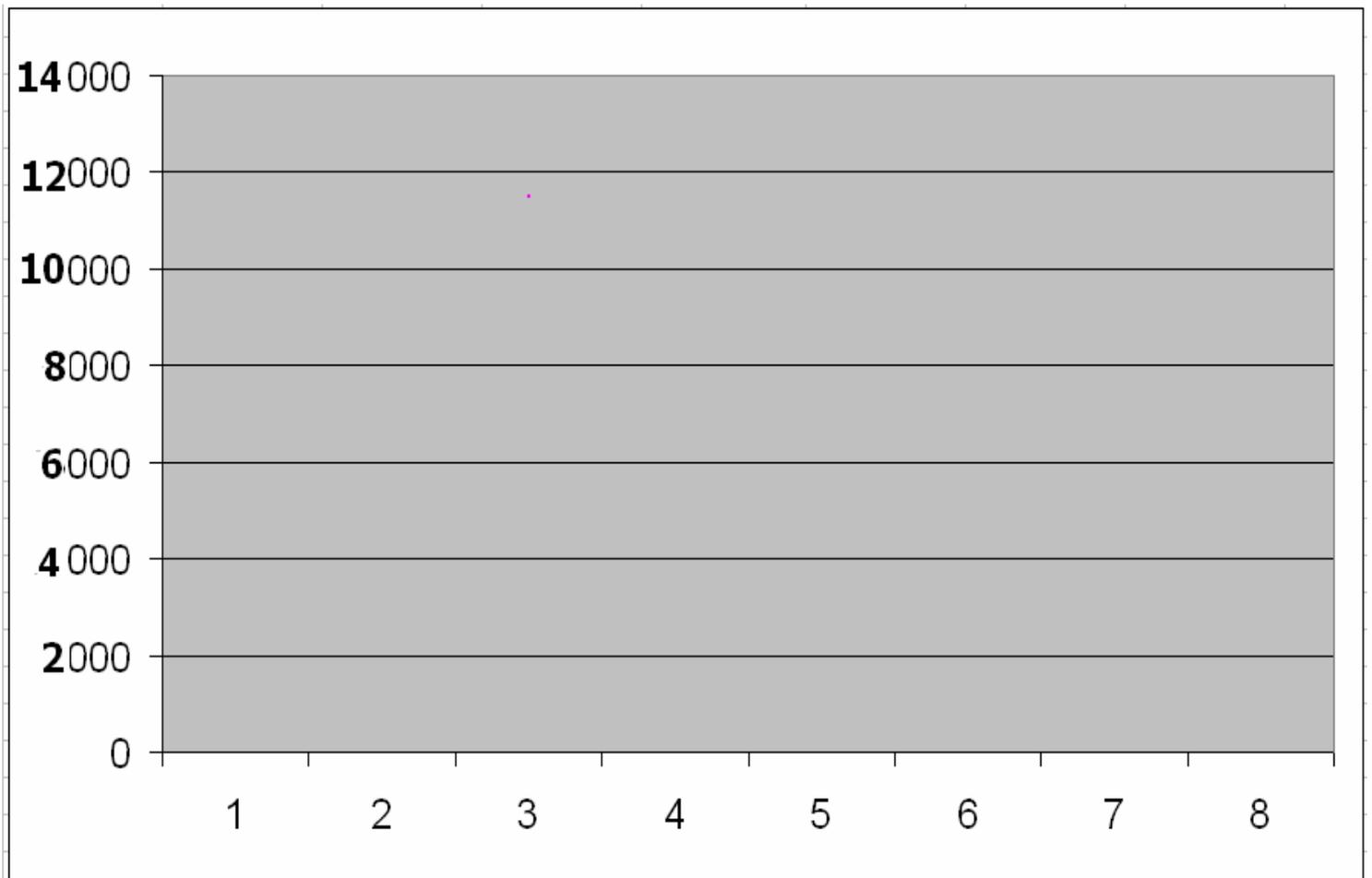
Le graphique ci-dessous vous permet de représenter les *trois séries habituelles* : Y_t (série brute), F_t (série lissée) et $cvsY_t$ (série corrigée des variations saisonnières).

3- Prévoir (Facultatif et laissé à vos soins)

Il est évidemment possible de réaliser des prévisions. Par exemple, Le CA_N des trimestres N° 9 et 10. La méthode appropriée étant la méthode 2 : FCE avec TCAM constant.

		TABLEAU PRINCIPAL				
Année	Trimestre.	CA_N (millions€) Y_t	F_t (2 décimales)	$Y_t/F_t =$ m^*t (3 décimales)	m_j (3 décimales)	$cvsY_t =$ Y_t/m_j
2012	1	1879				
	T2	5805				
	T3	11552				
	T4	3735				
2013	5	1905				
	T2	5815				
	T3	11454				
	T4	3736				

tableau intermédiaire (Méthode de la moyenne)				
	1	2	3	4
2012				
2013				
m^j				
m_j				



La série chronologique ci-dessous, publiée par l'INSEE, est celle de la collecte de lait de vache en France en millions d'hectolitres (variable y_t). La série est trimestrielle pour les années 2006 à 2009.

NB : Pour information : le cycle normal de la collecte de lait de vache (exemple 2011 à 2014 –fin de ce document).

Travail demandé :

Après vous être assuré graphiquement (voir modèle ci-dessous) que *le profil* de la série permet *la correction des variations saisonnières* suivant un **modèle multiplicatif**,

1- désaisonnalisiez cette série (tableaux ci-dessous).

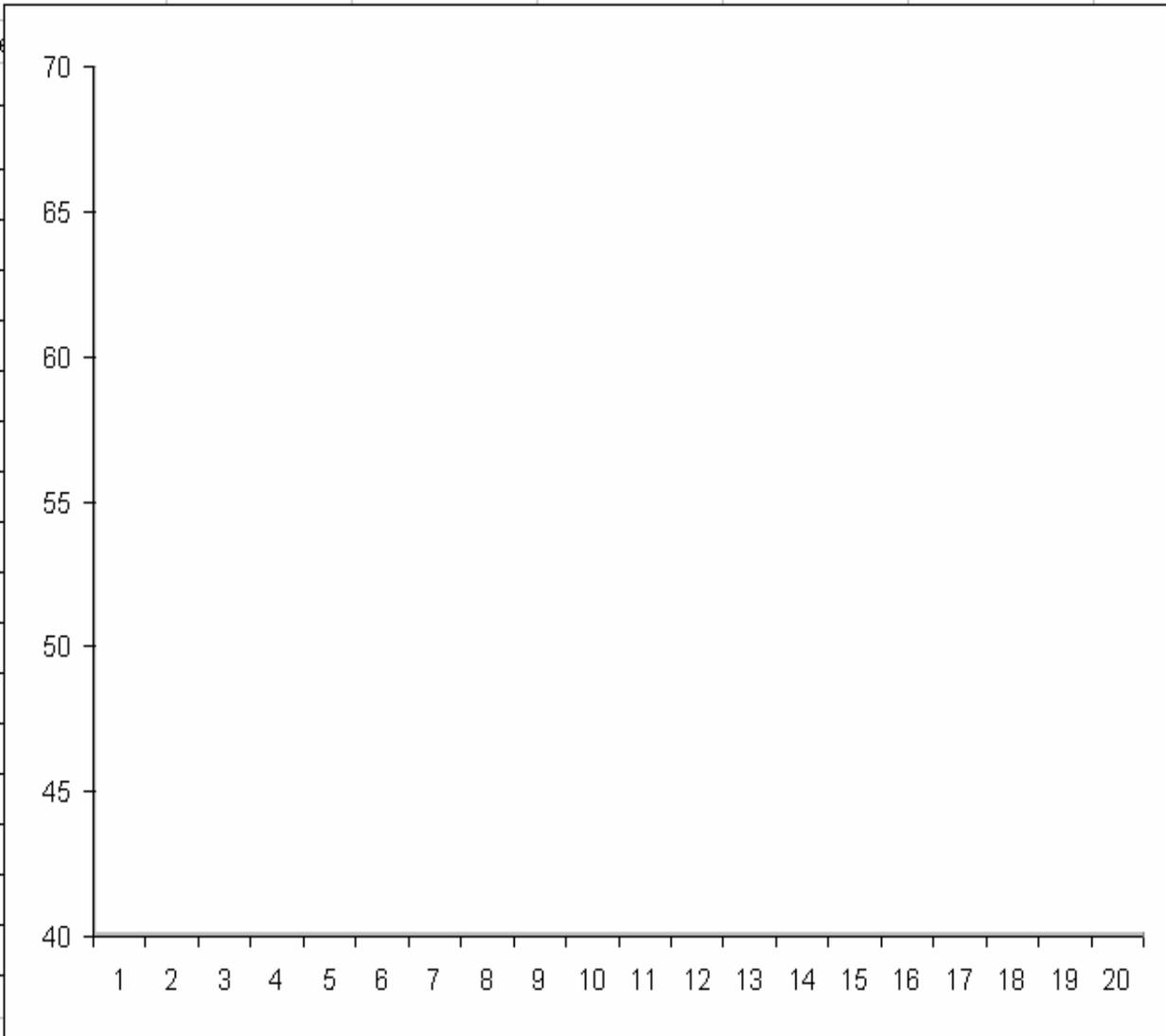
2-Vous veillerez à ce que votre graphique puisse comprendre les 4 courbes usuelles dans les méthodes de désaisonnalisation. (Modèle ci-dessous).

3- réaliser une projection pour les trimestres 17 et 18, de deux manières :

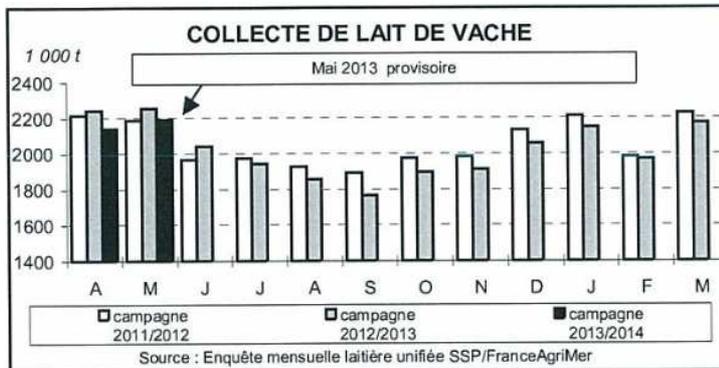
- Application de la FCE avec MTM
- Equation de la droite de tendance ($F_t = a.t + b$)
- laquelle est la plus réaliste ?*

trimestre t	y_t						
1	56,9						
2	59,8						
3	49,9						
4	55,8						
5	58,2						
6	58,2						
7	49,7						
8	56,6						
9	64,1						
10	64,1						
11	50,9						
12	55,1						
13	58,6						
14	59,8						
15	49,6						
16	53,9						

	1	2	3	4	
2006					
2007					
2008					
2009					



Cycle normal de la collecte :
Exemple



Désaisonnalisation - Le modèle additif : le Tableau Type

col 1	2	3	4	5	6	7	8
t	Yt	Ft	*st = Yt - Ft	j	sj	cusYt = Yt - sj	$\hat{Y}t = Ft + sj$
Numéro du trimestre	série brute	série lissée	écarts perturbés	nom du trimestre	écarts définitifs	série désaisonnalisée	série resaisonnalisée

tableau intermédiaire : détermination des sj définitifs à partir des sj, dont la moyenne appelée "delta" δ doit être égale à 0

Modifications par rapport au modèle multiplicatif

La série chronologique ci-dessous, publiée par l'INSEE, est celle de la collecte du Maïs en France en milliers de tonnes (variable yt). La série est trimestrielle pour les années 2007 à 2009.

Travail demandé :

Après vous être assuré graphiquement (voir modèle ci-dessous) que le profil de la série permet la correction des variations saisonnières suivant un modèle additif,

1- désaisonnalisez cette série.

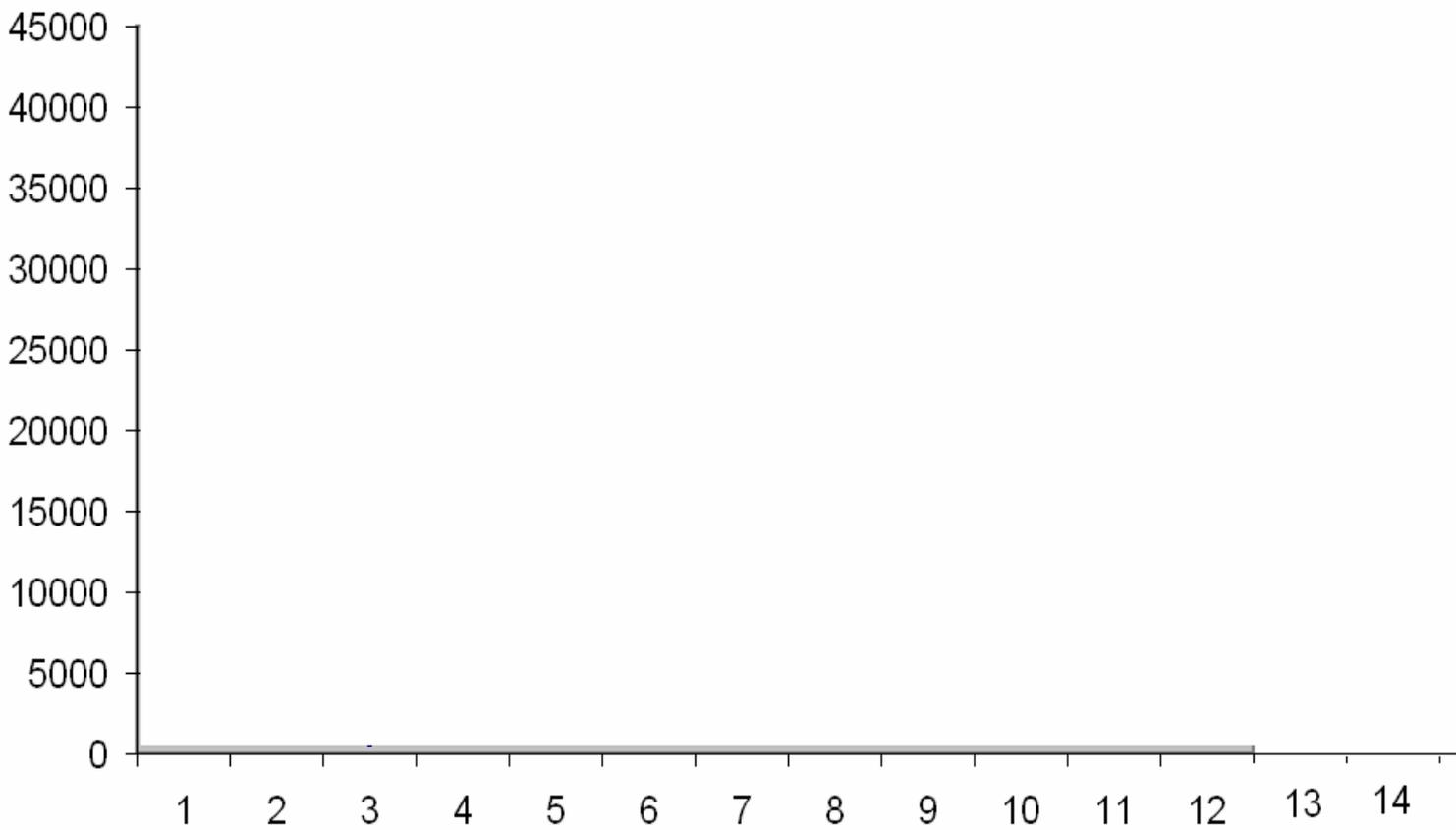
La méthode du cours est résumée plus haut.

2-Vous veillerez à ce que votre graphique puisse comprendre les 4 courbes usuelles dans les méthodes de désaisonnalisation.

Maïs - Collecte (1000 tonnes) – source INSEE -

trimestre t	yt						
1	28299						
2	31832						
3	1085						
4	21447						
5	30143						
6	34658						
7	1420						
8	22328						
9	33049						
10	38139						
11	3004						
12	28287						

année \ *st	1	2	3	4
2007				
2008				
2009				
$s^{\wedge}j$				
s_j				



Ψ