



1. Mise en situation

La continuité de service et la disponibilité d'une source d'alimentation en énergie électrique ont été la priorité des concepteurs du téléphérique (figure 1). En effet, il faut pouvoir ramener en station tous les usagers en cas de défaillance du système principal motorisé d'entrainement du câble tracteur ou de défaut d'alimentation en énergie électrique principale.



Figure 1 : téléphérique de Toulouse

2. Comment ramener en gare les usagers lors d'une défaillance sur le système motorisé principal d'entrainement du câble tracteur ou d'un défaut d'alimentation en énergie électrique ?

Le Téléphérique Urbain Sud (TUS) de Toulouse est doté de trois modes d'entrainement du câble tracteur déplaçant les cabines. Ils sont décrits plus en détails dans le DTS1. Une vue des différentes motorisations est donnée figure 2.

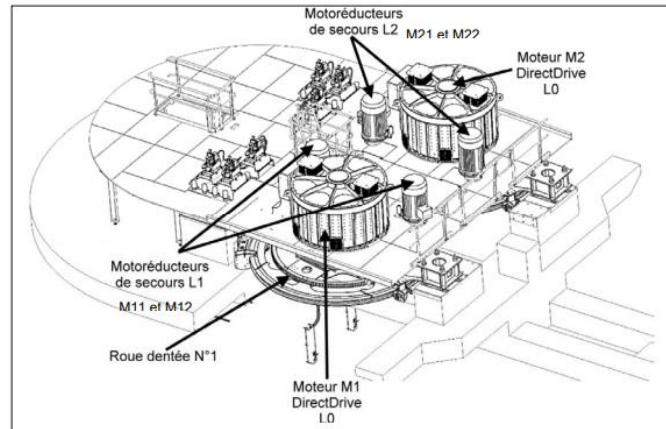


Figure 2 : vue des différentes motorisations

➤ A l'aide du document technique DTS1, pour chaque mode de fonctionnement (L0, L1 et L2), indiquer les moteurs qui peuvent entraîner le câble tracteur (remarque : dans le mode L0, il y a plusieurs solutions possibles).

➤ À partir de l'analyse du schéma électrique de distribution (document technique DTS2), nommer toutes les sources d'énergie électrique pouvant alimenter les différents moteurs d'entrainement du câble tracteur.

➤ A l'aide du document technique DTS2, compléter les cases vides du tableau ci-dessous en indiquant la position ouvert ou fermé des disjoncteurs pour chaque mode de fonctionnement.

	Indiquer l'état (ouvert ou fermé) des disjoncteurs selon le mode de fonctionnement			
	DIS1_1	DIS2_1	DIS1 à DIS4	DIS5 à DIS8
Mode L0 M1 et M2 fonctionnent sur arrivée ENEDIS 1			fermés	fermés
Mode L0 Seul M1 fonctionne sur arrivée ENEDIS 1			fermés	ouverts
Mode L0 Seul M2 fonctionne sur arrivée ENEDIS 2				

➤ A l'aide du document technique DTS3, indiquer à quelle exigence de type « besoin service attendu » répond le fait d'avoir plusieurs sources d'énergie à disposition et plusieurs systèmes d'entraînement du câble tracteur.

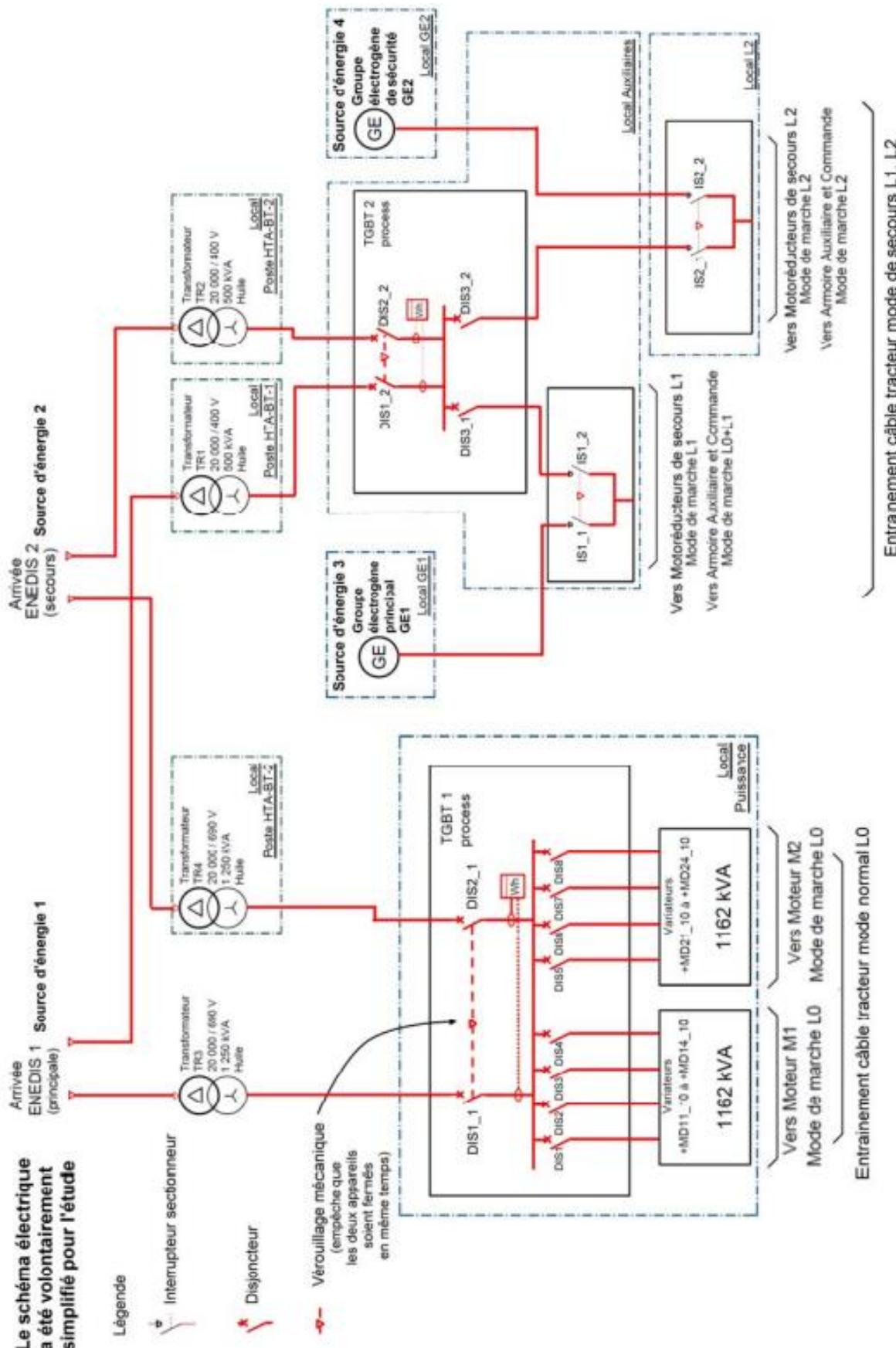
Appliquée à un système technique, la redondance est un principe utilisé afin de sécuriser la fonction à réaliser : elle consiste à multiplier les systèmes techniques qui assurent la même fonction. Tous ces systèmes techniques permettent que la fonction à réaliser puisse se concrétiser même en cas de défaillance d'un système technique.

➤ Afin de répondre à la problématique de la partie A, conclure sur l'intérêt d'avoir choisi plusieurs solutions technologiques d'entraînement du câble tracteur et plusieurs sources d'énergie électrique.

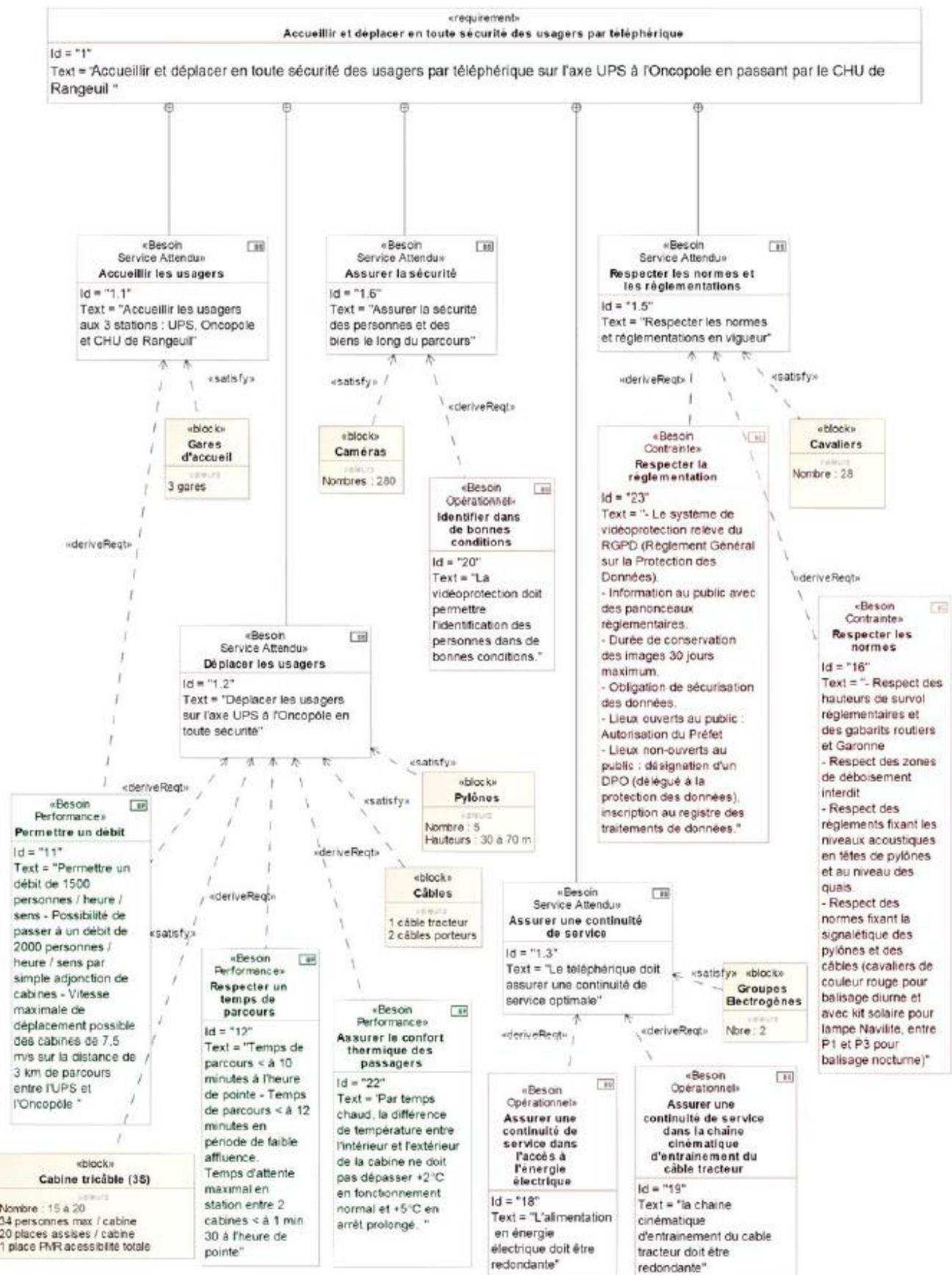
Document technique DTS1 : description des systèmes d'entrainement du câble tracteur et de leurs alimentations possibles selon le mode de fonctionnement

Mode	Description des systèmes d'entrainement mécanique du câble tracteur et de la motorisation associée	Alimentations possibles
Mode de fonctionnement principal	2 moteurs M1 et M2 « Direct Drive » alimentés chacun par 4 modules variateurs « LeitDrive ». Le moteur M1 entraîne directement la poulie N°1. Le moteur M2 entraîne directement la poulie N°2. Possibilité de fonctionner avec M1 seul ou M2 seul ou M1+M2 à puissance réduite.	Par Arrivée Enedis 1 (alimentation principale en 20kV) et transformateur 20kV/690V (TR3) Ou Arrivée Enedis 2 (alimentation de secours en 20kV) et transformateur 20kV/690V (TR4)
Mode L0	Valeurs motrices unitaires : Puissance : 1012 kW Couple : 307 kNm Vitesse : 31,48 tr.mn ⁻¹	Puissance motrice unitaire : 110 kW Puissance motrice unitaire : 110 kW
Mode de fonctionnement de secours	Deux motoréducteurs électriques M11 et M12 (moteur + réducteur) entraînent la poulie motrice n°1 par le biais d'une solution pignon/couronne. Système d'accouplement manuel qui approche le pignon moteur de la couronne dentée montée sur l'axe de la poulie motrice n°1. Chaque motoréducteur est alimenté par un variateur de vitesse. Le moteur accélère progressivement le câble pour atteindre une vitesse de 1,5 m/s.	Par Arrivée Enedis 1 (alimentation principale en 20kV) et transformateur 20kV/400V (TR1) Ou Arrivée Enedis 2 (alimentation de secours en 20kV) et transformateur 20kV/690V (TR2) Ou par un groupe électrogène dédié à la marche Secours du Système (Groupe électrogène du mode « L1 » ; GE1)
Mode L1	Deux motoréducteurs électriques M21 et M22 (moteur + réducteur) entraînent la poulie motrice n°2 par le biais d'une solution pignon/couronne. Système d'accouplement manuel qui approche le pignon moteur de la couronne dentée montée sur l'axe de la poulie motrice n°2. Chaque motoréducteur est alimenté par un variateur de vitesse. Le moteur accélère progressivement le câble pour atteindre une vitesse de 1,5 m/s. Puissance motrice unitaire : 110 kW	Par Arrivée Enedis 1 (alimentation principale en 20kV) et transformateur 20kV/400V (TR1) Ou Arrivée Enedis 2 (alimentation de secours en 20kV) et transformateur 20kV/690V (TR2) Ou par un groupe électrogène dédié à la marche Secours du Système (Groupe électrogène du mode « L2 » ; GE2).
Mode L2		

Document technique DTS2 : schéma électrique de distribution



Document technique DTS3 : diagramme d'exigences partiel du Téléphérique



Source : sujet bac 2024 2I2D téléphérique de Toulouse