

Problème 352 – La course Edgar Allan Poe de Nevermore

Niveau : Seconde

Chapitres : Fonctions affines

Inédit, publié le 28/12/2022



Comme Mercredi Addams l'a découvert dans la série qui porte son prénom, la course Edgar Allan Poe est l'épreuve légendaire de l'Académie Nevermore. L'objectif est de rejoindre en canoë l'île du Corbeau pour y récupérer un fanion, puis de revenir au point de départ. Tout serait bien simple si les adversaires n'avaient pas différents moyens de couler votre bateau, notamment des sirènes capables de vous renverser...

Nous modélisons dans ce problème un aller-retour dans cette course, quelques années avant l'édition qui a vu la victoire de Mercredi avec son équipe des Chats Noirs. On suppose que l'île du Corbeau, située en aval du courant de la rivière (qu'il faut donc remonter au chemin retour), est à 2 km du point de départ en canoë.

Dans notre modélisation, l'équipe qui avait gagné la 120^{ème} édition était celle de la Barrique d'Amontillado (qu'on écrira l'équipe « BA »), qui avait, tout comme pour l'équipe de Mercredi, résisté aux assauts des sirènes.

Le parcours de l'équipe BA s'était résumé en 5 étapes, qu'on a schématisé en **Annexe 1** :

1. Un aller sans problème vers l'île du Corbeau, dans le sens du courant de la rivière, à 6 km/h.
2. 6 minutes à pied sur l'île, le canoë restant immobile.
3. Une première phase retour à contre-courant de la rivière, à 4 km/h.
4. Une immobilisation de 4 minutes, à 1,2 km du point de départ, par les sirènes, avant que l'équipe BA ne s'en débarrasse
5. Une seconde phase retour qui a ramené, à une vitesse constante, l'équipe BA très motivée vers le point de départ. L'équipe a remporté sur le fil la victoire, sachant qu'elle a fait tout le parcours en exactement 58 minutes.

On modélise ce parcours, dans un repère en **Annexe 2**, par une succession de 5 portions de droites associées à des fonctions affines, chacune représentant une des étapes. La fonction affine f_k représente la k -ième étape, sur l'intervalle approprié. L'abscisse t représente le temps en minutes depuis le début de la course, et l'ordonnée la distance (en km) **du canoë** de l'équipe BA par rapport au point de départ.

1) On a représenté en **Annexe 2** la fonction f_1 .

a) Justifier pourquoi f_1 n'a été représentée que sur l'intervalle $[0,20]$.

b) Justifier que la pente de la courbe représentée correspond aux données de l'énoncé.

c) Au bout de combien de minutes la canoë était-il à 1 km du point de départ ?

2) Donner l'expression de la fonction f_2 , en précisant l'intervalle sur laquelle elle modélise la 2^{ème} étape.

3) Déterminer, en justifiant, l'expression de la fonction f_3 , en précisant l'intervalle sur laquelle elle modélise la 3^{ème} étape.

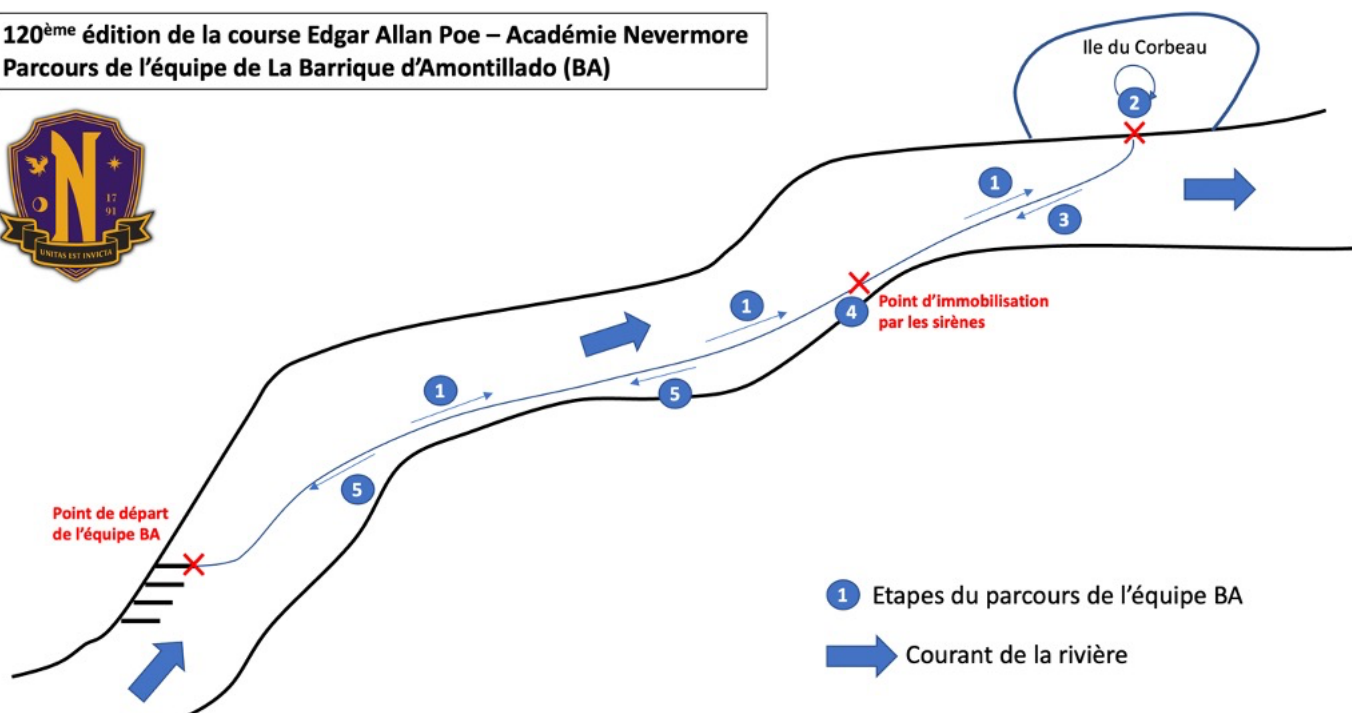
4) A quelle vitesse, en km/h, le canoë de l'équipe BA s'est-il déplacé dans la 5^{ème} étape du parcours ?

5) Compléter la représentation du parcours de l'équipe BA sur le repère en **Annexe 2**.

6) Déterminer (algébriquement, et non pas graphiquement) au bout de combien de minutes et secondes depuis le départ, le canoë de l'équipe BA s'est retrouvé pour la seconde fois à 1 km du point de départ.

Annexe 1

120^{ème} édition de la course Edgar Allan Poe – Académie Nevermore
Parcours de l'équipe de La Barrique d'Amontillado (BA)



Annexe 2

