

L'éléphant et les bananes

[Année 2013 - 2014]

Noms et Prénoms des élèves, niveaux :

Clémentine Sarica – 5^{ème}
Guilhem Viader – 5^{ème}
Timothé Suchorzewski – 5^{ème}
Nathan Albarede – 5^{ème}
Adrien Jallabert – 3^{ème}
Sankiam Bourgeois – 3^{ème}
Alexandre Gendreau – 3^{ème}
Anthony Andolfo – 3^{ème}

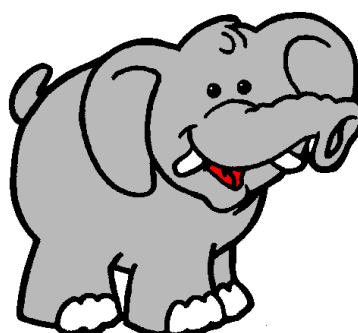


Établissements :

Collège Irène Joliot-Curie à Fontenilles (31)
Établissements jumelés
- Collège de Cantelauze à Fonsorbes (31)
- Collège Victor Hugo à Colomiers (31)

Enseignantes :

Mme Larue
Mme Bourdet
Mme Duc



Chercheurs :

Clément Rau (UPS Toulouse 31)
Clément Pelligrini (UPS Toulouse 31)

[Présentation du sujet]

Un marchand doit apporter 3000 bananes au marché et il dispose d'un éléphant pour les transporter. Le marché se trouve à 1000 kilomètres de sa production de bananes. Mais l'éléphant ne peut porter que 1000 bananes et il consomme une banane par kilomètre. L'éléphant peut aussi poser des bananes sur le chemin et les reprendre quand il le veut.

Comment amener le plus de bananes au marché ?

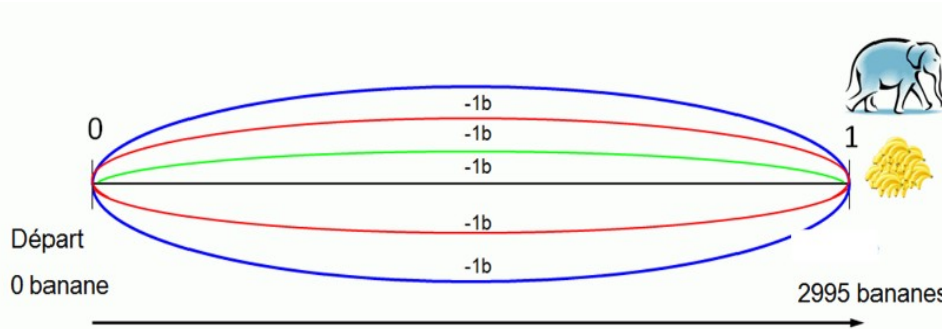
[Annonce des résultats obtenus]

Nous avons trouvé que l'éléphant pouvait amener au maximum 533 bananes au marché.

[Présentation de la démarche]

Nous commençons par travailler avec des trajets de 1 kilomètre :

Nous allons donc faire des aller-retour pour transporter le maximum de bananes sur une tranche de 1 kilomètre :



Schématisation du parcours de l'éléphant sur 1 km.

Sur chaque aller, il transporte 1000 bananes et en consomme une. Il fait donc 5 aller-retour en consommant 5 bananes par tranche de 1 kilomètre comme on peut le remarquer sur le schéma. Il aura donc transporté 2995 bananes sur un kilomètre.

Il fait cela jusqu'à 200 km car il mange 5 bananes par kilomètre. 200 km multipliés par 5 bananes/km, cela nous fait 1000 bananes utilisées. Il nous reste donc 2000 bananes. Il faut donc enlever un aller-retour aux tranches de 1 km. A partir de 200 kilomètres on ne fait plus que trois aller-retour, donc trois bananes consommées pour transporter les 2000 bananes restantes sur 1 km. Puis, il va jusqu'à 533 kilomètres car 333 kilomètres multipliés par 3 bananes/km mangées est égale à 999 bananes. Cela nous fait donc 1001 bananes restantes. Il va en laisser une sur le chemin. Il aura donc 1000 bananes sur le dos. Il va parcourir un chemin de 467 kilomètres. Ce qui fait 467 bananes en moins. Il arrive donc au marché avec 533 bananes sur le dos !

Pourquoi laisse-t-il une banane sur le chemin ?

Car il ne peut pas transporter plus de 1000 bananes sur son dos. On a essayé de la récupérer, mais cela ne vaut pas le coût. Pour aller chercher la banane qui ne peut pas être portée. Il faudrait faire un aller-retour donc on perdrait deux bananes pour une de gagner.

[Prolongement : Généralisation du problème]

Algorithme Adrien Jallabert – 3^{ème} : [1]

À math en jean, le problème de base de l'éléphant et les bananes fût très vite résolu. Alors les chercheurs nous ont demandé s'il y avait un moyen de savoir le nombre de bananes à l'arrivée en fonction :

- du nombre de bananes au départ,
- du nombre de kilomètres que l'éléphant doit faire,
- de sa consommation au kilomètre
- et du nombre de bananes qu'il peut prendre.

Il a paru alors évident à Adrien de faire un algorithme avec un tableur.

Il a fait toute la base de l'algorithme en une semaine, mais ce ne fût pas simple. À chaque fonctionnalité ajoutée, plusieurs problèmes se sont révélés. Puis, naïvement, il a pensé que

l'algorithme était terminé. Mais bien sûr que non ! il a dû d'abord chercher des solutions pour les valeurs nulles et les valeurs négatives.

L'algorithme est enfin (presque) terminé, et il y a (normalement) aucun bug ! En espérant qu'il marche parfaitement et qu'il ne cause pas de problèmes.

[Conclusion]

L'éléphant arrive donc au marché avec 533 bananes en faisant des trajets de 1km pour transporter ses bananes.

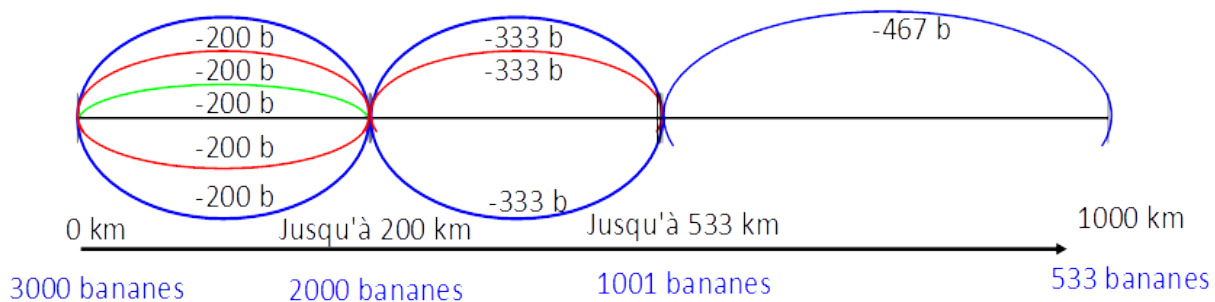
Nous avons pu optimiser le nombre de trajets effectués par l'éléphant [2]. Nous nous sommes rendus compte que faire un trajet de 200km revenait au même que faire 200 trajets de 1 km tant que l'on avait plus de 2000 bananes.

Puis ensuite un trajet de 333 km était équivalent à 333 trajets de 1 km quand l'éléphant avait entre 2000 et 1000 bananes.

Et pour finir son dernier trajet de 467 km.

Donc l'éléphant effectue 2 étapes où il pose des bananes : une à 200 km puis une à 533 km.

Conclusion: Pour les 1000 kms



b = banane

- = 1er Voyage
- = 2ème Voyage
- = 3ème Voyage

3 étapes importantes :

- 0 à 200km : 5 voyages ... 5 bananes au km
 - 200 à 533 km : 3 voyages ... 3 bananes au km
 - 533 à 1000 km : 1 voyage ... 1 banane au km
- On a laissé une banane au 533^{ème} km.
Le résultat final est 533 bananes.

Notes d'éditions

[1] Il aurait été intéressant de voir en quoi consiste cet algorithme !

[2] On a bien trouvé une façon de transporter beaucoup de bananes, mais est-on certain qu'il n'y ait pas une solution meilleure ?

