



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été numérisé par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BTS MAINTENANCE INDUSTRIELLE

## ÉPREUVE E 5 :

### Automatique et Génie Électrique

#### Automatique

#### (Sous-épreuve E 5-1)

SESSION 2014

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

#### **AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISÉ**

Ce sujet contient 4 dossiers :

- Présentation : DP1 à DP2
- Questionnaire : DQ1 à DQ6
- Documents Réponses : DR1 à DR7
- Dossier Technique : DT1 à DT17

**Matériel autorisé** : Calculatrice de poche alphanumérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante (circulaire 99-186 du 16-11-99)

**IMPORTANT** : Ce sujet comporte des pages numérotées de 1/32 à 32/32. Assurez-vous qu'il est complet ; s'il est incomplet, veuillez le signaler au surveillant de la salle qui vous en remettra un autre exemplaire. Les documents réponses doivent être agrafés à la copie normalisée.

BTS Maintenance industrielle	Session 2014
Epreuve E5 sous épreuve E51	CODE : 14-MIE5AUT

**Brevet de Technicien Supérieur**

**MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

**Session 2014**

**Automatique**  
**(Sous épreuve E 5-1)**

**Présentation**

Ce dossier contient les documents **DP1 à DP2**

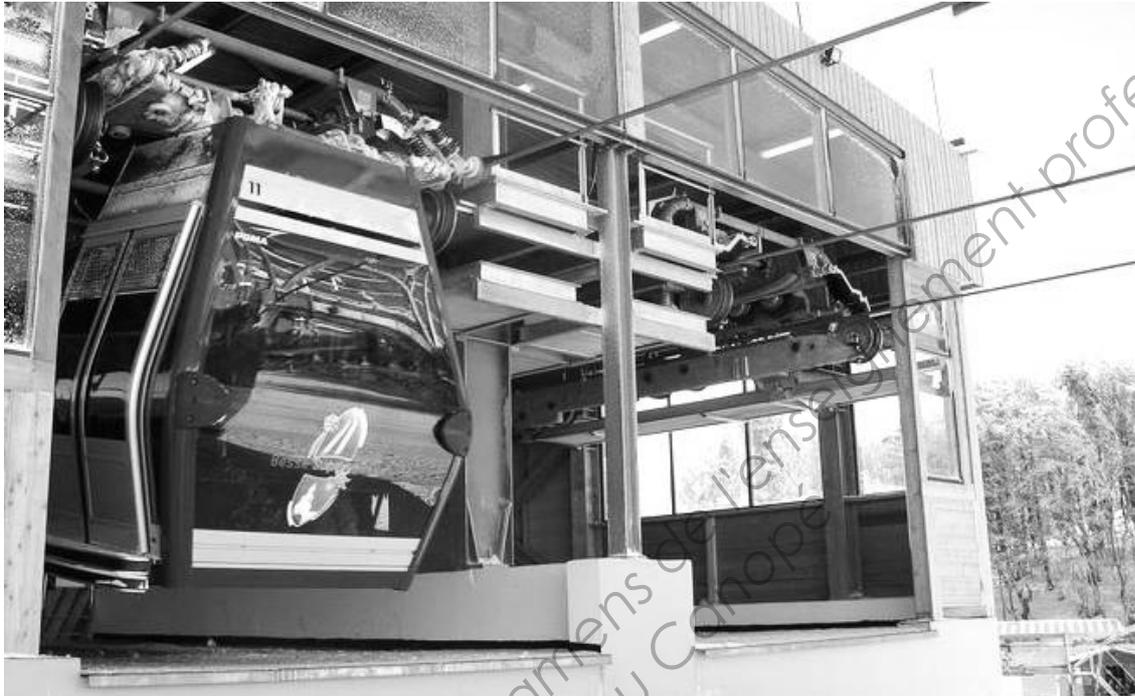
BTS Maintenance industrielle		Session 2014
Épreuve E5 sous épreuve E51	CODE : 14-MIE5AUT	

## ETUDE D'UN TELECABINE

### **Temps conseillé pour la lecture du sujet : 15 min**

La station de Super-Besse est l'une des 3 stations du Massif du Sancy, elle est située en région Auvergne. Le domaine skiable s'étend de 1300 m à 1800 m d'altitude et comprend 43 km de pistes.

Le *Funitel* de la Perdrix a été construit pendant l'été 2008.



Le *Funitel* constitue une évolution technologique de taille : il est équipé d'un "Double Loop Monocable", c'est-à-dire un seul câble formant deux boucles.

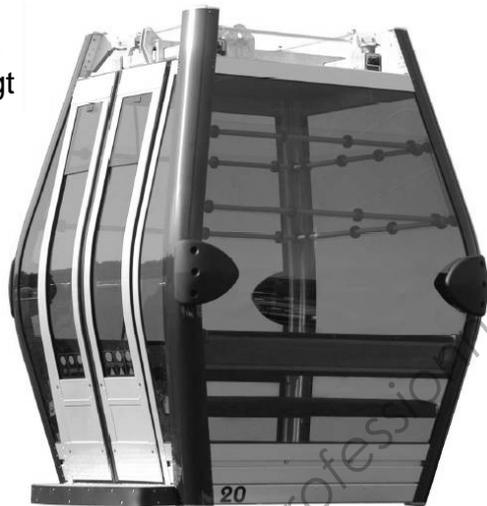
La cabine est ainsi suspendue des deux côtés (voir la photo ci-dessus), ce qui assure une stabilité bien supérieure aux systèmes traditionnels. Le *Funitel* peut véhiculer les skieurs même lors de conditions climatiques difficiles, notamment par vent très fort.

L'entraînement du câble est assuré par deux moteurs à courant continu, chacun d'une puissance de 516 kW ; dans cette gamme de puissances le choix du moteur à courant continu reste justifié.

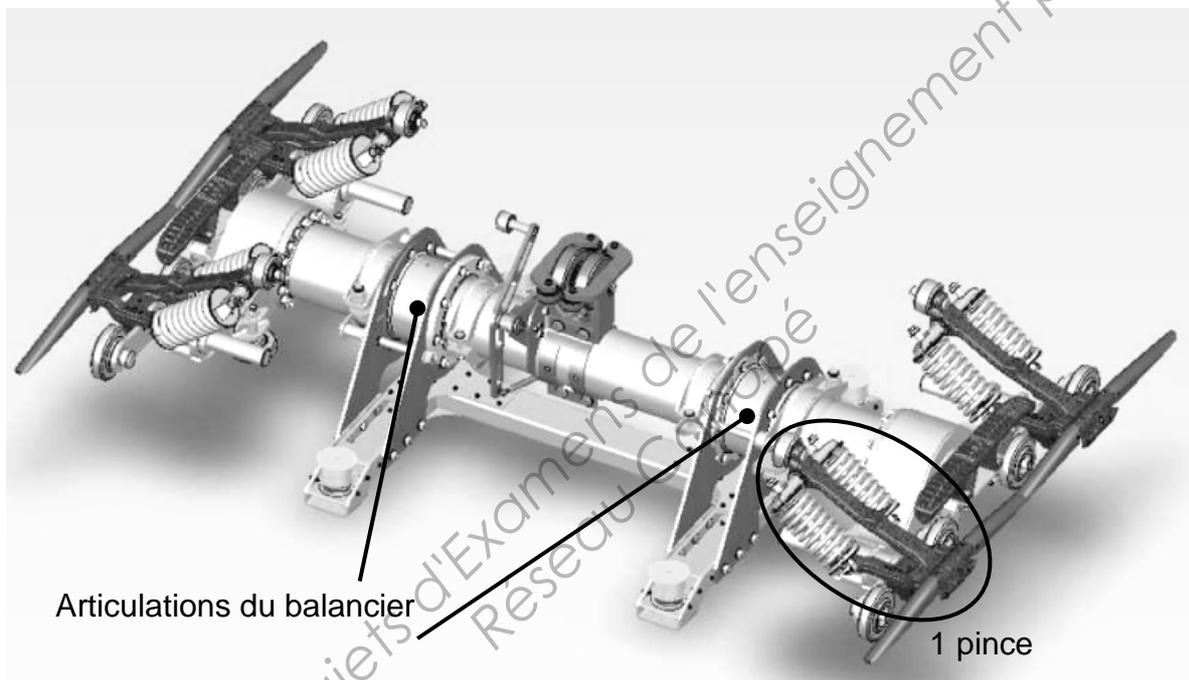


Pour la marche dégradée en mode secours, l'entraînement est assuré par deux moteurs asynchrones d'une puissance de 75 kW chacun, alimentés par un groupe électrogène.

Les cabines sont fabriquées par le constructeur français Sigma Composite. Elles possèdent une capacité de vingt places (1 600 kg), dont dix assises.



Elles sont coiffées d'un "chariot de véhicule" qui contient un système de balancier amorti. Quatre pinces permettent de désolidariser les cabines des câbles lors de leur arrivée en gare.



Le conducteur de ligne pilote l'installation, notamment grâce à un terminal de dialogue lui permettant de choisir parmi les différents modes de marche et les différentes vitesses associées.



**Brevet de Technicien Supérieur**  
**MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

**Session 2014**

**Automatique**  
**(Sous épreuve E 5-1)**

**Questions**

Ce dossier contient les documents **DQ1 à DQ6**

BTS Maintenance industrielle		Session 2014
Épreuve E5 sous épreuve E51	CODE : 14-MIE5AUT	

<b>1</b>	<b>Étude « Cyclage / Décyclage » des cabines</b>	
		Durée conseillée : 75 min

Voir architecture globale sur **DT1**.

En dehors des périodes d'exploitation les cabines sont stockées dans un garage, ménagé dans l'ancienne gare (**DT2**). Lorsque l'on veut « envoyer » les cabines sur la ligne ou les rentrer au garage, il faut manœuvrer l'aiguillage situé dans la gare de départ (**DT3**).

Cet aiguillage tourne - autour d'un axe vertical - de 90°, dans le sens horaire pour se positionner en mode « cyclage / décyclage » (mise en ligne / retour au garage), ou dans le sens antihoraire pour se repositionner en mode exploitation.

Cette rotation ne peut s'effectuer que si le virage est vide de cabines dans les zones **P5** à **P11**.

Une fois l'aiguillage en position, il est verrouillé grâce à 4 des 6 vérins électriques (**DT3** et **DT5**). On peut alors procéder au « cyclage » ou au « décyclage ».

Le câble de Funitel doit alors tourner dans un sens ou l'autre et les 4 convoyeurs à pneus **CP1** à **CP4** (**DT3** et **DT4**) doivent être mis en rotation dans un sens ou l'autre.

La rotation de l'aiguillage dans le sens antihoraire permet de remettre l'ensemble en position d'exploitation, après verrouillage de l'ensemble.

<b>1 - 1</b>	<b>Etude du cycle de fonctionnement normal</b>
--------------	--

Plusieurs améliorations seront étudiées dans les questions suivantes, pour améliorer la disponibilité de cette partie de l'équipement du Funitel.

Les opérations de verrouillage / déverrouillage, réalisées grâce aux différents vérins électriques, sont pénalisantes car elles sont souvent l'occasion de blocages, donc d'arrêts de cycle, obligeant les opérateurs à intervenir dans la gare.

Afin d'améliorer la maintenabilité on se propose de visualiser, sur l'écran du terminal de dialogue, les expansions des macro-étapes **M1** et **M2**, afin de fournir une aide au diagnostic, les opérateurs n'ayant pas un accès direct au programme automate.

<b>Q.1-1-1</b>	Documents à consulter : <b>DT1</b> à <b>DT7</b>	Répondre sur <b>DR1</b>
----------------	---	-------------------------

Pour prolonger la démarche qui a conduit à construire l'expansion de **M1** (**DT7**), Proposer l'expansion de la macro-étape **M7**, servant à remettre l'aiguillage en position d'exploitation.

Dans la réceptivité située sous l'étape **X100** du GRAFCET de coordination des tâches, apparaît la proposition suivante : « aucune cabine en zones **P5** à **P11** ».

<b>Q.1-1-2</b>	Document à consulter : <b>DT3</b>	Répondre sur feuille de copie
----------------	-----------------------------------	-------------------------------

Proposer l'équation du bit interne appelé « Pivide » exprimant cette absence de cabines, en fonction des détecteurs **Pi**.

Il a été constaté des arrêts intempestifs des cabines lors du passage d'un convoyeur à pneus à l'autre. La solution préconisée est de maintenir le fonctionnement du convoyeur amont (précédent) pendant trois secondes lorsque la cabine est détectée à l'entrée du convoyeur aval (suivant).

La solution actuelle est définie par l'expansion de **M5** sur **DR1**.

<b>Q.1-1-3</b>	Document à consulter : <b>DT2, DT3, DT6, DT7</b>	Répondre sur <b>DR1</b>
----------------	--	-------------------------

Définir la solution préconisée ci-dessus en modifiant l'expansion de **M5**.

*Les opérateurs souhaitent que l'opération de cyclage soit automatisée par le constructeur afin de libérer du temps.*

*Le cahier de charges est le suivant :*

- *le nombre de cabines à cycler « Nb\_Cab » saisi par l'opérateur (entre 18 et 32), est enregistré dans la variable numérique « **COMPT** » à l'activation de l'étape **E5** ;*
- *on souhaite utiliser une solution par décomptage, qui permette d'afficher le nombre de cabines restant à mettre sur la ligne (à cycler).*

<b>Q.1-1-4</b>	Document à consulter : <b>DT2, DT3, DT6, DT7</b>	Répondre sur <b>DR 1</b>
----------------	--	--------------------------

Définir, sur l'expansion de M5, la solution de décomptage.

<b>1 - 2</b>	<b>Etude du dysfonctionnement des vérins électriques de verrouillage</b>
--------------	--

*Le verrouillage lancé à l'étape **X13** de l'expansion de **M1 (DT7)**, pose problème. Souvent, lors de conditions climatiques difficiles, l'un ou l'autre des quatre vérins électriques mis en œuvre pour cette opération (**DT3** et **DT5**) – côté garage et voie aval – ne sort pas complètement et demeure bloqué en position intermédiaire, empêchant la suite du cycle. Chacun de ces vérins est en fait un actionneur électrique associé à l'entraînement d'une vis à billes.*

**Nota :** *on ne s'intéresse pas aux deux vérins de verrouillage amont.*

<b>Q.1-2-1</b>	Documents à consulter : <b>DT3, DT5, DT17</b>	Répondre sur feuille de copie
----------------	---	-------------------------------

D'après **DT17** qui donne les schémas électriques de l'actionneur « **vérin électrique VvC1** », Indiquer quelles sont les conséquences d'un blocage mécanique en position intermédiaire sur la sécurité électrique.

<b>Q.1-2-2</b>	Documents à consulter : <b>DT3, DT5, DT17</b>	Répondre sur feuille de copie
----------------	---	-------------------------------

Préciser comment la partie commande est informée du blocage survenu.

*Afin d'améliorer la maintenabilité, lorsque le verrouillage n'est pas obtenu, il est demandé de programmer l'affichage automatique du côté de l'aiguillage concerné par le blocage, côté garage ou côté aval :*

- *le message **n°12** doit être affiché si l'un des 2 vérins de verrouillage côté garage (**Ga**) est bloqué ;*
- *Le message **n°14** doit être affiché si l'un des 2 vérins de verrouillage côté aval (**Av**) est bloqué.*

**Hypothèses :**

- *un seul vérin est bloqué simultanément en position intermédiaire ;*
- *chaque doigt de verrouillage est équipé de deux détecteurs : voir **DT4** et **DT5** ;*
- *le temps maxi pour la sortie des différents vérins est fixé à **5 secondes** ;*
- *une action sur le bouton-poussoir de réarmement (**Bp\_ réarm**) est nécessaire pour acquitter le défaut.*

<b>Q.1-2-3</b>	Documents à consulter : <b>DT4, DT5</b>	Répondre sur <b>DR2</b>
----------------	---	-------------------------

A partir des mnémoniques donnés au bas de **DT4**, compléter le GRAFCET de surveillance ébauché.

<b>2</b>	<b>Étude hydraulique du vérin du frein de service</b>	
		Durée conseillée : 60 min

Les deux poulies motrices (voir **DT1**) sont freinées chacune par un frein de service (voir au bas de **DT1** et **DT16**), dont les mâchoires sont pressées sur la poulie grâce à un système de rondelles élastiques. Chacun de ces freins de service est secouru par un frein de secours. Pour permettre la rotation des poulies motrices, chaque frein de service est desserré en pilotant la rentrée d'un vérin hydraulique simple effet (voir **DT8**), qui vient comprimer les rondelles élastiques du frein, libérant ainsi la mâchoire mobile, débloquent ainsi la poulie. Sur **DT8**, seul le vérin de manœuvre du frein a été représenté de manière simplifiée, afin de faciliter la lecture. Le groupe hydraulique apparaît en haut de **DT9**.

Le descriptif du fonctionnement du groupe hydraulique est donné sur **DT8**.

L'historique des pannes montre que le système de desserrage a une fiabilité insuffisante. Afin d'optimiser la maintenance corrective, on souhaite minimiser les délais d'intervention. Pour préparer le diagnostic, on souhaite analyser le fonctionnement du circuit hydraulique de desserrage.

Lorsque le câble du Funitel doit tourner, les trois distributeurs **10, 12** et **13** sont pilotés simultanément par l'API. Le distributeur **11** demeure non piloté.

<b>Q.2-1</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur <b>DR3</b>
--------------	---	-------------------------

Compléter le schéma hydraulique sur **DR3** et colorier en rouge les canalisations sous pression pendant le desserrage, en représentant les distributeurs dans la position qu'ils occupent dans cette phase de fonctionnement.

<b>Q.2-2</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur <b>DR2</b>
--------------	---	-------------------------

Lister quatre composants susceptibles d'être défaillants lorsque le desserrage n'est pas obtenu, alors que le groupe motopompe {**34, 35**} fonctionne correctement. Compléter le tableau ébauché, en précisant la fonction assurée par chacun de ces composants dans l'obtention de ce desserrage.

<b>Q.2-3</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	---	-------------------------------

En cas de défaillance du groupe motopompe {**34, 35**}, deux modes de secours sont prévus. Décrire pour chacun d'eux les opérations à exécuter pour obtenir le desserrage du frein.

Lors d'une demande de freinage, dans un premier temps les distributeurs **12** et **13** restent pilotés, **10** ne l'est plus. Le distributeur **11** quant à lui, est piloté à tension nominale pour faire chuter rapidement la pression et ainsi fermer le frein jusqu'à toucher la bande de freinage de la poulie. Cela correspond à une pression prédéterminée, détectée par le pressostat **14**.

Puis, à partir de cette pression, les distributeurs **12** et **13** restant pilotés, les solénoïdes des distributeurs **10** et **11** sont alimentés avec des tensions variables, calculées par l'API.

<b>Q.2-4</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	---	-------------------------------

Les distributeurs **10** et **11** sont à commande proportionnelle. Expliquer l'intérêt d'utiliser ce type de composant plutôt qu'un distributeur à commande « tout ou rien » (TOR).

<b>Q.2-5</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	---	-------------------------------

Expliquer quel est l'intérêt d'utiliser les deux distributeurs **12** et **13** montés de cette façon.

<b>Q.2-6</b>	Documents à consulter : <b>DT8, DT9</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	---	-------------------------------

Indiquer quelle obligation s'impose à la maintenance pour conserver l'intérêt du montage de la question précédente.

<b>3</b>	<b>Etude du réseau API</b>	
	Durée conseillée : 15 min	

**DT15** représente succinctement l'architecture du réseau inter-automates **Profibus-DP**.  
**DT15** représente également l'architecture matérielle des deux API **ET200S** identiques, repérés **IM11** et **IM13**.

<b>Q.3-1</b>	Documents à consulter : <b>DT13, DT15</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	---	-------------------------------

Justifier l'utilisation d'une fibre optique pour relier les différents capteurs anémomètres de chacun des 7 pylônes aux gares amont et aval.

*Suite à une surtension, l'unité centrale de l'API **ET200S** repéré **IM11** (**IM-CPU-M11** sur **DT13**), à l'adresse numéro 25 sur le réseau Profibus, doit être remplacée. Afin qu'elle puisse être reconnue sur le réseau Profibus il faut d'abord la paramétrer physiquement, à l'aide des commutateurs situés en façade, avant de la connecter sur le réseau.*

<b>Q.3-2</b>	Documents à consulter : <b>DT16</b>	Répondre sur <b>DR 3</b>
--------------	-------------------------------------	--------------------------

En vous inspirant de l'exemple donné **DT16**, paramétrer l'adresse PROFIBUS n°**25** sur le **DR3**, en dessinant la position de chacun des 8 commutateurs.

<b>4</b>	<b>Etude du contrôle de vitesse du câble tracteur</b>	
	Durée conseillée : 65 min	

*Une des deux poulies verticales de lancement du câble (**DT1**) et une des deux poulies verticales de retour (**DT1**), sont équipées chacune de deux codeurs incrémentaux (voir photo au bas de **DT9**).*

*Le bon fonctionnement du Funitel est basé sur un contrôle irréprochable des vitesses.*

<b>Q.4-1</b>	Document à consulter : <b>aucun</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	-------------------------------------	-------------------------------

Justifier le doublement de chaque codeur.

Les codeurs sont raccordés sur des cartes de comptage (Voir **DT13** à **DT15**) sur les trois API :

- repérées **011- EW264** et **011-EW288** en ce qui concerne l'API **IM11** ;
- repérées **013- EW264** et **013-EW288** en ce qui concerne l'API **IM13** ;
- repérées **02- EW264**, **02-EW274**, **02-EW284** et **02-EW294** en ce qui concerne l'API de secours.

<b>Q.4-2</b>	Documents à consulter : <b>DT13 à DT15</b>	Répondre sur <b>DR4</b>
--------------	--	-------------------------

Sachant qu'il faut éviter au maximum les « défauts de mode commun » sur ce type d'installation, compléter le schéma de raccordement des 4 codeurs.

Les 4 codeurs utilisés sont de marque étrangère, et difficiles à approvisionner. Ce sont des codeurs 2 500 points / tour, alimentés en **24 V<sub>DC</sub>** par les cartes de comptage rapide. Ils sont à axe plein. Leur raccordement est de type radial, réalisé par connecteur.

Il a été décidé de prévoir leur remplacement par des codeurs incrémentaux de marque Schneider.

<b>Q.4-3</b>	Documents à consulter : <b>DT10 à DT13</b>	Répondre sur <b>DR5</b>
--------------	--	-------------------------

Choisir une référence de codeur dans la documentation et justifier l'étage de sortie retenu.

<b>Q.4-4</b>	Documents à consulter : <b>DT10 à DT13</b>	Répondre sur <b>DR5</b>
--------------	--	-------------------------

Compléter le tableau des caractéristiques du codeur choisi.

La vitesse maxi de la cabine est de **7 m.s<sup>-1</sup>**. Les poulies verticales de lancement du câble ont un diamètre de **4 m**. La roue dentée fixée sur la poulie (voir photo en **DT9**) qui entraîne le pignon a un diamètre primitif de **600 mm**. Le pignon, qui lui-même entraîne directement le codeur, a un diamètre primitif de **100 mm**.

<b>Q.4-5</b>	Documents à consulter : <b>DT10 à DT13</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	--	-------------------------------

Calculer la fréquence maxi des signaux sur la voie **A** du codeur.

<b>Q.4-6</b>	Documents à consulter : <b>DT10 à DT13</b>	Répondre sur feuille de copie
--------------	--	-------------------------------

L'opération de décyclage en fin de journée nécessite une rotation en marche arrière du *Funitel*. Indiquer si l'utilisation de la seule voie **A** du codeur suffit à maîtriser ce deuxième sens de rotation. Justifier la réponse.

<b>Q.4-7</b>	Documents à consulter : <b>DT10 à DT14</b>	Répondre sur <b>DR5</b>
--------------	--	-------------------------

Raccorder les voies **A** et **B** du codeur à la carte de comptage **EW288** ainsi que son alimentation.

<b>5</b>	<b>Surveillance du glissement du câble</b>	
		Durée conseillée : 25 min

Les cartes **EW264** et **EW288** implantées sur l'API **IM11** élaborent des informations numériques à l'aide de mots spécifiques, images des vitesses. Il en est de même pour l'API **IM13**. Nous simplifierons volontairement ces informations.

L'étude doit permettre de contrôler par programme que les retours de vitesse sont sensiblement identiques. Les deux entrées numériques utilisées sont : **EW264.1** et **EW288.1**.

Les impulsions du codeur **C2** arrivent et sont comptabilisées sur la voie **EW264.1**.

Le contenu de **EW264.1** est ensuite stocké dans le mot double **Vit\_C2**.

Les impulsions du codeur **C1** arrivent et sont comptabilisées sur la voie **EW288.1**.

Le contenu de **EW288.1** est ensuite stocké dans le mot double **Vit\_C1**.

Ces deux mots doivent être comparés. Le résultat doit rester inférieur à 25. Si tel n'est pas le cas, une nouvelle comparaison est faite 2 secondes plus tard.

Nota : On supposera que le résultat de la comparaison est toujours positif.

Si le résultat de la nouvelle comparaison est lui aussi trop grand, le message **n°24**, « **défait glissement câble** » est affiché sur le terminal d'exploitation.

<b>Q.5-1</b>	Document à consulter : <b>DR6</b>	Répondre sur <b>DR6</b>
--------------	-----------------------------------	-------------------------

Compléter l'organigramme du **DR6** relatif à cette surveillance.

Le message **n°24** « **défait glissement câble** » sera affiché par le terminal de dialogue si le mot de la table de dialogue **MOT\_ERR** contient la valeur décimale **24**.

<b>Q.5-2</b>	Document à consulter : <b>DR6</b>	Répondre sur <b>DR7</b>
--------------	-----------------------------------	-------------------------

Compléter les réseaux de contact (ladder **n°10** et ladder **n°20** ) qui correspondent à la programmation de la deuxième partie de l'organigramme.

**Brevet de Technicien Supérieur**  
**MAINTENANCE INDUSTRIELLE**

**Session 2014**

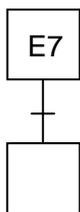
**Automatique**  
**(Sous épreuve E 5-1)**

**Documents réponses**

Ce dossier contient les documents **DR1 à DR7**

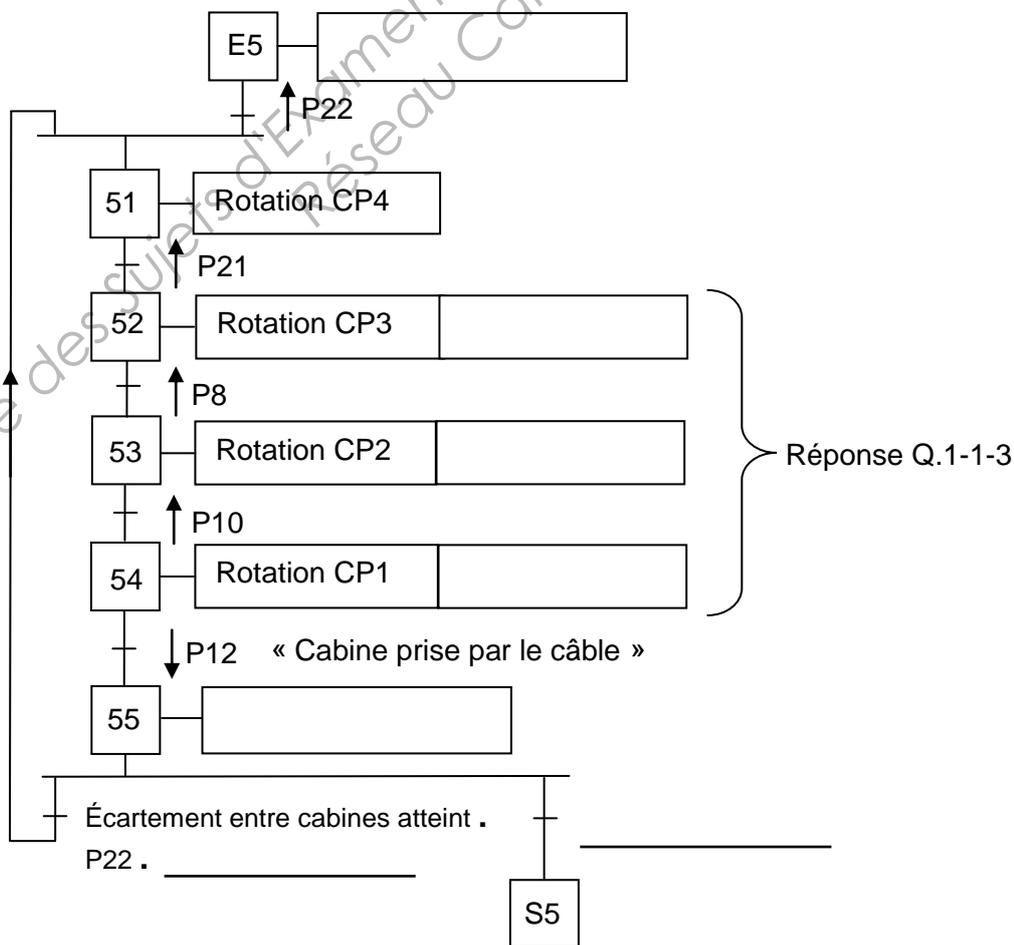
BTS Maintenance industrielle		Session 2014
Épreuve E5 sous épreuve E51	CODE : 14-MIE5AUT	

**Q. 1-1-1) Expansion de M7**



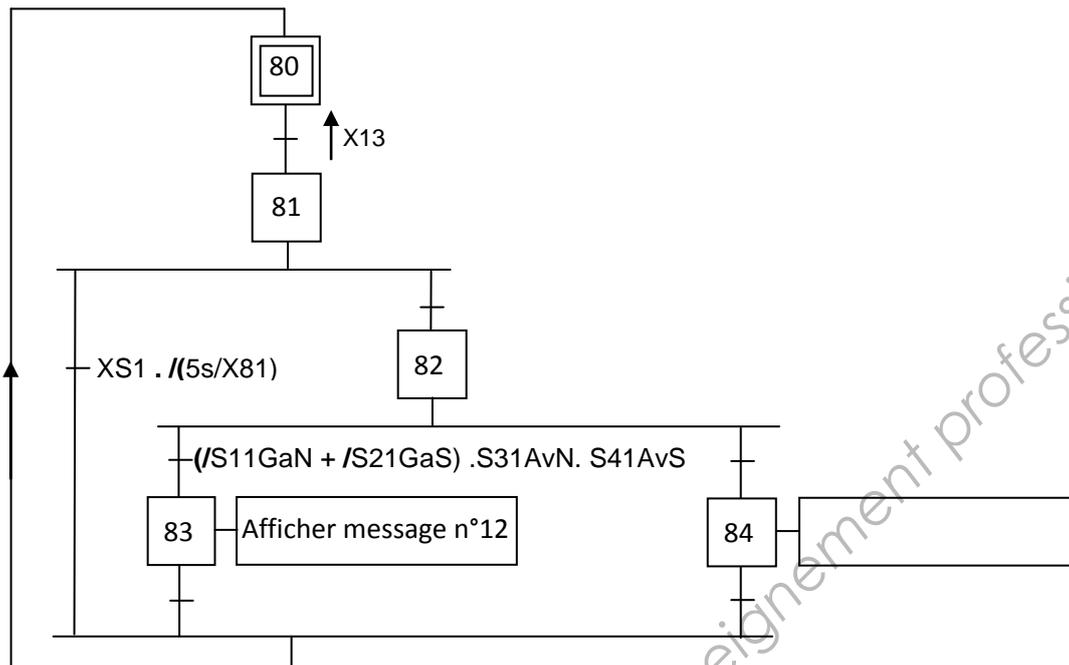
**Q. 1-1-3 et Q-1-1-4**

**Remarque :** les cabines sont amenées au fur et à mesure sous le détecteur **P22** par un opérateur



Q. 1-2-3)

**XS1** : Etape de sortie de l'expansion de M1

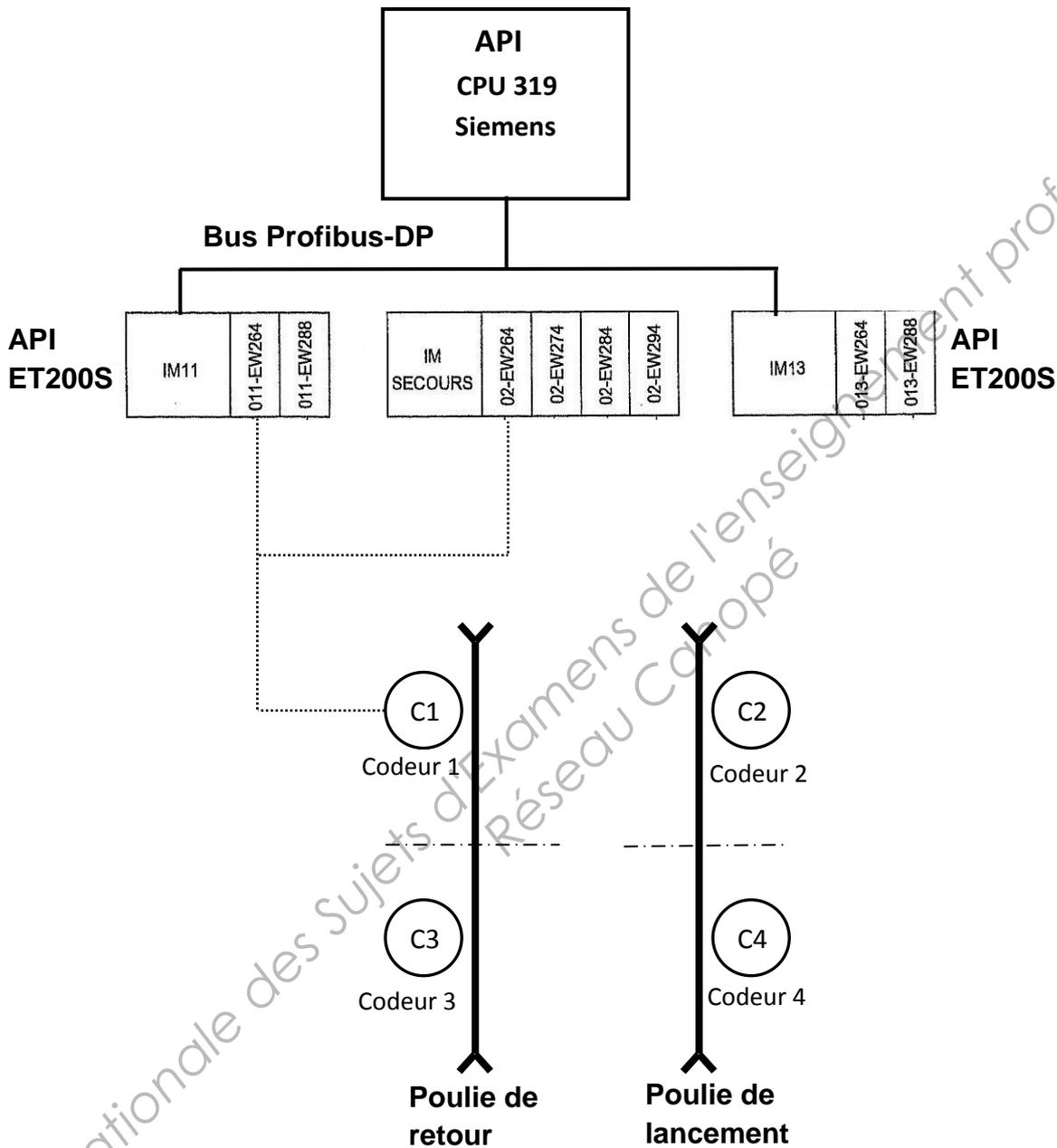


Q. 2-2)

Repère	Nom	Fonction assurée dans l'obtention du desserrage
4	Capteur de pression	Renseigne l'API pour l'obtention de la pression nécessaire au desserrage



Q.4-2)



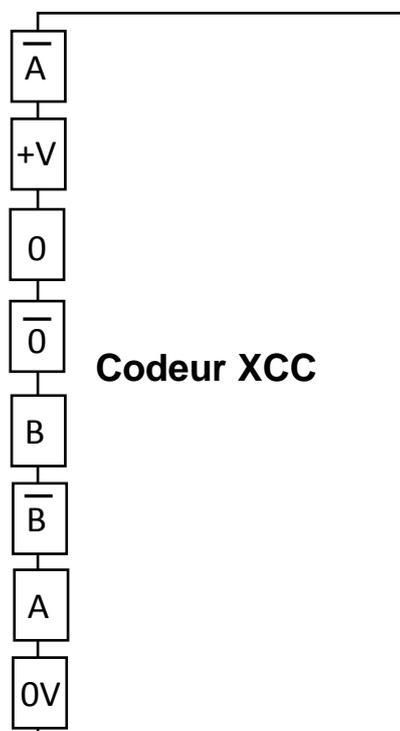
**Q 4-3 et Q 4-4)**

Référence	
Type étage de sortie et justification	
Tension d'alimentation	
Fréquence maxi	
Voies du codeur	
Efforts maxi sur l'axe	

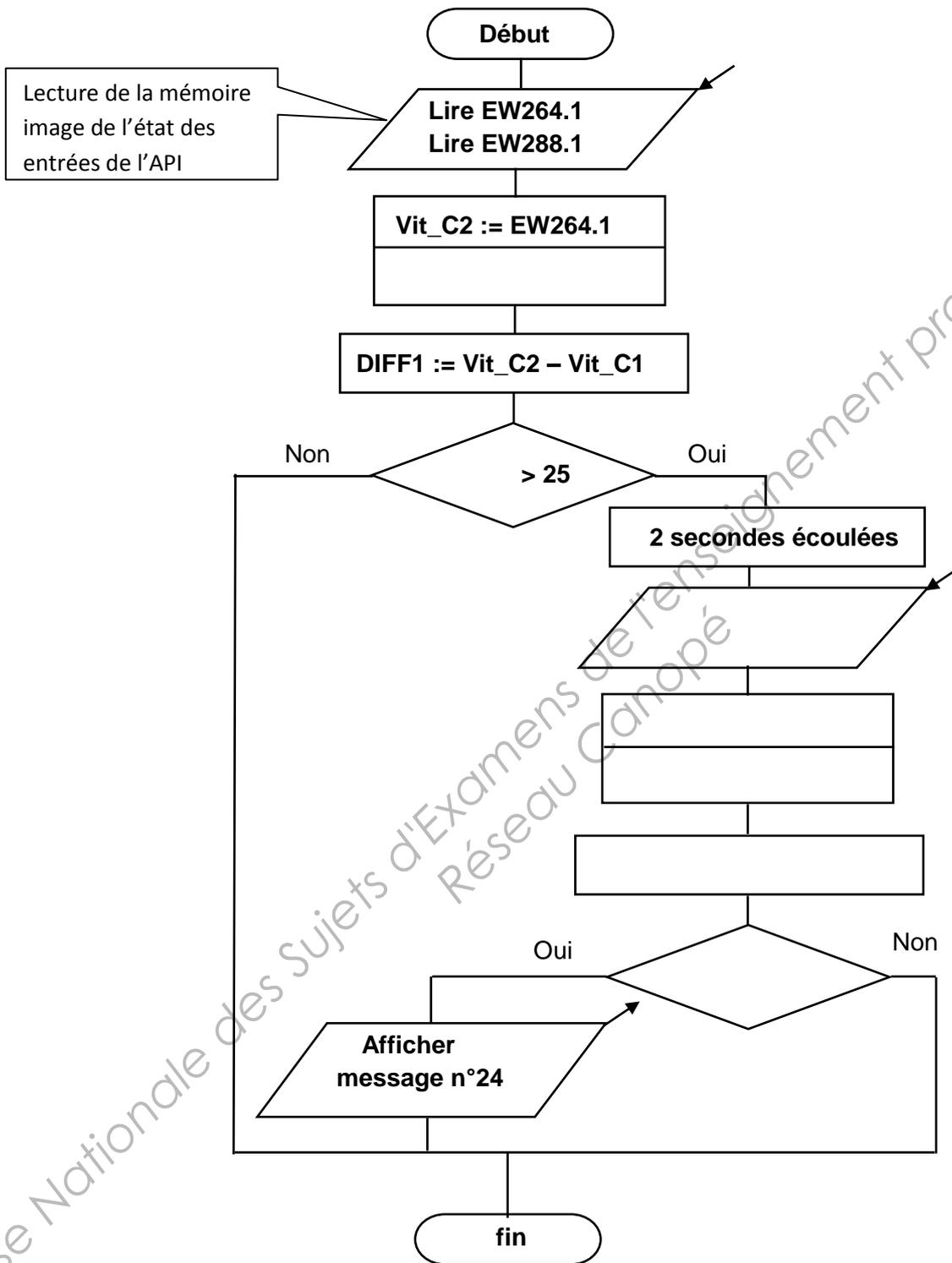
**Q 4-7)**

Carte EW288 référencée:

6ES7 138-4DA04-0AB0

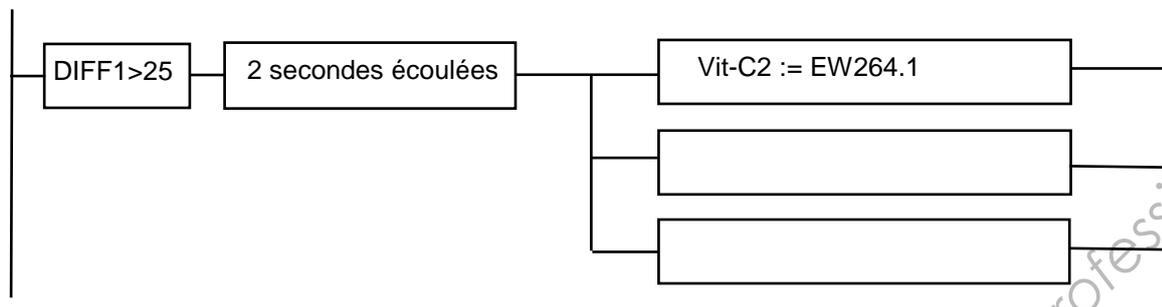


Q.5-1) Compléter l'organigramme

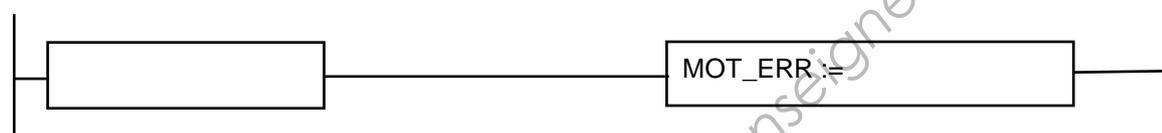


**Q.5-2)** Compléter les réseaux de contact ( ladder n°10 et ladder n°20 ) qui correspondent à la programmation de la deuxième partie de l'organigramme.

Ladder n°10



Ladder n°20



MOT\_ERR : mot de la table de dialogue API/Terminal, qui doit contenir le n° du message de défaut à afficher.

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2014

**Automatique**  
**(Sous épreuve E 5-1)**

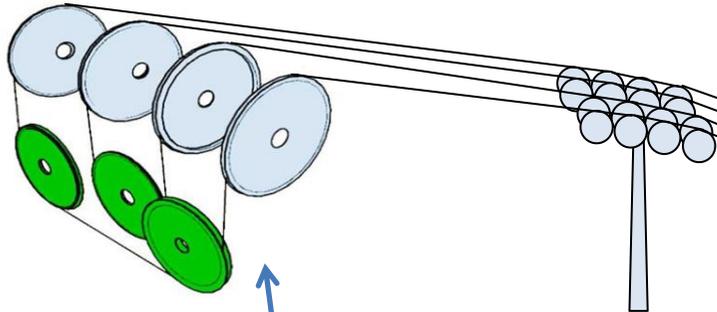
**Dossier technique**

Ce dossier contient les documents DT1 à DT17

BTS Maintenance industrielle		Session 2014
Épreuve E5 sous épreuve E51	CODE : 14-MIE5AUT	

# Description de l'architecture « Double Loop Monocable » (DLM).

## Gare amont (arrivée)



7 pylônes



## Gare aval Départ

Poulies de lancement

Poulies de retour

poulies motrices

- poulies de dérivation fixes
- poulies de dérivation tension
- poulie à double gorge
- poulies motrices

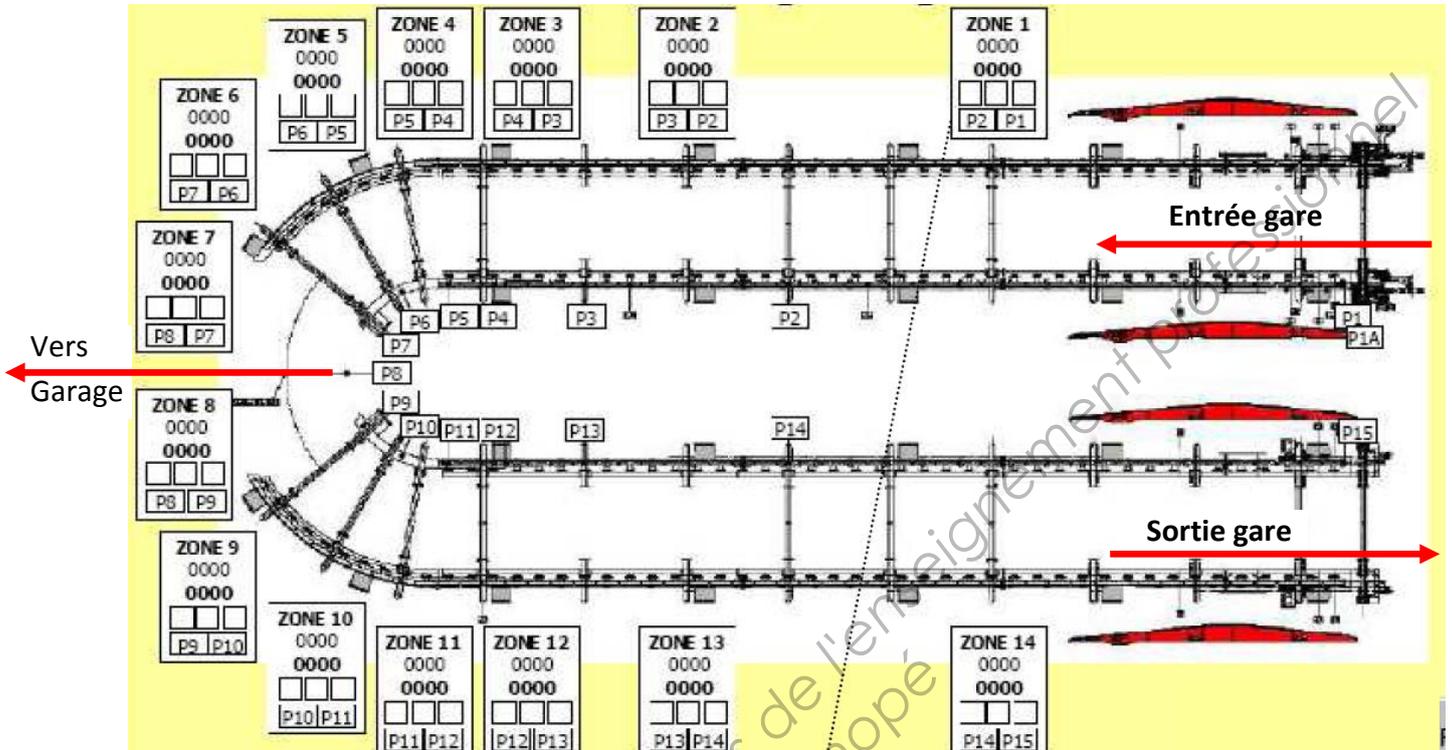
Frein de service

Frein de secours



DT1

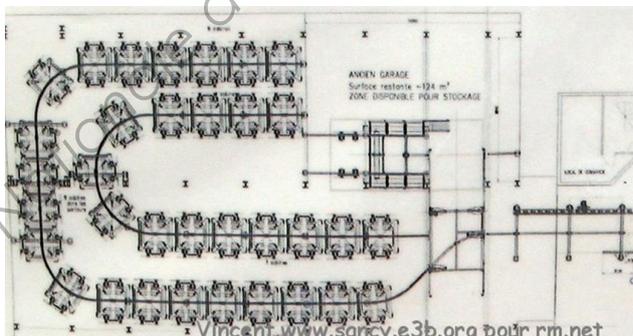
## Différentes zones de cheminement des cabines tout au long de la gare



La zone 8, en milieu de virage, est le début de la zone d'embarquement des skieurs. C'est aussi la zone dans laquelle les cabines passent du garage à la ligne (cyclage) en début de journée, ou inversement, rentrent au garage en fin de journée (décyclage).

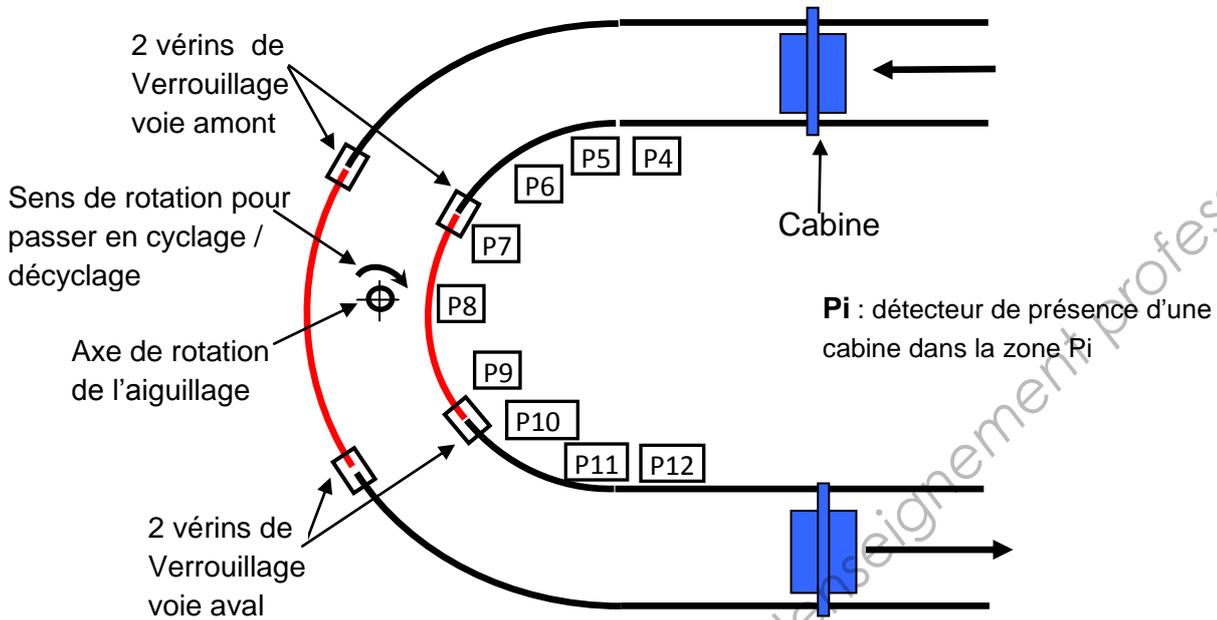
La fin d'embarquement de skieurs est située en zone 12.

### Garage

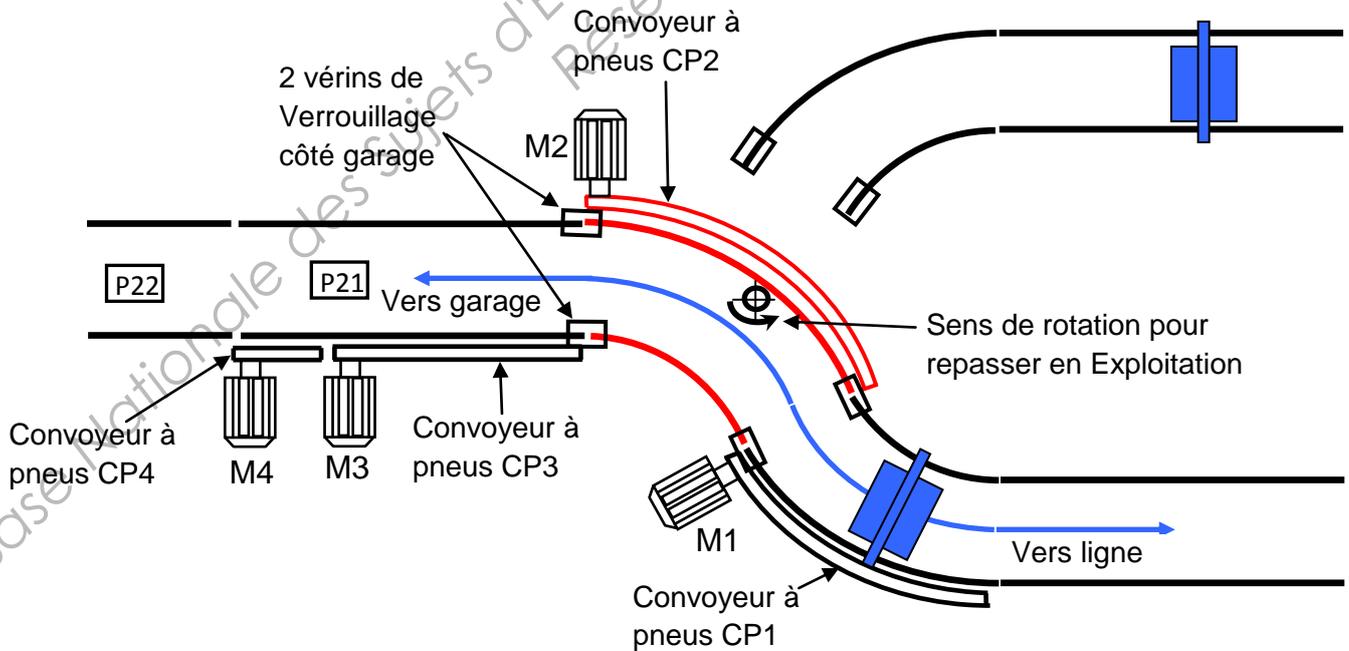


Depuis Zone 8 de la ligne

## Aiguillage en position « Exploitation » (représenté sans les convoyeurs à pneus CP1 à CP4)

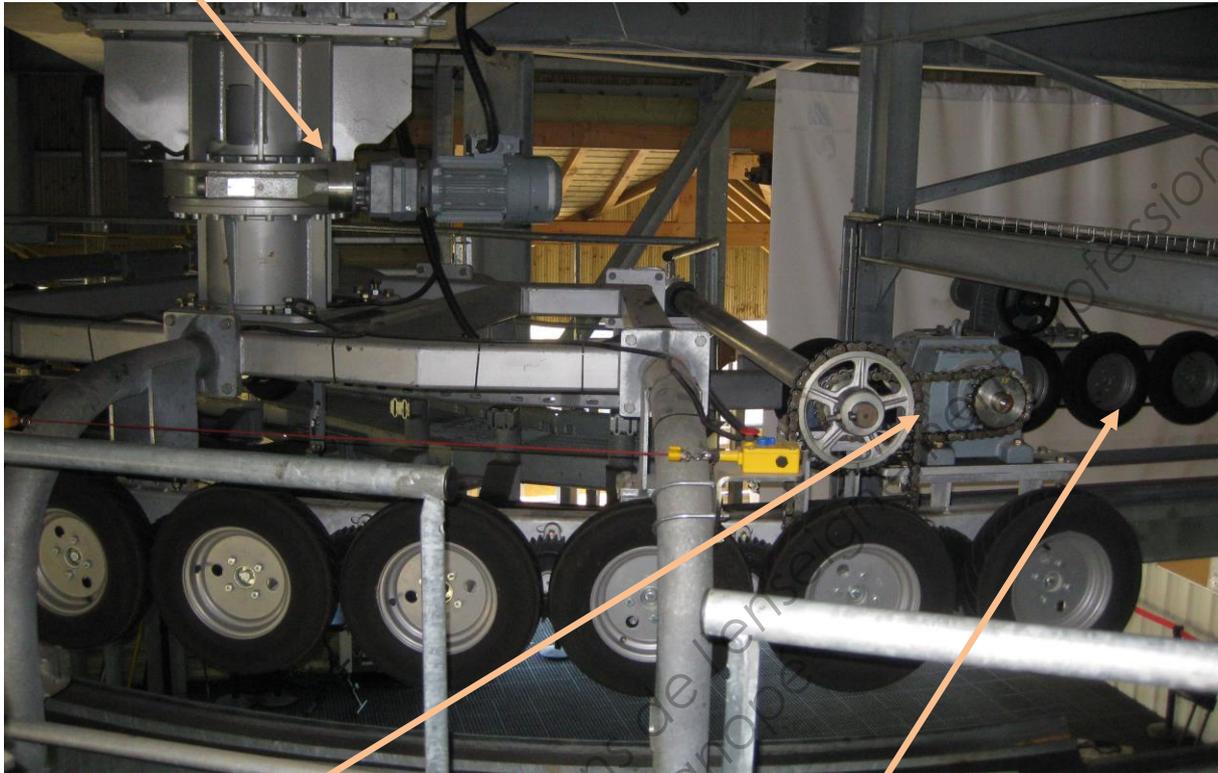


## Aiguillage en position « Cyclage/Décyclage »



## Vue de l'aiguillage en position garage

Motoréducteur et pivot de rotation de l'aiguillage en position garage.



Motoréducteur et transmission du  
convoyeur à pneus **CP2**

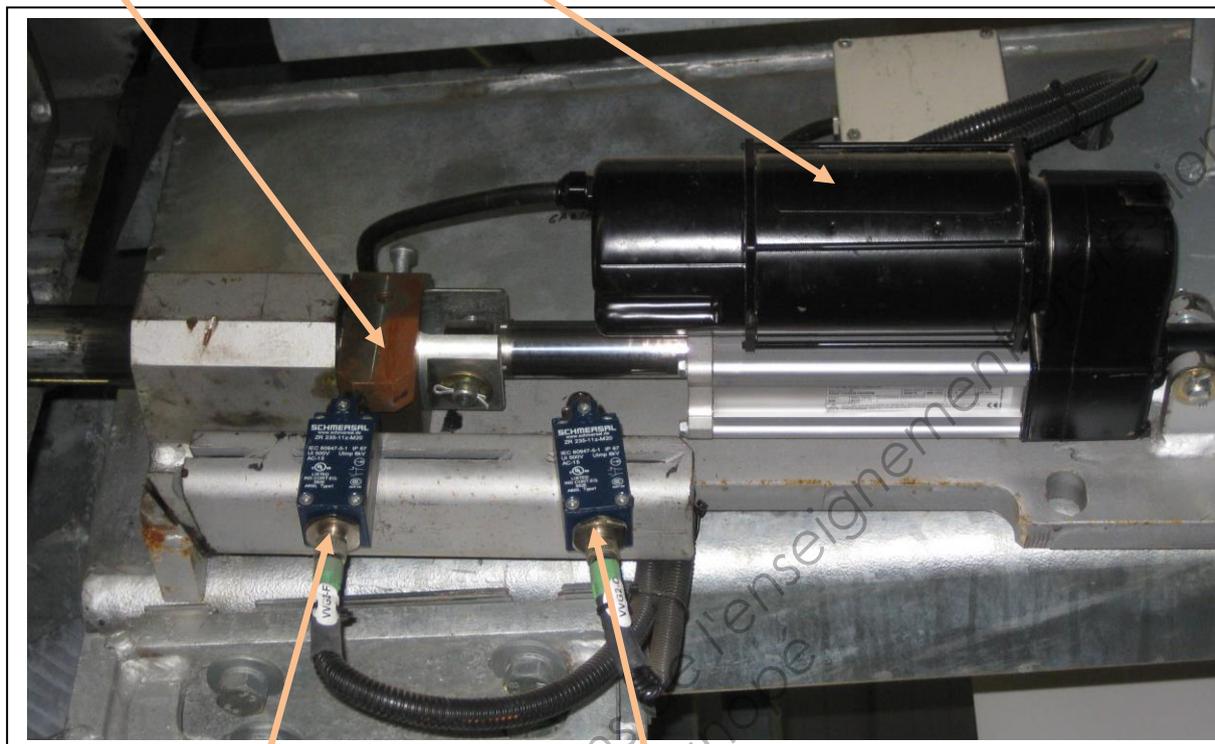
Motoréducteur et transmission du  
convoyeur à pneus **CP3**

## Mnémoniques des détecteurs des 4 vérins électriques Q.1-2-2

Côté garage	Côté aval
<b>S11GaN</b> : Vérin garage nord sorti	<b>S31AvN</b> : Vérin aval nord sorti
<b>S10GaN</b> : Vérin garage nord rentré	<b>S30AvN</b> : Vérin aval nord rentré
<b>S21GaS</b> : Vérin garage sud sorti	<b>S41AvS</b> : Vérin aval sud sorti
<b>S20GaS</b> : Vérin garage sud rentré	<b>S40AvS</b> : Vérin aval sud rentré

**Vue d'un vérin électrique de verrouillage, côté garage, en position tige sortie**

**Doigt de verrouillage  
sorti**



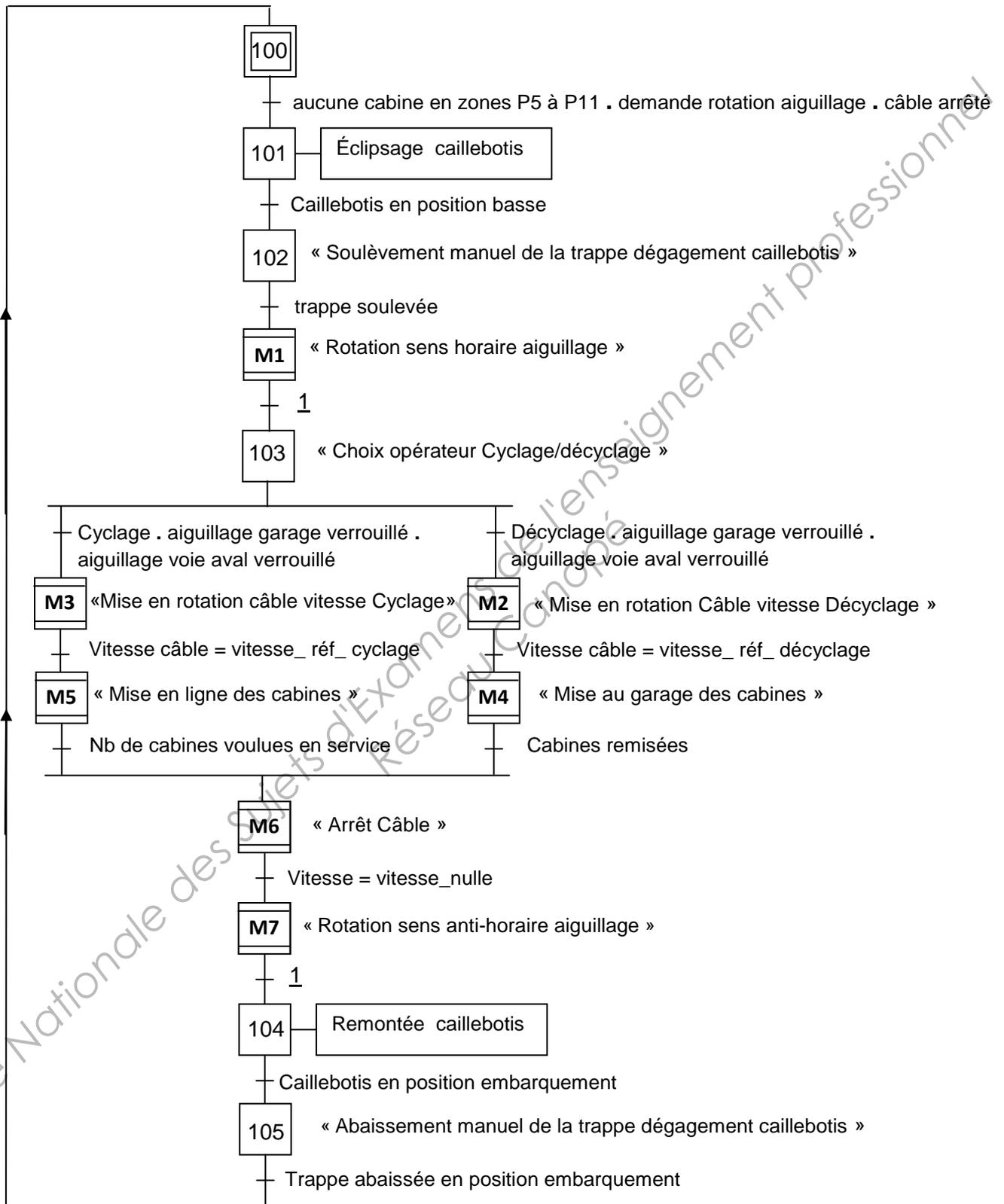
**S11GaN**

**S10GaN**

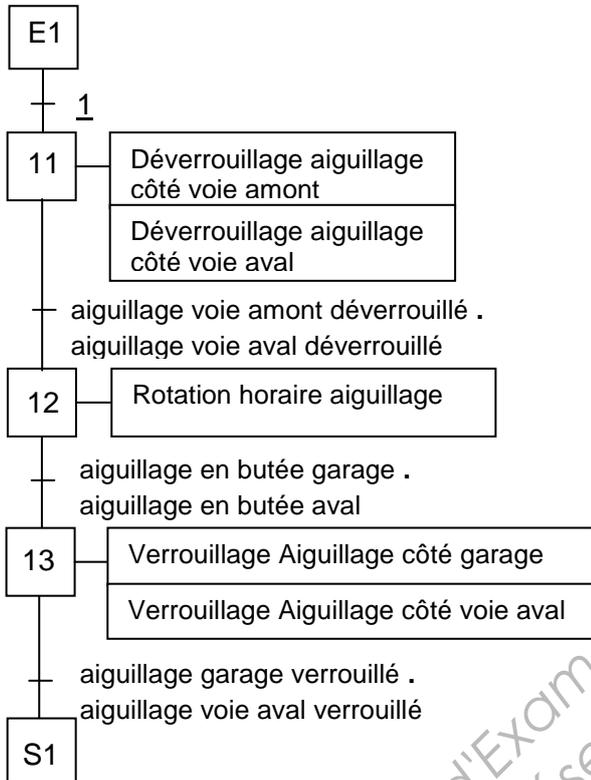
**Vérin verrouillage voie aval en position tige sortie**



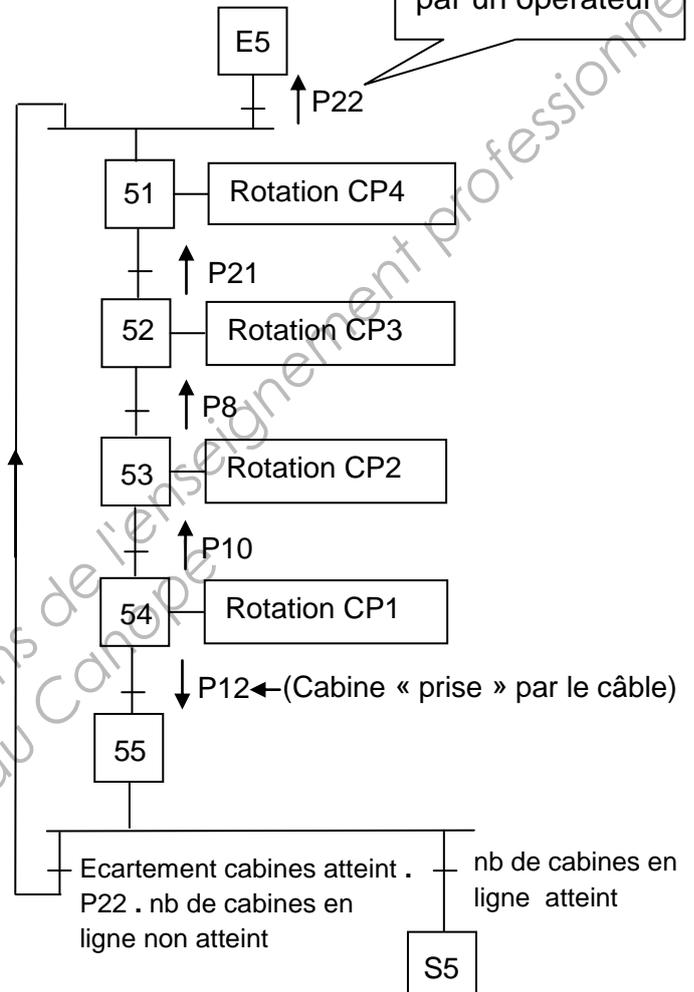
## GRAFSET de coordination des tâches GCT



## Expansion M1



## Expansion M5



**Remarque :**  
les cabines sont amenées sous le détecteur P22 par un opérateur

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau Canopé

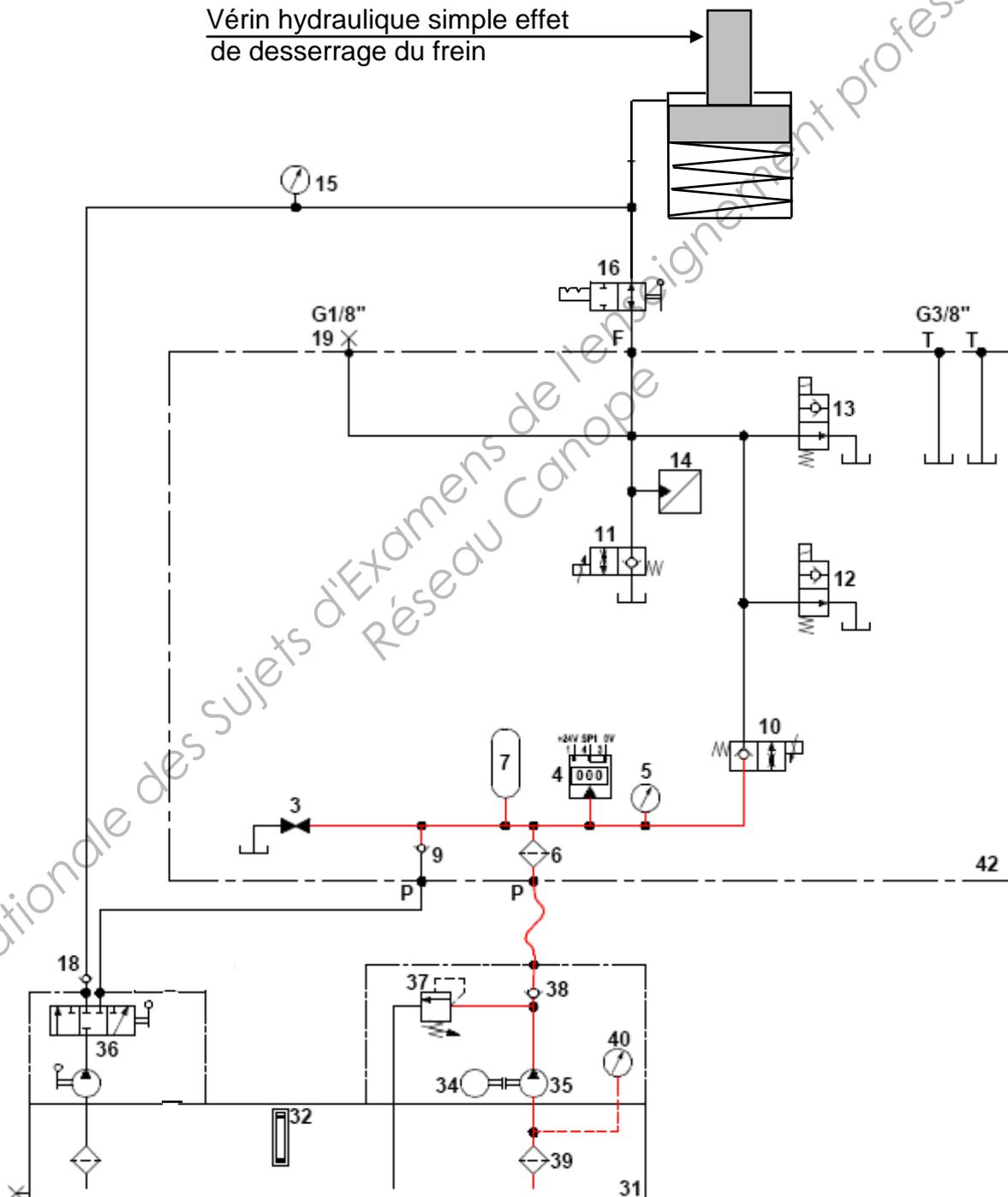
## Centrale hydraulique de freinage des poulies motrices

### Fonctionnement :

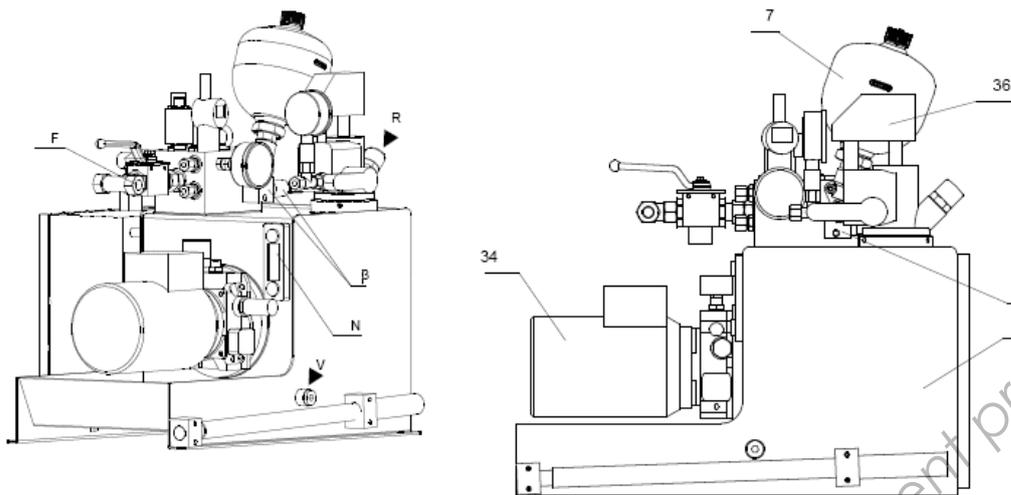
La pression est détectée par le capteur de pression repère 4, pouvant mesurer sur une étendue de 0 à 150 bars, relié à une entrée analogique 4-20 mA de l'API.

Lorsque la pression dans le circuit descend en deçà de 100 bars, l'API commande la mise en marche du groupe moto-pompe {34, 35}.

Lorsque le seuil de pression hydraulique nominale de 110 bars est atteint, le groupe moto-pompe s'arrête.



## Vue externe du groupe hydraulique



## Poulie verticale de lancement du câble

Codeurs incrémentaux



# Codeurs incrémentaux

Codeurs Ø 90 mm

Références

Caractéristiques :  
page 4/16  
Encadrements :  
page 4/22  
Raccordements :  
page 4/23

A axe plein Ø 12 mm



XCC-1912PR000



XCC-1912PB000



XCC-1912PS000

Résolution	Type de raccordement	Type d'étage de sortie (1)	Référence	Masse kg	
<b>100 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA01R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA01K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR01R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR01K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB01R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB01K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS01R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS01K	0,800	
<b>360 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA03R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA03K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR03R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR03K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB03R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB03K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS03R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS03K	0,800	
<b>500 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA05R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA05K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR05R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR05K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB05R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB05K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS05R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS05K	0,800	
<b>1000 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA10R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA10K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR10R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR10K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB10R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB10K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS10R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS10K	0,800	
<b>1024 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA11R	0,900
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA11K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR11R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR11K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB11R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB11K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS11R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS11K	0,800	
<b>2500 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA25R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA25K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR25R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR25K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB25R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB25K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS25R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS25K	0,800	
<b>3600 points</b>	Par câble L = 2 m	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PA36R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PA36K	0,800
		Radial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PR36R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PR36K	0,800
	Par connecteur M23 (2)	Axial	5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PB36R	0,800
			Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PB36K	0,800
Radial		5 V, RS 422, 4,5...5,5 V	XCC-1912PS36R	0,800	
		Push-pull, 11...30 V	XCC-1912PS36K	0,800	

(1) Voir caractéristiques du type d'étage de sortie (dernière lettre de la référence) page 4/16.  
(2) Fourniture du connecteur femelle s'associant avec le connecteur mâle du codeur.

# Codeurs incrémentaux

Codeurs Ø 90 mm

Références :  
pages 4/17 à 4/19  
Encombrements :  
page 4/22  
Raccordements :  
page 4/23

## Caractéristiques

Type de codeurs	XCC-1912P●●●●	XCC-1912T●●●●	XCC-1930T●●●●
<b>Environnement</b>			
Conformité	CE		
Température de l'air ambiant	Pour fonctionnement : - 20...+ 75°C. Pour stockage : - 30...+ 85°C		
Degré de protection	IP 65		
Tenue aux vibrations	10 gn (f = 10...500 Hz), selon IEC 68-2-6		
Tenue aux chocs	30 gn durant 11 ms, selon IEC 68-2-27		
Tenue aux perturbations électromagnétiques	Décharges électrostatiques, selon IEC 1000-4-2 : niveau 4, > 15 kV Champs électromagnétiques rayonnés (ondes électromagnétiques), selon IEC 1000-4-3 : niveau 3, 10 V/m Transitoires rapides (parasites de Marche/Arrêt), selon IEC 1000-4-4 : niveau 4, ± 4 kV (2 kV pour les entrées/sorties) Tension onde de choc, selon IEC 1000-4-5 : ± 4 kV Tension de chocs, selon IEC 1000-4-12 : 2,5 kV		
Matériaux	Embase	Aluminium	Aluminium
	Capot	Alliage de zinc	Alliage de zinc
	Axe	Acier inoxydable	Acier inoxydable
	Roulements	6001 DDU	6902 DDU
			6807 ZZ

## Caractéristiques mécaniques

4

4.1

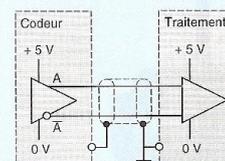
Type d'axe	Ø 12 mm, plein (g6)	Ø 12 mm, traversant (H7)	Ø 30 mm, traversant (H7)
Vitesse de rotation maximale	6 000 tours/minute	6 000 tours/minute	3 000 tours/minute
Moment d'inertie	150 g.cm <sup>2</sup>	150 g.cm <sup>2</sup>	500 g.cm <sup>2</sup>
Couple	2 N.cm	2 N.cm	2,5 N.cm
Charge maximale	Radiale	20 daN	10 daN
	Axiale	10 daN	5 daN

## Caractéristiques électriques

Raccordement	Par câble	Câble blindé 8 x 0,14 mm <sup>2</sup> , Ø ext = 6 mm, longueur = 2 m. Presse-étoupe 9M (Pg 9)
	Par connecteur	Connecteur M23, 12 contacts
Fréquence maximale		100 kHz
Tenue diélectrique		2000 V eff
Nombre de voies		3 voies : A, B, top 0 et compléments A, B, 0

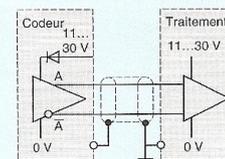
### Codeurs à étage de sortie type R : sortie driver 5 V, RS 422, 4,5...5,5 V

Tension d'alimentation		± 5 V ± 10 %. Ondulation maxi : 200 mV
Courant consommé sans charge		100 mA
Protection		Contre les courts-circuits, 1 seconde sur 1 voie
Courant de sortie		20 mA maxi
Niveaux de sortie	Etat bas	Charge au 0 V : 0,5 V. Charge au + V : 0,5 V
	Etat haut	Charge au 0 V : 2,5 V. Charge au + V : 4 V



### Codeurs à étage de sortie type K : sortie driver push-pull, 11...30 V

Tension d'alimentation		± 11...30 V. Ondulation maxi : 500 mV
Courant consommé sans charge		100 mA
Protection		Contre les courts-circuits et contre les inversions de polarité
Courant de sortie		50 mA maxi
Niveaux de sortie (pour U alim = 30 V)	Etat bas	Charge au 0 V : 0,37 V. Charge au + V : 0,5 V
	Etat haut	Charge au 0 V : 27 V. Charge au + V : 28 V



4/16



# Codeurs incrémentaux

Codeurs Ø 40 mm, Ø 58 mm et Ø 90 mm

Caractéristiques :  
pages 4/10, 4/12, 4/16  
Références :  
pages 4/11, 4/13 à 4/15, 4/17 à 4/19  
Encombrements :  
pages 4/20 à 4/22

## Raccordements

### Codeurs à raccordement par câble

Raccordement du câble blindé 8 x 0,14 mm<sup>2</sup>

Couleur des fils	BN	RD	VT	BU	YE	OG	GN	BK
Signal	$\bar{A}$	+ V	0	$\bar{0}$	B	$\bar{B}$	A	0 V

BN = Brun  
RD = Rouge  
VT = Violet  
BU = Bleu  
YE = Jaune  
OG = Orange  
GN = Vert  
BK = Noir

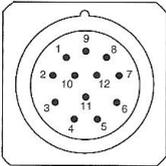
**Important** : dans les ambiances perturbées, il est conseillé de relier l'embase du codeur à la terre, à l'aide d'une des vis de fixation.

4

4.1

### Codeurs à raccordement par connecteur

Raccordement du connecteur M23, 12 contacts  
Connecteur mâle sur codeur (vue côté broches)



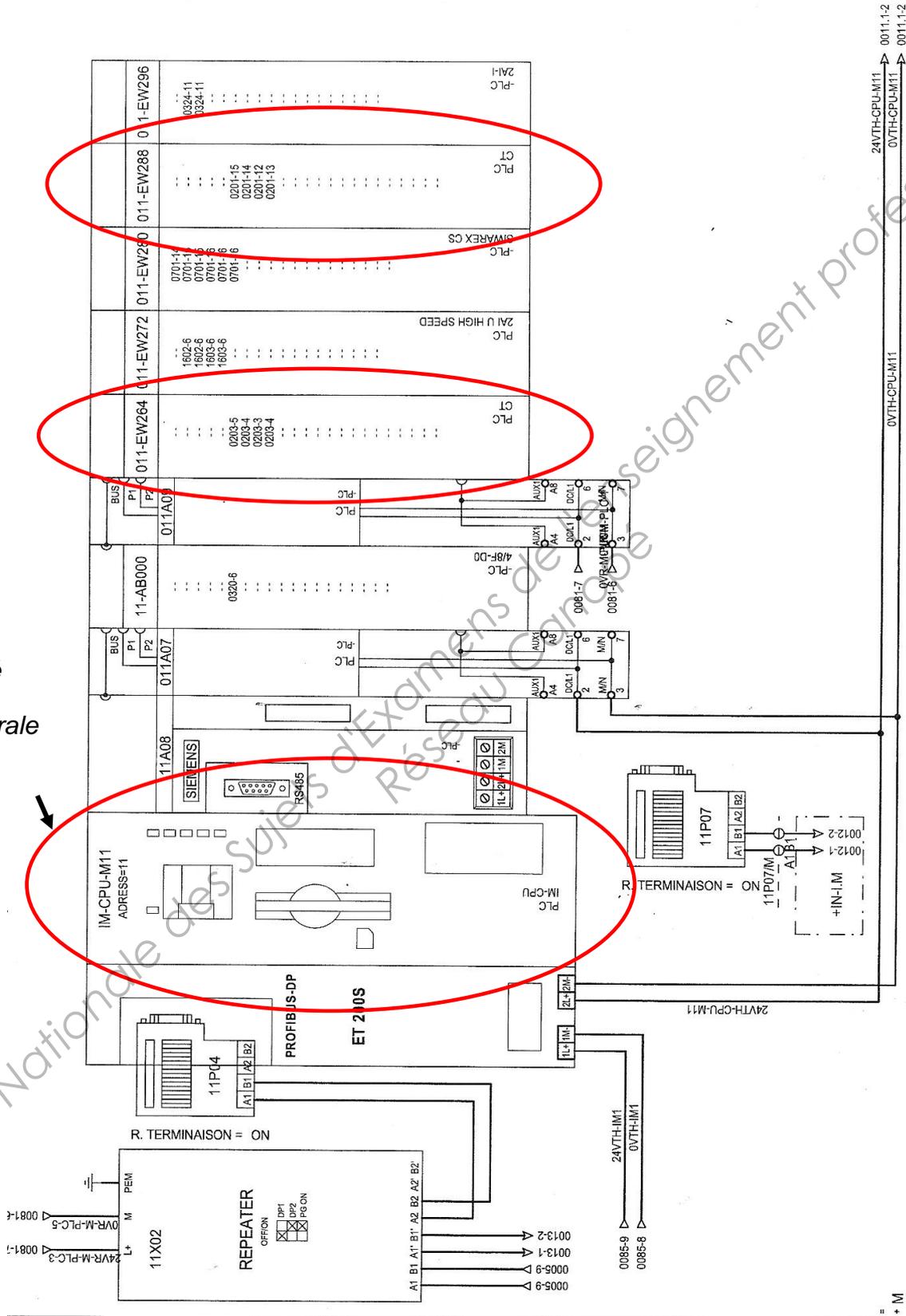
N° des contacts	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signal	$\bar{A}$	+ V	0	$\bar{0}$	B	$\bar{B}$	NC	A	NC	0 V	0 V	+ V

NC = Non utilisé

**Important** : dans les ambiances perturbées, il est conseillé de relier l'embase du codeur à la terre, à l'aide d'une des vis de fixation.

# Configuration physique API ET200S repéré IM11

Unité  
Centrale  
IM11



## Schéma de branchement carte de comptage EW288

### Règles de câblage

Les câbles (bornes 1 et 5 ainsi que bornes 2 et 8) doivent être blindés. Le blindage doit être appliqué des deux côtés. Utilisez pour cela l'étrier de connexion (voir manuel *Système de périphérie décentralisée ET 200S*).

### Affectation des bornes du 1Count24V/100kHz

Dans les tableaux suivants, vous trouverez le brochage pour le module 1Count24V/100kHz :

Tableau 2-1 Affectation des bornes du 1Count24V/100kHz

Vue	Affectation des bornes	Remarques
	<p>B : entrée de sens ou trace B  A : entrée d'impulsion ou trace A  24V c.c. : alimentation de capteurs  M : Masse  DI : Entrée TOR  DO1: Sortie TOR</p>	

### Raccordement du générateur d'impulsions

Type de capteur	Raccordement	Sens de comptage
Générateur d'impulsions sans niveau de sens	Impulsions de comptage 24V sur la borne 5 (A)	vers l'avant
Générateur d'impulsions avec niveau de sens	Impulsions de comptage 24V sur la borne 5 (A) et sens 24V sur la borne 1 (B)	vers l'avant, vers l'arrière
Générateur d'impulsions avec 2 traces décalées de 90° en phase	Trace A borne 5 (A) et trace B borne 1 (B)	vers l'avant, vers l'arrière

## Réseau PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP possède une **topologie de type bus Maître/Esclave (DP pour Périphérie Décentralisée)**.

La vitesse de transmission peut atteindre 12 Mbits/s pour une longueur maxi de 100m et des temps de réaction ultrarapides (jusqu'à 1 ms). Ce type de réseau est parfaitement adapté pour la commande directe d'appareils de terrain intelligents tels que les départs-moteurs, ou des périphériques décentralisés tels que les API de type ET 200S ou des terminaux de dialogue.

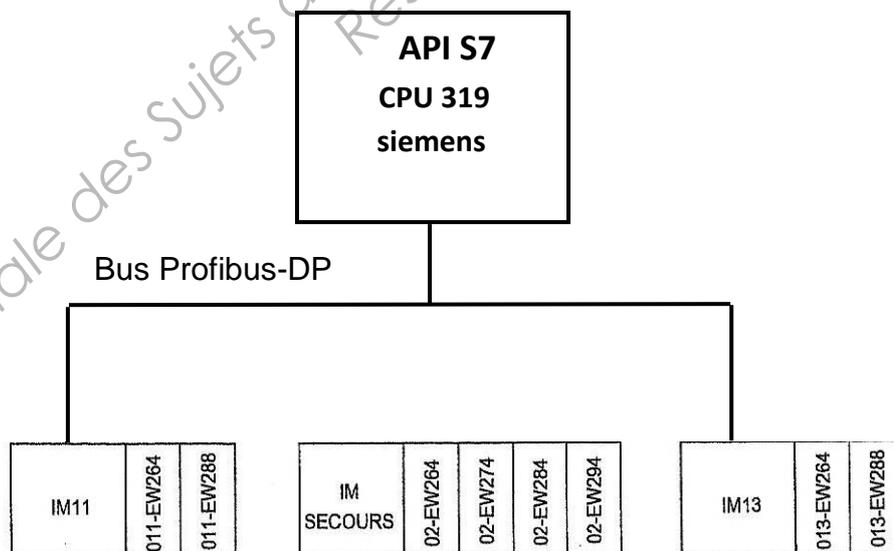
PROFIBUS DP est réalisable avec les techniques de transmission suivantes :

- RS 485, technique de transmission électrique simple et pratique à base d'un câble bifilaire blindé ;
- RS 485-iS (technique de transmission électrique sécurité intrinsèque) réalisée par un câble bifilaire blindé ;
- Fibre Optique, technique de transmission optique par fibres optiques en verre ou en matière plastique pour une transmission rapide de grandes quantités de données dans des environnements fortement perturbés ou sur de grandes distances.

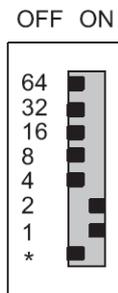
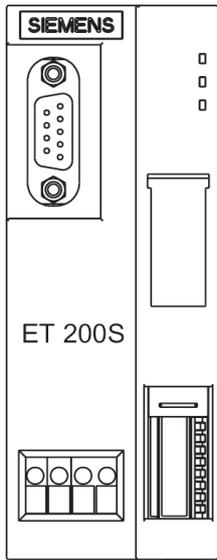
## Architecture partielle du réseau PROFIBUS

Dans cette application, l'API **S7 319** est ici le maître.

Les deux API **ET200S** repérés **IM11** et **IM13** ci-dessous, sont les esclaves (ou stations). L'API **IM SECOURS** assure un fonctionnement dégradé, permettant l'évacuation des passagers en cas de panne sur la ligne de commande classique.

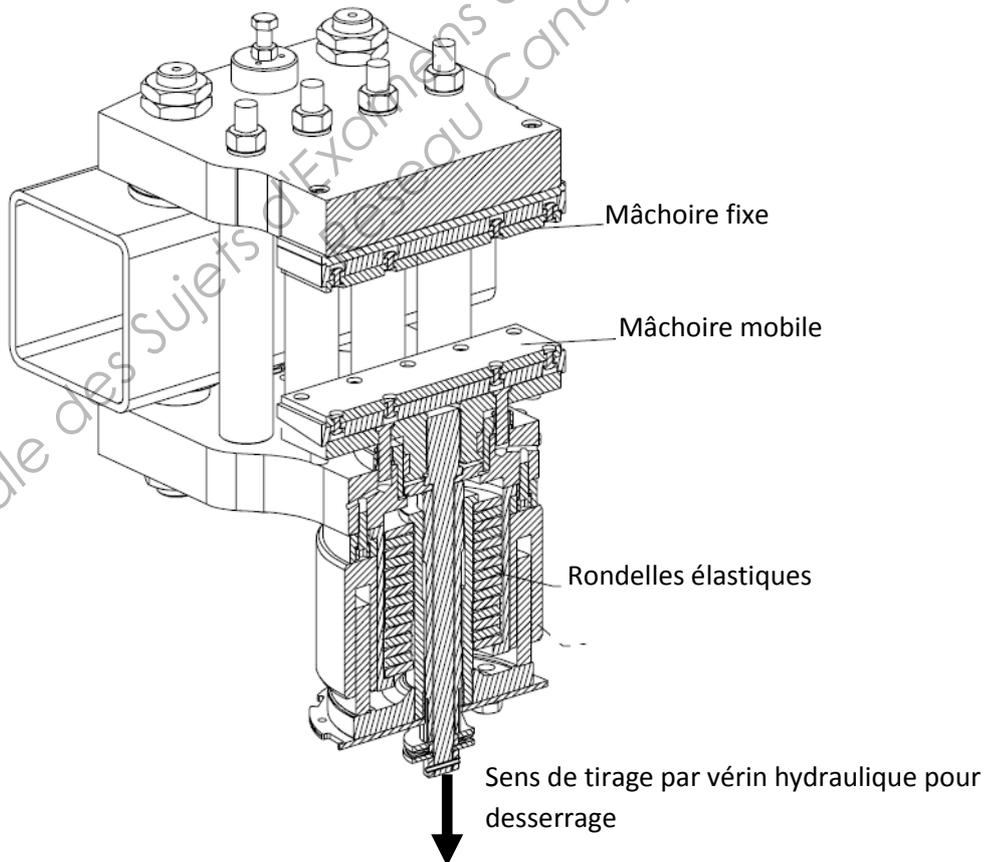


### Exemple de paramétrage physique de l'adresse d'une interface IM-CPU-M11 à l'adresse Profibus numéro 3.

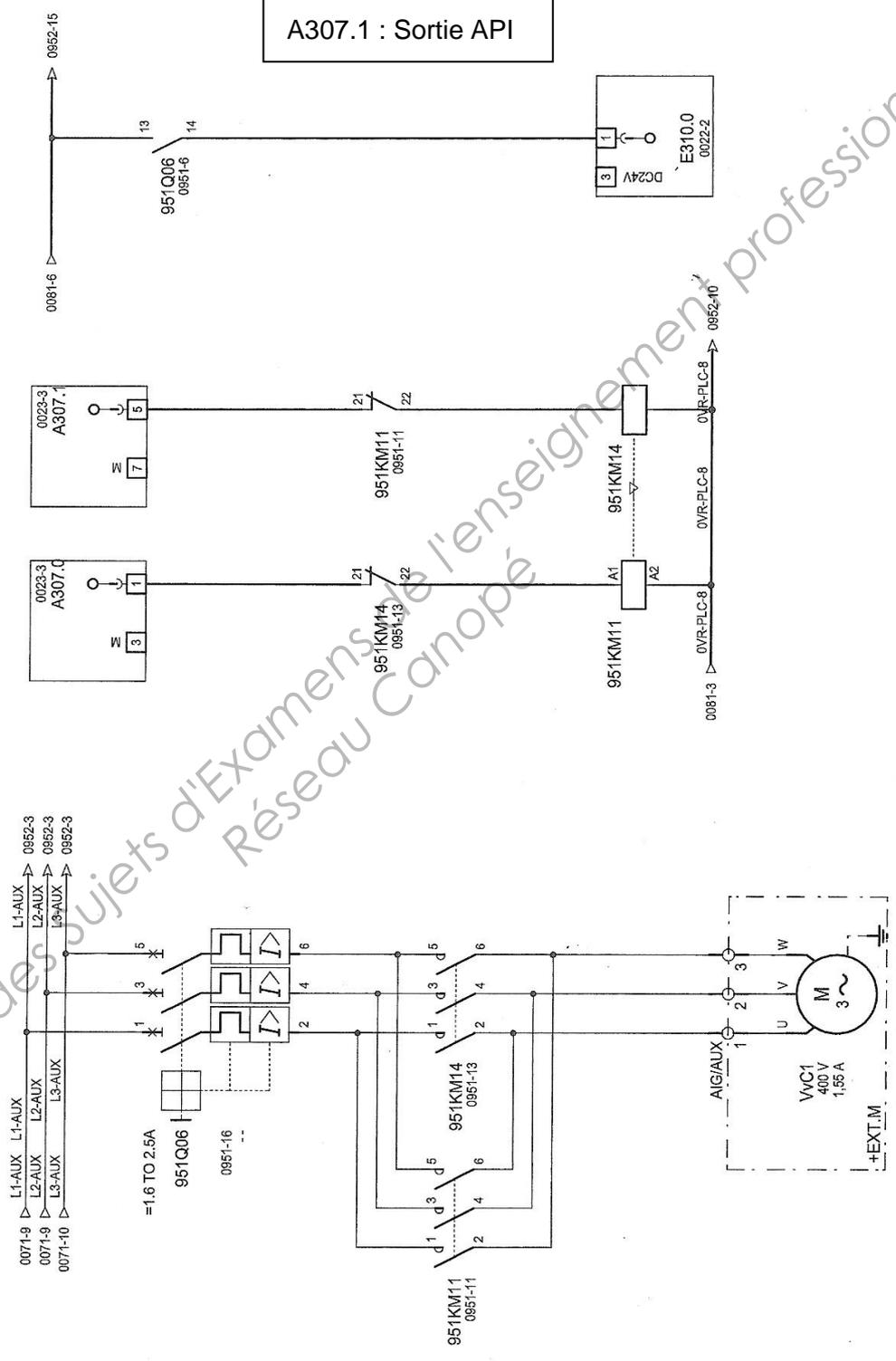


Le premier commutateur repéré (\*) est prévu pour une éventuelle extension. Il doit être positionné sur OFF.

### Vue coupée du frein de service



VERROU AIGUILLAGE VVC1 (COTE CONTOUR)		
PUISSANCE	COMMANDE	DEFAULT DISJONCTION
MOTOR POWER SUPPLY		
SWITCH GATE LOCK VVC1 (SUBROUND SIDE)		
CONTROL		
DISJONCTION FAULT		



E310.0 : Entrée API

A307.0 : Sortie API  
A307.1 : Sortie API