

# SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

## Étude de cas

### Enseignements technologiques transversaux

Durée : 4 heures

### Carrière de Rébénacq

Ce sujet comporte :

		Temps estimée
A- Présentation :	P1 à P9	20 min
B- Sujet :		
Questionnaire :	S1 à S12	
Partie 1 :		15 min
Partie 2 :		25 min
Partie 3 :		50 min
Partie 4 :		2h10 min
Documents réponse :	DR1 à DR5	
Documentation :	DT1 à DT25	

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Académie de Bordeaux
--------------	---	-------------------------

# PRÉSENTATION

## 1. Introduction :

### Localisation :

La carrière du Pic se situe sur la commune de Rébénacq, dans le département des Pyrénées-Atlantiques, à environ 20 km au Sud de PAU.

### Les granulats :

Les granulats sont des sables et graviers calibrés qui, après traitement industriel, sont destinés à réaliser des ouvrages de travaux publics, de génie civil et de bâtiment répondant aux besoins des maîtres d'ouvrage.

Leur taille est comprise entre 0 et 125 mm. Leur nature et leur forme varient en fonction des gisements et des techniques de production.

**Le granulat est le matériau de base d'une part pour la fabrication du béton prêt à l'emploi** à destination des chantiers (livraison du béton frais par camion toupie) et des produits préfabriqués en béton **et d'autre part, pour la construction des infrastructures routières et ferroviaires** (terrassements, couches de roulement, ballast...).

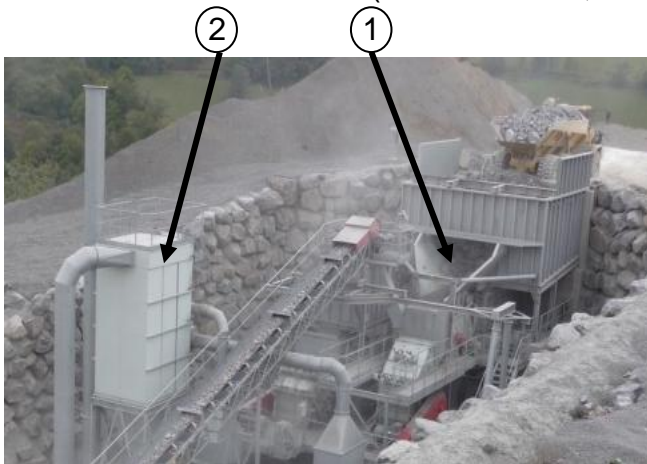


Fig 1

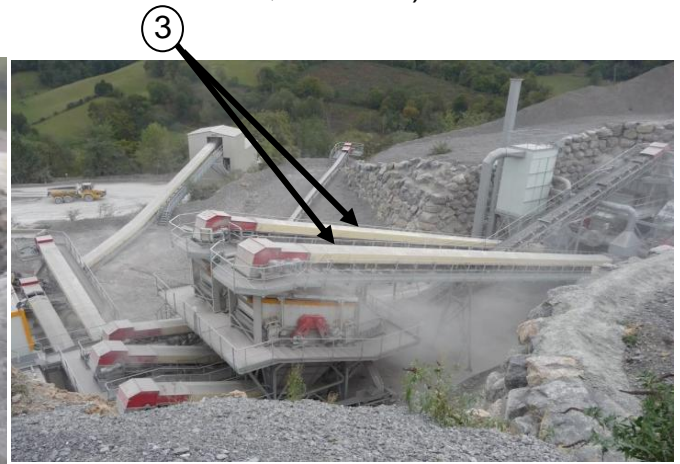


Fig 2

Suite à la nouvelle autorisation d'exploitation de la carrière du Pic en 2007, la société « GSM » a investi dans une nouvelle installation plus compacte et disposant des dernières techniques.

Pour une meilleure intégration paysagère et environnementale, l'installation de traitement a été enchâssée dans la roche, permettant ainsi de réduire les émissions sonores et l'impact visuel.

Le broyeur primaire (repère 1 fig 1) a été descendu de 40 m afin d'être plus proche du gisement et faciliter la gestion des flux.

Les tapis d'amenés des granulats ont été capotés (repère 3 fig 2) et un filtre à manches de grande capacité (repère 2 fig 1) a été mis en place afin de réduire les émissions de poussières.

Des mesures ont été également installées afin de suivre la qualité de l'eau, la carrière étant dans le périmètre rapproché du captage d'alimentation en eau potable de la ville de Pau, l'Œil du Neéz.

Le nouveau système de reconstitution offre de multiples combinaisons sur-mesure et est associé à un système de chargement automatique des camions.

Cet outil a une capacité de production annuelle de 600 000 tonnes de calcaire dur.

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page P1 sur 7
Académie de Bordeaux	Présentation	

## 2. Éléments du cahier des charges fonctionnel :

### Caractéristiques du gisement :

Le gisement est constitué de deux types de matériaux distincts :

- un calcaire gris de type aptien supérieur (terme géologique correspondant à l'avant dernier étage stratigraphique du Crétacé inférieur), qui se présente sous différents faciès : généralement gris à gris sombre avec des fossiles, ou très sombre avec des veines de calcite.
- un calcaire noir dépourvu de calcite.

### Performance de production :

L'objectif est de commercialiser et donc de produire annuellement 400 000 tonnes de produits finis.

La production annuelle doit être réalisée sur environ 210 jours ouvrés sur une base de 7 heures de présence quotidienne, soit en intégrant une efficacité de 80 %, un total de 1 175 heures de fonctionnement effectif.

Les matériaux à traiter seront un brut d'abattage 0/800 calcaire gris, comprenant environ 10% de stériles (produit non utilisable), ou un brut d'abattage 0/800 de calcaire noir, marneux (type de sol) sans stériles.

Les matériaux sont triés par dimension minimum/maximum en mm (le brut d'abattage 0/800, 0 mm minimum et 800 mm maximum).

Granulométrie	Ventes Actuelles (en tonne)	Gisement
0/4	39 000	Calcaire gris
0/6	8 700	Calcaire gris
4/6	6 200	Calcaire gris
6/14	30 000	Calcaire gris
6/10	1 000	Calcaire gris
6/20	10 000	Calcaire gris
10/14	500	Calcaire gris
0/14	2 000	Calcaire gris

Granulométrie	Ventes Actuelles (en tonne)	Gisement
0/31	145 000	Mélange
14/30	4 000	Calcaire gris
30/60	16 200	Calcaire gris
0/63	75 000	Calcaire noir
0/120	60 000	Calcaire noir

Ventes Actuelles (en tonne)	
TOTAL	397 400

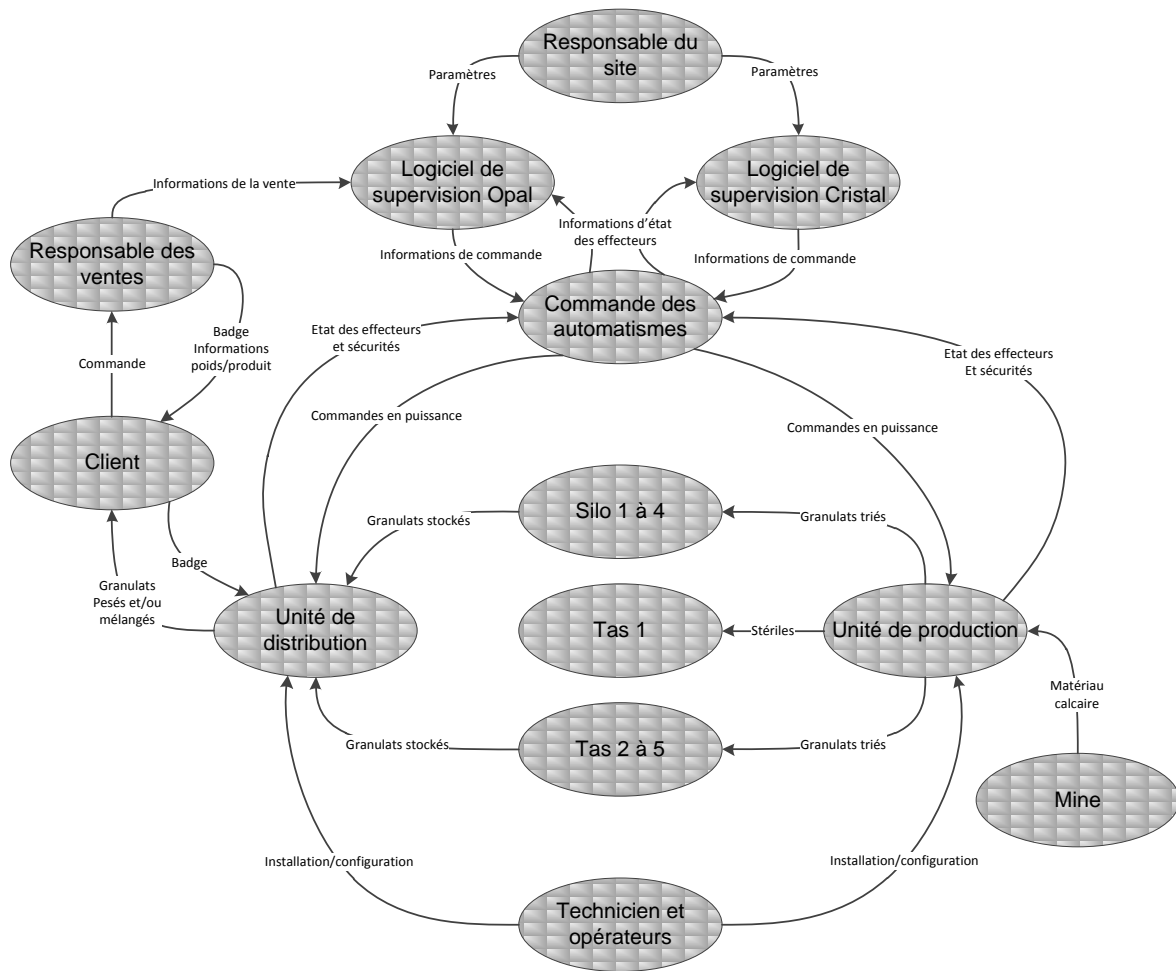
### Stockage des produits :

Tous les produits seront stockés sur la plateforme et ils devront pouvoir être renvoyés vers un poste de chargement automatique.

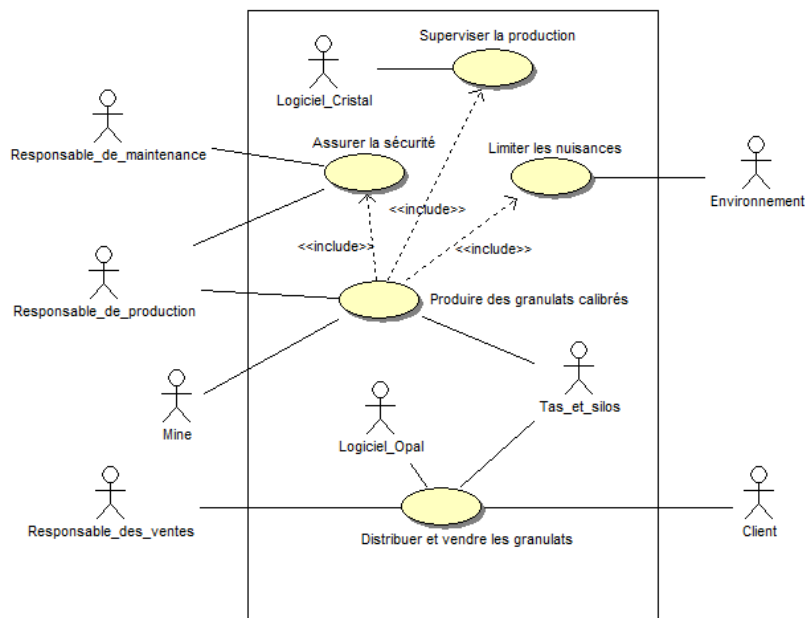
Les stocks utiles devront être au minimum de :

- 2 000 t pour les 0/120 et 0/63
- 4 000 t pour le 0/31
- 200 t pour le 0/4, stockés en silo
- 100 t pour les coupures 4/6, 6/14, 20/31, destinées aux mélanges et stockées en silo.

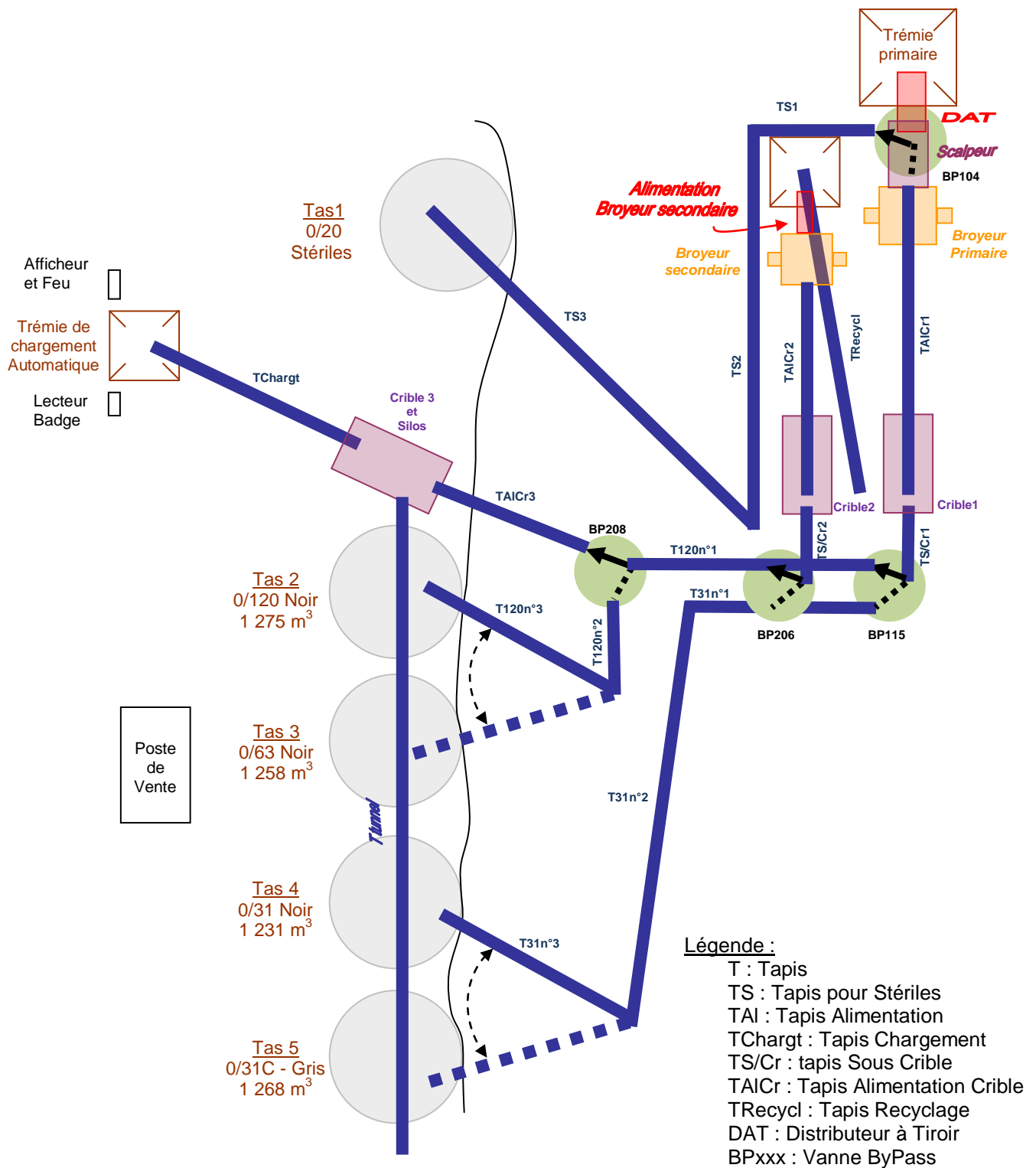
### 3. Diagramme sagittal du système :



### 4. Diagrammes des cas d'utilisation de la carrière de Rébénacq :



## 5. Schéma de principe de l'installation :



## 6. Cas d'utilisation « Produire des granulats calibrés »

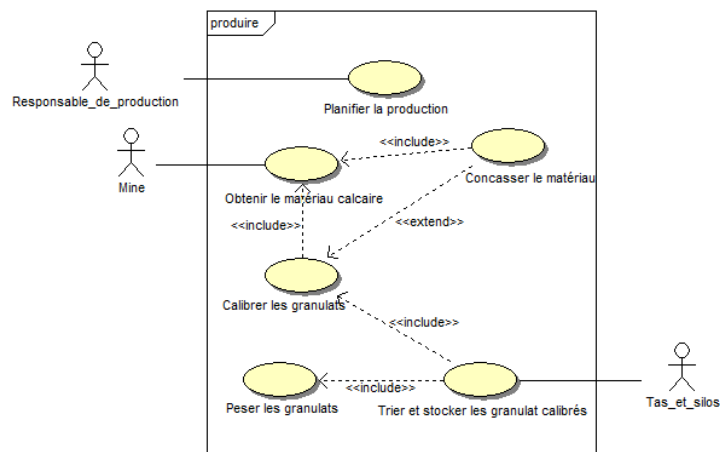


Diagramme des cas d'utilisation.

Le "process" retenu pour l'installation doit permettre de distinguer :

- un traitement des stériles permettant après "scalpage\*" en amont du primaire, soit de produire et de mettre en stock un 0/120 (calcaire noir), soit de fabriquer des stériles 0/20,
- une partie primaire permettant de fabriquer les graves 0/31 et 0/63 à partir du broyeur primaire et du Crible 1 (crible à 3 étages),
- une partie secondaire permettant de fabriquer les sables et gravillons à partir du broyeur secondaire et des Crible 2 et 3 (deux cribles à 3 étages).

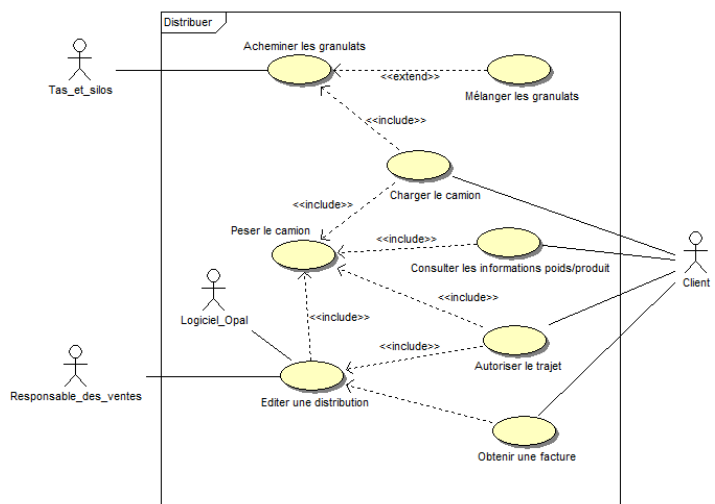
L'ensemble des installations est piloté par un système de supervision.

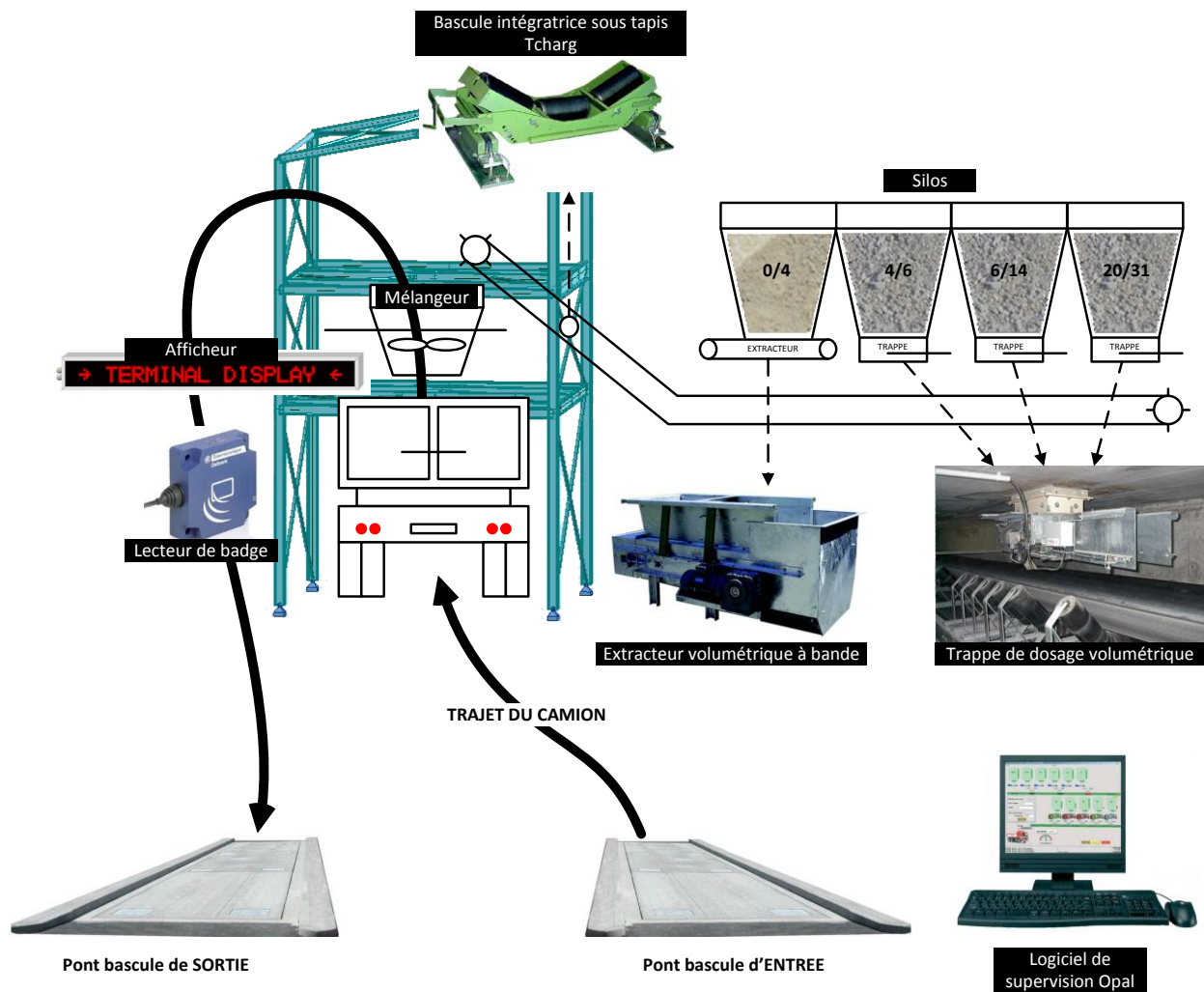
L'installation sera alimentée par campagnes de production en matériaux calcaire noir ou gris.

\*Note : le scalpage est une opération qui consiste à éliminer la fraction la plus fine d'un matériau brut.

## 7. Cas d'utilisation « Distribuer et vendre les granulats »

Les matériaux stockés dans les silos et sur les tas sont convoyés par des tapis entraînés par des moteurs électriques. Les mélanges particuliers sont préparés et malaxés par des dispositifs équipés eux aussi de moteurs électriques. Pour limiter la consommation d'énergie électrique, lors de la distribution des granulats, le système dispose d'une gestion automatisée. Les quatre réseaux d'information en communiquant les uns avec les autres, (Ethernet, AS-I, Wago et LonWorks), assurent le transfert de toutes les informations de mesurage, de test et de commande nécessaires.





Pour des raisons de sécurité, la zone de distribution du granulat est indépendante de l'espace de production. Le parcours des véhicules clients, forme un circuit et met en œuvre deux ponts bascules. Le client se présente au poste de vente et passe sur un pont bascule d'entrée où la tare du véhicule est mesurée. Il reçoit un badge qui comporte un numéro. Ce numéro correspond à la livraison demandée. La correspondance numéro de badge – caractéristiques de la livraison est réalisée par l'opératrice de vente sur l'ordinateur de vente. Les informations des caractéristiques de la livraison, sont transmises par le réseau Ethernet au logiciel de supervision Opal.

Arrivé sous la trémie de chargement, le chauffeur passe son badge sur le lecteur, la livraison s'opère. Un afficheur indique en permanence le poids du matériau en cours de livraison, ce qui permet au chauffeur d'équilibrer son chargement dans le camion.

Le chargement terminé, le chauffeur poursuit son circuit jusqu'au pont bascule de sortie. Ce sont les mesures de ce pont bascule qui font foi pour les documents officiels de facturation et d'autorisation de circulation.



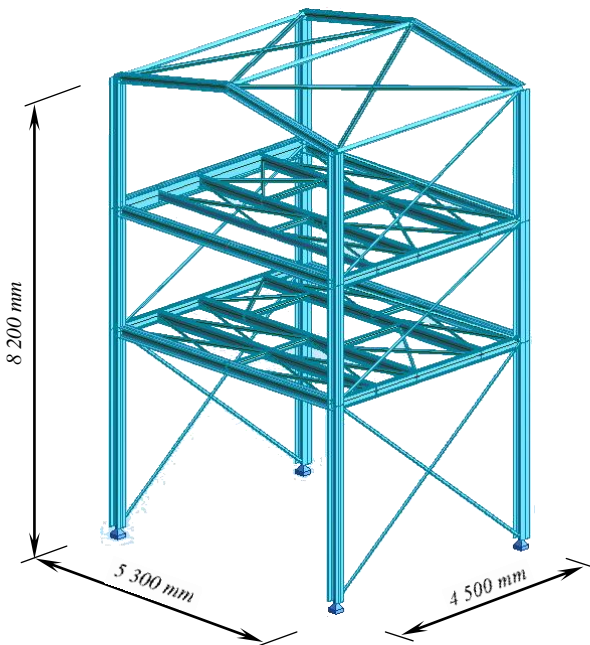
## Descriptif de la structure de chargement des granulats.

Le chargement automatisé des granulats sur des camions benne s'effectue dans un bâtiment se situant en fin de chaîne des convoyeurs. Il s'agit de la **trémie de chargement** illustrée sur la photo ci-contre.



– Trémie de chargement –

La structure porteuse utilisée est une structure métallique à barres composée de quatre poteaux en profilés du commerce de forme H ; des HEA 200. L'emprise au sol est une surface rectangulaire de dimensions  $5,025\text{ m} \times 5,865\text{ m}$  hors tout. La hauteur des poteaux est de  $8,200\text{ m}$ . Ils prennent appui sur un muret de  $1,00\text{ m}$  de haut posé sur les fondations. Les H supportent une toiture double-pente de  $19,4\%$  symétrique. À l'intérieur, deux planchers, également métalliques réalisés en « caillebotis » (planchers de type industriels dont une image est donnée ci-dessous), sont implantés aux altitudes  $+389,385\text{ m}$  et  $+391,586\text{ m}$ . Le niveau  $\pm 0,000$  sur muret de la structure est situé à l'altitude  $+385,800\text{ m}$ . L'enveloppe est réalisée avec du bac acier dit « bac sec » (tôle nervurée prélaquée visible sur la photo ci-contre ayant un rôle d'étanchéité à l'air et à l'eau sans fonction d'« isolation thermique » à assurer).



– Allure de l'ossature support –



– Exemple de caillebotis –



# SUJET

## 1. Impact environnemental

L'objet de cette étude consiste à vérifier la cohérence de la nouvelle implantation de la carrière d'un point de vue environnemental. Il est supposé que les trajets sont utilisés à part égale.

Q1. À partir du dossier de présentation et de la documentation DT2, justifier que l'emplacement du nouveau concasseur va permettre de diminuer la consommation de carburant et l'émission du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

La réduction de la distance d'approche permet de réaliser une économie de carburant de 0,10 €/t.

Q2. Calculer pour une production de 400 000 t/an, l'économie réalisée sur la consommation de carburant.

Q3. À partir du dossier de présentation, relever les éléments qui permettent de favoriser :

- *l'intégration dans le paysage ;*
- *de réduire les nuisances sonores ;*
- *de réduire les émissions de poussières.*

## 2. Étude fonctionnelle et des réseaux

### Étude du cas d'utilisation « Produire et stocker des granulats »

Q4. À l'aide du schéma de principe de l'installation page A6, repérer et citer les éléments techniques principaux mis en œuvre pour réaliser les deux cas d'utilisation suivants : concasser le matériau et calibrer les granulats.

La mise en production des graves 0/31 noires est présentée par l'algorithme de la page DT3.

Q5. Décrire la mise en production de graves 0/63 noires. Pour cela, compléter l'algorithme du document réponse page DR1.

### Étude du cas d'utilisation « Distribuer pour la vente les granulats calibrés »

À partir du dossier de présentation (Page P8), du diagramme de déploiement (page DT4) et de la présentation des réseaux (page DT5) :

Q6. Donner le nombre d'éléments techniques permettant de réaliser une pesée de camion.

Q7. Préciser pour chaque liaison manquante, le type de réseau mis en œuvre au sein de la partie Distribution du système (Ethernet II, ASI, RS232, RS485 WAGO). Pour cela, compléter le diagramme de déploiement sur le document réponse page DR2.

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page S1 sur 12
Académie de Bordeaux	Sujet	

## Étude du réseau Ethernet

- Q8. À l'aide de la présentation des réseaux de la page DT5, donner l'adresse IP du réseau Ethernet de l'installation et préciser la classe de ce réseau.
- Q9. Donner le nombre maximal de machines qu'il peut comporter ?

À la suite de l'envoi d'une commande PING 10.100.6.104, un technicien de maintenance reçoit la réponse présentée ci-dessous :

```
Envoi d'une requête 'Ping' 10.100.6.104 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.100.6.104 : octets = 32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 10.100.6.104 : octets = 32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 10.100.6.104 : octets = 32 temps<1ms TTL=64
Réponse de 10.100.6.104 : octets = 32 temps<1ms TTL=64

Statistiques Ping pour 10.100.6.104 :
  Paquets : envoyés = 4 , reçus = 4 perdus = 0 (perte 0%) ,
Durée approximative des boucles en millisecondes :
  Minimum = 0ms , Maximum = 1ms , Moyenne = 0ms
```

- Q10. En se référant à la documentation constructeur du variateur ATV71 page DT6, préciser la couche logicielle implantée dans ce variateur qui permet de traiter la requête PING.
- Q11. Expliquer pourquoi le TTL (Time To Live) dans la réponse à la commande « PING » est de 64 sachant que la valeur d'origine donnée par l'application lors de la requête est aussi de 64.

## Étude du bus AS-I

Lors de cette étude, il vous est demandé de valider la solution technologique permettant de disposer d'un bus AS-I sur toute l'implantation du site de la carrière, sans que cela nuise au bon fonctionnement des échanges d'informations.

Dans un bus ASI, le repiquage est autorisé soit à l'aide de dispositifs spécialisés comme les TCS ATN02V du constructeur Télémécanique, soit par épissure simple. La longueur totale du bus ASI doit alors prendre en compte les longueurs de toutes les branches qui constituent le bus.

À l'aide de la représentation de l'organisation du bus ASI n°2 page DT7 et des caractéristiques données par le constructeur page DT8.

- Q12. Justifier la présence et l'emplacement du répéteur ASI RPT01.

## 3. STRUCTURE DE CHARGEMENT DES GRANULATS

L'autorisation d'exploitation de la carrière obtenue en mars 2007 est une concession de 30 ans avec une remise en état du site. L'étude d'impact précise que l'endroit devra être reboisé, rendu au domaine.

- Q13. Présenter et argumenter l'intérêt de choisir une structure en acier dans l'optique d'un démantèlement en 2037.

La structure choisie étant une structure métallique, on se propose d'optimiser la stabilité d'un point de vue économique en effectuant des comparatifs sur les choix de type de liaisons.

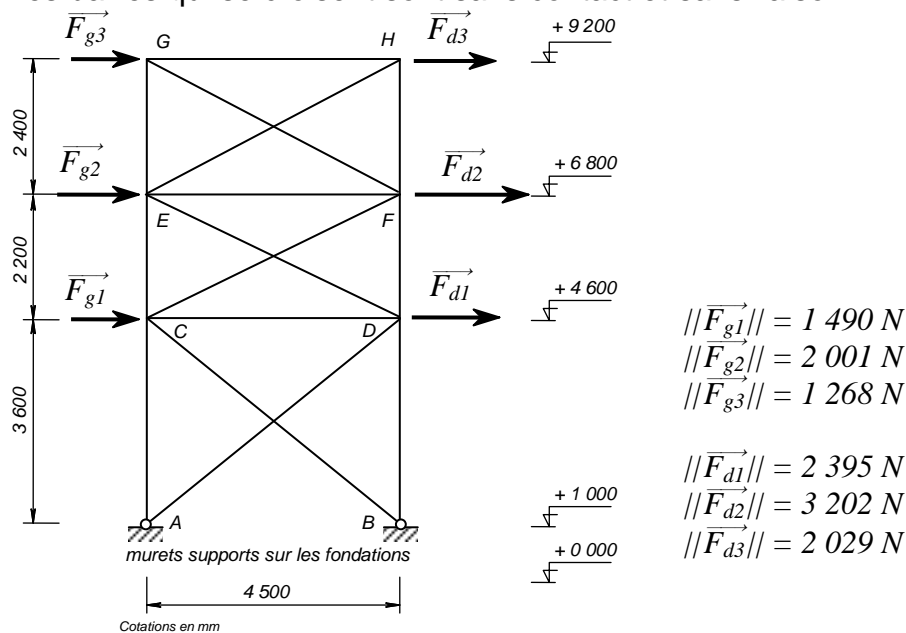
Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page S2 sur 12
Académie de Bordeaux	Sujet	

## Modélisation de la stabilité verticale de la file B

La structure présentée sur le plan d'exécution de la documentation page DT9, se doit de résister aux actions horizontales du vent. Les stabilités sont là pour assurer cette fonction. Nous nous proposons d'étudier la stabilité verticale de la file B de la structure sous l'action de charges ponctuelles dues au vent sur les parois verticales. Le poids propre des éléments est négligé devant les actions appliquées dues au vent.

### Modèle 1 : Barres « encastées – encastées »

Un premier modèle de la stabilité prend en compte toutes les barres intervenant dans la file B et elles sont supposées encastées à leurs extrémités entre elles (barres « encastées-encastées »). Les pieds des poteaux sont supposés articulés (voir schéma - Modèle 1 -). Les barres qui se croisent sont sans contact et sans liaison.



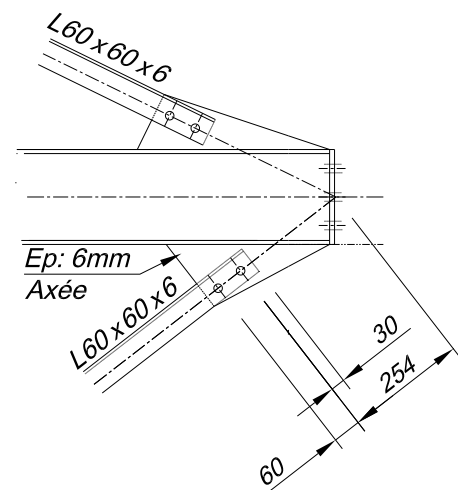
- Modèle 1 -

Q14. La structure du - Modèle 1 - est hyperstatique de degré 23. Est-elle stable ?

### Modèle 2 : Barres « articulées-articulées »

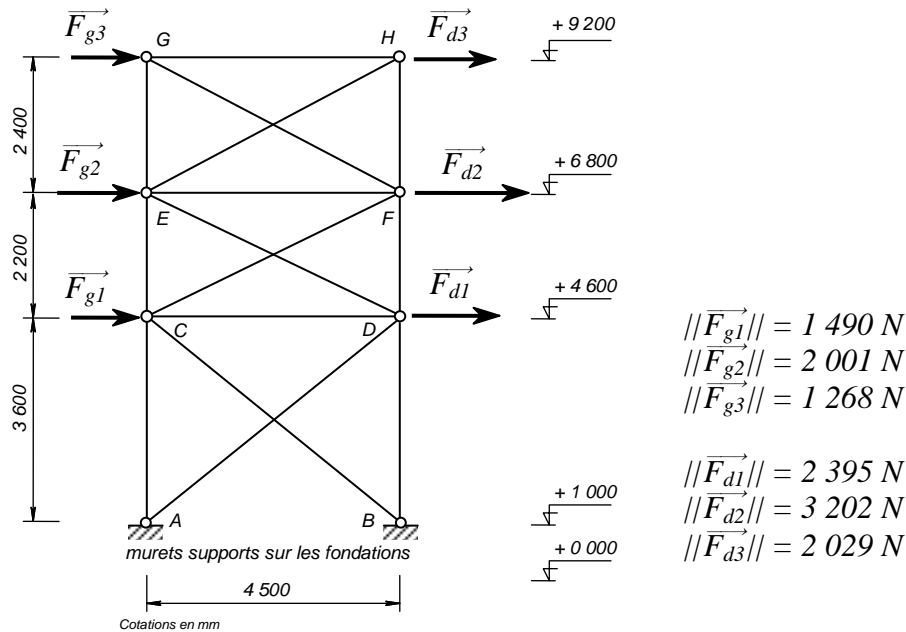
Les attaches des diagonales sont réalisées avec 2 boulons HM14 6-8, d'une cornière sur un gousset (plat) soudé sur la traverse. Cette dernière est attachée au poteau par 2 x 3 boulons HM16 6-8 au niveau de son âme par l'intermédiaire d'une platine d'extrémité. L'extrait du plan du nœud D est repris ci-contre.

Ce type d'attache est modélisé mécaniquement en construction métallique par des articulations. Pour obtenir des encastremets, il aurait été nécessaire d'augmenter le nombre de boulons et de rajouter des raidisseurs.



- Extrait attaches Nœud D -

Une seconde modélisation de la stabilité est reprise en considérant, cette fois-ci, des liaisons articulations entre les différentes barres. Les pieds des poteaux sont supposés articulés (voir schéma - Modèle 2 -). Les barres qui se croisent sont sans contact et sans liaison.



- Modèle 2 -

Q15. La structure du - Modèle 1 - est hyperstatique de degré 3. Est-elle stable ? Quel est le gain comparé au - Modèle 1 - ?

### Comparaison des modèles 1 et 2

Les documentations, pages DT10 à DT13, fournissent les résultats des efforts et des moments dans les différentes barres effectués par un logiciel de calcul de structures pour les modèles 1 et 2.

Q16. En comparant les résultats fournis de ces deux modèles pour les efforts normaux  $N$  et les moments fléchissants  $M_f$ , que peut-on remarquer et conclure ?

## Recherche des actions

### Modèle croix de Saint-André

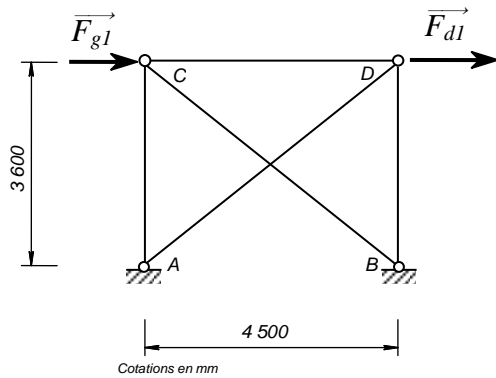
Les modèles 1 et 2 supposent que les barres fonctionnent de la même façon en compression et en traction. Mais le phénomène d'instabilité mécanique, qui se nomme le flambement, ne permet pas d'avoir un modèle traduisant le fonctionnement réel de la structure. En effet, les diagonales en profils ouverts de faible section, ne peuvent reprendre de la compression comparativement aux poteaux et se comportent comme s'il s'agissait de câbles. Les câbles ne peuvent être comprimés.

Les logiciels de calcul de structures utilisés ici ne tiennent pas compte de ce phénomène. Pour ces types de logiciel, les barres fonctionnent de la même façon en compression et en traction.

En considérant un seul niveau de la stabilité du modèle 2, nous retrouvons une croix de Saint-André. Ce principe est repris sur le schéma - Croix de Saint-André -. La structure, sous l'action d'efforts horizontaux de vent, se déforme suivant la représentation donnée

<b>Étude de cas</b>	<b>Enseignements technologiques transversaux</b>	<b>Page S4 sur 12</b>
<b>Académie de Bordeaux</b>	<b>Sujet</b>	

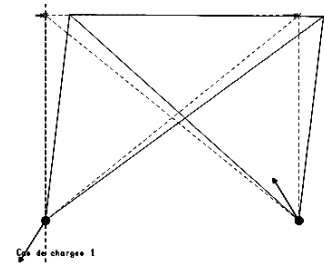
sur le schéma - Déformée Croix de Saint-André - (la déformée est volontairement exagérée). Les barres qui se croisent sont sans contact et sans liaison.



- Croix de Saint-André -

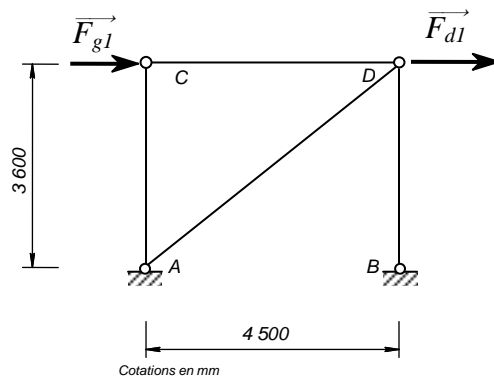
$$\|\vec{F}_{g1}\| = 1\,490\text{ N}$$

$$\|\vec{F}_{d1}\| = 2\,395\text{ N}$$



- Déformée Croix de Saint-André -

La diagonale comprimée est repérée par son raccourcissement sur la déformée. Ce qui conduit à une modélisation présentée ci-dessous en enlevant la barre comprimée sur le schéma - Simplification Croix de Saint-André -.



- Simplification Croix de Saint-André -

$$\|\vec{F}_{g1}\| = 1\,490\text{ N}$$

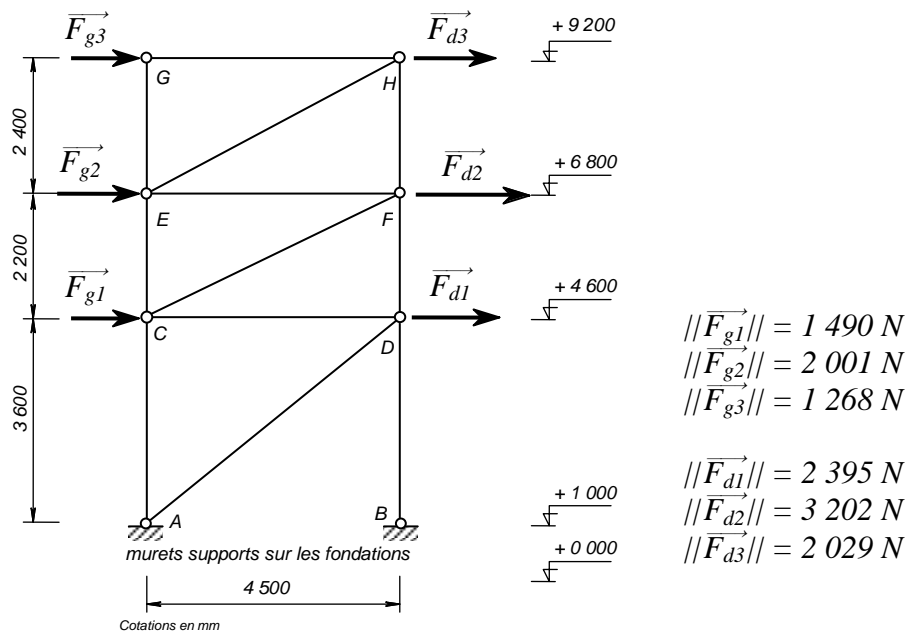
$$\|\vec{F}_{d1}\| = 2\,395\text{ N}$$

Q17. Est-ce que la structure du schéma - Simplification Croix de Saint-André - est stable ? Quelle est alors, l'utilité de la diagonale BC ?

### Modèle 3

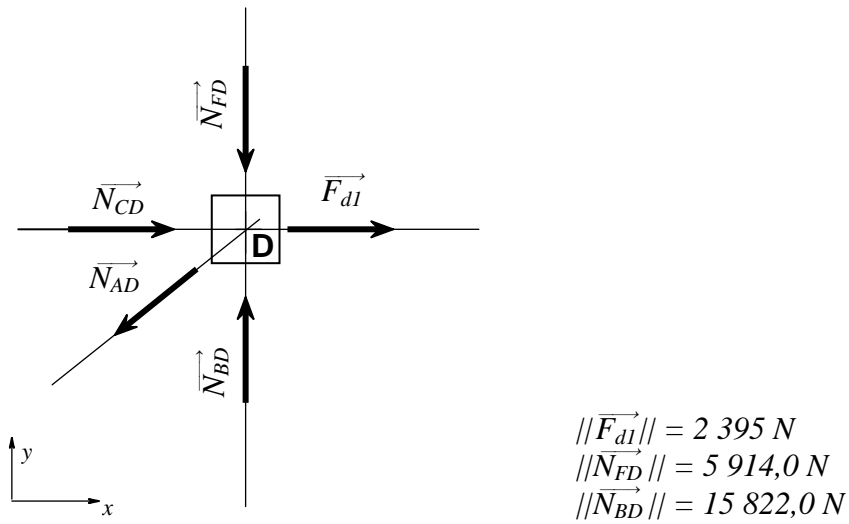
Sur le principe de la remarque effectuée sur le chapitre précédent concernant le phénomène d'instabilité, le modèle 2 a été repris afin de prendre en compte le phénomène évoqué. Ce nouveau modèle 3 est présenté sur le schéma - Modèle 3 - ci-après.

Cette structure est isostatique.



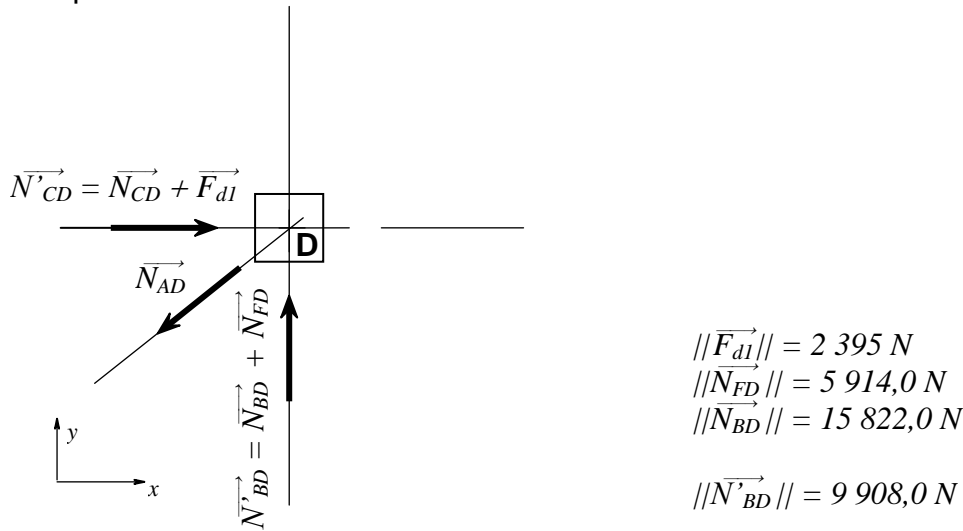
– Modèle 3 –

Pour déterminer l'action dans la diagonale AD du modèle 3, l'équilibre du nœud D est repris sur le schéma – Équilibre Nœud D version 1 – ci-dessous avec les différents efforts mis en jeu pour un chargement non pondéré.



– Équilibre Nœud D version 1 –

Ce dernier schéma peut se simplifier en effectuant la somme des vecteurs des efforts horizontaux et la somme des vecteurs des efforts verticaux. Ce qui nous donne une version 2 représentée sur le schéma suivant :



– Équilibre Nœud D version 2 –

- Q18.** Déterminer l'action dans la diagonale AD  $\|\vec{N}_{AD}\|$  par une résolution graphique à établir sur le document réponse de la page DR3 et préciser s'il s'agit de traction ou de compression.
- Q19.** Après application d'un coefficient de sécurité, l'effort dans la barre AD est de  $23\,775\text{ N}$ . En suivant le règlement européen en vigueur « Eurocode 3 – Calcul des structures en acier », l'effort maximum toléré de traction dans la cornière à ailes égales  $60 \times 60 \times 6$  est un effort de  $162\,385\text{ N}$ . Que pouvez-vous conclure et quelle est la contrainte normale dans cette barre ?  
Données à prendre sur le DT12.

## 4. Distribution des granulats.

### Pont-bascule d'entrée et de sortie

À partir de la documentation technique :

- des ponts-bascules Precia Molen (Page DT14) ;
- des capteurs et de la chaîne numérique (Pages DT15 et DT16) ;
- de la représentation des réseaux (Page DT5).
- du diagramme de déploiement (Page DT4)

Sachant que l'installation comporte deux ponts (un en entrée et un en sortie), que chaque pont-bascule mesure 16 mètres :

- Q20.** Donner le nombre total de capteurs ASL présents dans l'installation.
- Q21.** Donner le nombre de voies de mesure utilisées pour l'indicateur de pesage I200 et proposer une répartition judicieuse des capteurs pour chaque voie.
- Q22.** Donner la nature et les caractéristiques principales du réseau PMnet reliant l'ensemble des capteurs à l'indicateur I200.

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page S7 sur 12
Académie de Bordeaux	Sujet	

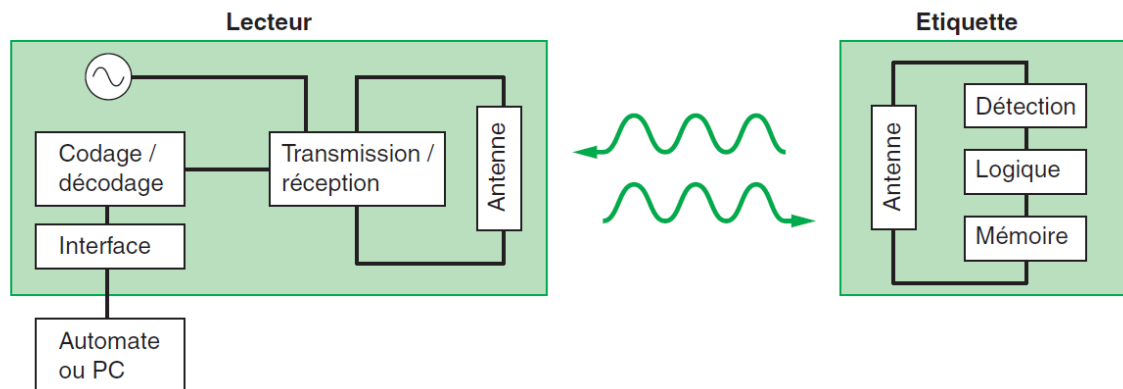


Le PC embarquant le logiciel de supervision Opal envoie une trame de lecture des capteurs du pont bascule d'entrée.

- Q23.** Citer alors, les éléments actifs des réseaux qui réalisent l'adaptation des informations depuis le PC jusqu'au capteur ASL du pont bascule d'entrée.
- Q24.** Donner la nature des supports des informations présentes dans le schéma fonctionnel de 1<sup>o</sup> degré du capteur ASL. Pour cela, compléter le schéma du document réponse de la page DR4.

## Lecture du badge

Nous souhaitons vérifier si le système technique retenu permettrait une lecture à la volée des badges clients. La solution retenue sur le site de Rébénacq est un dispositif OsiSence XG du constructeur Schneider Electric. Cette solution comporte un lecteur de type XGC S49011201, une étiquette de type XGH B90E340 et une boîte de raccordement au réseau Ethernet de type XGS Z33ETH.



(D'après les cahiers techniques Schneider Electric)

À l'aide du diagramme de déploiement page DT4 et des documents constructeurs pages DT17 et DT18 :

- Q25.** Donner la nature et la fréquence du support de l'information quand elle circule du Lecteur vers l'Étiquette.
- Q26.** Donner la capacité mémoire en octets du badge.
- Q27.** Donner le type de mémoire présente dans le badge. Est-ce que le badge doit comporter une pile ou une batterie pour assurer la sauvegarde des informations ?
- Q28.** Calculer le taux de transfert en bits par seconde, lors de la lecture de 128 octets dans la mémoire du badge.

Dans l'hypothèse où les camions roulent dans la zone d'approche de la trémie de chargement à une vitesse maximale de 10 km/h et que chaque trajet est identifié par un code de 2 octets.

- Q29.** À l'aide de la courbe représentative de la vitesse de lecture page DT18, justifier que la solution technique retenue permet la lecture des informations d'identification de trajet.

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page S8 sur 12
Académie de Bordeaux	Sujet	

## Tapis et moteur

Dans une activité industrielle, une bonne maîtrise des impacts s'effectue à l'appui d'équipements appropriés. C'est dans cette démarche environnementale, de réduction d'émission de CO<sub>2</sub> principalement, que la carrière de Rébénacq a installé en fin de production un système de chargement de camion automatique. Ce système vient en remplacement de chargeur sur pneus type Caterpillar.

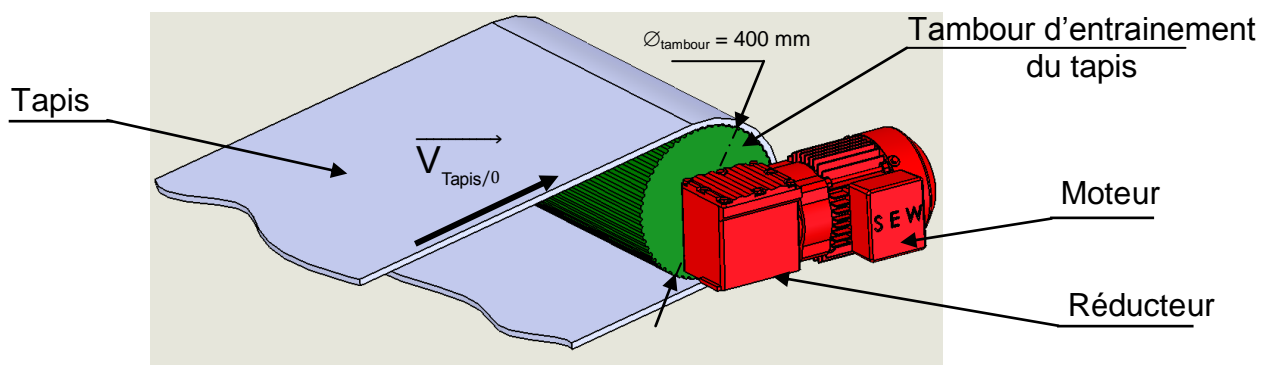
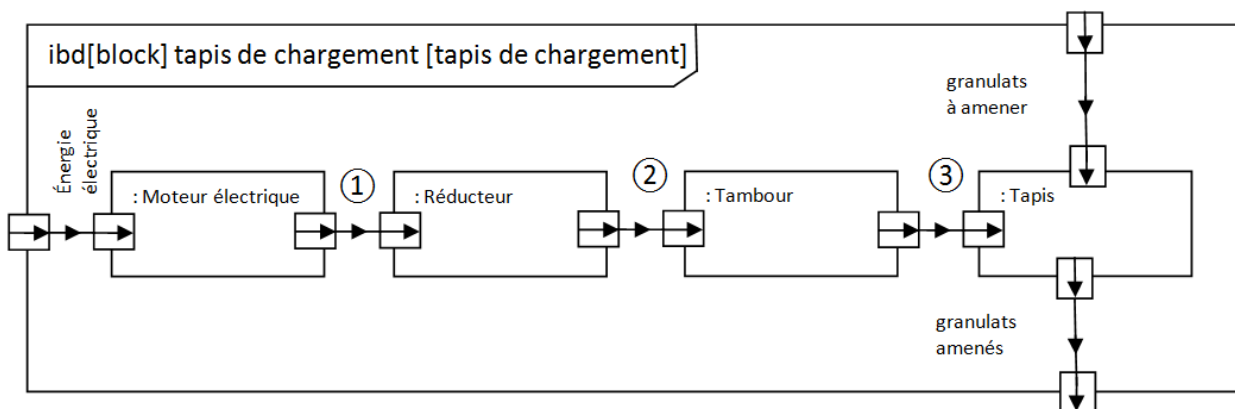


Chargeur sur pneus type CATERPILLAR

Nous souhaitons vérifier le dimensionnement du moteur retenu pour actionner le tapis du poste de chargement automatique au regard du débit souhaité. Cette vérification se fera dans la phase de régime établi.

Données techniques :

- Le tapis de chargement est décrit partiellement sur la documentation (Page DT19).
- Le tapis de chargement est mis en mouvement à vide.
- Son fonctionnement est intermittent.
- Le débit massique souhaité par l'exploitant est  $D_m = 800$  tonnes/heure.
- La chaîne d'énergie est schématisée ci-dessous :



Le moto-réducteur retenu par le bureau d'étude est désigné par :

SEW EURODRIVE  
Type KF 107 DV 225 S4/ RS

La puissance nécessaire pour faire fonctionner le tapis de chargement à vide est :

$$P_{\text{vide}} = 11 \text{ kW}$$

À partir de la chaîne d'énergie et de la documentation (Page DT19) :

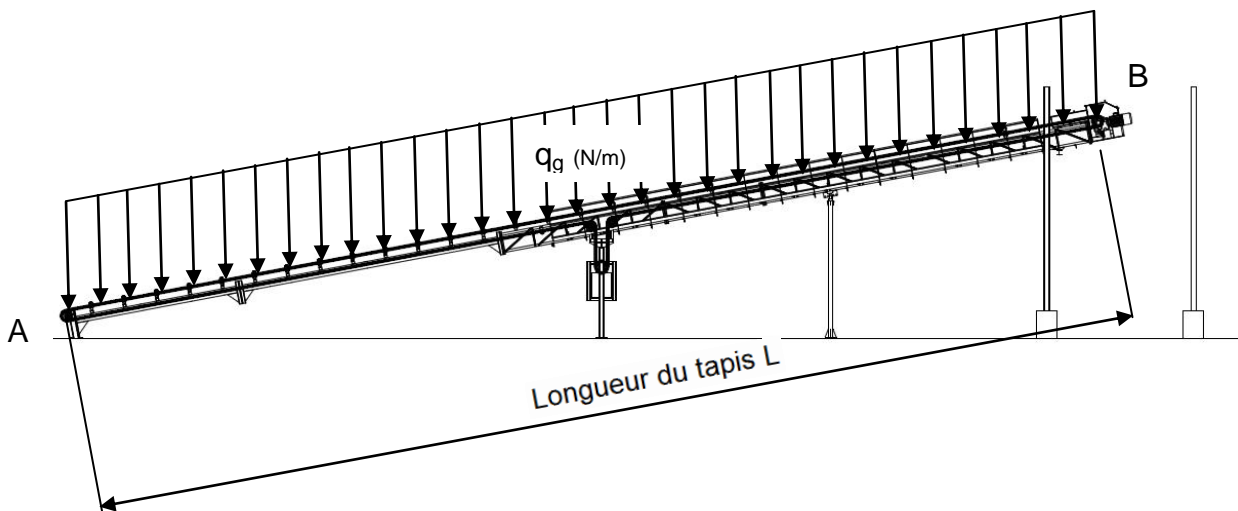
Q30. Identifier le type de flux d'énergie repéré ①, ② et ③.

À partir de la plaque signalétique du moto-réducteur représentée sur la documentation page DT20 et de la documentation constructeur (Page DT21).

Q31. Relever la fréquence de rotation du tambour d'entraînement du tapis.

Q32. En déduire la vitesse de déplacement du tapis du convoyeur.

La vérification du bon dimensionnement du moteur se fait pour le cas le plus défavorable. Ce cas correspond à une arrivée du granulat à partir du tunnel de reprise de stock. On peut alors modéliser le chargement réparti par mètre linéaire  $q_g$  du granulat sur le tapis par le schéma ci-dessous :



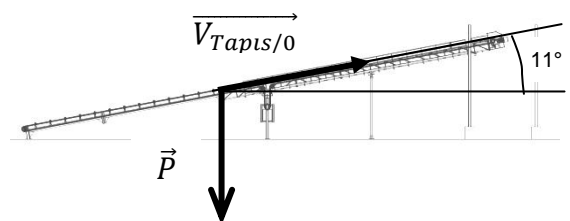
À partir de la documentation (Page DT19) :

Q33. Déterminer la longueur du tapis pour amener le granulat du point A jusqu'au point B.

Q34. Déterminer, à partir des réponses précédentes, la charge linéaire  $q_g$  de granulat présente sur le convoyeur lorsqu'on est en régime permanent pour avoir le débit massique souhaité.

Q35. En déduire la charge totale de granulat présente sur le tapis.

On prendra pour la suite du sujet un poids total  $\|\vec{P}\|$  de 54 000 N et une vitesse d'avance du tapis de 1,6 m/s.



- Q36.** Déterminer la puissance nécessaire  $P_{\text{granulat}}$  pour amener le granulat sur le convoyeur à la vitesse  $V_{\text{Tapis}/0}$ . Justifier le signe de  $P_{\text{granulat}}$ .
- Q37.** En déduire la puissance  $P_r$  nécessaire en sortie du réducteur pour maintenir en mouvement le tapis d'alimentation.

Le moteur du tapis de chargement est couplé en triangle. À partir de la plaque signalétique du moteur (Page DT21) :

- Q38.** Indiquer la puissance nominale du moteur et vérifier son dimensionnement.
- Q39.** Le moteur choisi fait partie de la classe « EFF2 ». Justifier ce choix d'un point de vue du développement durable.
- Q40.** Calculer la puissance absorbée par le moteur «  $P_{\text{abs}}$  » en tenant compte d'un rendement de 92,5%.
- Q41.** Relever sur la documentation (Page DT21) la valeur  $I_a/I_n$ , rapport du courant de démarrage sur le courant nominal.
- Q42.** Calculer la valeur du courant de démarrage équivalente à un démarrage direct.

À partir de la documentation technique de l'Altistart 48 (Page DT22) :

- Q43.** Donner le nom et justifier l'utilisation de cet appareil.
- Q44.** Justifier le choix de la référence ATS 48 D88Q.
- Q45.** Calculer la nouvelle valeur du courant de démarrage avec l'Altistart 48 pour un réglage du courant de limitation «  $I_{Lt}$  » réglé à 400%.

## Afficheur digital

Pour des raisons de sécurité, il est impératif que la charge soit correctement répartie dans la benne du camion. Pour cela, un afficheur digital donne en permanence le poids de granulats distribués.

À partir de la documentation de l'afficheur ACI (Pages DT23 à DT25).

L'afficheur ACI utilisé sur le site de Rébénacq a la codification suivante : TD 05 H 116 J3 AM.

- Q46.** Donner le nombre de ligne(s) et de caractères dont dispose cet afficheur.
- Q47.** Donner et justifier les caractéristiques de couleur et d'intensité lumineuse correspondant aux diodes électroluminescentes de cet afficheur.

Lorsque le camion a été identifié sous la trémie de chargement par la lecture du badge, l'afficheur indique alternativement le numéro du trajet et le poids en cours de livraison. Nous allons étudier les deux trames de la communication entre le logiciel de supervision Opal et l'afficheur. Ces trames sont saisies en entrée de l'afficheur et correspondent à une communication Modbus ou J-bus.

Étude de cas	Enseignements technologiques transversaux	Page S11 sur 12
Académie de Bordeaux	Sujet	

La trame "Trame 1", reçue par l'afficheur présentée ci-dessous permet l'affichage du message "TRAJET N°82".

**Q48.** Donner le numéro d'esclave de l'afficheur.

**Q49.** Encadrer et identifier les octets correspondants au texte à afficher sur le document réponse (Page DR5).

Exemple de trame : "Trame 1"

03, 10, 00, 00, 00, 06, 0C, 54, 52, 41, 4A, 45, 54, 20, 4E, 90, 20, 38, 32, 54, D0.

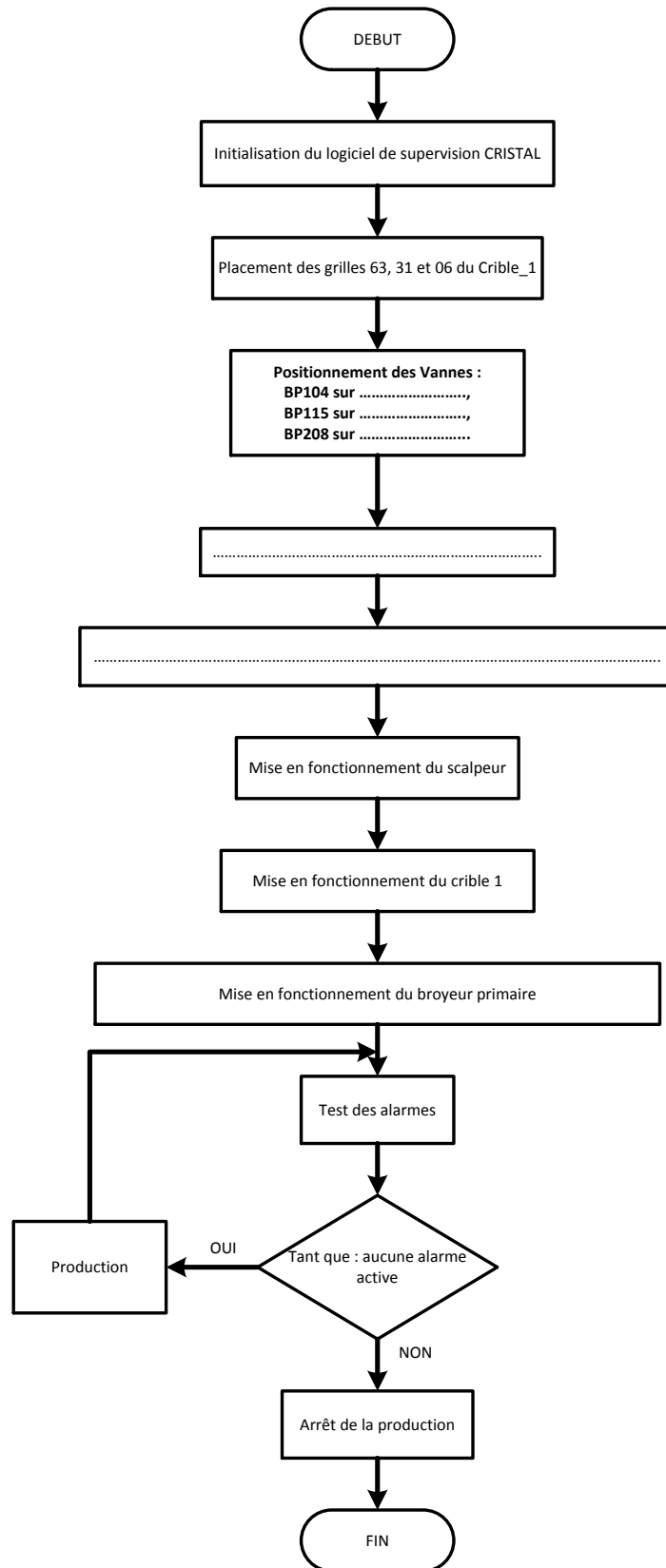
La trame "Trame 2", reçue par l'afficheur présentée ci-dessous permet l'affichage du message "0/14 13,825 To".

03, 10, 00, 00, 00, 07, 0E, 30, 2F, 31, 34, 20, --, --, --, --, --, --, --, --, --, 91, CF.

**Q50.** Compléter cette trame sur le document réponse (Page DR5).

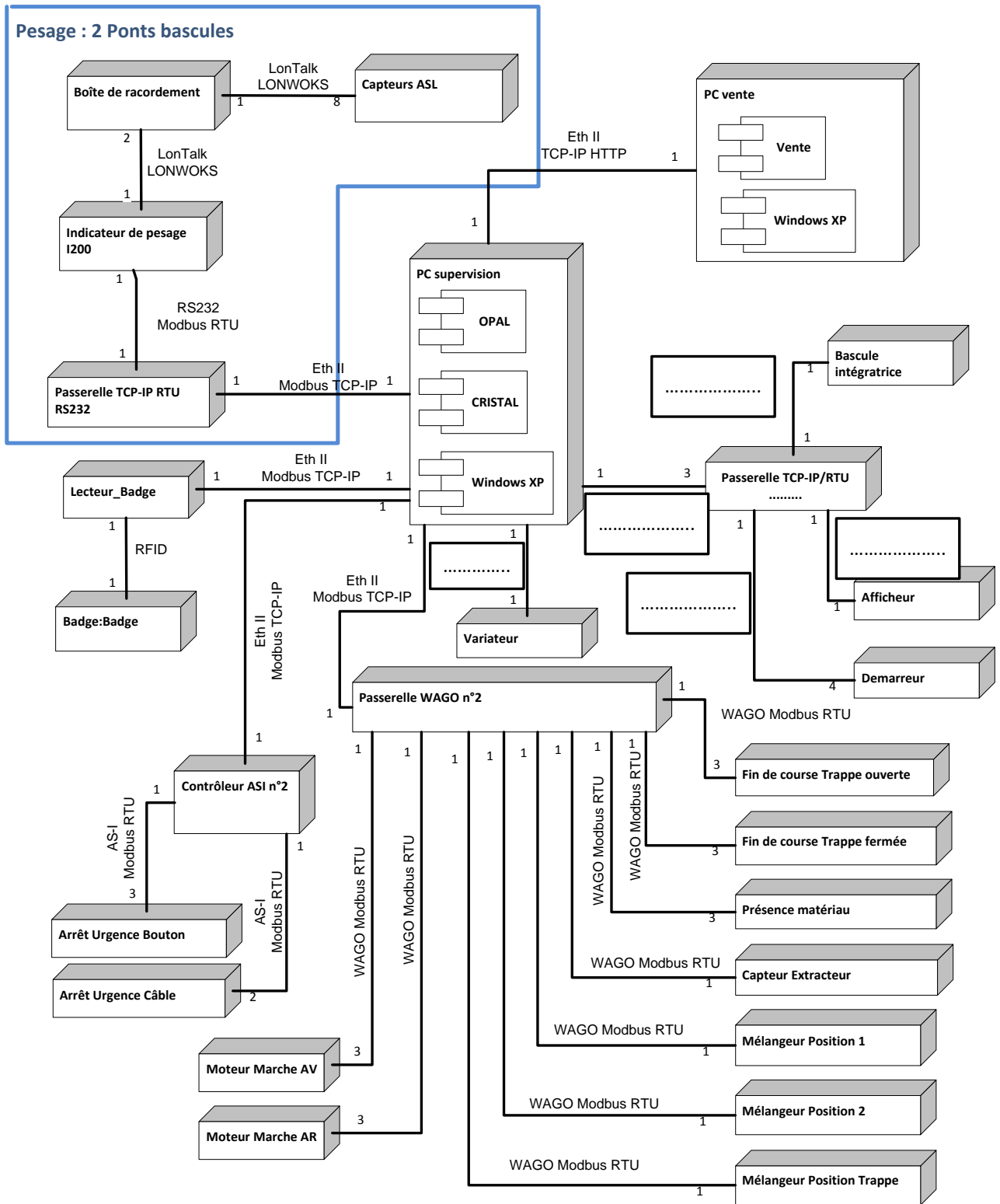
# DOCUMENTS RÉPONSE

**Q5.** Décrire la mise en production de graves 0/63 noires, pour cela, compléter l'algorithme.



**Q7.** À partir de présentation des réseaux présents dans le système page Doc5, préciser pour chaque liaison manquante, le type de réseau mis en œuvre au sein de la partie Distribution du système (Ethernet II, ASI, RS232, RS485 WAGO). Pour cela, compléter le diagramme de déploiement.

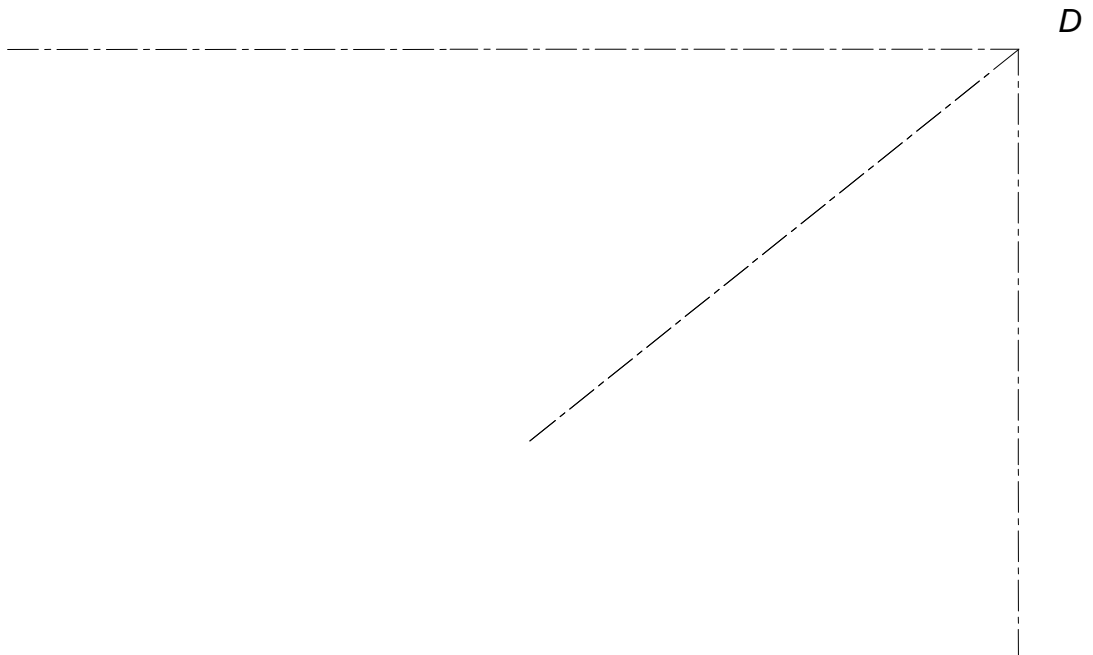
**Diagramme de déploiement correspondant au cas d'utilisation « Distribuer et vendre les granulats »**





**Q18.** Déterminer l'action dans la diagonale AD  $||\vec{N}_{AD}||$  par une résolution graphique et préciser s'il s'agit de traction ou de compression.

*Échelle : 1 mm  $\leftrightarrow$  100 N*



**Q24.** Donner la nature des supports des informations présentes dans le schéma fonctionnel de 1°degré du capteur ASL page Doc20. Pour cela, compléter le schéma.

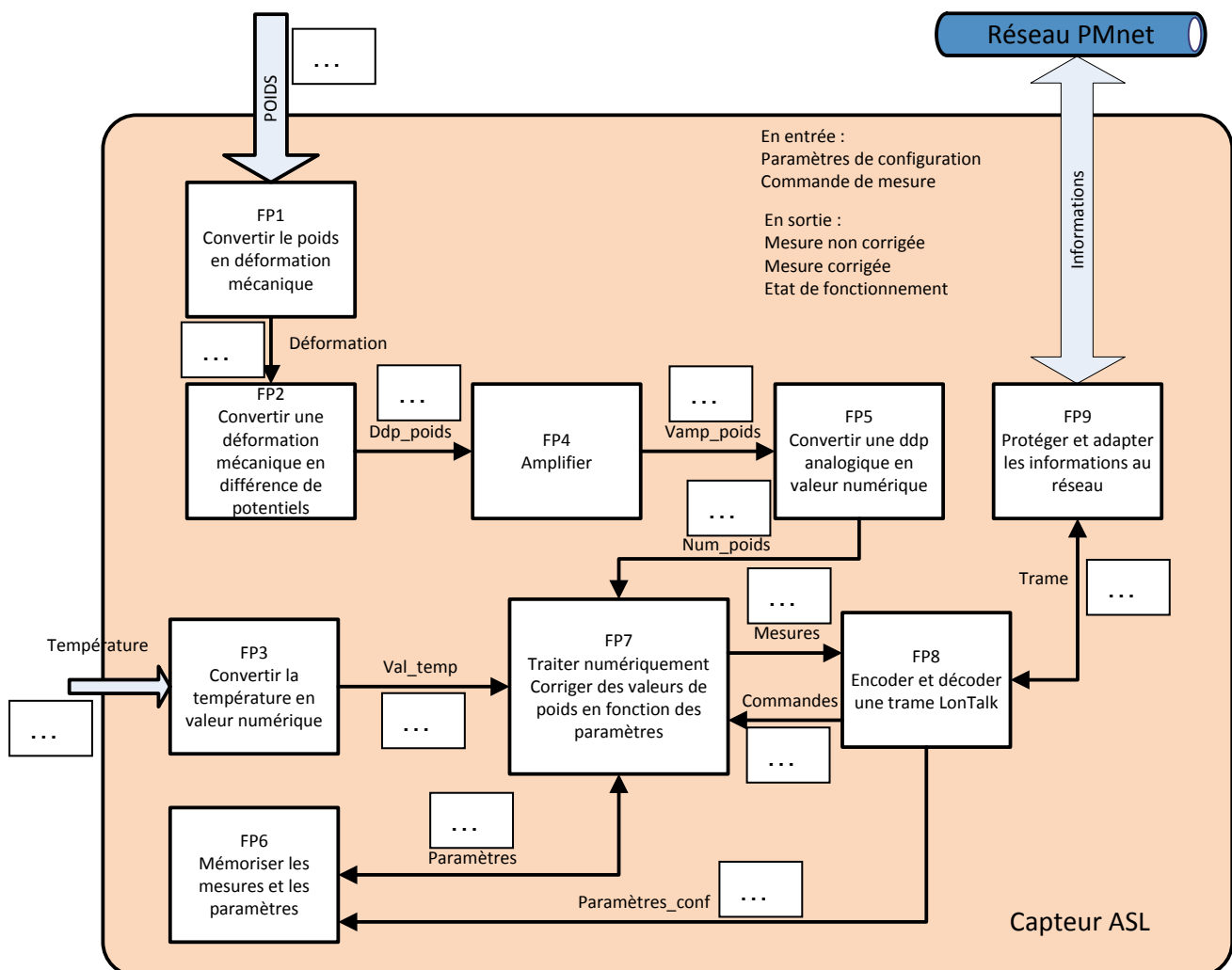
Compléter les cases par :

Ph = grandeur physique.

VA = signal électrique analogique.

NN = Variable logicielle.

### Schéma fonctionnel du traitement de l'information dans le capteur ASL



**Q49.** Encadrer et identifier les octets correspondants au texte à afficher.

**Trame 1**

03, 10, 00, 00, 00, 06, 0C, 54, 52, 41, 4A, 45, 54, 20, 4E, 90, 20, 38, 32, 54, D0.

**Q50.** Compléter cette trame.

**Trame 2**

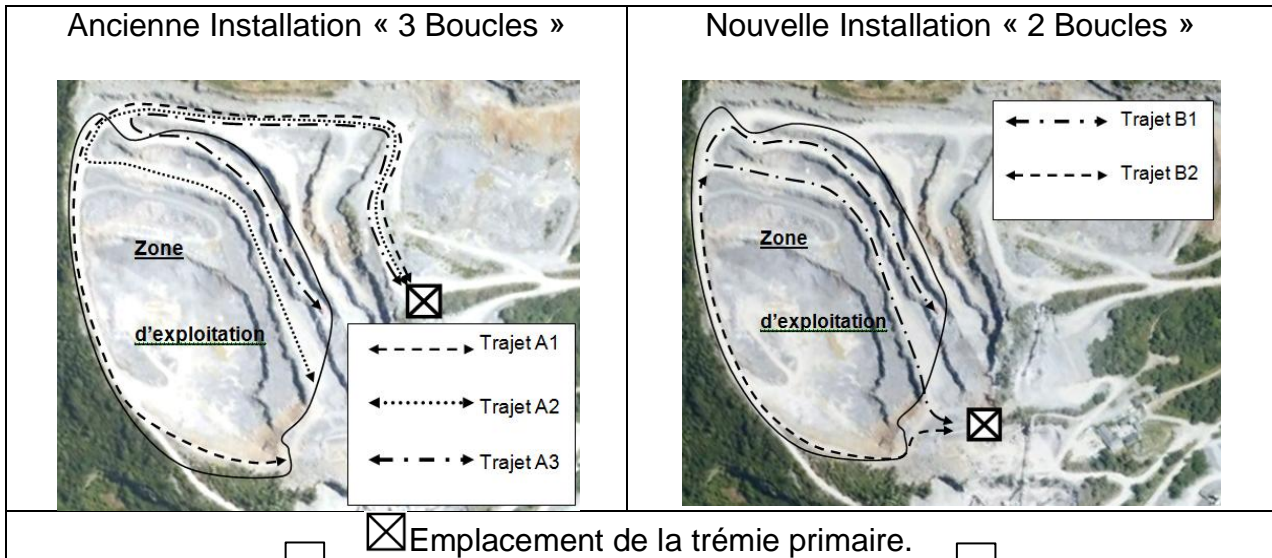
03, 10, 00, 00, 00, 07, 0E, 30, 2F, 31, 34, 20, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, \_\_, 91, CF.

# DOCUMENTATION

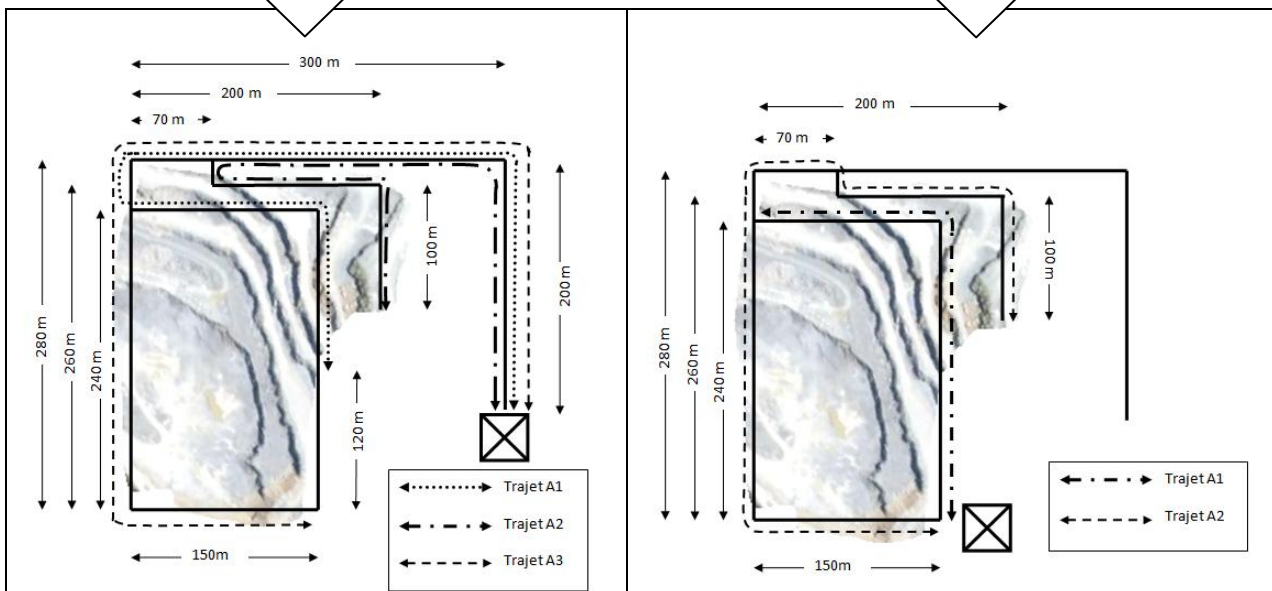
Modification des trajets .....	2
Algorigramme de la mise en production de 0/31 noir .....	3
Diagramme de déploiement correspondant à la fonction « Distribuer pour la vente les granulats calibrés » .....	4
Représentation des réseaux présents dans le système .....	5
Variateur de vitesse ALTIVAR ATV71 .....	6
Représentation de l'organisation du bus ASI n°2 mis en œuvre dans la partie Distribution .....	7
Bus AS-Interface .....	8
Plan d'ensemble Trémie de Chargement.....	9
Modèle 1 : Structure à barres encastrées-encastrées.....	10
Modèle 2 : Structure à barres articulées-articulées .....	12
Pont bascule ROC.....	14
Principe de la chaîne numérique Précia-Molen.....	15
Lecteur de badge RFID .....	17
Poste de chargement automatique de camion.....	19
Tapis de chargement .....	20
Moto réducteur .....	21
Altistart 48 .....	22
Afficheur ACI .....	23
Jeu de caractères ASCII.....	25

# Modification des trajets

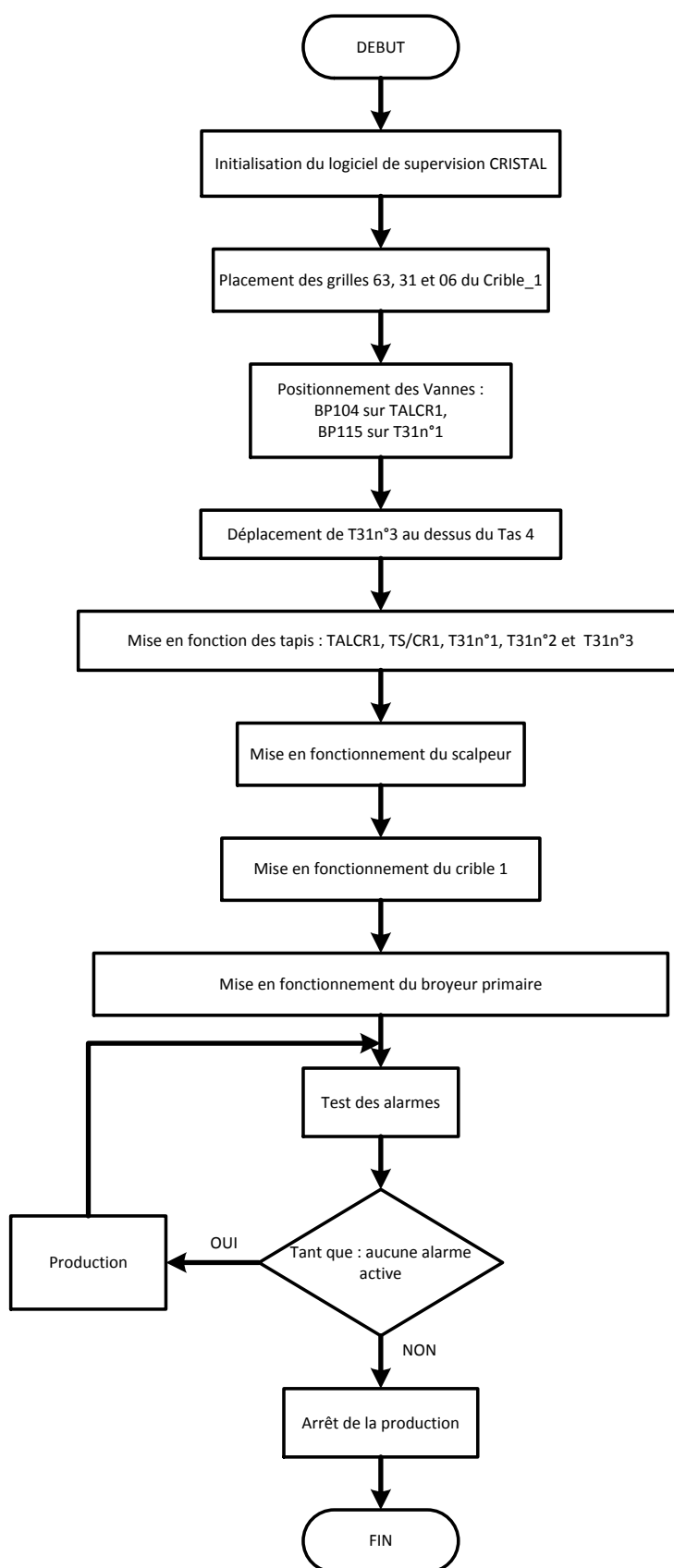
La société « GSM » a profité de la nouvelle autorisation d'exploitation de la carrière pour réétudier l'implantation de la trémie primaire.



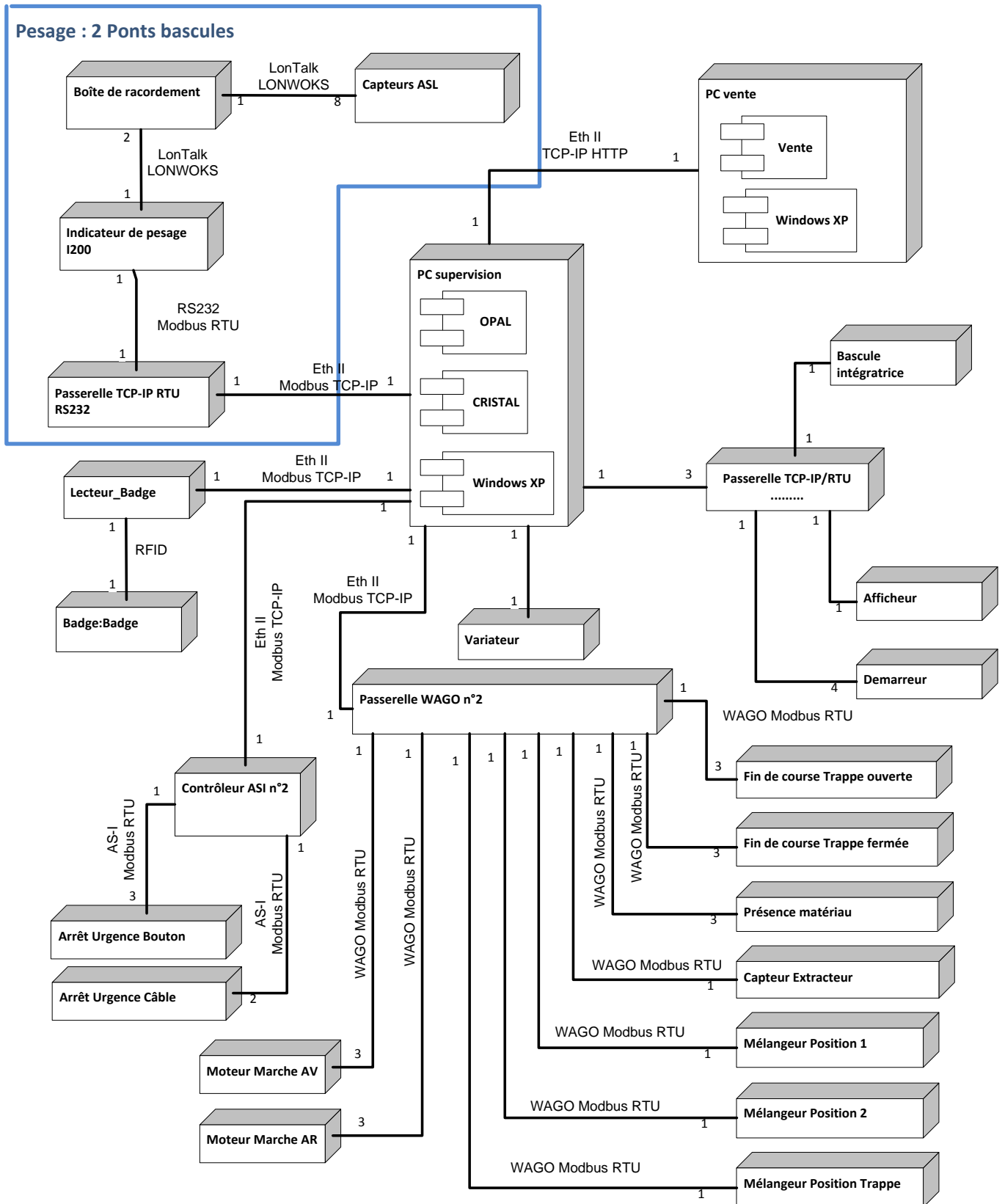
## Modélisation



# Algorithme de la mise en production de 0/31 noir

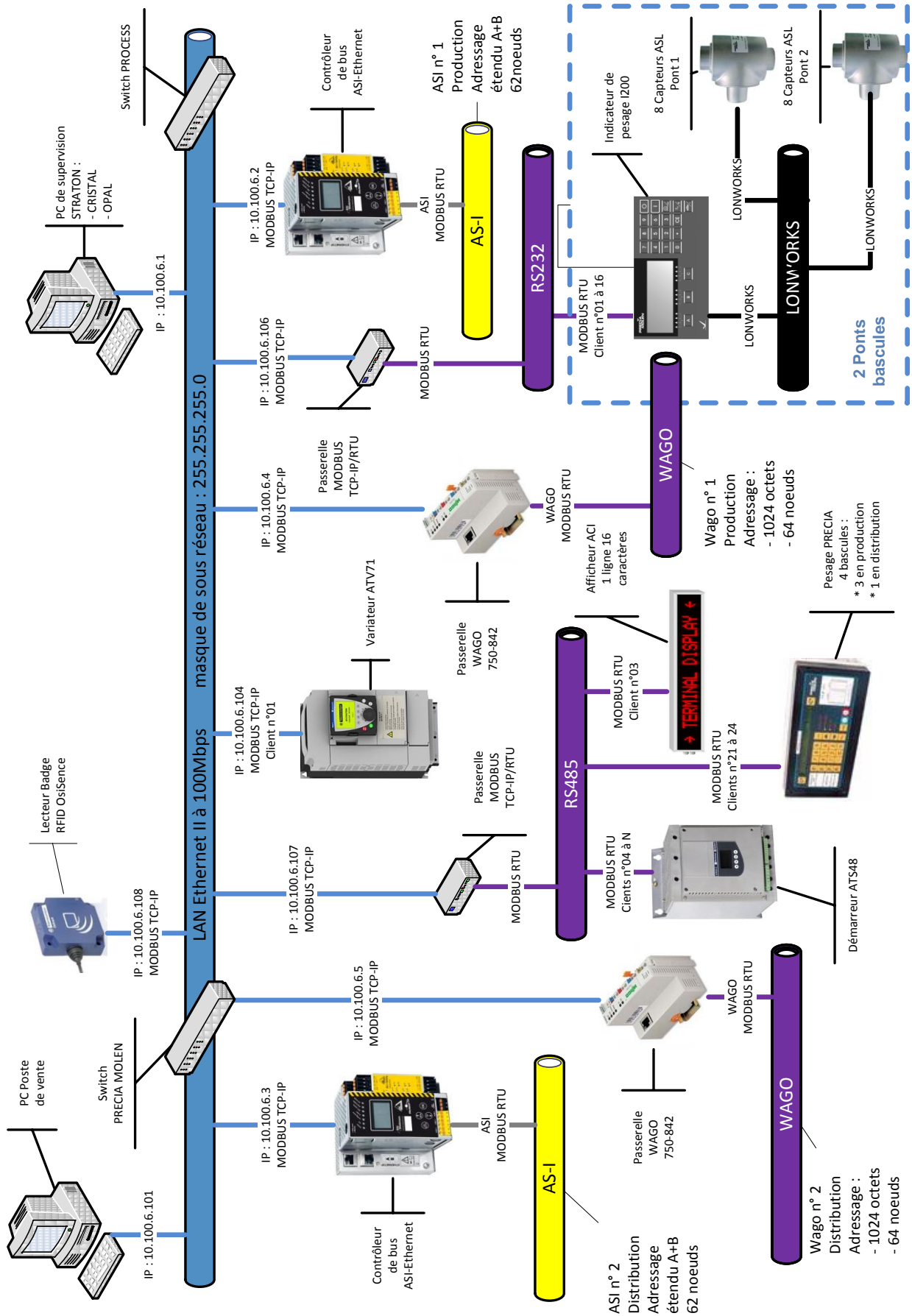


# Diagramme de déploiement correspondant au cas d'utilisation « Distribuer et vendre les granulats »





# Représentation des réseaux présents dans le système



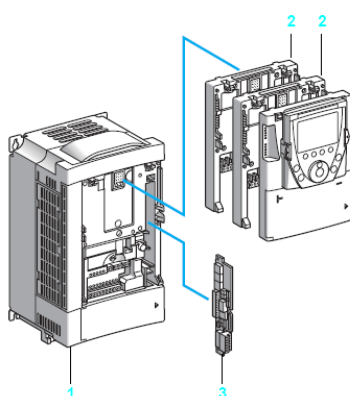
# Variateur de vitesse ALTIVAR ATV71

## Applications

La gamme de variateurs de vitesse Altivar 71 permet de satisfaire les exigences les plus fortes grâce à différents types de commandes moteur et à de nombreuses fonctionnalités intégrées. Elle est adaptée aux entraînements les plus exigeants :

- couple et précision de vitesse à très basse vitesse, dynamique élevée avec Contrôle Vectoriel de Flux avec ou sans capteur,
- gamme de fréquence étendue pour les moteurs haute vitesse,
- mise en parallèle de moteurs et d'entraînements spéciaux grâce à la loi tension/fréquence,
- précision de vitesse statique et économie d'énergie pour les moteurs synchrones en boucle ouverte,
- souplesse sans à-coups pour les machines à balourd avec l'ENA System (Energy Adaptation System).

Les fonctionnalités du variateur Altivar 71 augmentent les performances et la souplesse d'utilisation des machines pour de multiples applications.



## Options

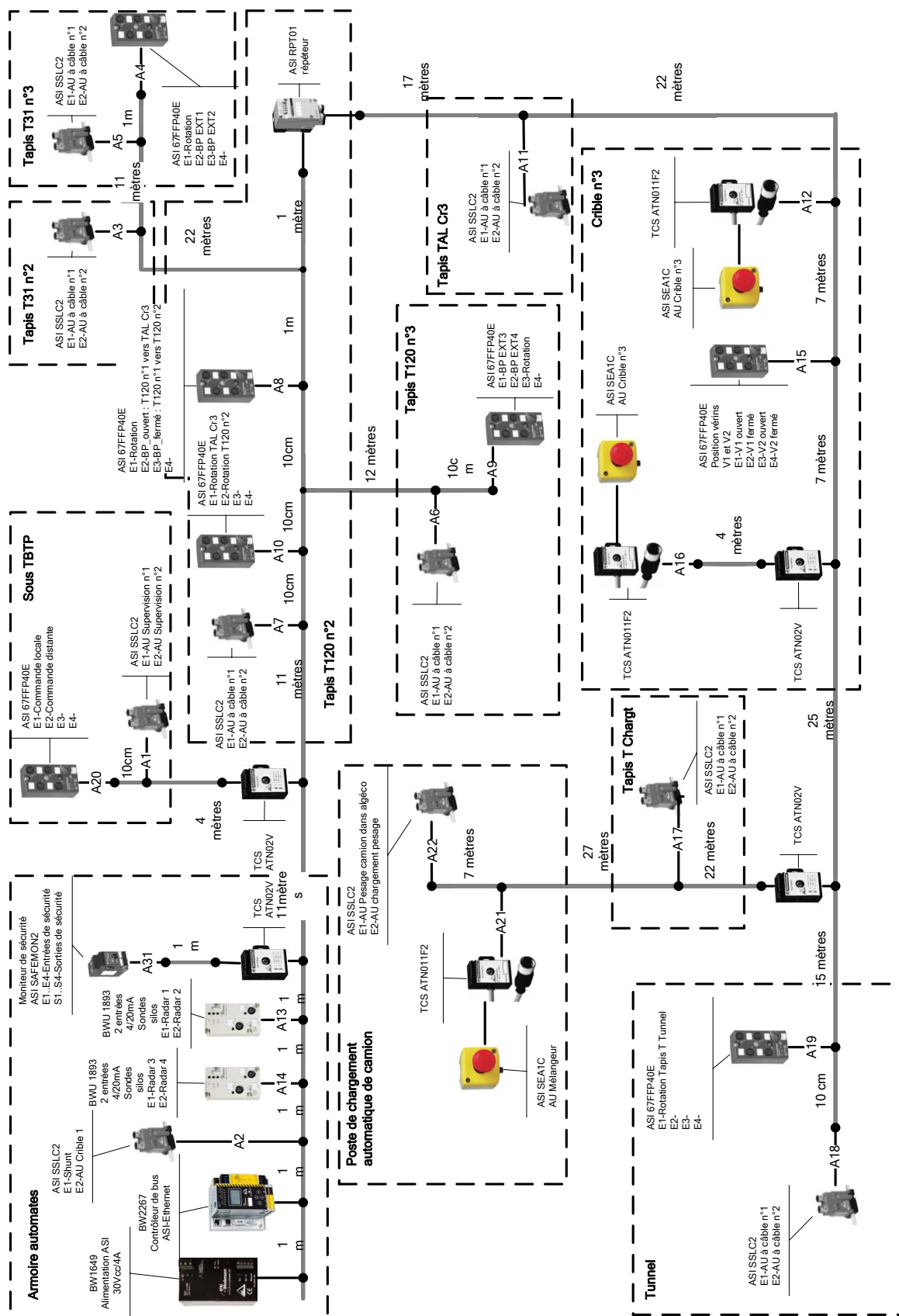
Le variateur Altivar 71 **1** peut intégrer jusqu'à trois cartes options simultanément dont :

- 2 parmi les cartes suivantes (1) :
  - cartes extension entrées/sorties **2**, voir pages 30 et 31,
  - cartes de communication **2** (Ethernet TCP/IP, Modbus/Uni-Telway, Fipio, Modbus Plus, Profibus DP, DeviceNet, INTERBUS, ...), voir page 40 à 47,
  - carte programmable **2** "Controller Inside". Elle permet d'adapter le variateur aux applications spécifiques de façon rapide et évolutive, par décentralisation des fonctions d'automatisme (programmation en langages conformes à la norme IEC 61131-3), voir pages 32 à 39,
- 1 parmi les cartes interface codeur **3** (à sorties différentielles compatibles RS 422, à sorties à collecteur ouvert, à sorties push-pull), voir pages 28 et 29.

## Caractéristiques de la carte Ethernet TCP/IP VW3 A3 310 (1)

<b>Structure</b>	Connecteur	Un connecteur de type RJ45
	Vitesse de transmission	10/100 M bits/s, half duplex et full duplex
	Adressage IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Affectation manuelle par le terminal ou l'atelier logiciel PowerSuite,</li> <li>■ BOOTP (serveur dynamique d'adresse IP en fonction de l'adresse IEEE),</li> <li>■ DHCP (serveur dynamique d'adresse en fonction du Device Name) avec réitération automatique.</li> </ul>
	Physique	Ethernet 2 (IEEE 802.3 n'est pas supporté)
	Liaison	LLC : IEEE 802.2 MAC : IEEE 802.3
	Réseau	IP (RFC791) Client ICMP pour le support de certains services IP tels que la commande "ping"
	Transport	TCP (RFC793), UDP Le nombre maximum de connexions est de 8 (port 502)
	<b>Services</b> Transparent Ready	Classe (2)

# Représentation de l'organisation du bus ASI n°2 mis en œuvre dans la partie Distribution



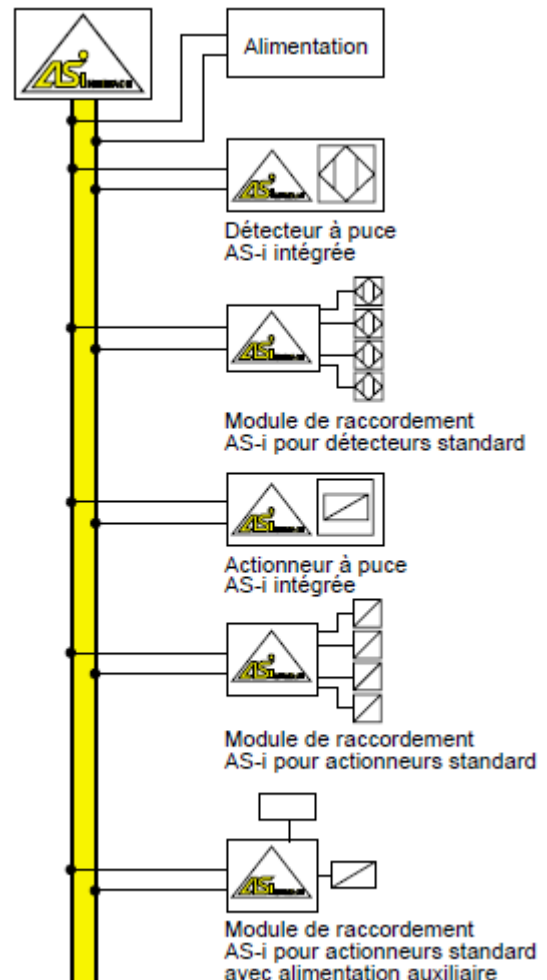
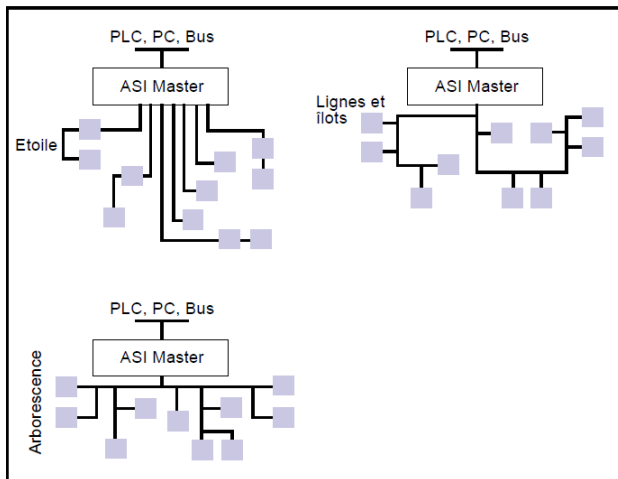
# Bus AS-Interface

## AS-Interface

Configurations: applications flexibles, les plus avancées

- Toutes les topologies sont autorisées, même l'arborescence
- Support: câble bifilaire non protégé pour les données et l'énergie (24VDC, jusqu'à 8A).
- Longueur maximale de câble du bus: 100 m extensible jusqu'à 300 m
- Nombre d'esclaves: 62 (version 2.1)
- Nombre d'E/S: maximum 248I et 186O
- Temps de cycle: 5 msec (2.0), 10 msec (2.1)
- Méthode de communication: interrogation cyclique de tous les participants.

### Topologie



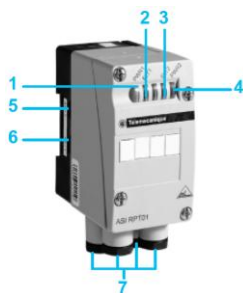
### Répéteurs *AS-I RPT01*

#### Présentation

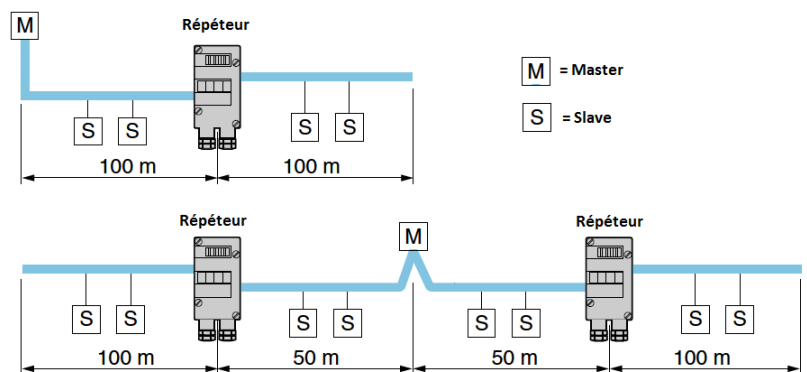
Le répéteur permet de prolonger de 100 m une ligne AS-Interface (la longueur maximale de la ligne devenant 300 m).

Raccordement direct sur câble plat AS-Interface par prises vampires.

Isolement galvanique entre les segments.

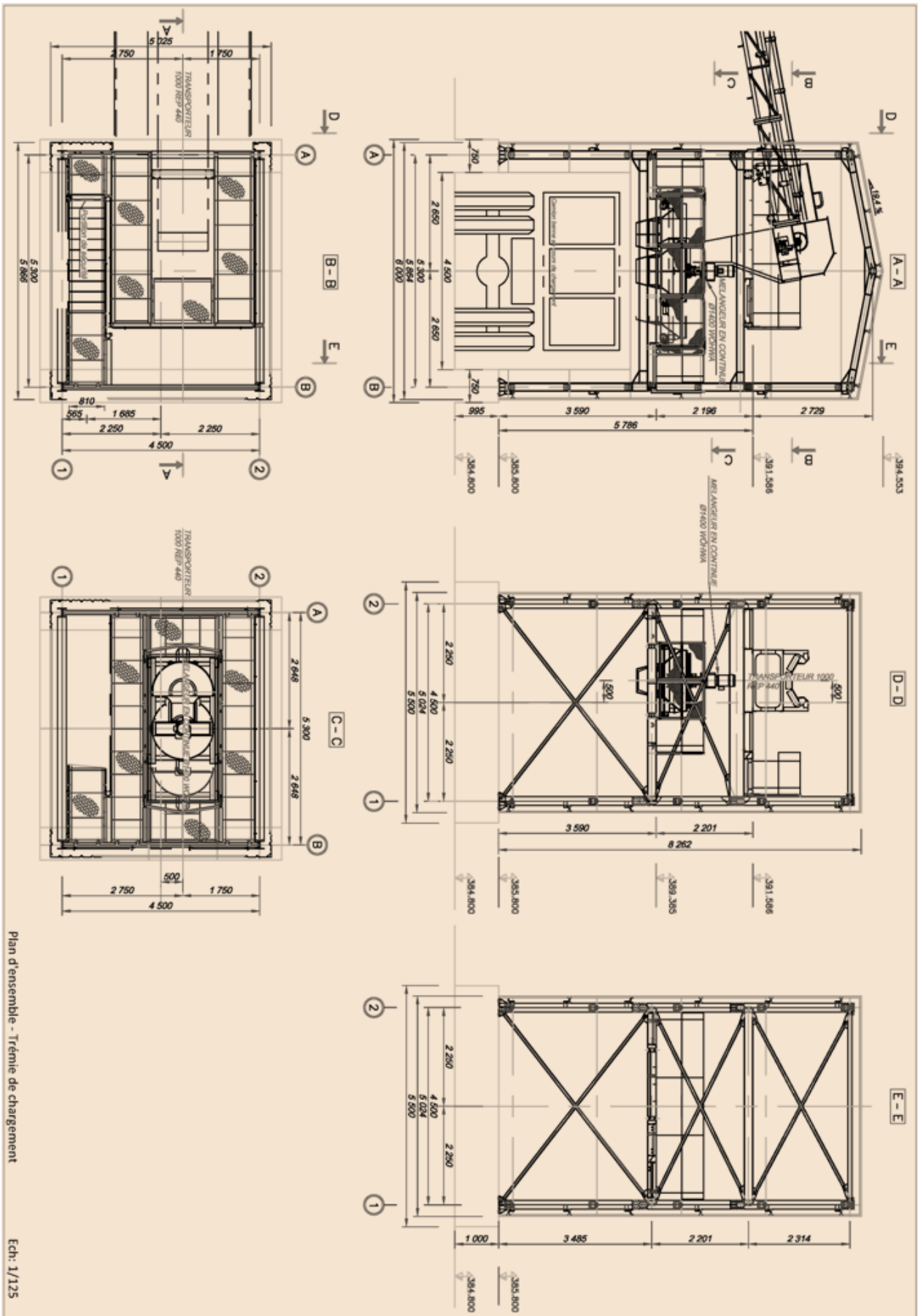


#### Raccordements



Baccalauréat Technologique Sujet 0 V4.2-STI2D-XXXX	Enseignements technologiques transversaux Documentation Technique	Page DT8 sur 25
--	--	-----------------

# Plan d'ensemble Trémie de Chargement



Plan d'ensemble - Trémie de chargement

Ech: 1/125

# Modèle 1 : Structure à barres encastrées-encastrées

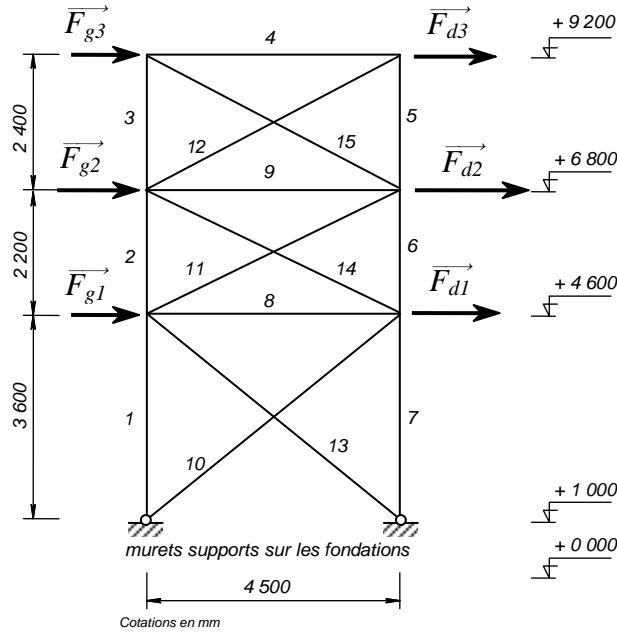
Données Logiciel de calculs de structures à barres

Nom fichier : carriere\_encast.por

Date : juillet 2011

## Données du problème

- 8 Nœuds
- 15 Poutres(s)
- 1 Matériau(x)
- 4 Section(s) droite(s)
- 2 Liaison(s) nodale(s)
- 1 Cas de charge(s)
- 1 Mode propre demandé



$$\begin{aligned} \|\vec{F}_{g1}\| &= 1\,490\text{ N} \\ \|\vec{F}_{g2}\| &= 2\,001\text{ N} \\ \|\vec{F}_{g3}\| &= 1\,268\text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \|\vec{F}_{d1}\| &= 2\,395\text{ N} \\ \|\vec{F}_{d2}\| &= 3\,202\text{ N} \\ \|\vec{F}_{d3}\| &= 2\,029\text{ N} \end{aligned}$$

- Modèle 1 -

## Poutres [ m, rad ]

Poutre	Section	Matériau
1	HEA 200	Matériau 11 : Acier Module de Young = 210000 MPa Coefficient de Poisson = 0,30 Module de cisaillement = 80769 MPa Masse volumique = 7800 kg/m <sup>3</sup> Coefficient de dilatation = 1,30E-05 1/°K
2	Aire = 53,831 cm <sup>2</sup>	
3	Moments quadratiques : I <sub>y</sub> = 1335,509 cm <sup>4</sup> - I <sub>z</sub> = 3692,155 cm <sup>4</sup>	
4	Rond creux - Ø = 101,6 mm e = 3,6 mm Aire = 11,084 cm <sup>2</sup> Moments quadratiques : I <sub>y</sub> = 133,237 cm <sup>4</sup> - I <sub>z</sub> = 133,237 cm <sup>4</sup>	
5	HEA 200	
6	Aire = 53,831 cm <sup>2</sup>	
7	Moments quadratiques : I <sub>y</sub> = 1335,509 cm <sup>4</sup> - I <sub>z</sub> = 3692,155 cm <sup>4</sup>	
8	IPE 200	
9	Aire = 28,484 cm <sup>2</sup> Moments quadratiques : I <sub>y</sub> = 142,368 cm <sup>4</sup> - I <sub>z</sub> = 1943,168 cm <sup>4</sup>	
10		
11		
12	Cornière à ailes égales - c = 60,0 mm e = 6,0 mm Aire = 6,909 cm <sup>2</sup>	
13	Moments quadratiques : I <sub>y</sub> = 9,441 cm <sup>4</sup> - I <sub>z</sub> = 36,144 cm <sup>4</sup>	
14		
15		

Résultats Logiciel de calculs de structures à barres

Nom fichier : carriere\_encast.por

Date : juillet 2011

Résultats : Cas 1

Efforts intérieurs [ N, N·m ] Modèle 1

$N_x$  = Effort normal  $M_{fz}$  = Moment fléchissant

Éléments	$N_{x_{max}}$	$M_{fz_{max}}$
1	10891,5	181,3
2	3840,6	411,0
3	862,3	144,8
4	283,7	8,7
5	-964,6	-140,5
6	-3908,6	-407,6
7	-10923,9	-184,2
8	361,2	-411,3
9	437,4	-260,3
10	7890,7	5,3
11	4481,8	4,6
12	2039,8	2,9
13	-7838,9	5,4
14	-4237,1	4,7
15	-1822,4	2,9

## Modèle 2 : Structure à barres articulées-articulées

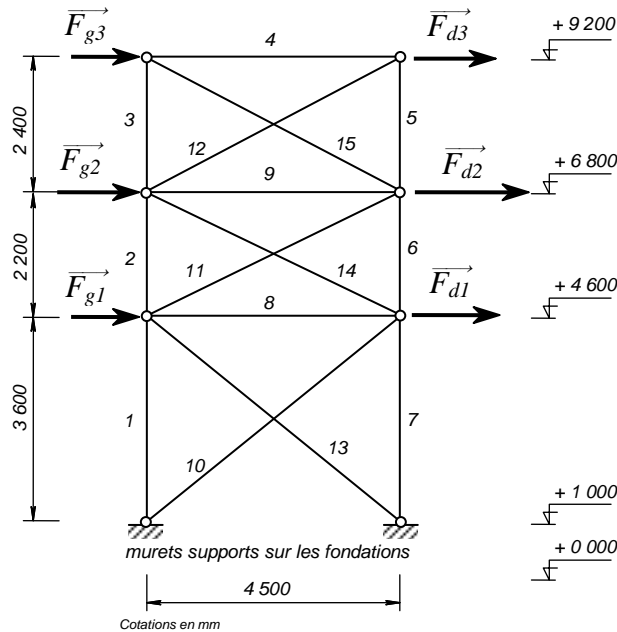
Données Logiciel de calculs de structures à barres

Nom fichier : carriere0.por

Date : juillet 2011

### Données du problème

- 8 Nœuds
- 15 Poutres(s)
- 1 Matériau(x)
- 4 Section(s) droite(s)
- 2 Liaison(s) nodale(s)
- 1 Cas de charge(s)
- 1 Mode propre demandé



$$\begin{aligned} \|\vec{F}_{g1}\| &= 1\,490\text{ N} \\ \|\vec{F}_{g2}\| &= 2\,001\text{ N} \\ \|\vec{F}_{g3}\| &= 1\,268\text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \|\vec{F}_{d1}\| &= 2\,395\text{ N} \\ \|\vec{F}_{d2}\| &= 3\,202\text{ N} \\ \|\vec{F}_{d3}\| &= 2\,029\text{ N} \end{aligned}$$

- Modèle 2 -

### Poutres [ m, rad ]

Poutre	Section	Matériau
1	HEA 200	Matériau 11 : Acier Module de Young = 210000 MPa Coefficient de Poisson = 0,30 Module de cisaillement = 80769 MPa Masse volumique = 7800 kg/m <sup>3</sup> Coefficient de dilatation = 1,30E-05 1/°K
2	Aire = 53,831 cm <sup>2</sup>	
3	Moments quadratiques : $I_Y = 1335,509\text{ cm}^4 - I_Z = 3692,155\text{ cm}^4$	
4	Rond creux - Ø = 101,6 mm e = 3,6 mm Aire = 11,084 cm <sup>2</sup> Moments quadratiques : $I_Y = 133,237\text{ cm}^4 - I_Z = 133,237\text{ cm}^4$	
5	HEA 200	
6	Aire = 53,831 cm <sup>2</sup>	
7	Moments quadratiques : $I_Y = 1335,509\text{ cm}^4 - I_Z = 3692,155\text{ cm}^4$	
8	IPE 200	
9	Aire = 28,484 cm <sup>2</sup> Moments quadratiques : $I_Y = 142,368\text{ cm}^4 - I_Z = 1943,168\text{ cm}^4$	
10	Cornière à ailes égales - c = 60,0 mm e = 6,0 mm Aire = 6,909 cm <sup>2</sup> Moments quadratiques : $I_Y = 9,441\text{ cm}^4 - I_Z = 36,144\text{ cm}^4$	
11		
12		
13		
14		
15		



Résultats Logiciel de calculs de structures à barres

Nom fichier : carriere0.por

Date : juillet 2011

Résultats : Cas 1

Efforts intérieurs [ N, N·m ] Modèle 2

$N_x$  = Effort normal  $M_{fz}$  = Moment fléchissant

Éléments	$N_{x_{max}}$	$M_{fz_{max}}$
1	10851,8	0,0
2	3802,2	0,0
3	828,1	0,0
4	284,6	0,0
5	-930,3	0,0
6	-3870,1	0,0
7	-10884,3	0,0
8	362,9	0,0
9	435,2	0,0
10	7956,4	0,0
11	4808,0	0,0
12	1977,0	0,0
13	-7904,4	0,0
14	-4653,4	0,0
15	-1759,6	0,0

# Pont bascule ROC

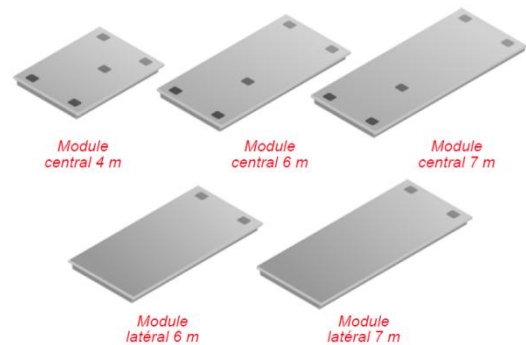


## Présentation générale :

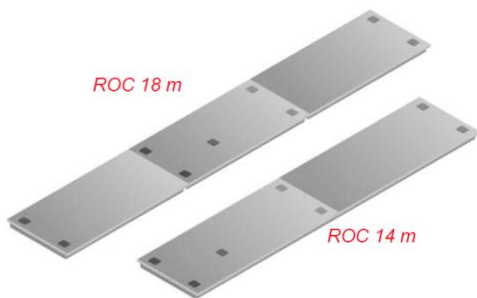
Le pont-bascule ROC, conçu pour répondre à toutes les applications de pesage de véhicules, est un pont-bascule en béton, permettant à partir de 5 éléments standards de constituer la dimension adaptée à votre projet.

Il est équipé de capteurs de compression analogiques ou numériques, ces derniers permettant de tirer le meilleur profit de la chaîne numérique (réglage simplifié, interchangeabilité, fiabilité, ...).

Il est toujours constitué d'un élément central à 4 points d'appui (module de 4 m, 6 m ou 7 m) et d'un ou deux modules latéraux, à deux points d'appui ajouté(s) à chaque extrémité de ce module central afin d'obtenir la longueur souhaitée (module de 6 m ou 7 m).



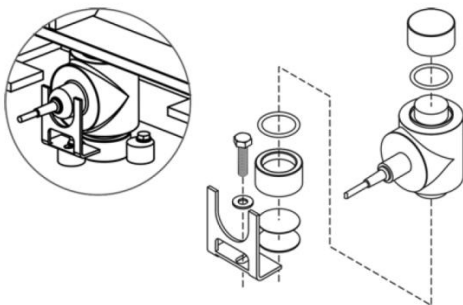
## Exemple de réalisation



## Modèles disponibles

Longueur du pont	Modules centraux			Modules latéraux		Nombre Capteurs	Portée
	4 m	6 m	7 m	6 m	7 m		
4 m	1	-	-	-	-	4	30 t
6 m	-	1	-	-	-	4	30 t
7 m	-	-	1	-	-	4	30 t
12 m	-	1	-	1	-	6	50 t
13 m	-	-	1	1	-	6	50 t
14 m	-	-	1	-	1	6	50 t
16 m	1	-	-	2	-	8	50 t
18 m	-	1	-	2	-	8	50 t
20 m	-	1	-	-	2	8	50 t
22 m	1	1	-	2	-	12	50 t
24 m	-	2	-	2	-	12	50 t

## Montage des capteurs ASL



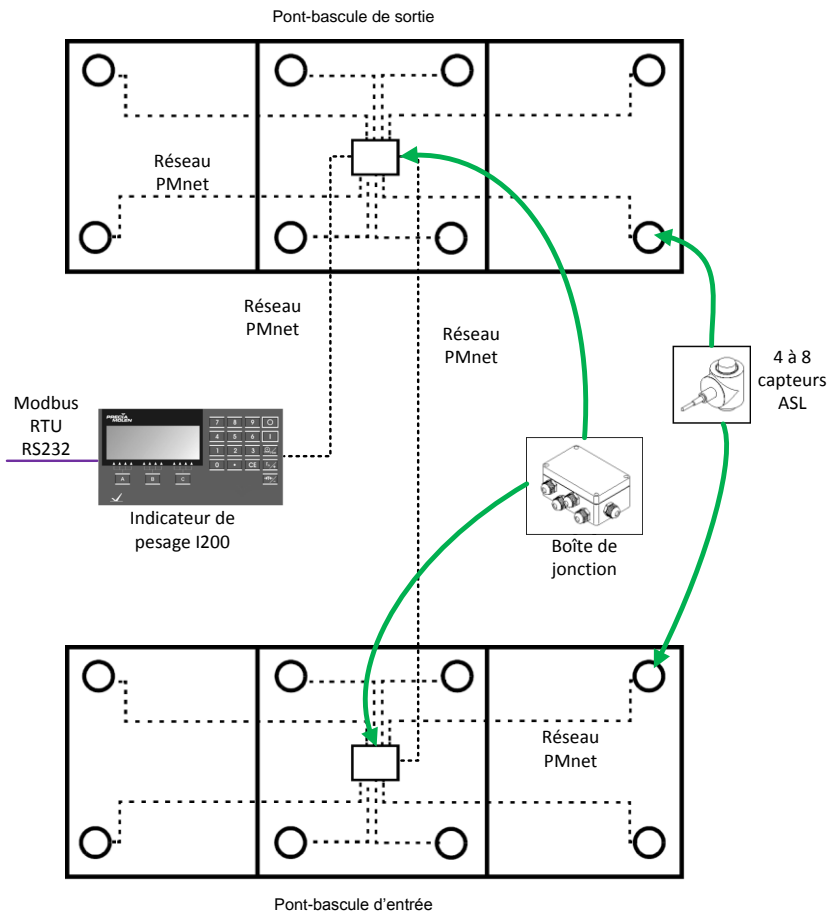
# Principe de la chaîne numérique Précia-Molen



Chaque capteur (ASL) comporte un microcontrôleur qui traite le signal analogique issu des jauges de contrainte et transmet sur le réseau une mesure (une valeur de masse) ; chaque capteur assure donc la plupart des fonctions d'un indicateur "analogique".

Dès la mise sous tension commune, l'indicateur reçoit les mesures des capteurs, il en fait la somme et l'affiche ; il transmet également sur le réseau l'indication de poids destinée aux répéteurs éventuellement connectés au réseau.

Principe du réseau PMnet :



C'est un réseau de type "local" ou LAN (Local Area Network) où chaque appareil connecté met à la disposition des autres les informations qu'il émet. Son architecture est du type "bus de terrain" : réseau LONWORKS sur le plan "physique" et protocole LonTalk sur le plan "logiciel", ce sont des produits de la Société ECHELON.

La communication est assurée par 2 fils, le signal est différentiel : seule la différence de potentiel entre les 2 fils est significative pour les circuits émetteurs et récepteurs.

Il n'y a ni maître, ni esclave, chacun "écoute" le flux de communication du réseau, retient ce qui l'intéresse et "parle" lorsqu'il détecte un silence.

Tout en émettant le début de sa trame, l'émetteur "relie" sur le réseau ses propres informations et détecte les superpositions d'autres informations éventuellement émises au même moment par un autre émetteur. En cas de conflit, chaque émetteur arrête son émission et recommence un peu plus tard.

Baccalauréat Technologique Sujet 0	Enseignements technologiques transversaux	Page DT15 sur 25
V4.2-STI2D-XXXX	Documentation Technique	



**Caractéristiques du bus de terrain :**

Vitesse : 78 kbauds  
 Niveau : 5V différentiel  
 2 fréquences : 78 kbds (= "1") et 156 kbds (= "0")

**Câblage :**

**Indicateur de pesage I200**



L'indicateur (I200 ou I300) gère au maximum 3 x 12 capteurs :  
 Il possède 3 voies de mesure de 12 capteurs.

**Capteur numérique de compression ASL**



- Le capteur ASL utilise le principe de mesure de la déformation de poutres soumises à un effort de compression. Il utilise des jauges de contraintes montées en pont de Wheatstone pour la conversion de la force en signal électrique. Le capteur ASL est spécialement conçu pour être peu sensible aux excentrations de charge tout en conservant un faible encombrement.
- La conversion Analogique/numérique est réalisée dans le capteur.
- Un capteur de température permet de modéliser le comportement de la mesure en fonction des variations de température et de corriger les erreurs de linéarité dues à ces variations.
- Le microprocesseur avec son programme associé permettent au capteur d'être "intelligent" c'est-à-dire de détecter éventuellement ses propres défauts (absence de mesure, mesure en sous charge ou en surcharge ...) et de les transmettre à l'indicateur.

Caractéristiques physiques	Caractéristiques métrologiques	Caractéristiques électriques
acier inoxydable	portées : 30 t et 50 t	alimentation : 24 V dc
Mono poutre	certificat d'essai X970-C n° 98.02, délivré par l'Organisme notifié 0171 : Sous-Direction de la Métrologie France	consommation : 0,6 W
IP68		

# Lecteur de badge RFID

## OsiSense® XG

Identification par radiofréquence  
13,56 MHz



Station compacte, format C

### Principe de fonctionnement

Le terme RFID (Radio Frequency Identification) désigne couramment les systèmes d'identification par radiofréquence. Ces fréquences sont comprises entre 50 kHz et 2,5 GHz. La plus répandue est 13,56 MHz.

### RFID OsiSense® XG

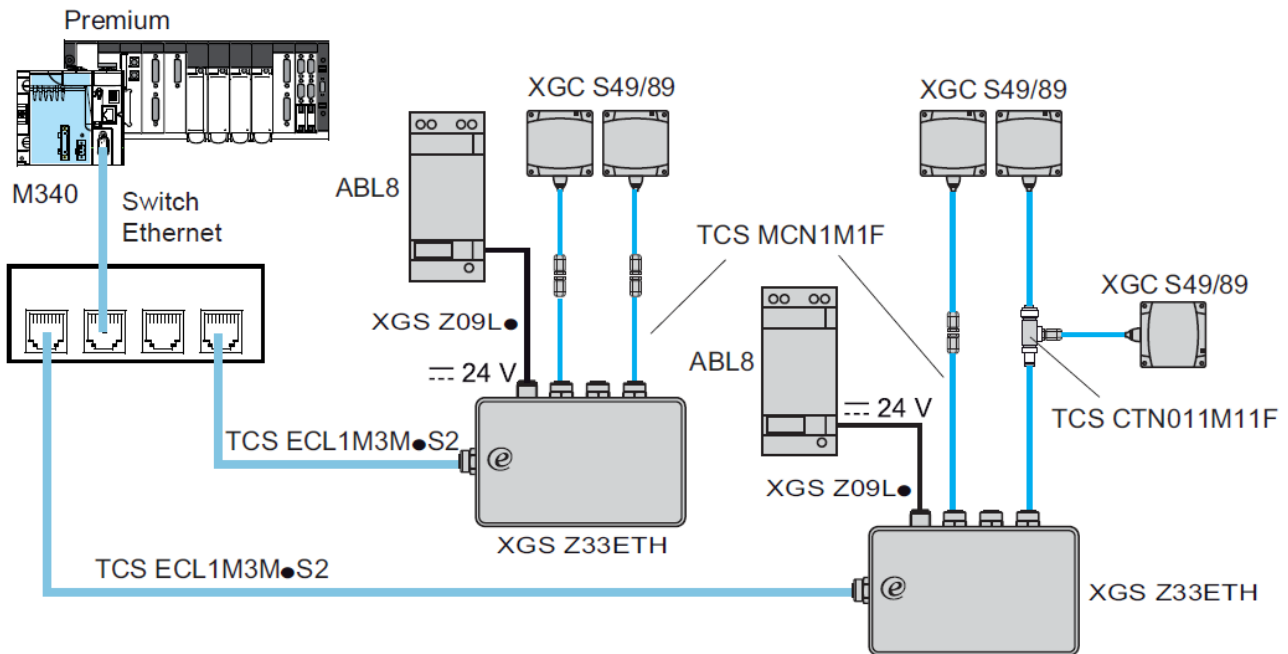
Le système d'identification OsiSense® XG est ouvert à la plupart des étiquettes électroniques ISO 18000-3, ISO 15693 et ISO 14443.

Le système OsiSense® XG intègre les protocoles Modbus RTU, Uni-Telway, Modbus TCP/IP et PROFIBUS-DP.

L'offre RFID OsiSense® XG comprend :

- 2 modèles de stations compactes (lecture/écriture) 13,56 MHz
- 6 modèles d'étiquettes électroniques 13,56 MHz
- 1 terminal portable de diagnostic RFID
- 3 modèles de boîtes de raccordement réseau
- 2 modèles de répartiteurs électromagnétiques (accessoires permettant de modifier la forme de la zone de dialogue entre étiquette et station compacte)
- des accessoires de raccordement et de montage.

## Exemple de raccordement sur réseau Ethernet Modbus TCP/IP



Baccalauréat Technologique Sujet 0 V4.2-STI2D-XXXX	Enseignements technologiques transversaux Documentation Technique	Page DT17 sur 25
--	--	------------------

## Caractéristiques des étiquettes électroniques

Type d'étiquettes			XGH B444345	XGH B445345	XGH B90E340	XGH B320345	XGH B221346	XGH B211345
Température de l'air ambiant	Pour fonctionnement	°C	-25...+70		-25...+50	-25...+70		
	Pour stockage	°C	-40...+85		-40...+55	-40...+85		
Degré de protection			IP68		IP65	IP68		
Standard supporté			ISO 14443		ISO 15693			
Tenue aux vibrations	Selon EN 60068.2.27		2 mm de 5 à 29,5 Hz / 7 gn de 29,5 à 150 Hz					
Tenue aux chocs	Selon EN 60068.2.6		30 g / 11 ms					
	Selon EN 50102		Degré IK02					
Dimensions		mm	40 x 40 x 15	40 x 40 x 15	54 x 85,5 x 1	Ø 30 x 3	26 x 26 x 13	M18 x 1 x 12
Matériaux de l'enveloppe			PBT	PBT	PVC	PC	PBT	PBT
Mode de fixation			Par vis ou clip	Par vis ou clip	–	Par vis	Par vis ou clip	Par filetage
Capacité mémoire		octets	3 408	13 632	256	112	256	
Type de mémoire			EEPROM					
Type d'exploitation			Lecture/Ecriture					
Type de station associée			XGC S●●●●●●					
Portée nominale (Lecture/Ecriture)	Avec station XGC S49011201	mm	33	30	70	48	40	18
	Avec station XGC S89011201	mm	48	40	100	65	55	20
	Avec station XGC S49011201 + répartiteur XGF EC540		–	–	90	42	–	–
	Avec station XGC S49011201 + répartiteur XGF EC2525		–	–	150	80	42	–
Nombre de cycles de lecture			Illimité					
Nombre de cycles d'écriture	Minimum garanti A 30° C		100 000 par bit de donnée sur toute la plage de température					
			2,5 millions typique					
Temps de lecture		ms	9,25 + 0,375 x n (1)	16,25 + 0,375 x n (1)	12 + 0,825 x n (1)			
Temps d'écriture		ms	13 + 0,8 x n (1)	20 + 0,8 x n (1)	20 + 11,8 x n (1)	12 + 5,6 x n (1)	20 + 11,8 x n (1)	19 + 4,1 x n (1)
Durée de rétention			10 ans					
Montage sur support métallique			Oui (2)		Non		Oui (2)	Non

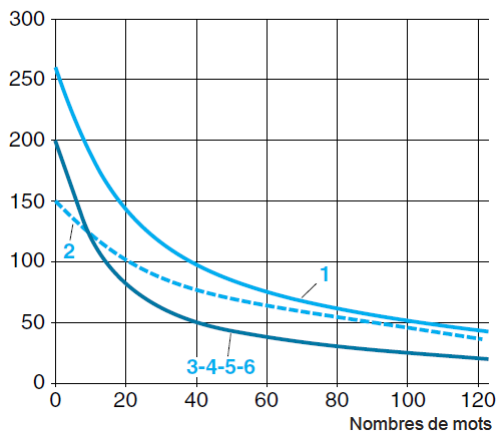
(1) n = nombre de mots de 16 bits.

(2) Précautions de mise en oeuvre : voir page 30620-FR/19.

## Vitesse de défilement pour le choix des stations et étiquettes

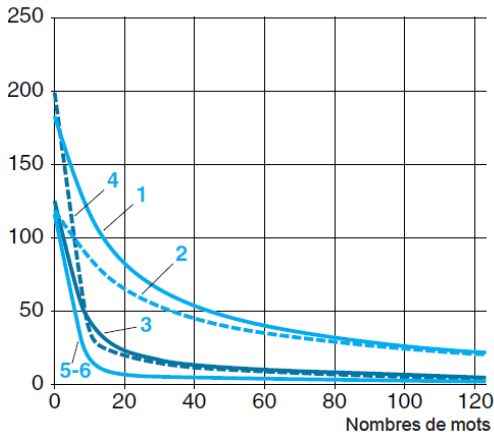
### Temps de lecture avec station XGC S49●●●●●

Vitesse de défilement (m/min)



### Temps d'écriture avec station XGC S49●●●●●

Vitesse de défilement (m/min)



- 1 XGH B444345
- 2 XGH B445345
- 3 XGH B211345
- 4 XGH B320345
- 5 XGH B90E340
- 6 XGH B221346

# Poste de chargement automatique de camion

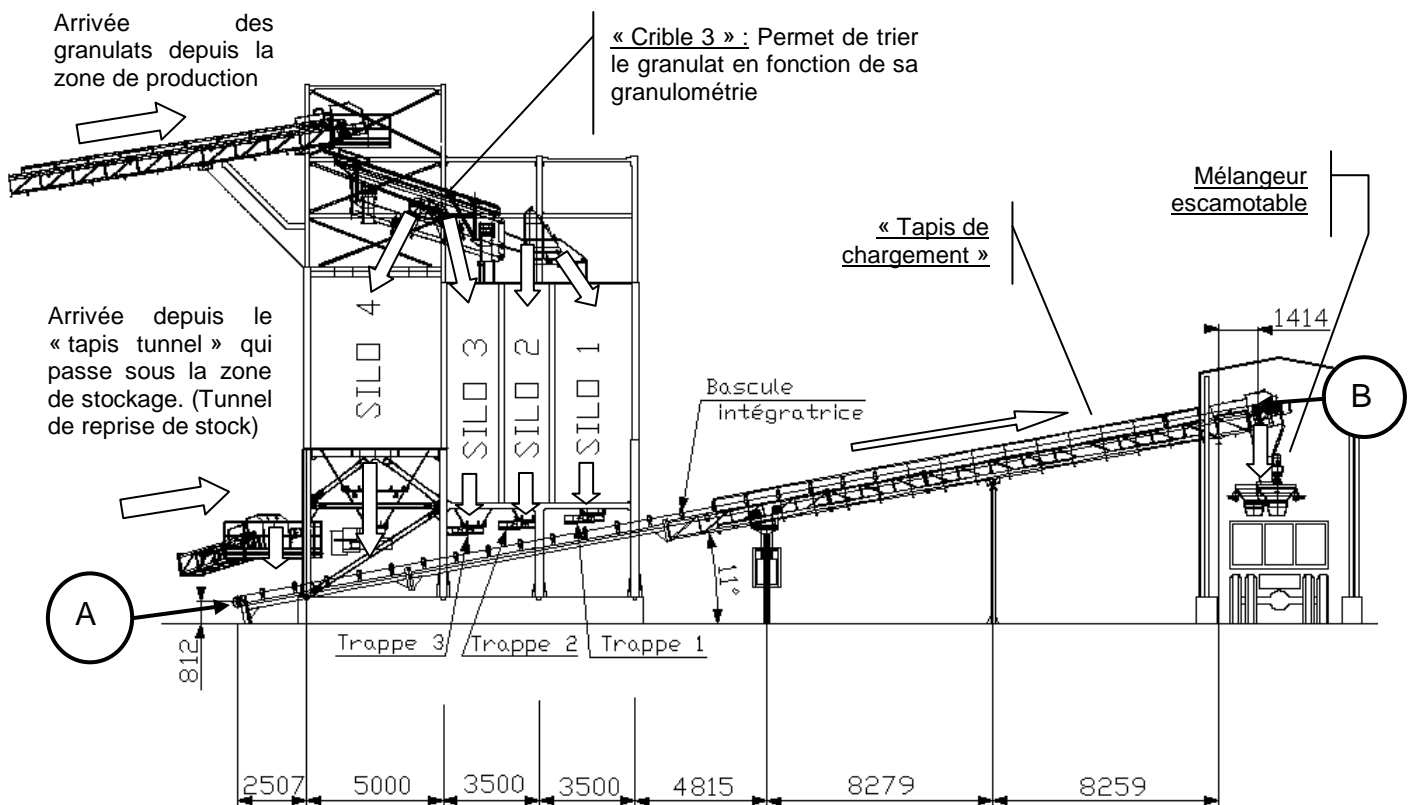
## Principe de fonctionnement :

Les granulats sont stockés, en fonction de la granulométrie et du type, soit :

- Dans un des quatre silos situés au-dessus du tapis de chargement.
- Sur une zone de stockage située au même niveau que la zone de chargement.

Suivant le type de granulat souhaité, le tapis de chargement est alimenté soit :

- Depuis un des quatre silos en actionnant la trappe volumétrique correspondante.
- Depuis le convoyeur qui passe dans le tunnel de reprise de stock. Ce convoyeur étant lui-même alimenté par des trappes volumétriques situées sous les stocks.



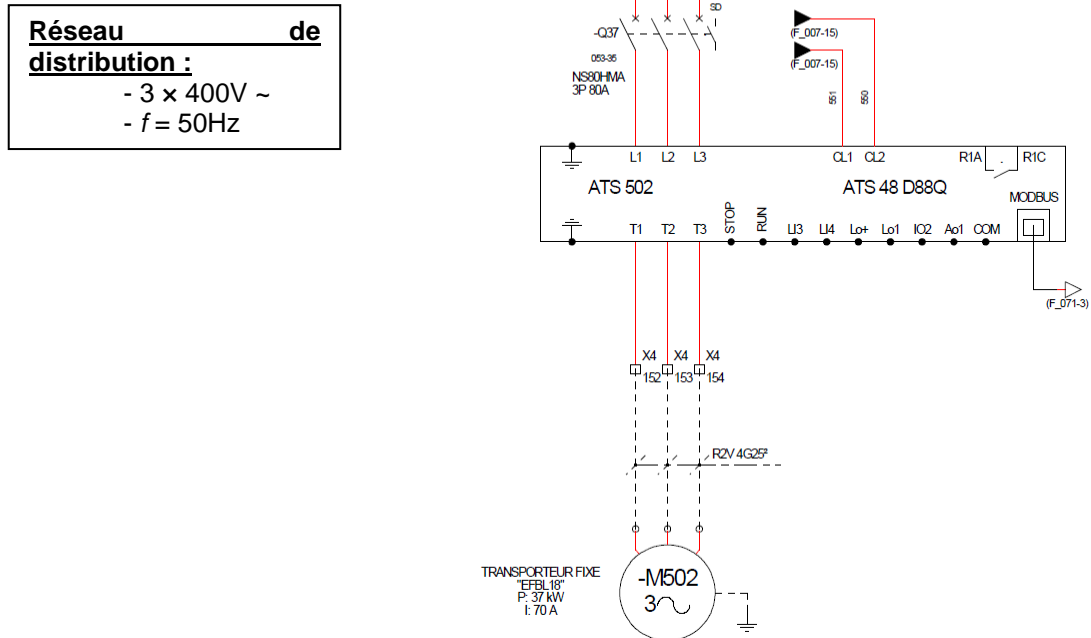
Un mélangeur escamotable a été installé au bout du tapis de chargement pour pouvoir mélanger des granulats de différentes granulométries dans des proportions souhaitées.

*Par exemple, on peut réaliser un granulat 0-20 constitué de 25 % de 0-4 et 75 % de 6-20*

Baccalauréat Technologique Sujet 0 V4.2-ST12D-XXXX	Enseignements technologiques transversaux Documentation Technique	Page DT19 sur 25
--	--	------------------

# Tapis de chargement

Schéma de câblage du moteur du Tapis de Chargement :



Plaque Signalétique du moto-réducteur du Tapis de chargement :

SEW EURODRIVE	3 ~ IEC 34
Type KH 107 DV 225 S4/ RS	IM M1B
KW 37/37 S1	Cos φ 0,87
50 Hz V 380. 415 Δ / 660. 690 Y	A 70,00 / 40,50
60 Hz V 415. 460 Δ	A 64,00 / 0,00
r/ min. 1470/ 74/ 1770/ 90	IP 54 Cl. Isol. F
Frein V	Redresseur
Kg 548.000 Ma 4740/ 3940	I 19,74 :1

Moteurs à Economie d'énergie :



Le groupement des fabricants européens de moteurs électriques CEMEP a conclu un accord avec la Direction Energie de la Commission Européenne, selon lequel tous les moteurs triphasés basse tension 2 et 4 pôles dans une plage de puissance de 1 à 100 kW devront être classifiés d'après leur rendement et identifiés en tant que tels sur la plaque signalétique et dans les catalogues. Cet accord permet de différencier les classes EFF3, EFF2 et EFF1. EFF3 désigne les moteurs sans exigences particulières de rendement. EFF2 désigne les moteurs à rendement amélioré. EFF1 les moteurs à rendement très élevé.



Les moteurs triphasés 4 pôles type DT/DV des tailles 90S à 280M satisfont aux exigences de la classe de rendement **EFF 2**.

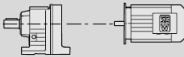



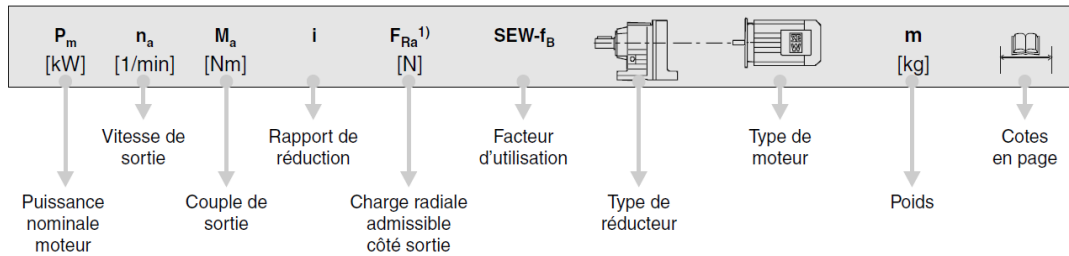
Les moteurs triphasés 4 pôles type DTE/DVE des tailles 90S à 280M satisfont aux exigences de la classe de rendement **EFF 1**. Ces moteurs sont appelés moteurs à économie d'énergie.

Baccalauréat Technologique Sujet 0	Enseignements technologiques transversaux	Page DT20 sur 25
V4.2-STI2D-XXXX	Documentation Technique	

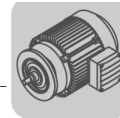


# Moto réducteur

$P_m$ [kW]	$n_a$ [1/min]	$M_a$ [Nm]	$i$	$F_{Ra}^{1)}$ [N]	SEW $f_B$		$m$ [kg]																									
37	40	8890	37.00*	29000	0.80	<table border="0"> <tr> <td>K</td> <td>107</td> <td>DV</td> <td>225S4</td> <td>550</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>KF</td> <td>107</td> <td>DV</td> <td>225S4</td> <td>560</td> <td>399</td> </tr> <tr> <td>KA</td> <td>107</td> <td>DV</td> <td>225S4</td> <td>520</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>KAF</td> <td>107</td> <td>DV</td> <td>225S4</td> <td>540</td> <td>399</td> </tr> </table>	K	107	DV	225S4	550	398	KF	107	DV	225S4	560	399	KA	107	DV	225S4	520	400	KAF	107	DV	225S4	540	399		
K	107	DV	225S4	550	398																											
KF	107	DV	225S4	560	399																											
KA	107	DV	225S4	520	400																											
KAF	107	DV	225S4	540	399																											
	47	7520	31.28*	33000	0.90																											
	51	6970	29.00	34200	1.05																											
	56	6320	26.32	34500	1.15																											
	65	5440	22.62	34700	1.30																											
	74	4740	19.74	34700	1.50																											
	88	4020	16.75	34500	1.75																											
	100	3520	14.64	34200	1.95																											
	109	3230	13.43	32300	1.35																											
	125	2820	11.73	32000	1.55																											
	148	2390	9.94	31400	1.75																											
	169	2090	8.69	30900	1.95																											



## Caractéristiques techniques DR/DT/DV/DTE/DVE



8

### 1500 1/min - S1

Type moteur	$P_{MN}$ [kW] [Nm]	$n_N$ [1/min]	$I_N$ 380-415 V (400 V) [A]	$\cos \varphi$	$EFF 2$	$\eta_{175\%}$ $\eta_{100\%}$ [%]	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$ $M_H/M_N$	$J_{Mot}$ 2) 3) [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$Z_0$ BG <sup>4)</sup> BGE <sup>5)</sup> [1/h]	$M_{Bmax}$ [Nm]	$m^{1)}$ 2) 3) [kg]		
DT56M4	0.09 0.66	1300	0.31 (0.29)	0.68	-	-	2.6	2.1 1.8	1.1	1.2	10000 -	0.8	6)	
DT56L4	0.12 0.88	1300	0.46 (0.42)	0.68	-	-	2.6	2.2 1.9	1.1	1.2	10000 -	1.2	6)	
DR63S4	0.12 0.83	1380	0.39 (0.39)	0.69	-	-	3.3	2.4 2.2	3.6	4.8	10000 -	2.4	6.1	7.6
DR63M4	0.18 1.3	1320	0.55 (0.55)	0.78	-	-	2.9	1.8 1.7	3.6	4.8	10000 -	3.2	6.1	7.6
DR63L4	0.25 1.8	1300	0.73 (0.68)	0.81	-	-	2.8	1.8 1.7	4.4	5.6	10000 -	3.2	6.7	8.2
DT71D4	0.37 2.6	1380	1.24 (1.15)	0.76	-	-	3.0	1.8 1.7	4.6	5.5	6000 9500	5	7.0	9.9
DT80K4	0.55 3.9	1360	1.75 (1.75)	0.72	-	-	3.4	2.1 1.8	6.6	7.5	4100 11000	10	9.9	12.7
DT80N4	0.75 5.2	1380	2.15 (2.1)	0.73	-	-	3.8	2.2 2.0	8.7	9.6	5200 14000	10	11.5	14.3
DV180L4	22 143	1465	46 (42.5)	0.82	EFF 2	91.4 90.5	6.0	2.7 2.0	1290	1425 1520 <sup>7)</sup>	- 650	300 300 <sup>7)</sup>	158	200 204 <sup>7)</sup>
DV200L4	30 195	1470	57 (55)	0.86	EFF 2	91.8 91.5	6.5	2.8 2.0	2340	2475 2570 <sup>7)</sup>	- 600	300 600 <sup>7)</sup>	244	295 299 <sup>7)</sup>
DV225S4	37 240	1470	70 (67)	0.87	EFF 2	93.2 92.5	6.5	2.8 2.0	3010	3145 3240 <sup>7)</sup>	- 360	300 600 <sup>7)</sup>	296	347 351 <sup>7)</sup>
DV225M4	45 292	1470	86 (83)	0.85	EFF 2	93.8 93.0	7.3	3.3 2.0	3570	3705 3800 <sup>7)</sup>	- 300	300 600 <sup>7)</sup>	325	377 381 <sup>7)</sup>
DV250M4	55 356	1475	106 (102)	0.83	EFF 2	94.0 93.8	6.0	2.7 2.0	6300	6600 6730 <sup>7)</sup>	- 200	600 1200 <sup>7)</sup>	448	528 538 <sup>7)</sup>
DV280S4	75 483	1480	142 (138)	0.83	EFF 2	94.2 94.4	7.2	3.2 2.2	8925	9225 9355 <sup>7)</sup>	- 150	600 1200 <sup>7)</sup>	520	600 610 <sup>7)</sup>
DV280M4	90 581	1480	173 (170)	0.81	EFF 2	94.4 94.3	7.1	3.3 2.2	8925	9225 9355 <sup>7)</sup>	- 100	600 1200 <sup>7)</sup>	520	600 610 <sup>7)</sup>

- 1) Valable pour moteur à flasque-bride
- 2) Sans frein
- 3) Avec frein
- 4) Utilisation avec redresseur de frein BG
- 5) Utilisation avec redresseur de frein BGE
- 6) Uniquement en combinaison avec réducteurs à engrenages cylindriques R07, RF07, R07F ou réducteurs Spiroplan® W10, WF10, WA10, WAF10
- 7) Frein à double disque

encombrements	(L x H x P en mm)
ATS48D17± ...D47±	190 x 275 x 190
ATS48D22± ...C11±	190 x 290 x 235
ATS48C14± ...C17±	200 x 340 x 295
ATS48C21± ...C32±	320 x 380 x 295
ATS48C41± ...C79±	400 x 470 x 300
ATS48C79± ...M12±	770 x 890 x 315

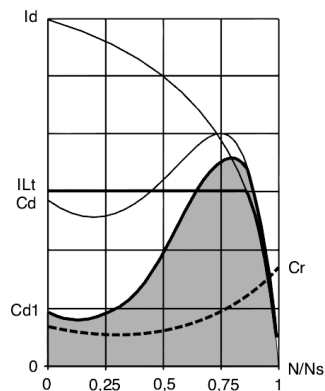
### Démarrateurs de 3 à 630 kW (230...415 V) ▶60520◀



tension d'alimentation	triphasé 230...415 V CA (1)	
types d'applications	standard	sévères (2)
tension d'alimentation du contrôle du démarreur	220...415 V CA	
protections	degré de protection	
	IP 20 : démarreurs ATS48D17• à ATS48C11• IP 00 : démarreurs ATS48C14• à ATS48M12•	
	protection thermique du moteur	classe 10
CEM	classe A	sur tous les démarreurs
	classe B	sur tous les démarreurs jusqu'à 170 A
mode de démarrage	contrôle de couple (système breveté TCS : Torque Control System)	
entrées / sorties	entrées analogiques	1 sonde PTC
	entrées logiques	4 entrées logiques dont 2 configurables
	sorties logiques	2 sorties logiques configurables
	sorties analogiques	1 sortie analogique
	sorties à relais	3 sorties relais dont 2 configurables
dialogue	terminal intégré, déporté ou atelier logiciel PowerSuite (3)	
communication (4)	intégrée	Modbus
	en option	DeviceNet, Ethernet TCP/IP, Fipio, Profibus DP
puissance moteur		
230 V (kW)	400 V (kW)	courant nominal (IcL)
3	5,5	12 A
4	7,5	17 A
5,5	11	22 A
7,5	15	32 A
9	18,5	38 A
11	22	47 A
15	30	52 A
18,5	37	75 A
22	45	88 A
30	55	110 A
37	75	140 A
45	90	170 A
55	110	210 A
75	132	250 A
90	190	320 A
110	220	410 A
132	250	480 A
190	315	590 A
-	355	700 A
220	400	790 A
250	500	1000 A
355	600	1200 A

(1) Possibilité de connexion du démarreur dans le couplage triangle du moteur.  
 (2) Temps de démarrage supérieur à 30 secondes (ventilateurs, machines à forte inertie et compresseurs).  
 (3) (4) Logiciel PowerSuite et protocoles de communication, voir pages E244 et E245.

### Couple disponible :



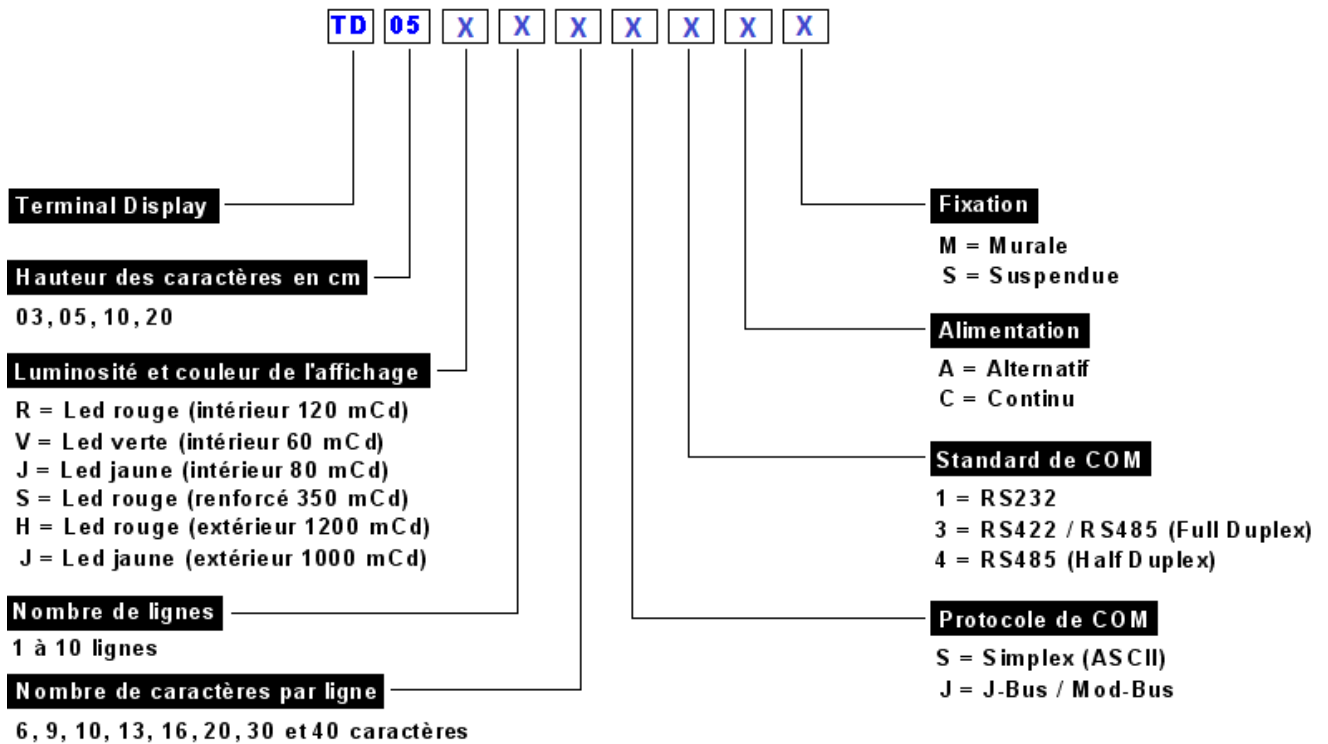
Les courbes Cd et Id représentent le démarrage d'un moteur asynchrone en direct sur le réseau.

La courbe Cd1 indique l'enveloppe du couple disponible avec un ATS 48, qui est fonction du courant de limitation ILt. La progressivité du démarrage est obtenue par le contrôle du couple moteur à l'intérieur de cette enveloppe.

Cr : couple résistant, qui doit être toujours inférieur au couple Cd1.

# Afficheur ACI

## CODIFICATION DES AFFICHEURS :



## DISTANCE DE LECTURE :

La règle, pour connaître la distance de lecture d'un afficheur est :

**Hauteur du caractère en cm x 5 = lecture max en mètres de l'afficheur**

## AMBIANCE LUMINEUSE :

Il est important de choisir une luminosité adaptée à l'environnement dans lequel sera installé votre afficheur. Sinon, celui-ci sera inefficace, voire inutilisable.

Conscients de ce problème et compte tenu de notre expérience, nous vous proposons différents types de LED, correspondant chacune à une ambiance lumineuse précise :

- LED rouge standard (R) 120 mCd = éclairage artificiel en intérieur
- LED rouge renforcé (S) 350 mCd = clarté du jour en intérieur ou extérieur (sous abris)
- LED rouge haute luminosité (H) 1200 mCd = plein soleil en extérieur

## ANGLE DE VISION :

Chaque luminosité évoquée ci-dessus possède un angle de vision différent. Plus la luminosité est importante et plus l'angle de vision est réduit :

- LED rouge standard (R) 120 mCd = 160°
- LED rouge renforcé (S) 350 mCd = 60°
- LED rouge haute luminosité (H) 1200 mCd = 40°

## PRESENTATION DE L'AFFICHAGE :

Celui-ci varie en fonction de la hauteur du caractère, et du type de luminosité retenue.

Baccalauréat Technologique Sujet 0	Enseignements technologiques transversaux	Page DT23 sur 25
V4.2-STI2D-XXXX	Documentation Technique	

## TRAME DE DEMANDE D’AFFICHAGE

Adressage	Fonction J-Bus	Position d’écriture	Nombre de mots	Nombre de caractères	Texte ASCII	CRC16
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	1 octet	N octet	2 octets

### ADRESSAGE

Il indique, sur 1 octet, le numéro d'esclave, de 0x00 à 0x1F.

FONCTION J-Bus / Mod Bus N°16 : "ECRITURE DE N MOTS".

### POSITION D’ÉCRITURE

Cette valeur sur 2 octets définit la position d'écriture du premier caractère du texte à afficher. Cette position peut varier de 0x0001 à 0x0028. Elle correspond à un déplacement de 1 à 40 caractères maxi.

La valeur 0x0001 correspond à l'emplacement le plus à gauche de l'afficheur sur la ligne du haut, appelé aussi position home.

La valeur 0x0000 permet d'écrire la position 00 01 tout en effaçant automatiquement le message précédent (fonction clear).

### NOMBRE DE MOTS

Cette valeur sur 2 octets indique le nombre de mots du texte à afficher, soit 1 mot = 2 octets (2 caractères de textes). Cette valeur peut varier entre 0x0001 à 0x0014 (soit 20 mots).

### NOMBRE DE CARACTÈRES

Cette valeur sur 1 octet indique le nombre de caractères ASCII contenus dans le texte à afficher. Cette valeur peut varier de 0x02 à 0x28, selon la longueur du texte ou compte tenu de sa position d'écriture. Le nombre de caractères doit impérativement être un chiffre pair.

### TEXTE ASCII

De 2 à 40 octets codés en code ASCII. Tous les messages dépassant la capacité d'affichage sur les mono-lignes sont automatiquement présentés en défilement.

### CRC16

Le CRC16 correspond aux deux octets de contrôle calculés et envoyés par l'émetteur-maître. A réception de la trame, l'afficheur compare la valeur reçue à celle qu'il a calculée. En cas d'inégalité, il ne renvoie pas de réponse. En cas d'égalité, il renvoie l'accusé prévu.

# Jeu de caractères ASCII

	20	30	40	50	60	70	80	90
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
A								
B								
C								
D								
E								
F								

Les valeurs sont exprimées en base hexadécimale.