

## Problèmes de traversée de rivière

### Une mise en bouche : la traversée de nuit

Quatre personnes, Anna, Boris, Clara et Djamel arrivent à une rivière durant la nuit. Il y a un pont étroit qui ne peut supporter que deux personnes à la fois. Elles n'ont qu'une torche et, comme c'est la nuit, la torche doit être utilisée pour traverser le pont. Clara peut traverser le pont en 1 minute, Djamel en 2 minutes, Anna en 5 minutes (elle a mal à la jambe) et Boris en 8 minutes (il a le vertige). Lorsque deux d'entre eux traversent le pont ensemble, ils doivent avancer à la vitesse de la personne la plus lente.

La question est : peuvent-ils tous traverser le pont si la torche ne dure que 15 minutes ?

### Un classique : la chèvre, le chou et le loup

Une fermière voudrait traverser une rivière avec une chèvre, un chou et un loup. Elle n'a cependant qu'une embarcation ne pouvant accueillir qu'elle et un autre passager (le chou est très très gros). Comment peut-elle traverser la rivière sachant que le loup ne doit pas rester seul avec la chèvre et la chèvre ne doit pas rester seule avec le chou ?<sup>1</sup>

Quelle est le nombre minimal de traversées dont elle a besoin ?

Et si maintenant il y avait deux places dans le bateau et qu'il y avait aussi un ours qui mangerait bien un loup pour quatre heures mais est allergique à la chèvre et le chou lui donne des gaz ?<sup>2</sup>

Et si on rajoutait d'autres protagonistes ? Un T-Rex qui aime l'ours mais pas le reste par exemple ?

Revenons à la chèvre, le chou, le loup mais rajoutons un lapin cette fois. Le lapin peut être mangé par le loup et peut manger le chou. Comment procéder ?

On peut pousser le problème encore plus loin en prenant des personnages de votre choix (toujours accompagnant la fermière) et les contraintes de votre choix (qui mange qui ?). On pourra alors se poser la question du nombre minimum de places nécessaires dans le bateau pour que la traversée soit possible.

---

1. Lors de l'embarquement et du débarquement, la présence de la bergère empêche le loup de manger la chèvre et la chèvre de manger le chou.

2. La présence de la bergère empêche toujours que les personnages se mangent entre eux.

## Des elfes et des orcs

Trois elfes et trois orcs doivent traverser une rivière en utilisant un bateau qui peut transporter au maximum deux personnes, avec comme contrainte que, sur chaque rive, s'il y a des elfes présents, ils ne doivent pas être moins nombreux que les orcs (sinon les orcs mangeraient les elfes). Le bateau ne peut se déplacer s'il est vide (il y a du courant sur la rivière) et la contrainte ne s'applique que lorsque le bateau navigue (par exemple, il est possible que le bateau accoste sur une rive sur laquelle il y a déjà un orc et un elfe avec à son bord un orc, et repart avec l'elfe).

Quel est le nombre minimum de traversées nécessaires pour que tous se retrouvent sur l'autre rive ?

Et si maintenant il y avait quatre elfes et quatre orcs ?

Et si maintenant le bateau peut transporter trois passagers, combien de couple elf-orc au maximum peuvent traverser ? Les orcs ont le mal de mer. Ainsi, pendant la traversée, si, à bord du bateau, les orcs sont en nombre supérieur (par exemple deux orcs et un elfe), l'elfe ne se fait pas manger.

Et si le bateau peut en transporter quatre personnes ?

Et si il y a une île au milieu de la rivière ?

## Une contrainte de poids

Deux adultes et deux enfants doivent traverser une rivière dans une barque. Cependant la barque ne peut supporter qu'un adulte ou deux enfants et ne peut toujours pas naviguer vide.

Quel est le nombre minimum de traversées nécessaires pour que tous se retrouvent sur l'autre rive ?

Qu'en est-il s'il y a trois adultes et deux enfants ?

Et pour dix adultes et deux enfants ?

Peut-on trouver une formule générale ?

## Référence

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes\\_de\\_passage\\_de\\_rivi%C3%A8re](https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes_de_passage_de_rivi%C3%A8re)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZCVAGb1ee8A>