

Thème : problème avec prise d'initiative

L'exercice

Au début du 19^e siècle, un marchand veut remonter de Sète jusqu'à Toulouse pour vendre sa farine. Pour cela, il emprunte le canal du Midi qui relie la mer Méditerranée à la Garonne. Ce canal comporte 63 écluses. À chacune d'elles, le marchand doit laisser 1% de son chargement en péage et échanger 5 kg de farine contre de la nourriture.

- 1 – Si le marchand part de Sète avec 10 tonnes de farine, combien lui en restera-t-il à Toulouse?
- 2 – Pour rentabiliser son voyage, le marchand doit arriver à Toulouse avec au moins la moitié de son chargement de départ. Quelle quantité minimale de farine doit-il embarquer à Sète pour que son voyage soit rentable à l'arrivée à Toulouse?

Les réponses de trois élèves de terminale scientifique à la question 2

Élève 1

*J'ai rédigé un programme en langage Python.
Pour trouver la quantité minimale de farine, j'ai programmé une fonction qui calcule le chargement restant lors de l'arrivée à Toulouse. Puis je suis parti de 10 000 et j'ai cherché le nombre minimum de kg de farine pour rentabiliser le voyage.
Le programme affiche 7589.*

```

1 from math import *
2 def toulouse(a) :
3     for i in range(63):
4         a = a - 0.01*a - 5
5     return(a)
6
7 a = 10000
8 while toulouse(a) >= a/2:
9     a = a - 1
10 print(a)

```

Élève 2

*N est le nombre de kg à l'arrivée, il faut l'augmenter de 1% à chaque écluse.
j'obtiens $N \times (1,01)^{63}$ kg puis il faut ajouter 63×5 kg pour la nourriture.
On veut que : $N \times (1,01)^{63} + 315 = 2N$, je trouve $N \approx 2456$ donc il doit partir de Sète avec le double soit 4912 kg de farine.*

Élève 3

*J'appelle u_n le nombre de kg à la n^e écluse. On a donc $u_{n+1} = 0,99u_n - 5$ et je dois résoudre $u_{63} \geq \frac{u_0}{2}$.
Ensuite je ne sais pas comment faire.*

Les questions à traiter devant le jury

- 1 – Analyser la réponse des trois élèves en mettant en évidence leurs réussites ainsi que leurs erreurs. Vous préciserez l'accompagnement que vous pouvez leur proposer.
- 2 – Proposer une correction de l'exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale.
- 3 – Présenter deux exercices sur le thème *problème avec prise d'initiative*, l'un au niveau collège, l'autre au niveau lycée. L'un des exercices devra notamment permettre de travailler la compétence « raisonner ».