



# ÉNIGME

## - L'EXPLORATION SPATIALE -

### Énoncé de l'énigme

#### Matériel :

- Vidéo de l'énigme
- Feuille de papier
- Crayons

Nina, une astronaute, doit effectuer une mission de haute importance : récolter des échantillons de plantes extraterrestres. Elle a besoin de ton expertise afin de trouver le meilleur trajet pour accomplir sa mission. Voici la carte de l'astéroïde B613. Les chemins d'accès d'une plante à l'autre y sont indiqués.

Le réservoir du véhicule contient assez de carburant pour 20h heures de déplacement. La mission de Nina débute à son départ de la station et se termine à son retour à la station.

1- Quel est le meilleur trajet pour récolter le plus de plantes en un seul voyage?

Quel est le meilleur trajet, afin de récolter le plus de plantes en un seul voyage?

- Le réservoir contient du carburant pour 20h.
- Elle doit débuter à partir de la station et y revenir.

lamagiedesmaths.ulaval.ca

2- Combien de voyages au minimum, devrait-elle faire pour arriver à récolter un échantillon de toutes les plantes?

3- Quelle devrait être l'autonomie minimale du véhicule pour qu'il soit possible de récolter un échantillon de toutes les plantes en un seul voyage?



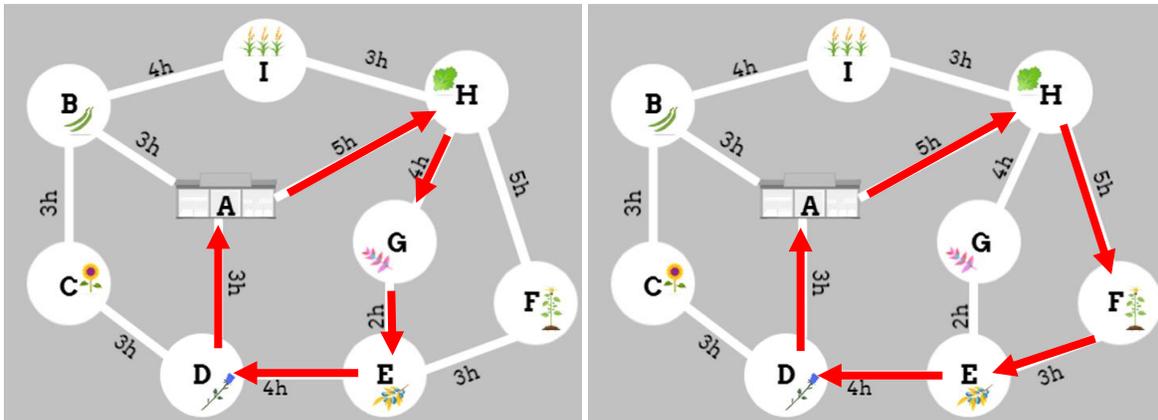
# SOLUTION DE L'ÉNIGME



Question 1 : Quel est le meilleur trajet pour récolter le plus de plantes en un seul voyage?

**Réponse :**

Il y a 4 trajets optimaux pour récolter le plus de plantes possibles en un seul voyage, soit 4 plantes.



*\*Note : Les deux trajets représentés ci-dessus peuvent également être effectués en sens anti-horaire, ce qui donne un total de 4 solutions.*

**Solution :**

Pour résoudre cette énigme on procède par tâtonnement et par élimination. On tente un trajet en débutant par le sommet A et en y revenant. On compte la durée de voyage totale et on réajuste notre trajet en conséquence. Si le trajet parcouru dépasse les 20h d'autonomie, on tente de réduire notre trajet. Au contraire, si on a obtenu une durée inférieure à 20h, on vérifie s'il y a un autre trajet qui nous permet de récolter plus de plantes.

Question 2 : Combien de voyages au minimum, devrait-elle faire pour arriver à récolter un échantillon de toutes les plantes?

**Réponse :**

Il faudrait 4 voyages au minimum.

Par exemple, on pourrait effectuer le trajet suivant : **A-D-C-B-A-B-I-H-A-H-F-E-D-A-H-G-E-D-A**

*\*Note : Les trajets possibles sont multiples. Il faut simplement s'assurer que tous les voyages commencent et se terminent au sommet A, ainsi que la durée de 20h ne soit pas dépassée.*

**Solution :**

Encore une fois, le problème se résout par tâtonnement. On tente plusieurs voyages en partant du sommet A et en y revenant. On vérifie que chaque voyage ne dépasse pas une durée de 20h et on réajuste au besoin. On trouve qu'il faut au minimum 4 voyages pour récolter un échantillon de toutes les plantes.

Question 3 : Quelle devrait être l'autonomie minimale du véhicule pour qu'il soit possible de récolter un échantillon de toutes les plantes en un seul voyage?

**Réponse :**

Il faudrait que le véhicule ait une autonomie de 35 heures.

*\*Note : Les solutions sont multiples, en voici un exemple :*

**Solution :**

Encore une fois, ce problème se résout par tâtonnement. Cependant, certaines intuitions peuvent nous aider à le réduire (celles-ci sont énoncées aux prochains paragraphes).

On essaie alors d'effectuer un seul voyage qui permet de cueillir toutes les plantes en minimisant le temps requis.

Comme nous devons obligatoirement commencer à partir du sommet **A**, on peut avoir l'intuition de se diriger vers les sommets **B** ou **D** plutôt que vers le sommet **H**. En effet, la distance **A-H** est supérieure aux distances **A-D** et **A-B** (5h au lieu de 3h). Dans le même ordre d'idée, comme on doit également revenir au sommet **A**, il est préférable d'y revenir par le sommet **B** ou **D** que par le sommet **H**.

On remarque qu'on ne peut pas récolter les plantes du sommet **G** et du sommet **F** sans effectuer au moins un aller-retour. Comme un aller-retour double la distance du chemin, il est optimal d'effectuer celui-ci sur le chemin le plus court, soit **E-G** (2h).

On trouve finalement que la durée minimale d'autonomie devrait être de 35 heures.

