

## Exercice de modélisation - Feeding Network Design

L'objectif de l'exercice est d'écrire la modélisation mathématique pour le problème de design d'un réseau de feeding autour d'un hub selon les hypothèses décrites ci-dessous.

On dispose d'un ensemble de ports noté  $P$ . On prendra comme convention de noter 0 le port correspondant au hub et on notera  $P_0 = P \setminus \{0\}$  l'ensemble des ports à desservir autour du hub.

Pour chaque port  $i \in P_0$ , une quantité de conteneurs  $d_i^{in}$  doit être importée depuis le hub et une quantité  $d_i^{out}$  doit être exportée vers le hub. On suppose qu'il n'y a pas de demande entre deux ports de  $P_0$  (feeding pur).

Pour satisfaire ces demandes, on dispose d'un ensemble de navires noté  $K$ . Pour chaque navire  $k \in K$ , on notera sa capacité  $Q_k$ . La durée nécessaire (resp. le coût) pour le navire  $k$  pour se rendre du port  $i$  au port  $j$  est notée  $t_{i,j}^k$  (resp.  $c_{i,j}^k$ ).

On cherche à minimiser le coût total pour opérer la flotte de navires tout en satisfaisant les demandes de chaque port de  $P_0$ . On supposera qu'un port ne sera visité uniquement par un navire (pas de split de demandes).

Enfin, la durée de la rotation de chaque navire  $k \in K$  (i.e., la durée entre le moment où il quitte le hub et le moment où il y revient) doit être inférieure à la durée  $t_{max}$ . Pour l'exercice, on négligera les temps d'escales aux ports et on ne prendra en compte que la durée de navigation.



Figure 1: Exemple d'un ensemble de ports à desservir autour du hub Malte