

Printemps des sciences 2007

Le Ski Mathématique

Jacqueline Sengier, Renée Gossez

Le skieur

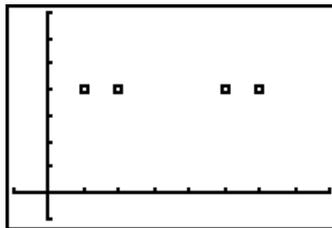
TI-83 Plus - TI-84 Plus

1. Objectifs

Cette activité permet une prise en main de la calculatrice et la révision de quelques fonctions de base. Elle peut couvrir plusieurs leçons ou servir de base à un devoir.

2. Énoncé

Dans une épreuve de slalom, le skieur doit effectuer un parcours en contournant des drapeaux ou en passant entre deux drapeaux qui forment une porte.



- Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction du deuxième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher.
- Le public qui assiste à l'épreuve occupe la région du plan, définie par $y \geq 6$. Déterminer une nouvelle trajectoire du skieur, définie par une fonction du deuxième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et sans percuter le public.
- Les drapeaux sont au même endroit, mais il n'y a pas de public. Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction du troisième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et entre les deux portes.
- Les drapeaux sont au même endroit, mais il n'y a pas de public. Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction sinusoidale, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et entre les deux portes.
- Dans une fenêtre avec $x \in [0, 16]$ et $y \in [-1, 7]$, les drapeaux sont en $P(2, 1)$; $Q(5, 4)$; $S(11, 4)$ et $T(14, 1)$: déterminer une nouvelle trajectoire qui contourne chaque drapeau. .

- Dans la même fenêtre et avec les mêmes drapeaux, déterminer une nouvelle trajectoire sachant que le public occupe les régions définies par $y \geq 5$ et $y \leq 0$.

3. Mise en place

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
ExprOn ExprOff
```

) vérifier le format du graphique :

[2ND] [FORMAT]

b) vérifier les paramètres du mode :

[MODE]

```
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 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 13/01/05 11:17
```

[2ND] [QUIT]

c) vider les listes :

[2ND] [MEM]

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

[4] [ENTER]

d) vider l'éditeur de fonctions

[Y=] : se placer sur chaque expression existante

[CLEAR]

```
Plot1 Plot2 Plot3
/Y1=
/Y2=
/Y3=
/Y4=
/Y5=
/Y6=
/Y7=
```

e) désactiver tous les plots :

[2ND] [STATPLOT]

```
STATPLOTS
1:Plot1...On
  [L4] [L5] □
2:Plot2...Off
  [L4] [L3] □
3:Plot3...Off
  [L5] [L6] .
4:PlotsOff
```

[4] [ENTER]

- En tenant compte de l'énoncé, définir la fenêtre adéquate : $x \in [-1, 8]$ et $y \in [-1, 7]$

☺ : *Astuce* : utiliser la touche $[(-)]$ pour les nombres négatifs.

[WINDOW]

```

WINDOW
Xmin=-1
Xmax=8
Xscl=1
Ymin=-1
Ymax=7
Yscl=1
Xres=1
  
```

[2ND] [QUIT]

- Placer les drapeaux c'est-à-dire établir un graphique avec les points P(1, 4); Q(2, 4); R(5, 4) et S(6, 4) en choisissant la marque \square pour les points :

☺ : *Astuce* : mettre les abscisses en L_1 et les ordonnées en L_2 .

☹ : *Piège* : le curseur se place sur la dernière liste qui a été utilisée : vérifier que le curseur est dans L_1 sinon le déplacer.

[STAT] [1] [1] [ENTER] [2][ENTER]...[>] [4] ...[ENTER]

L1	L2	L3	Z
1	4	-----	
2	4		
5	4		
6	4		

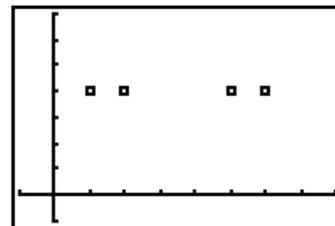
L2(5) =			

[2ND] [STATPLOT] [1]

[GRAPH]

```

Plot1 Plot2 Plot3
Off Off
Type: [ ] [ ] [ ]
Xlist:L1
Ylist:L2
Mark: [ ] + .
  
```



4. Résolution

- Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction du deuxième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher.

[Y=]

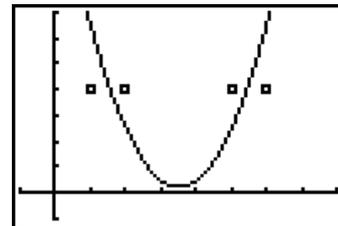
Exemple :

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=1/4*(2*X-7)^2
+.25
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=

```

[GRAPH]



- Le public qui assiste à l'épreuve occupe la région du plan, définie par $y \geq 6$. Déterminer une nouvelle trajectoire du skieur, définie par une fonction du deuxième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et sans percuter le public.

☺ : *Astuces* : désactiver la fonction Y_1 en se plaçant sur « = » , [ENTER] choisir pour $Y_2 = 6$, le tracé qui hachure la partie supérieure : se placer à gauche de Y_2 , [ENTER], [ENTER], replacer le curseur en fin de ligne.

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=1/4*(2*X-7)^2
+.25
\Y2=6
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=

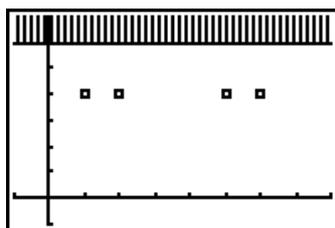
```

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=1/4*(2*X-7)^2
+.25
\Y2=
\Y3=
\Y4=
\Y5=
\Y6=

```

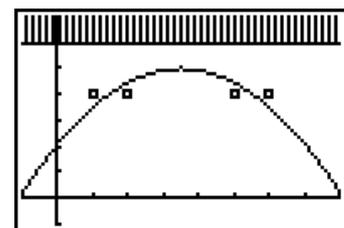
Exemple :



```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1=1/4*(2*X-7)^2
+.25
\Y2=6
\Y3=-1/17*(2*X-7)^2+5
\Y4=
\Y5=

```



- Les drapeaux sont au même endroit, mais il n'y a pas de public. Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction du troisième degré, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et entre les deux portes.

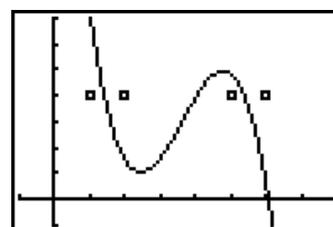
☺ : *Astuce* : désactiver les fonctions Y_2 et Y_3

Exemple :

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y2=6
\Y3=-1/17*(2*X-7)^2+5
\Y4=-1.91*(.86*X-3.1)^3/2+2.5*X-6
\Y5=

```



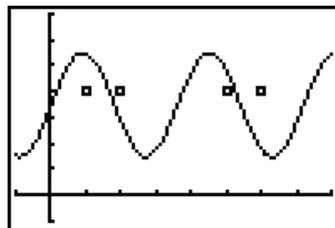
☛ : *Piège* : il s'agit bien d'une fonction du troisième degré : la calculatrice effectue d'abord la puissance et ensuite divise le résultat par 2.

- Les drapeaux sont au même endroit, mais il n'y a pas de public. Trouver une trajectoire du skieur, définie par une fonction sinusoïdale, de telle façon qu'il passe entre les drapeaux sans les toucher et entre les deux portes.

☺ : *Astuce* : désactiver la fonction Y4.

Exemple :

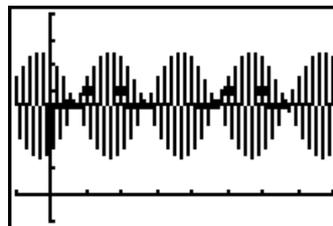
a) voilà le graphique obtenu par Alexandra et la fonction proposée :



```

P1ot1 P1ot2 P1ot3
\Y4=-1.91*(.86*X
-3.1)^3/2+2.5*X-
6
\Y5=2*sin(100*X)
+3.5
\Y6=
\Y7=
  
```

Et voici ce que l'on obtient avec les paramètres choisis au départ :



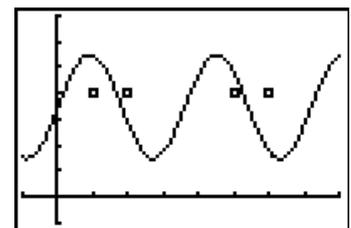
☛ : *Piège* : Alexandra a choisi le mode « DEGRE ».

```

NORMAL SCI ENG
FLOAT 0123456789
RADIAN DEGREE
FUNC PAR POL SEQ
CONNECTED DOT
SEQUENTIAL SINUL
REAL a+bi re^θi
FULL HORIZ G-T
SET CLOCK 13/01/05 11:58
  
```

```

P1ot1 P1ot2 P1ot3
\Y4=-1.91*(.86*X
-3.1)^3/2+2.5*X-
6
\Y5=2*sin(100*X)
+3.5
\Y6=
\Y7=
  
```



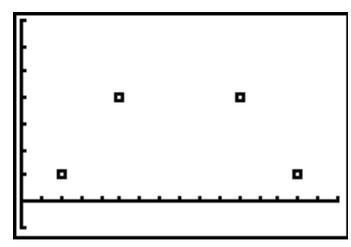
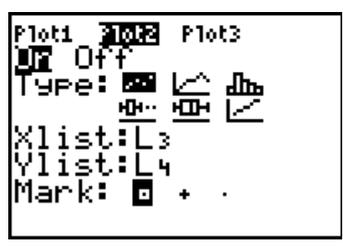
- Dans une fenêtre avec $x \in [0, 16]$ et $y \in [-1, 7]$, les drapeaux sont en $P(2, 1)$; $Q(5, 4)$; $S(11, 4)$ et $T(14, 1)$: déterminer une nouvelle trajectoire qui contourne chaque drapeau

☺ : Astuces : mettre les abscisses en L_3 et les ordonnées en L_4
 désactiver la fonction Y_5 et revenir en mode radian
 désactiver le plot 1 : [2ND] [STATPLOT] [1] [➤] [ENTER]

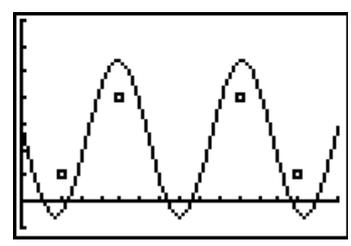
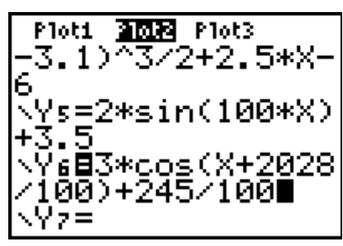
Aller sur le plot 2 :

[▲] [➤] [ENTER]

[GRAPH]



Exemple :



Bibliographie

- VIANA José Paulo, *Plus loin avec la TI-83*, formateur de T³ Portugal.