

Combien de poissons ?

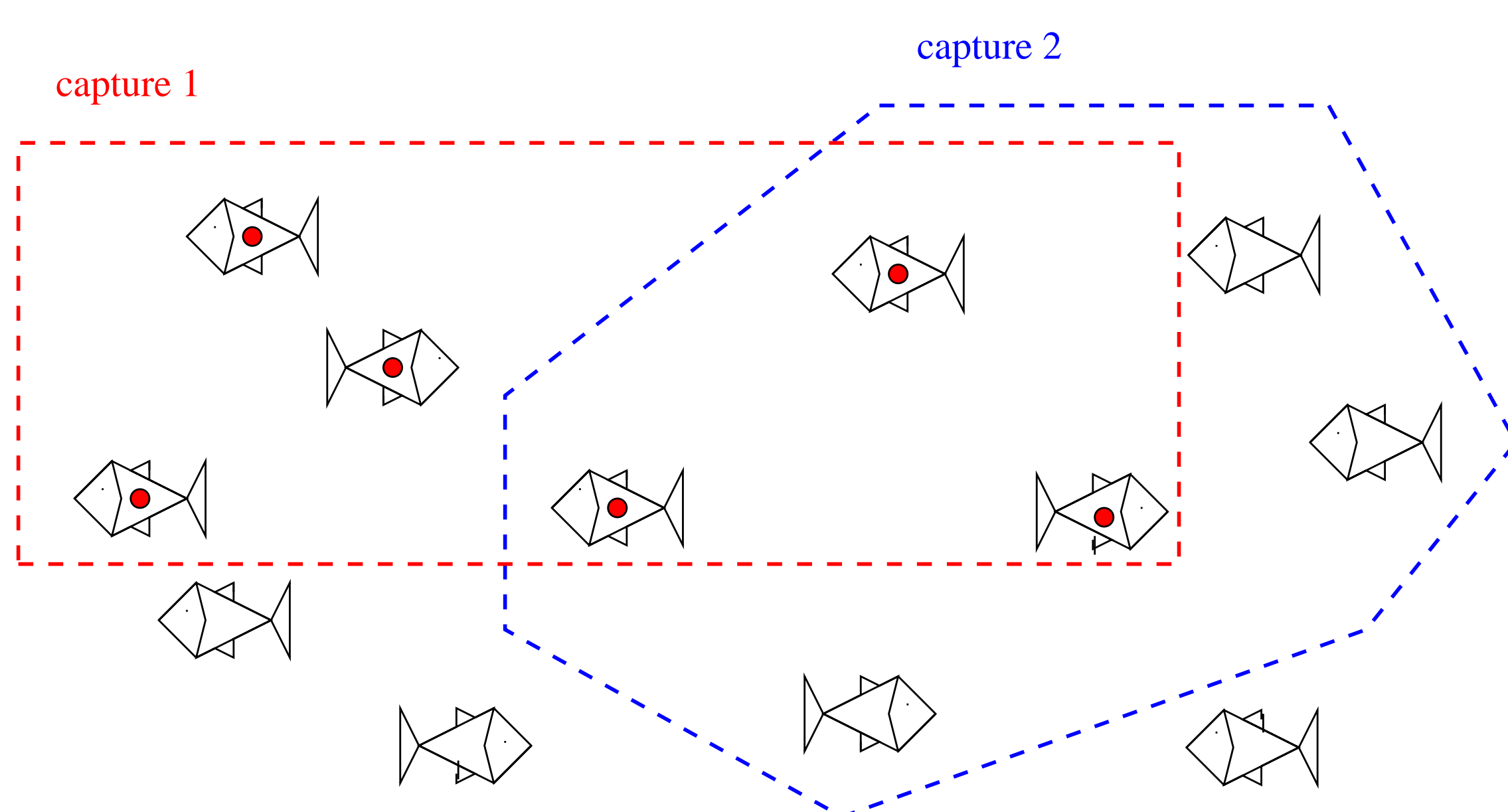
1- Estimer la taille d'une population

On veut connaître la taille d'une population (par exemple, de poissons) sans pouvoir compter un à un les individus

- la population est trop grande
- les individus sont difficiles à discerner

... ou pour toute autre raison.

Si on peut pêcher et marquer les poissons, une idée simple basée sur la notion de **fréquence** peut nous aider à estimer cette taille de population



2- Alors, combien de poissons ?

On procède en deux étapes (... deux pêches) :

1. on effectue une **première pêche** et l'on marque les poissons capturés ; on relâche ensuite ces poissons.
2. on effectue une **seconde pêche** pour estimer la proportion des poissons marqués

Notons N le nombre (inconnu) de poissons et

- M le nombre de poissons capturés et marqués lors de la pêche 1
- n le nombre de poissons capturés lors de la pêche 2 ; parmi ces poissons on décompte m poissons marqués.

En supposant

proportion de poissons marqués dans la population totale
=
proportion de poissons marqués dans la seconde pêche

on a

$$\frac{M}{N} = \frac{m}{n} \Rightarrow N = nM/m$$

3- Des choses plus compliquées

Cette estimation est un exemple simple de méthode de **Capture-Recapture**.

Le raisonnement est juste sous certaines hypothèses :

- la population est "fermée"
(... pas de naissance ou de mort chez les poissons)
- on reconnaît toujours un poisson marqué
- tous les poissons ont même probabilité de capture

On peut utiliser d'autres méthodes de capture-recapture pour des situations plus réalistes, par exemple

- la population est "ouverte" (certains poissons naissent, d'autres meurent ou quittent leur territoire)
- on ne reconnaît un poisson marqué qu'avec une certaine probabilité
- les poissons qui ont été capturés se laissent plus facilement prendre

Il faut faire alors appel à des modèles plus compliqués et effectuer plusieurs pêches successives.