

F7 - LE TÉLÉPHONE

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

Mots-clés : fonction affine par intervalles, fenêtre, pixel, réduction et pourcentage, fonction partie entière.

1. Objectifs

Mettre en place la représentation graphique d'une fonction non continue ; interpréter les résultats fournis par la calculatrice ; travailler sur les pourcentages.

2. Énoncé

Dans l'édition du journal Le Monde du 28 avril 1990, on pouvait lire l'information suivante, donnée par France Télécom : « Dès 18 heures, le téléphone est 30 % moins cher, soit 30 % de temps en plus. »

L'article se termine par « France Télécom ne nie pas l'inexactitude de ce slogan ; si elle est erronée, cette publicité n'est pas mensongère, affirme la société, car dans tous les cas l'accroissement de la durée sera supérieure à la baisse de tarif. »

Commenter cette publicité. On représentera le nombre d'unités d'une communication téléphonique en fonction du temps sur l'intervalle $[0 ; 188]$ dans les deux cas pour une zone où l'unité était de 24 secondes avant 18 h et de 34 après, ce qui correspond à une augmentation de la durée de l'unité de plus de 40 %.

Voir la *fiche élève* pour les questions.

3. Résolution graphique

1) Réglages

On définit deux fonctions : « tarif normal » ($Y_1 = \text{partEnt}(X/24)+1$) et « tarif réduit » ($Y_2 = \text{partEnt}(X/34)+1$) qui donnent le nombre d'unités en fonction du temps.

On définit la fenêtre : comme il y a 95 colonnes de pixels sur un écran de TI-82, TI-83, TI-84, on peut choisir $X_{\min} = 0$ et $X_{\max} = 94$, le calcul sera fait pour chaque seconde.

Dans la fiche élève, pour effectuer notre étude sur près de trois minutes, on a choisi $X_{\min} = 0$ et $X_{\max} = 188$ (on ira alors de deux secondes en deux secondes). On choisit $Y_{\min} = 0$ et $Y_{\max} = 8$, car $Y_1(188) = 8$.

On ne reliera pas les points : **MODE NonRelié**.

2) Représentation graphique

Pour différencier les deux représentations graphiques, nous avons deux possibilités :

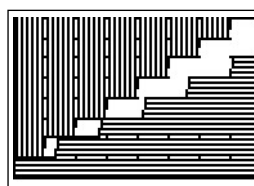
a) Dans l'écran $Y=$, mettre le curseur à gauche de Y_1 ou de Y_2 et appuyer plusieurs fois sur **ENTER** jusqu'à obtenir les symboles voulus (*écran 1*). La touche **GRAPH** nous donne la représentation suivante (*écran 2*).

```

Graph1 Graph2 Graph3
Y1=PartEnt(X/24
)+1
Y2=PartEnt(X/34
)+1
Y3=
Y4=
Y5=

```

écran 1



écran 2

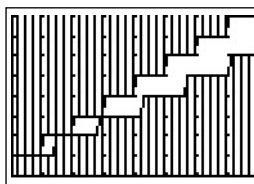
b) Utilisation de la commande **2nd [DRAW] Dessin 7 : Ombre(** (**Shade** dans le menu en anglais).

Dans l'écran principal (*écran 3*), on utilise la commande **Ombre** qui permet une plus grande variété d'ombres (voir manuel au mot *Shade*).

On obtient alors les deux représentations en appuyant sur **ENTER** (écran 4).

```
Ombre(Y1,10,0,18
8,1,3)
Ombre(O,Y2,0,188
,1,3)
█
```

écran 3



écran 4

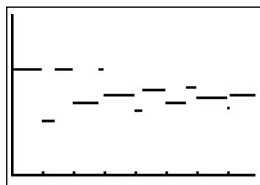
On s'aperçoit donc que les deux fonctions coïncident sur plusieurs intervalles, donc sur ces intervalles les deux tarifs sont identiques, où est la réduction?

3) Étude de la réduction

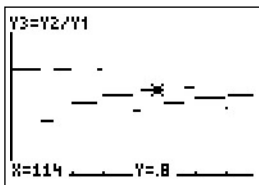
On considère une nouvelle fonction : $Y_3 = Y_2/Y_1$. On ne sélectionne que Y_3 et on modifie le Y_{max} de la fenêtre **WINDOW**. Comme on parle de réduction, Y_3 sera toujours inférieur ou égal à 1.

La représentation de Y_3 (écran 5) nous montre que la réduction n'est pas constante et l'utilisation de la touche **TRACE** permet de voir la réduction en fonction du temps.

Ainsi, pour une communication de 114 secondes, on aura une réduction de 20 % après 18 heures (écran 6). En déplaçant le curseur, on s'aperçoit que la réduction varie entre 0 % et 50 %.



écran 5



écran 6

| X | Y3 |
|------|--------|
| 1000 | .6 |
| 110 | .8 |
| 120 | .66667 |
| 130 | .66667 |
| 140 | .83333 |
| 150 | .71429 |
| 160 | .71429 |

X=100

écran 7

On peut continuer au delà de la fenêtre choisie au départ, les « perturbations » s'atténuent, mais la réduction n'est pas constante et est rarement de 30 % !

On peut faire les mêmes constatations en utilisant la commande **2nd [TABLE]** (écran 7).

Dans ce cas, on peut aller de seconde en seconde ou de 10 en 10 ou tout autre pas en modifiant l'écran **DEFINIR TABLE (2nd [TBLSET])**.

F7 - LE TÉLÉPHONE

1. Énoncé

Dans l'édition du journal Le Monde du 28 avril 1990, on pouvait lire l'information suivante, donnée par France Télécom : « Dès 18 heures, le téléphone est 30 % moins cher, soit 30 % de temps en plus. »

L'article se termine par « France Télécom ne nie pas l'inexactitude de ce slogan ; si elle est erronée, cette publicité n'est pas mensongère, affirme la société, car dans tous les cas l'accroissement de la durée sera supérieure à la baisse de tarif. »

Commenter cette publicité. On représentera le nombre d'unités d'une communication téléphonique en fonction du temps sur l'intervalle $[0 ; 188]$ dans les deux cas pour une zone où l'unité était de 24 secondes avant 18 h et de 34 après, ce qui correspond à une augmentation de la durée de l'unité de plus de 40 %.

Remarque : En 1990, les communications téléphoniques étaient facturées à l'unité, c'est-à-dire que l'on comptait une unité par tranche de x secondes complète ou incomplète. La réduction de tarif se faisait par augmentation de la durée de l'unité.

Exemple : Dans une zone où l'unité était de 24 secondes avant 18 heures et de 34 secondes après, si je téléphonais pendant 230 secondes, le coût avant 18 h était de 10 unités, car $230 = 9 \times 24 + 14$. Le coût après 18 h était de 7 unités car $230 = 6 \times 34 + 26$. La réduction dans ce cas était bien de 30 %.

Depuis cette date les tarifications téléphoniques ont été souvent modifiées.

2. Résolution graphique

1) Réglages

On définit deux fonctions,

$$\text{« tarif normal » : } Y_1 = \text{partEnt}(X/24)+1 \text{ et « tarif réduit » : } Y_2 = \text{partEnt}(X/34) + 1,$$

qui donnent le nombre d'unités en fonction du temps.

On appuie sur la touche **Y=** et on saisit les deux fonctions.

On définit une fenêtre (**WINDOW**) en choisissant $0 \leq X \leq 188$ et $0 \leq Y \leq 8$ avec une échelle (**Xgrad** ou **Xscl**) de 24.

Pour avoir une représentation graphique correcte on effectue trois réglages :

- dans **MODE**, on choisit **NonRelié** : les points ne seront pas reliés ;
- dans **WINDOW**, on choisit **Xres = 1** (les calculs seront faits pour toutes les colonnes de pixels) ;
- dans l'éditeur de fonctions **Y=**, on fait apparaître des pointillés à gauche de Y_1 et de Y_2 . Pour cela, amener le curseur à gauche de Y_1 , ensuite appuyer plusieurs fois sur la touche **ENTER** pour obtenir le résultat souhaité.

Remarques :

- **partEnt** signifie « partie entière » ;
- si les menus sont en anglais, **partEnt** est remplacé par **iPart** et **NonRelié** par **Dot**.

2) Représentation graphique

Représenter Y_1 et Y_2 séparément puis simultanément sur un même écran (pour n'avoir que Y_1 représentée, mettre le curseur sur le signe = de la ligne Y_2 puis appuyer sur **ENTER**).

À l'aide de la touche **TRACE**, puis des curseurs, on peut voir le nombre d'unités en fonction du temps pour les deux fonctions.

On constate que les deux fonctions coïncident sur certains intervalles ; les identifier.

Dans ces cas, y a-t-il réduction ?

Remarque : On pourra essayer de différencier les deux représentations lorsqu'elles sont représentées dans une même fenêtre.

3) Étude de la réduction

On considère une nouvelle fonction (Y_3) qui est le rapport entre Y_2 et Y_1 ; on ne sélectionne que Y_3 .

On modifie la fenêtre **WINDOW** en faisant varier Y de 0 à 1,5.

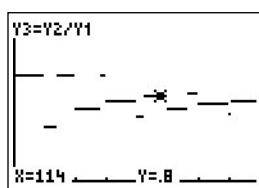
La représentation de Y_3 nous montre que la réduction n'est pas constante et l'utilisation de la touche **TRACE** permet de voir la réduction en fonction du temps.

Par exemple, en interprétant l'écran 1, dire quelle sera la réduction après 18 heures pour une communication de 114 secondes.

Sur quels intervalles n'y a-t-il pas de réduction ?

Quelle est la réduction maximale et sur quel intervalle ?

Dans quels cas la réduction est-elle de 30 % ?



écran 1

On peut continuer au delà de la fenêtre choisie au départ. Constaté que les perturbations s'atténuent, mais que la réduction n'est pas constante et est rarement de 30 % !

Voir comment on peut faire les mêmes constatations en utilisant la commande **2nd [TABLE]**.