

## F22 : LES INDICES

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

**Mots-clés :** indices, droite de tendance, méthode de Mayer.

### 1. Objectifs

Utiliser la calculatrice graphique pour mettre facilement en œuvre un problème de mathématiques du secteur tertiaire sur les indices.

Représenter graphiquement une droite de tendance et exploiter les possibilités de la calculatrice pour prévoir l'évolution d'une grandeur.

Consolider les notions essentielles acquises lors du cours sur les statistiques à deux variables et sur les fonctions affines.

#### a) Aspects pédagogiques

L'interactivité qu'offre la calculatrice graphique permet de diversifier et d'élargir les formes d'activités en les rendant plus proches de celles du domaine professionnel où l'on réalise les mêmes activités, mais en utilisant un ordinateur.

Le travail sur des objets graphiques à l'aide de la calculatrice facilite le transfert des apprentissages vers les autres domaines du programme.

Enfin, on s'efforcera de faire travailler les élèves en groupes : la calculatrice permet de gagner du temps en favorisant cette forme de gestion de la classe où les échanges sont nombreux et constructifs.

#### b) Aspects pratiques

Les compétences indispensables à la calculatrice sont résumées dans le tableau ci-dessous et peuvent être consultées sur le cahier « *Premières utilisations d'une calculatrice graphique en BEP et Bac Pro* ».

Action à réaliser	Touches
Réglage du mode de la calculatrice	MODE
Entrée des fonctions dans l'éditeur	Y=
Réglage de la fenêtre graphique	WINDOW
Entrée des données	STAT
Calculs sur les listes, calculs statistiques	STAT CALC
Calculs sur la représentation graphique	2 <sup>nd</sup> [CALC]
Réglage d'un tableau de valeurs	2 <sup>nd</sup> [TBLSET]
Affichage d'un tableau de valeurs	2 <sup>nd</sup> [TABLE]

### 2. Commentaires

Cette activité faisant appel aux techniques de modélisation, il peut être judicieux de prévoir une activité préparatoire ou de réaliser celle sur les statistiques à deux variables.

Un statisticien britannique a déclaré que « tous les modèles sont faux, certains peuvent rendre service » ; ce jugement, tout en étant excessif, souligne qu'un modèle est un objet théorique. Il est donc souhaitable de montrer aux élèves que c'est la confrontation avec la réalité qui valide ou non l'efficacité du modèle. Ainsi, dans cette activité, le résultat trouvé n'est qu'une prévision basée sur les hypothèses suivantes : on suppose que l'indice CAC 40 garde sur la période 1994-1999 une évolution semblable à celle de la période 1990-1994 et que la droite de Mayer va permettre de rendre compte de cette similitude. On remarquera que le choix d'un autre modèle (droite de régression, par exemple) donne une autre prévision.

### 3. Mise en œuvre

La touche **MODE** permet de s'assurer que tous les élèves possèdent le même réglage sur leur calculatrice.

```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 01 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SIMUL
REAL a+bi re^θi
FULL HORIZ G-T
SET CLOCK 01/01/01 01:31
```

Avant de débiter l'activité, demander aux élèves de vérifier que l'éditeur de listes ne contient aucune donnée. Si tel n'est pas le cas, les faire effacer : touches 2<sup>nd</sup> [MEM] puis choisir l'option 4 : ClrAllLists.

```
MEMORIES
1:About
2:Mem Mgmt/Del...
3:Clear Entries
4:ClrAllLists
5:Archive
6:UnArchive
7↓Reset...
```

Vérifier également que l'éditeur de listes permet l'édition des listes L1 à L6, sinon appuyer sur **STAT** puis choisir l'option 5 : SetUpEditor.

```
EDIT CALC TESTS
1:Edit...
2:SortA(
3:SortD(
4:ClrList
5:SetUpEditor
```

Désactiver l'affichage du coefficient de corrélation en appuyant sur les touches 2<sup>nd</sup> [CATALOG].

```
CATALOG
DependAsk
DependAuto
det(
DiagnosticOff
DiagnosticOn
dim(
▶Disp
```

Appuyer sur **ALPHA [D]** et choisir **DiagnosticOff** (machine en anglais).

#### Le problème

On a investi 15 245 € en signant un contrat d'assurance-vie le 30 mai 1995. La rentabilité de ce contrat, à l'échéance du 1<sup>er</sup> juin 1999, est liée à la performance de l'indice CAC 40 : il propose une rémunération à un taux égal à 60 % du pourcentage d'augmentation de l'indice CAC 40 sur la période 1994-1999.

La moyenne annuelle de cet indice lors des cinq années précédentes est donnée dans le tableau ci-dessous.

Années	Moyenne annuelle Indice CAC 40
1990	1508,91
1991	1766,27
1992	1858,77
1993	2268,22
1994	1881,15

On se propose d'utiliser la méthode de Mayer pour prévoir l'indice moyen du CAC 40 en 1999. On utilisera alors cet indice moyen pour prévoir la valeur du capital à l'échéance du contrat.

**Voir la fiche élève pour le déroulement pédagogique de l'activité.**

## F22 : LES INDICES

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

**Mots-clés** : indices, droite de tendance, méthode de Mayer.

### 1. Objectifs

Utiliser la calculatrice graphique pour mettre facilement en œuvre un problème de mathématique du secteur tertiaire.

Utiliser la calculatrice graphique pour :

- entrer des données dans l'éditeur de listes,
- représenter graphiquement ces données,
- effectuer des calculs statistiques sur ces données,
- représenter graphiquement une droite de tendance,
- prévoir graphiquement, au moyen de cette droite, l'évolution d'une grandeur.

### 2. Mise en œuvre

#### Le problème

On a investi 15 245 € en signant un contrat d'assurance-vie le 30 mai 1995. La rentabilité de ce contrat, à l'échéance du 1<sup>er</sup> juin 1999, est liée à la performance de l'indice CAC 40 : il propose une rémunération à un taux égal à 60 % du pourcentage d'augmentation de l'indice CAC 40 sur la période 1994-1999.

La moyenne annuelle de cet indice lors des cinq années précédentes est donnée dans le tableau ci-dessous.

Années	Moyenne annuelle Indice CAC 40
1990	1508,91
1991	1766,27
1992	1858,77
1993	2268,22
1994	1881,15

On se propose d'utiliser la méthode de Mayer pour prévoir l'indice moyen du CAC 40 en 1999.

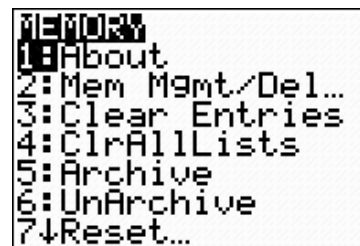
Utiliser alors cet indice moyen pour prévoir la valeur du capital à l'échéance du contrat.

#### 1) Représentation de la série de données

Réglage préalable de la calculatrice : appuyer sur la touche MODE et fixer l'affichage des résultats à 2 décimales.

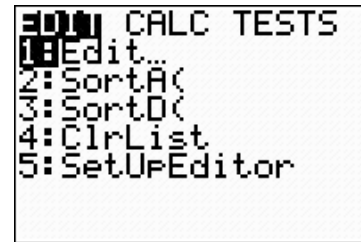
##### a) Nuage de points

Appuyer sur les touches 2<sup>nd</sup> [MEM] puis choisir l'option : 4 : ClrAllLists pour effacer le contenu de toutes les listes (écran 1).



écran 1

Appuyer sur la touche **STAT**, puis choisir l'option 1 : Edit pour entrer les données respectivement dans les listes L1 pour les années et L2 pour les indices (écrans 2 et 3).

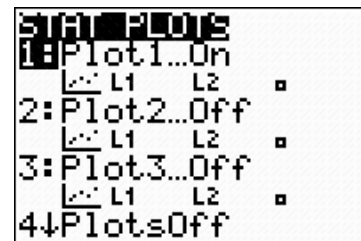


écran 2

L1	L2	L3	3
1990.0	1508.9		
1991.0	1766.3		
1992.0	1858.8		
1993.0	2268.2		
1994.0	1881.2		
-----	-----		
L3(1)=			

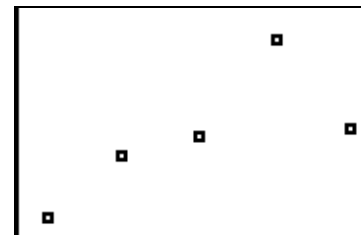
écran 3

Pour paramétrer la représentation graphique sous la forme d'un nuage de points, appuyer sur les touches 2<sup>nd</sup> [STAT PLOT] (écran 4).



écran 4

La touche **ZOOM**, option 9 : ZoomStat permet d'obtenir une mise à l'échelle automatique (écran 5).



écran 5

### b) Fractionnement du nuage

On veut fractionner le nuage en deux groupes de 2 et 3 points.

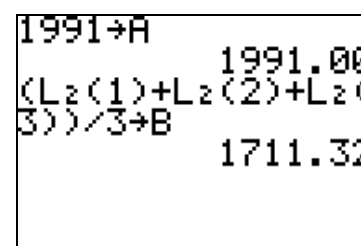
Calculer les coordonnées du point moyen  $G_1$  des deux premiers points et du point moyen  $G_2$  des trois derniers points du tableau :

$$G_1(\text{année}_{G_1}; \text{Indice}_{G_1}) \text{ et } G_2(\text{année}_{G_2}; \text{Indice}_{G_2}).$$

A la calculatrice, il est commode, en faisant les calculs, de stocker les résultats dans des mémoires.

Ainsi, par exemple, on stockera l'abscisse et l'ordonnée de  $G_1$  respectivement dans les variables  $A$  et  $B$ , puis on opérera de même dans les variables  $C$  et  $D$  pour le point  $G_2$  (la flèche  $\rightarrow$  est obtenue en appuyant sur la touche **STO**) (écran 6).

*Remarque* : L1 est obtenu en appuyant sur les touches 2<sup>nd</sup> et 1.



écran 6

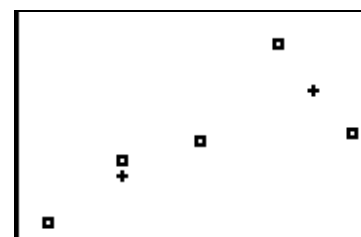
### 2) Droite de tendance ( $G_1G_2$ )

On se propose de représenter les points  $G_1$  et  $G_2$  puis de tracer la droite de tendance ( $G_1G_2$ ).

Placer les coordonnées de  $G_1$  et  $G_2$  dans les listes L3 pour les abscisses et L4 pour les ordonnées : appuyer sur la touche **STAT**, choisir le menu 1 : Edit, puis rappeler les valeurs précédemment sauvegardées dans les mémoires.

Exemple : ALPHA [A] pour rappeler l'abscisse de  $G_1$  que l'on place sur L3(1).

Superposer la représentation graphique des deux points moyens en changeant la marque des points (des croix, par exemple) (écran 7).



écran 7

**Calcul de l'équation réduite de la droite de tendance passant par  $G_1$  et  $G_2$  :** cette équation s'écrit sous la forme  $y = mx + p$  (1)

- On rappelle que les coordonnées de ces deux points sont respectivement  $G_1(A, B)$  et  $G_2(C, D)$ . Le coefficient directeur  $a$  de cette droite d'équation (1) est donné par :  $m = \frac{D-B}{C-A}$ .
- L'ordonnée à l'origine  $b$  est obtenue, après calcul de  $a$ , en écrivant que les coordonnées de  $G_1$  ou  $G_2$  vérifient l'équation réduite de la droite, soit pour  $G_1$  par exemple :  $p = B - m \times A$ .

Les valeurs de  $m$  et  $p$  étant obtenues (écran 8), écrire l'équation de la droite dans l'éditeur de fonction (touche  $Y=$ ) (écran 9).

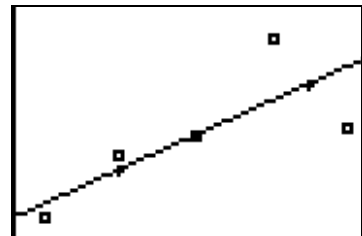
Appuyer sur **GRAPH** pour afficher la droite de tendance (écran 10).

```
(D-B)/(C-A)→M
                145.35
B-M*A→P
                -287675.22
█
```

écran 8

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=MX+P
Y2=
Y3=
Y4=
Y5=
Y6=
Y7=
```

écran 9



écran 10

### 3) Prévision des indices CAC 40 des années suivantes

D'après les experts, le CAC 40 devrait garder la même tendance. La droite ( $G_1G_2$ ) va permettre de prévoir l'indice CAC 40 de l'année 1999.

#### a) Utilisation du tableau de valeurs

On se propose de déterminer les indices CAC 40 des années 1995, 1996, 1997, 1998 et 1999.

Appuyer sur les touches  $2^{\text{nd}}$  [TBLSET] pour régler les paramètres du tableau de valeurs comme ci-contre (écran 11).

La touche **TABLE** permet de répondre à la question posée. Consigner les résultats dans un tableau sur le cahier.

```
TABLE SETUP
TblStart=1994
ΔTbl=1
Indent:  AUTO As
Depend:  AUTO As
```

écran 11

Lire la valeur de l'indice moyen du CAC 40 pour l'année 1999.

Utiliser cette valeur pour répondre à la question posée en début d'activité :

Dans l'hypothèse où l'indice CAC 40 garde sur la période 1994-1999 une évolution semblable à celle de la période 1990-1994, prévoir la valeur, en juin 1999, du capital de l'assurance-vie.

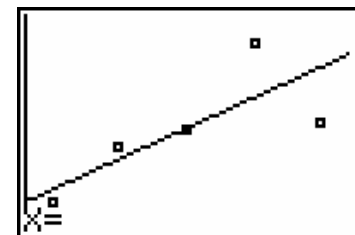
```
CALCULATE
1:value
2:zero
3:minimum
4:maximum
5:intersect
6:dy/dx
7:∫f(x)dx
```

écran 12

#### b) Détermination par lecture graphique

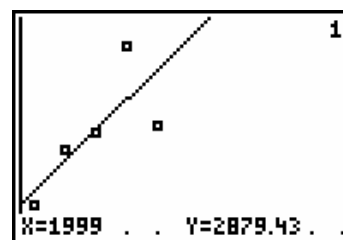
La calculatrice permet de déterminer l'indice CAC 40 pour l'année 1999 en utilisant le graphique :

- Appuyer sur les touches  $2^{\text{nd}}$  [CALC] ;
- Choisir l'option 1 : **value** et valider par **ENTER** (écran 12) ;
- Un nouvel écran apparaît (écran 13) ;
- Préciser la valeur de  $X$ , puis valider par **ENTER** (écran 14, page suivante).



écran 13

*Remarque : si un message d'erreur est obtenu, cela signifie que la calculatrice essaye de déterminer graphiquement les coordonnées d'un point qui est situé en dehors de la fenêtre graphique affichée. Appuyer sur WINDOW et corriger la valeur de  $X_{max}$  et  $X_{min}$  de façon à ce que l'intervalle de variation contienne la valeur de  $X$  souhaitée.*



écran 14