# Contrainte

Boris Chevallier

December 2025

## 1 Variables

- $dep_{t,p,s} = 1$ : s'il y a un départ de la barque à l'instant $t \in \{0, \ldots, \max_i\{T_i\}\}$.
- $A_{p,t}$ et $B_{p,t}$ : si les poules se situent sur la berge A ou la berge B.
- $dur_{t,d}$ : s'il y a un départ à l'instant $t$ et que la traversée a une durée $d$.
- $side_t = 1$ : la barge arrive à A et va à B.
- $DEP_t$ : vrai s'il existe un départ à l'instant $t$.
- $ARR_t$ : vrai s'il y a une arrivée à l'instant $t$.
- $ALL_t$ : si toutes les poules sont sur la berge B.

## 2 Contraintes

$DEP_t = 1$ :

mtn ca veut dire que tout les poules partent en m temps et dans les deux sens et c'est imporssible. on peut regler ca avec un « <=> » pour dire un départ existe s'il y a au moins une poule sélectionnée

$$\phi_1 = \bigwedge_{\substack{p\in\{1,\ldots,n\}\\ s\in\{\text{aller},\text{retour}\}}} dep_{t,p,s}$$

$ARR_t = 1$ :

c'est l'invers 'V', pour bien faire « il existe un voyage qui arrive à t »

$$\phi_2 = \bigwedge_{\substack{t'\in T\\ d\in\{1,\ldots,\max_i\{T_i\}\}\\ t=t'+d}} dur_{t',d}$$

$ALL_t = 1$ :

$$\phi_3 = \bigwedge_{p\in\{1,\ldots,n\}} B_{p,t}$$

Il n'y a pas de poule qui part au temps $t$ et dont la durée est strictement supérieure à $d$ :

$dur_{t,d} = 1$ il manque des morceaux quand dep_t est vrai (tu dois choisir une durée) et si pas de départ, pas de durée

$$\phi_4 = \bigwedge_{\substack{p \in \{1,\ldots,n\} \\ s \in \{\text{aller}, \text{retour} \\ T_p > d}} \neg dep_{t,p,s}$$

Il existe une poule qui part dont la durée de voyage est $d$ exactement. Ceci peut s'exprimer en fonction des variables $dep_{t,p,s}$ :

$dur_{t,d} = 1$

$$\phi_5 = \bigvee_{\substack{p \in \{1,\ldots,n\} \\ s \in \{\text{aller}, \text{retour}\} \\ T_p = d}} dep_{t,p,s}$$

Si la barque arrive en A, alors la berge A contient maintenant les poules qui ont voyagé. Plus voyage d'un côté à l'autre que si la barque est présente :

$$\phi_5 = \bigwedge_{\substack{p \in \{1,\ldots,n\} \\ d \in \{0,\ldots,\max_i\{T_i\}\} \\ t \,\in\, T}} (dep_{t,p,\ retour} \ \wedge\ dur_{t,d}) \longrightarrow ARR_{t+d} \wedge side_{t+d} \wedge A_{p,\ t+d} \wedge \neg side_t$$

- il faut specifier qu'il se passe pour une poule qui n'a pas voyagé.
- il faut lier les aller/retoure au côté side(t) et au côté de départ

Si la barque arrive en B, alors la berge B contient maintenant les poules qui ont voyagé. Plus voyage d'un côté à l'autre que si la barque est présente :

$$\phi_6 = \bigwedge_{\substack{p \in \{1,\ldots,n\} \\ d \in \{0,\ldots,\max_i\{T_i\}\} \\ t \,\in\, T}} (dep_{t,p,\ aller} \ \wedge\ dur_{t,d}) \longrightarrow (ARR_{t+d} \ \wedge\ \neg side_{t+d} \ \wedge\ B_{p,\ t+d} \ \wedge\ side_t)$$

le meme problem que 5!

### 2.1 Contraintes de mouvement

Alternance :

$$\phi_7 = \bigwedge_{\substack{p \in \{1,\ldots,n\} \\ d \in \{0,\ldots,T_i\} \\ t,t' \in T \\ t < t' < t+d}} ((DEP_t \wedge dur_{t,d}) \wedge \neg DEP_{t'}) \vee (\neg(DEP_t \vee dur_{t,\ d}) \wedge DEP_{t'})$$

je pense pense c'est plus (DEP_t ∧ DUR_(t,d)) => ∧_{t < t' < t+d} ¬DEP(t') que il fau

Nombre maximum de poules par barque :

$$\phi_8 = \bigwedge_{\substack{t \in T \\ p_1,\ldots,p_i \in \{1,\ldots,n\} \\ s \in \{\text{aller}, \text{retour}\} \\ i \,>\, C}} \neg\ dep_{p_i,t,s}$$