Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE
SYSTÈME D'INFORMATION ET NUMÉRIQUE

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

Constitution du sujet :

- **Dossier de Présentation**..... Page 2
- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 3 à 6
  - Partie relative aux enseignements communs ..... Page 3 à 4
  - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Page 5 à 6
- **Dossier Technique et Ressource** ..... Pages 7 à 9

Rappel du règlement de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examinateur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examinateur, relatives à la résolution du problème posé.

DOSSIER DE PRÉSENTATION

Téléphérique de Brest

Mise en situation

Le téléphérique de Brest est un téléphérique urbain ouvert depuis novembre 2016. Il permet de relier les deux rives de la Penfeld, fleuve côtier qui traverse la ville et qui sépare le centre-ville et le quartier des Capucins (figure 1).

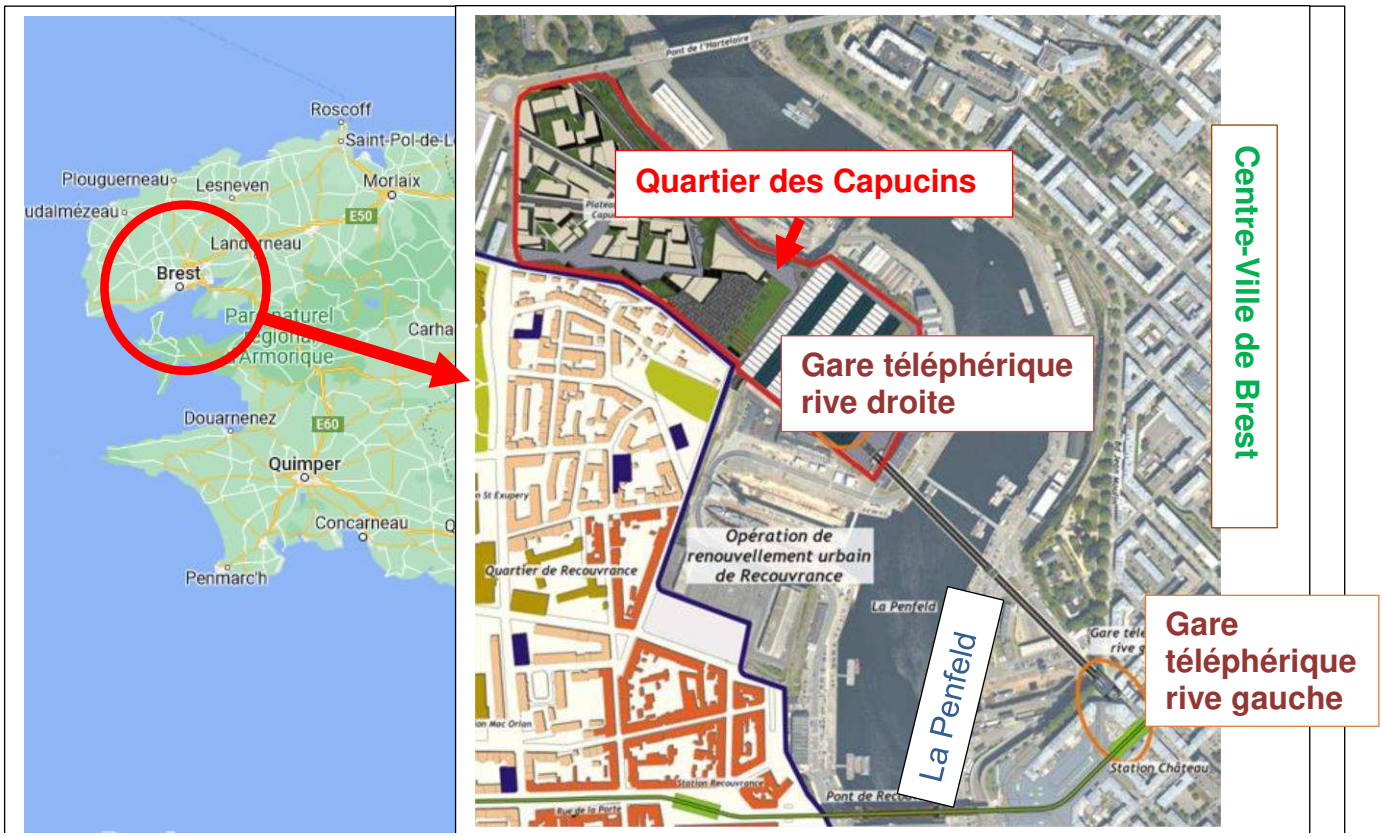


Figure 1 : vue aérienne de la ville de Brest et des quartiers desservis par le téléphérique

La rive gauche a vu se développer le centre-ville et l'attractivité économique, tandis que le développement de la rive droite a été freiné par la coupure urbaine que représente la Penfeld. Afin de redynamiser la rive droite, il a été décidé de créer un nouvel écoquartier, le quartier des Capucins. Á la place des anciens ateliers militaires du même nom, ce site représente une surface de 16 hectares accueillant 560 logements, des commerces, des bureaux, un cinéma multiplexe et une nouvelle médiathèque de 9 700 m².

Le quartier des Capucins se trouve à mi-chemin entre les deux ponts de la ville qui sont très fréquentés aux heures de pointe. Ainsi, le téléphérique urbain a permis de répondre de façon innovante au besoin d'accessibilité et d'attractivité de ce quartier en mutation, qui se trouve maintenant à trois minutes du cœur de ville.

Problématique

L'objectif est de valider le choix des solutions techniques retenues pour assurer un transport confortable pour les passagers.

DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

Partie relative aux enseignements communs

Question 1 **Associer** les différents arguments du tableau 1 aux piliers du triptyque de développement durable représentés figure 2.

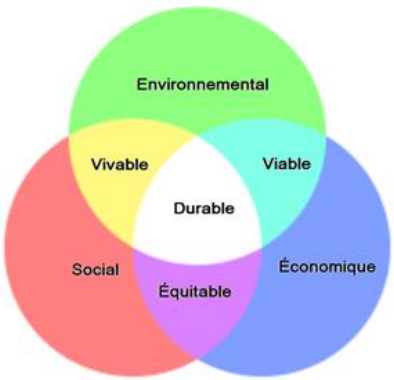


Figure 2 : les trois piliers du développement durable

Arguments	Triptyque du développement durable
Le téléphérique urbain est l'un des meilleurs remèdes aux embouteillages.	1
Le téléphérique est vite devenu une attraction touristique.	2
Ce mode de transport ne fonctionne qu'à l'énergie électrique.	3

Tableau 1 : association arguments et triptyque du développement durable

La recherche d'une solution technique adaptée au contexte de la ville de Brest a conduit la société Suisse BMF® à choisir une solution de transport par câbles du téléphérique dite transport aérien à saut de mouton.

Question 2 **DTR1** À l'aide des documents DTR1, **justifier** les avantages d'une solution de transport aérien à saut de mouton, compte tenu du contexte propre au milieu urbain. **Établir** le lien entre ce choix de solution et l'approche de développement durable souhaitée par la ville.

Question 3 **DTR2** À l'aide du diagramme des exigences DTR2, **donner** les trois données chiffrées des exigences ci-dessous :

- nombre de passagers par heure et par sens ;
- longueur du trajet ;
- vitesse maximale en mode évènementiel.

Le cycle de fonctionnement du téléphérique est décrit par le diagramme d'état (figure 3).

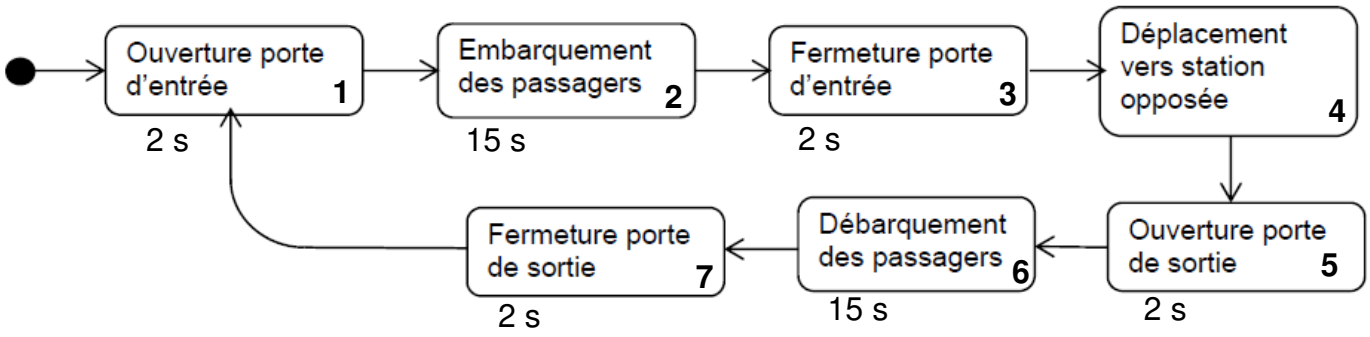


Figure 3 : diagramme d'état du cycle de fonctionnement

La capacité d'accueil de chaque cabine est de 60 passagers.

Question 4 Sachant que le téléphérique peut transporter 1220 passagers par heure et par sens, **calculer** le temps maximum de transport de chaque cabine.

Pour la suite de l'étude, la valeur du temps maximum de transport est de 177 s.

Question 5 **Calculer** le temps maximal de déplacement de la cabine.

DTR2 **Comparer** le temps calculé précédemment avec le temps noté durée du trajet renseigné dans le DTR2. **Conclure** quant à la conformité de l'exigence.

Partie relative à l'enseignement spécifique

Par sécurité, et afin d'optimiser la répartition du couple tracteur des cabines, deux moteurs asynchrones sont pilotés simultanément. La figure 4 permet de visualiser le fonctionnement pour un des deux câbles.

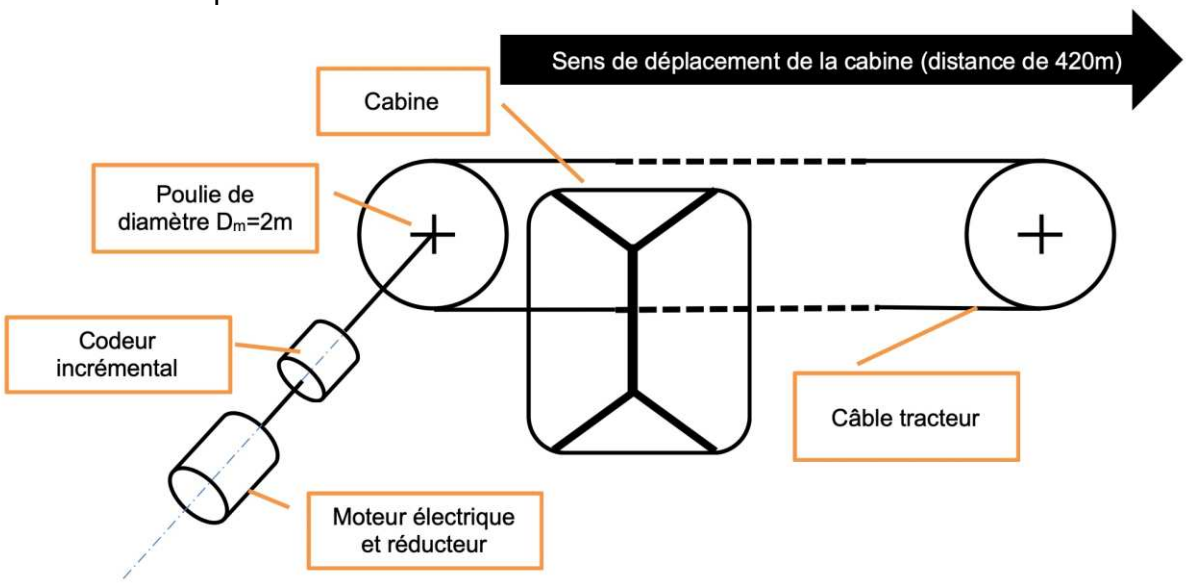


Figure 4 : synoptique du déplacement de la cabine

Afin que les deux câbles tracteurs des cabines aient la même vitesse, il est nécessaire de mesurer la position angulaire de chacun des moteurs grâce à un codeur incrémental.

La chaîne d'information est décrite par la figure 5.

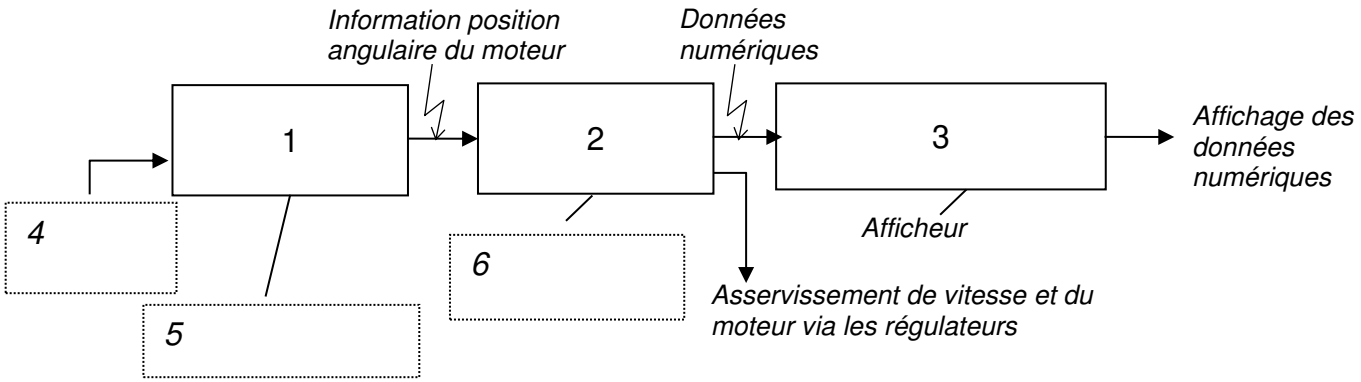


Figure 5 : chaîne d'information

Question 6 **Associer** aux blocs 1, 2, et 3 les fonctions suivantes : traiter, restituer et acquérir.

Associer aux blocs 4, 5 et 6 les composants ou grandeurs suivants : microcontrôleur, position angulaire et codeur incrémental.

Le choix du codeur incrémental impose la référence de GI35.0.22.C2.21.

Question 7 **DTR3** À partir de l'annexe DTR3, **déterminer** le nombre d'impulsions par tour du codeur et en **déduire** sa résolution θ_{deg} en degré.

Le diamètre des poulies motrices est de 2 m.

Question 8 **DTR2** Le cahier des charges impose une détection de déplacement de 1 cm, **calculer** la résolution associée. **Vérifier** que l'exigence sur le déplacement est respectée.

L'information concernant la distance issue du codeur est codée sur 2 octets pour pouvoir être traitée. Au démarrage du téléphérique, sa valeur décimale est nulle.

Question 9 **DTR2** **Calculer** le nombre maximal délivré par le codeur et en **déduire** la distance maximale d_{max} pouvant être codée.

Vérifier que cette valeur est conforme à l'exigence transporter les passagers.

Question 10 **Conclure** quant à la pertinence des résultats obtenus tant sur le confort des passagers que sur l'utilisation du codeur incrémental.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

DTR1 : les transports aériens par câbles en milieu urbain

La première loi issue du Grenelle Environnement de 2009 identifie clairement les transports par câbles parmi les alternatives pouvant offrir des réponses performantes dans une politique de réduction des nuisances et des émissions de pollutions et de gaz à effet de serre adaptées au milieu urbain. Les modes de transport participent à l'identité de la ville par une intégration et une acceptation réussie.

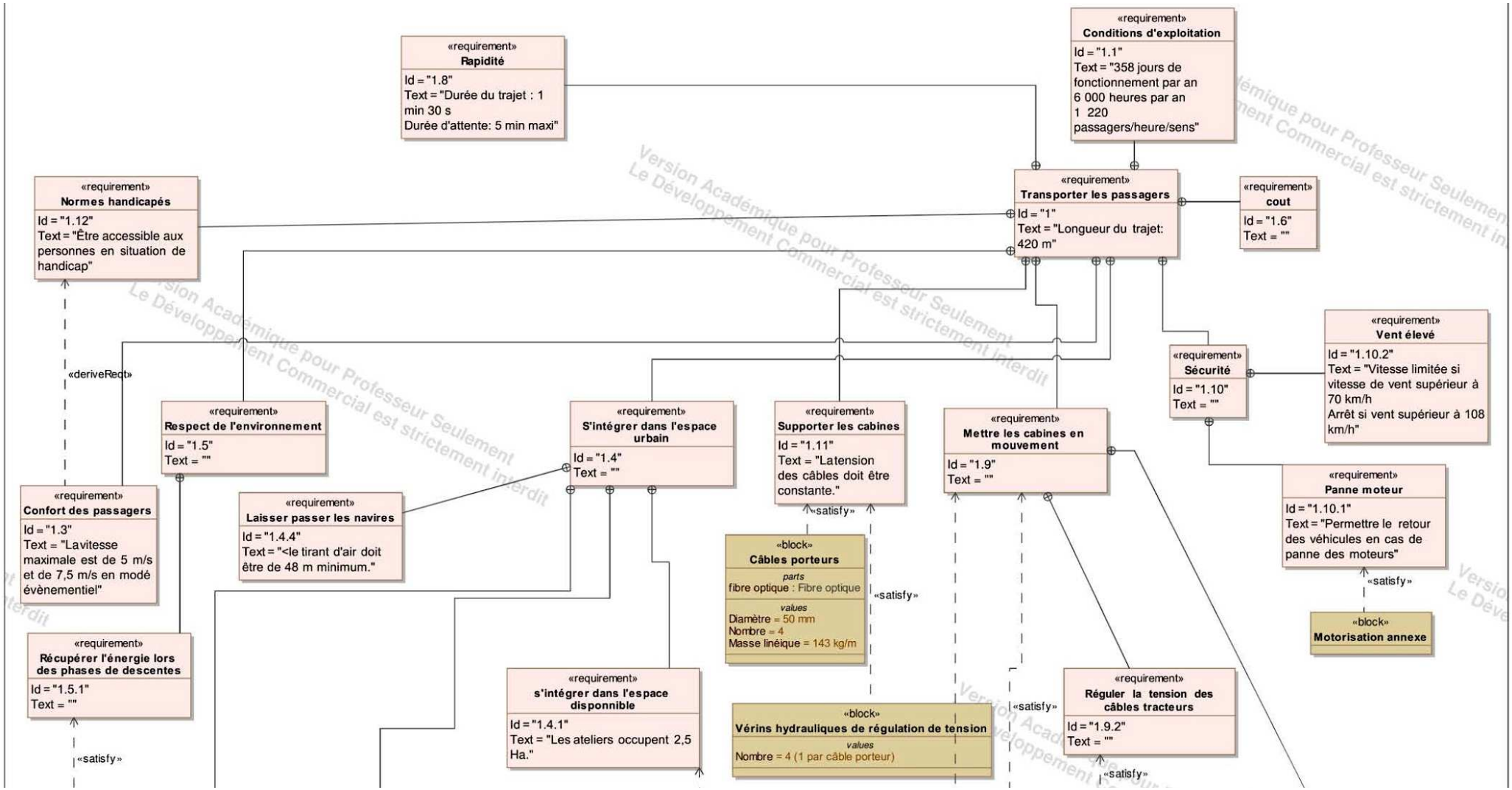
Les systèmes de transport par câbles sont confrontés à la présence de vent pouvant nuire au confort des personnes transportées, voire compromettre le fonctionnement du système. Cette contrainte est particulièrement sensible en milieu montagneux, mais est également présente en milieu urbain en fonction de l'environnement. Les systèmes monocâble peuvent supporter des vents jusqu'à 40 $km \cdot h^{-1}$, et les systèmes bicâbles jusqu'à 70 $km \cdot h^{-1}$. Les funitels, de par leur voie large, sont particulièrement résistants au vent et peuvent supporter des vitesses de vent de plus de 100 $km \cdot h^{-1}$.

Principe de « saut de mouton »

Le pincement des voies dans le plan horizontal est répandu (notamment pour les solutions de type funiculaires), mais peu adapté au système funitel. La société BMF a développé une solution innovante de pincement des voies pour funitel, en concevant un système permettant aux voies de s'écarter dans un plan vertical, réduisant ainsi l'emprise au sol du système. Le décalage des voies dans le plan vertical permettant à une cabine de passer au-dessus de l'autre lors du croisement est ainsi appelé « saut de mouton ».



DTR2 : diagramme partiel des exigences du téléphérique de Brest



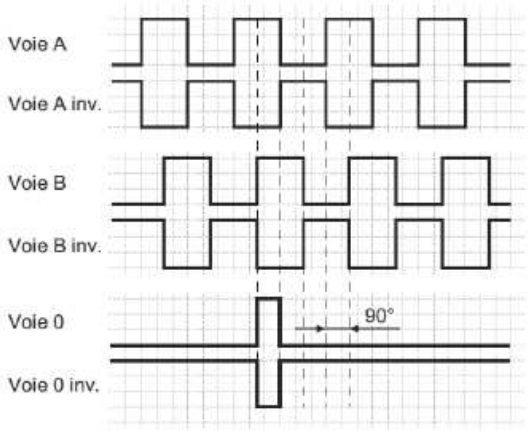
DTR3 : codeur incrémental GI35.0.22.C2.21



GI355 avec bride standard

Signaux de sortie

Pour une rotation en sens horaire et vue sur l'axe.



Références de commande

Bride standard

GI355. [ ][ ][ ][ ]

Code résolution (voir ci-dessous)

Raccordement
- C2 Embase axiale mâle, 12 points
- C3 Embase radiale mâle, 12 points
- 31 Câble 1 m, axial
- 41 Câble 1 m, radial

Alimentation / Sortie
- 22 5 VDC / Emetteur de ligne RS422
- 70 4.75...30 VDC / Totem pôle
- 72 10...30 VDC / Emetteur de ligne RS422 (5 VDC)

Bride / Axe
- 0 Bride standard / ø10 mm, IP 54
- A Bride standard / ø10 mm, IP 65

Code résolution (Nombre d'impulsions/tour)

49 (5)	06 (200)	17 (600)	29 (2048)
36 (10)	08 (240)	19 (720)	30 (2500)
50 (25)	09 (250)	21 (900)	47 (3000)
39 (50)	10 (256)	22 (1000)	31 (3600)
40 (60)	11 (300)	23 (1024)	34 (4096)
41 (100)	13 (360)	61 (1200)	35 (5000)
01 (120)	14 (400)	24 (1250)	48 (6000)
57 (128)	15 (500)	26 (1500)	
05 (180)	16 (512)	28 (2000)	

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.