



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

# CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE**  
**SESSION 2009**

Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique

Sous épreuve A1 Unité U11 : Etude d'un système de production automatisée

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

**DOSSIER**  
**SUJET - REPONSES**

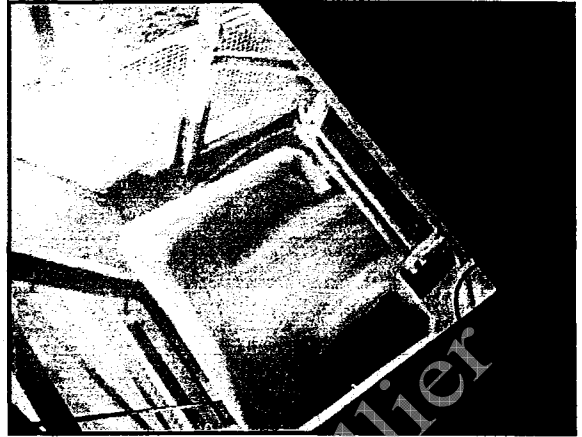
<b>Situation A</b>		Temps conseillé : 1 heure
D.R.S.2/18		/ 12
D.R.S.3/18		/ 9
D.R.S.4/18		/ 15
D.R.S.5/18		/ 13
Total situation A		/ 49
<b>Situation B</b>		Temps conseillé : 50 minutes
D.R.S.6/18		/ 15
D.R.S.7/18		/ 13
D.R.S.8/18		/ 15
Total situation B		/ 43
<b>Situation C</b>		Temps conseillé : 20 minutes
D.R.S.9/18		/ 6
D.R.S.10/18		/ 10
Total situation C		/ 16
<b>Situation D</b>		Temps conseillé : 50 minutes
D.R.S.11/18		/ 10
D.R.S.12/18		/ 12
D.R.S.13/18		/ 20
Total situation D		/ 42
<b>Situation E</b>		Temps conseillé : 1 heure
D.R.S.14/18		/ 11
D.R.S.15/18		/ 18
D.R.S.16/18		/ 6
D.R.S.17/18		/ 9
D.R.S.18/18		/ 6
Total situation E		/ 50
Total sur l'ensemble des documents réponses du candidat		/ 200
<b>Note du candidat</b>		<b>/ 20</b>

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 1 / 18
---------------------------	------------------------------	---------------

**SITUATION A**Temps conseillé :  
1 heure

L'entreprise veut produire une nouvelle recette.  
Vous participez au groupe de travail pour la mise en place de cette production.  
Le bureau d'étude vous demande d'évaluer la mise en place de cette nouvelle production sur le skip.  
L'étude se fera en trois temps :

1<sup>er</sup> temps     contrôle du volume dans le skip  
2<sup>ème</sup> temps    contrôle de la résistance du câble  
3<sup>ème</sup> temps    contrôle du moteur du treuil.

Données techniques du skip :Volume du skip  $1 \text{ m}^3$  (maximum  $1,2 \text{ m}^3$ )Le câble peut résister à une force de **4100 daN**Motoréducteur du treuil : **400V** triphasé Puissance utile en sortie du motoréducteur: **4 KW**Couple utile en sortie du motoréducteur : **2550Nm**     **N=15 trs/mn.****Question A.1**

On demande : A quelle fonction participe le SKIP ?

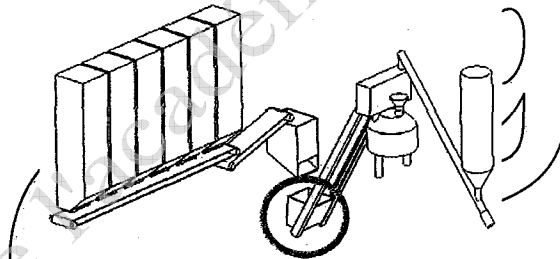
On donne : Dossier technique page D.T.6 / 14.

La fonction est de **TRANSPORTER LES GRANULATS.**

/3

**Question A.2**On demande : **Entourer** sur le plan ci-dessous l'emplacement du skip.

On donne : Dossier technique page D.T.3 / 14.



/3

**Contrôle du volume dans le skip****Question A.3**On demande : **Donner** le volume total des granulats en  $\text{dm}^3$ .

On donne : Les données de production.

Volume sable	578 litres
Volume gravier	570 litres

Sable	578 l	$578 \text{ dm}^3$
Gravier	570 l	$570 \text{ dm}^3$
Volume total des granulats		$1148 \text{ dm}^3$

/6

**Corrigé**

Total page / 12

Dossier  
Sujet-Réponses

LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON

D.S.R. 2 / 18

**Question A.4**

On demande : Le volume des granulats peut-il être contenu dans le skip ?  
Pourquoi ?

On donne : Les données techniques du skip Dossier Sujet Réponses page D.S.R.2 / 18.

Le volume des granulats peut contenir dans le skip car le volume du produit  $1,148 \text{ m}^3$  est inférieur au volume maximum du skip  $1,2 \text{ m}^3$ .

/3

**Contrôle de la résistance du câble****Question A.5**

On demande : Calculer la masse total des granulats.

On donne : Les données de production :

Masse volumique du sable  $2,61 \text{ g/cm}^3$

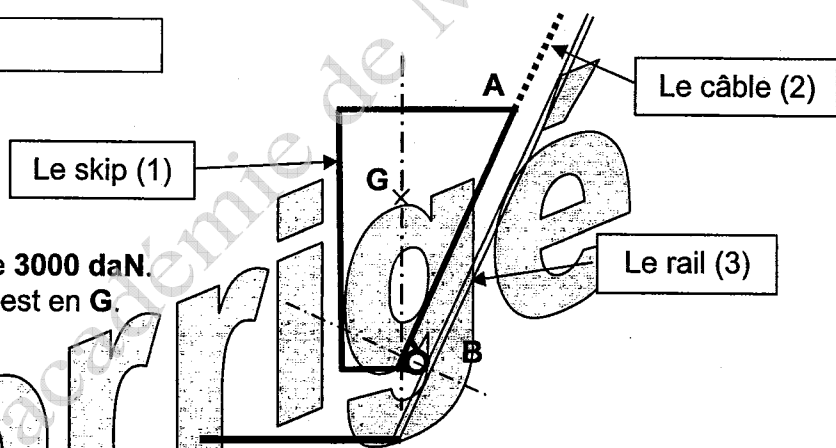
Masse volumique des granulats  $2,55 \text{ g/cm}^3$

Sable  $578\,000 \text{ cm}^3 \times 2,61 = 1\,508\,580 \text{ gr } 1\,508,58 \text{ kg}$   
Gravier  $570\,000 \text{ cm}^3 \times 2,55 = 1\,453\,500 \text{ gr } 1\,453,5 \text{ kg}$

/3

La masse totale des granulats est de

$2962,08 \text{ kg}$

**Croquis du skip**

On néglige le poids du skip.

Le poids total des granulats est de **3000 daN**.

Le point d'application de ce poids est en **G**.

On néglige les frottements.

**Question A.6**

On demande : Placer dans le bilan des actions mécaniques les données de  $\vec{P}$ .

Actions Mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{P}$	G	OY	↓	3000 daN
$\vec{A}_{2/1}$	A	Direction du câble	?	?
$\vec{B}_{3/1}$	B	-----	?	?

/3

Total page

/ 9

**Question A.7**

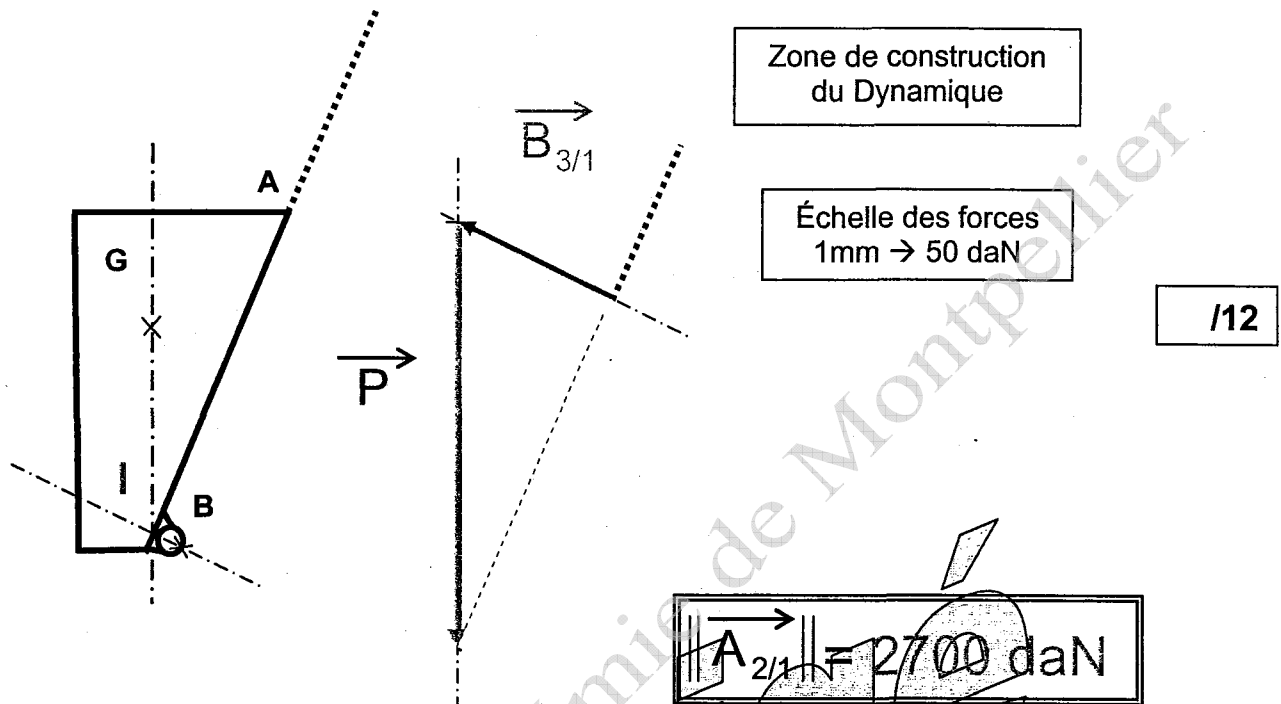
On demande : **Appliquer** le principe fondamental de la statique.

**Déterminer** graphiquement l'action mécanique sur le câble

On donne : Le bilan des actions mécaniques question A.6,

Le schéma graphique ci-dessous et

Le principe fondamental de la statique Dossier Ressource page D.R.4 / 4.

**Question A.8**

On demande : Le câble du skip pourra-t-il supporter les granulats de la nouvelle production ? Pourquoi ?

On donne : Les données techniques du skip Dossier Sujet Réponses page D.S.R.2 / 18.

Le câble du skip pourra supporter les granulats puisque l'effort sur le câble (2700 daN) est inférieur à la résistance du câble (4100 daN)

/13

Corrigé

Total page / 15

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 4 / 18
---------------------------	------------------------------	---------------

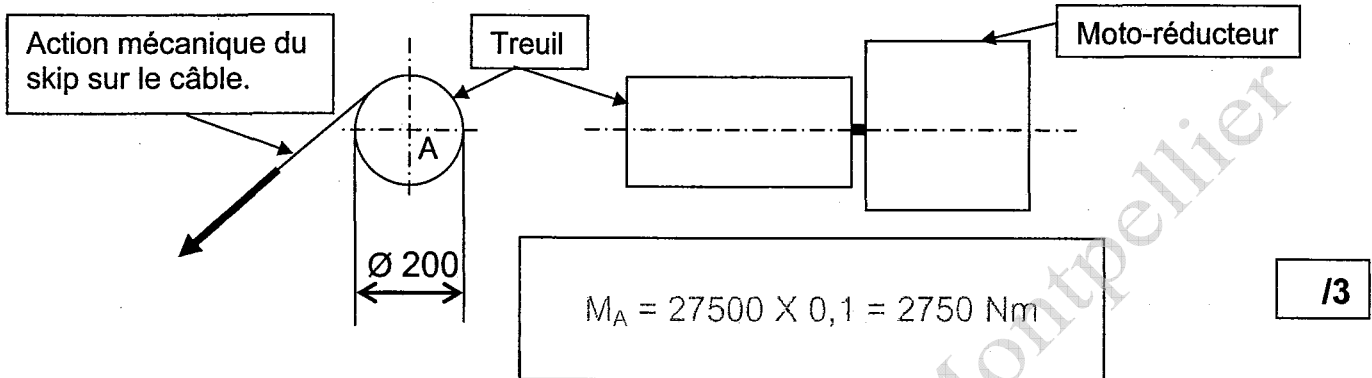
## Contrôle du moteur du treuil

### Question A.9

*On demande :* Calculer le moment de l'action mécanique du câble sur le treuil ?

*On donne :* L'action mécanique du skip sur le câble est de **2750 daN**.

Rappel du calcul d'un moment en un point Dossier Ressource page D.R. 4 / 4.



### Question A.10

*On demande :* Le moteur peut-il entraîner le skip ainsi chargé ?

*On donne :* Les données du moteur Dossier Sujet Réponses page D.S.R.2 / 18.

Le moteur ne peut pas entraîner le skip puisque le moment en A du câble de (2750 Nm) est supérieur au couple du moteur (2550 Nm).

13

### Question A.11

*On demande :* De compléter la fiche bilan de votre étude.

A partir de cette fiche rédigez votre conclusion pour cette recette sur la ligne de production.

Cocher les croix correspondantes :

Le skip ne peut pas contenir le volume de granulats	
Le skip peut contenir le volume de granulats	X
Le câble ne peut pas résister à l'effort du skip chargé avec les granulats.	
Le câble peut résister à l'effort du skip chargé avec les granulats.	X
Le moteur peut déplacer le skip chargé des granulats sans difficulté.	
Le moteur ne peut pas déplacer le skip chargé des granulats.	X

13

### Conclusion :

Le volume passe dans le skip et le câble résistera à l'effort.

Mais le moteur ne pourra pas tirer le skip avec la totalité.

La recette ne pourra pas passer sur la ligne de production avec un seul chargement du skip. Il faudra réaliser la recette avec deux chargements du skip.

14

Corrigé

Total page / 13

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 5 / 18
---------------------------	------------------------------	---------------

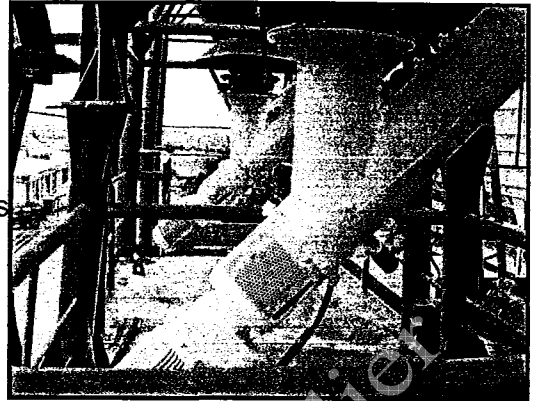
**Situation B**

Temps conseillé :  
50 minutes

La société a confié au service maintenance la tâche de mettre à jour la documentation des transporteurs à vis nouvellement installés.

Cette documentation est utilisée pour la formation des pilotes de la ligne.

Le responsable de production vous demande de compléter les schémas et le questionnaire technique sur le fonctionnement d'un transporteur à vis.

**Question B.1**

On demande : **Citer** la fonction du transporteur à vis sur la ligne de production ?

On donne : La description fonctionnelle Dossier Technique page D.T.6 / 14.

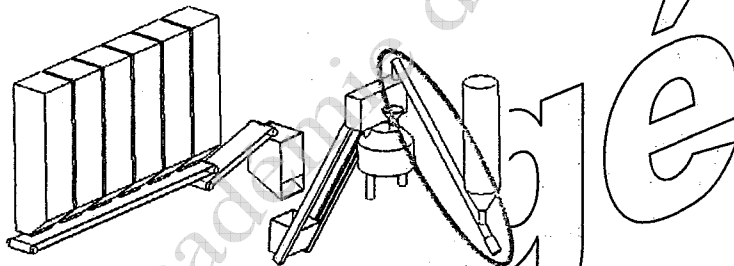
Le transporteur participe à la fonction **DEPLACER LES CIMENTS.**

/ 3

**Question B.2**

On demande : **Entourer** sur le dessin ci-dessous l'emplacement d'un transporteur à vis.

On donne : La présentation de la ligne Dossier Technique page D.T.3 / 14.



/ 3

**Question B.3**

On demande : **Donner** le nombre de transporteurs à vis sur votre ligne ?

On donne : La présentation de la ligne Dossier Technique page D.T.3 / 14.

Il y a quatre transporteurs à vis.

/ 3

**Question B.4**

On demande : **Citer** l'actionneur qui manoeuvre la vis (ou spire).

On donne : La présentation de la ligne Dossier Technique page D.T.11 / 14.

L'actionneur est un moteur électrique

/ 3

**Question B.5**

On demande : **Nommer** la solution technique du réducteur de la tête motrice ?

On donne : La présentation de la ligne Dossier Technique page D.T.11 / 14.

La solution technique est un engrenage.

/ 3

corrige

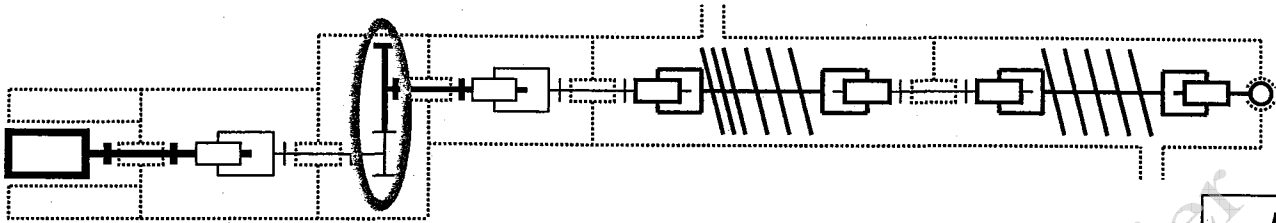
Total page / 15

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 6 / 18
---------------------------	------------------------------	---------------



**Question B.6**

On demande : **Entourer** cette solution technique sur le croquis ci-dessous.  
 On donne : La représentation des symboles cinématiques  
 Dossier Ressource page D.R.3 / 4.



/ 2

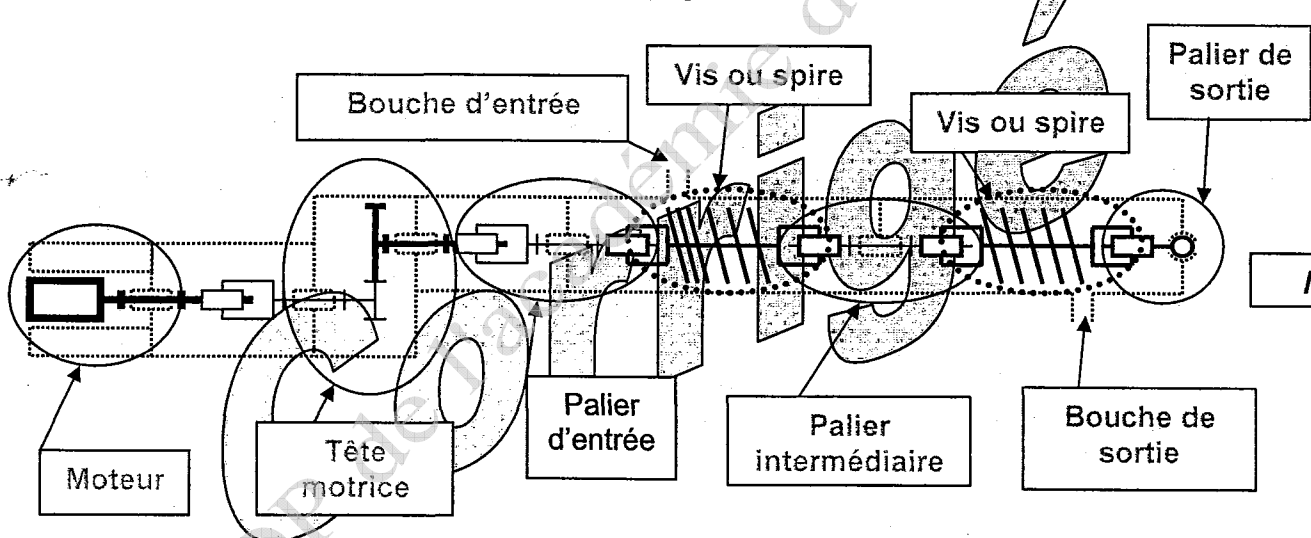
**Question B.7**

On demande : La vis tourne-t-elle dans le même sens que l'arbre du moteur ?  
 Justifier.  
 La vis tourne en sens inverse de l'arbre du moteur à cause de l'engrenage de la tête motrice.

/ 1

**Question B.8**

On demande : **Indiquer** dans les cases du schéma suivant le nom des éléments entourés.  
 On donne : La présentation structurale du transporteur à vis  
 Dossier Technique pages D.T.11 / 14 et D.T.12 / 14.

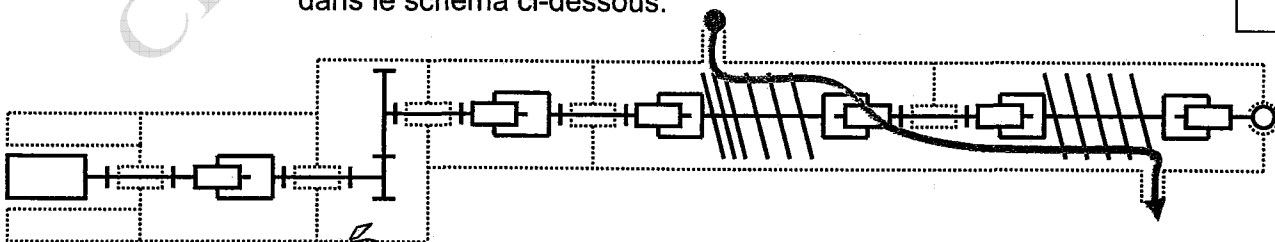


/ 8

**Question B.9**

On demande : **Tracer** le trajet du ciment dans le transporteur à vis dans le schéma ci-dessous.

/ 2



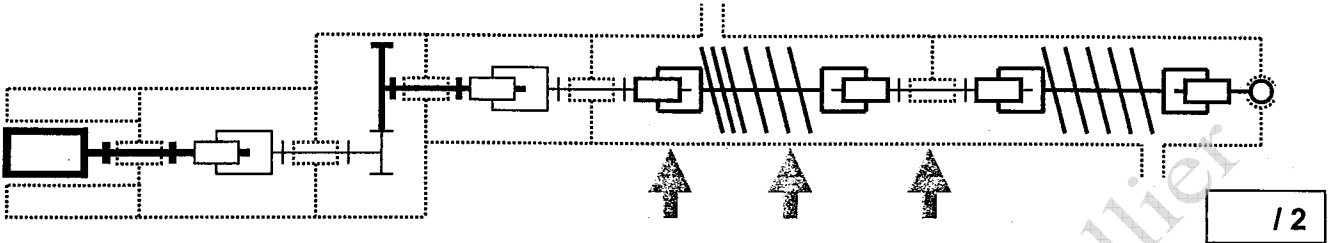
*corrige*

Total page / 13

**Question B.10**

On demande : **Situer** par des flèches les trappes de visites sur le schéma ci-dessous.

On donne : Le dessin d'ensemble du model de la ligne  
Dossier Technique page D.T.12 / 14.

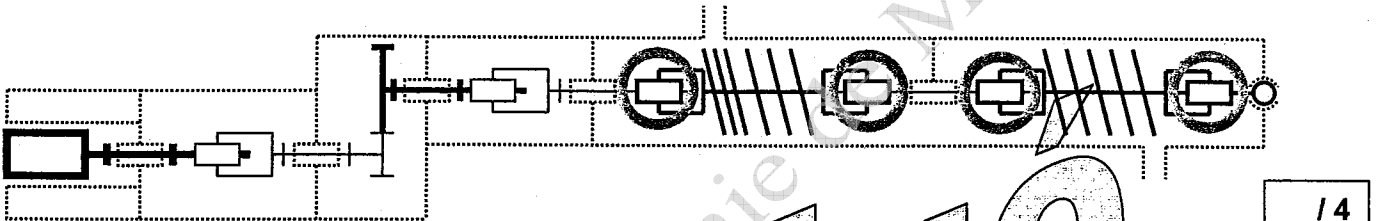


/ 2

**Question B.11**

On demande : **Entourer** les liaisons mécaniques représentant les cannelures sur les vis extractives.

On donne : La présentation du transporteur Dossier Technique page D.T.11 / 14.



/ 4

**Question B.12**

On demande : **Nommer** le nom de la liaison mécanique identifiée question B.11.  
**Donner** le mouvement entre la vis et l'arbre du palier intermédiaire.  
Quelle est l'utilité d'une telle liaison ?

On donne : Les symboles des liaisons Dossier Ressource page D.R.2 / 4.

Nom de la liaison :

GLISSIERE

Mouvement(s) :

Un mouvement de translation

Justification :

Cette liaison permet un démontage rapide de chacun des éléments autour de la vis (vis, palier intermédiaire Palier d'entrée et de sortie).

/ 9

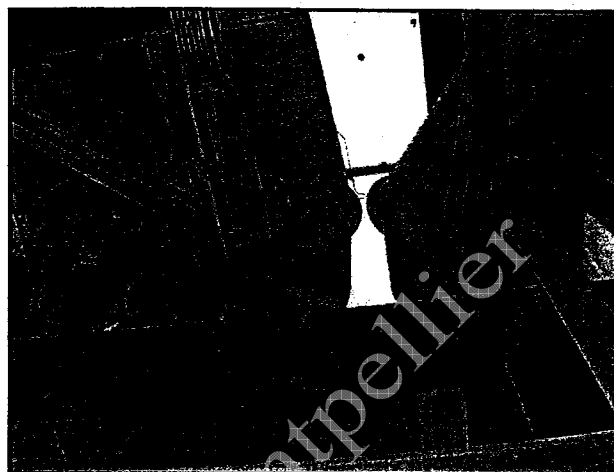
Corrigé

Total page / 15

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 8 / 18
---------------------------	------------------------------	---------------

**SITUATION C**Temps conseillé :  
20 minutes

Vous êtes en production juste avant l'introduction du ciment.  
Un défaut apparaît sur la trémie.  
Elle est inutilisable pour le moment.  
Vous contactez le responsable du site.  
Il vous demande de passer en manuel.  
Pour cette opération une partie du programme vous permet de faire tourner la vis extractive en déversant directement dans le malaxeur en programmant un temps donné en seconde.  
Vous devez calculer ce temps à partir des données techniques du transporteur à vis.

Données techniques du transporteur à vis :

Le diamètre du tube est de	273 mm
Le diamètre de l'axe de la vis est de	60mm
La masse volumique du ciment est de	3,1 g/cm <sup>3</sup>
La masse de ciment pour la recette est de	152 kg
L'inclinaison du transporteur à vis est de	45°

**Question C.1.**On demande : **Relever le débit du transporteur à vis.**

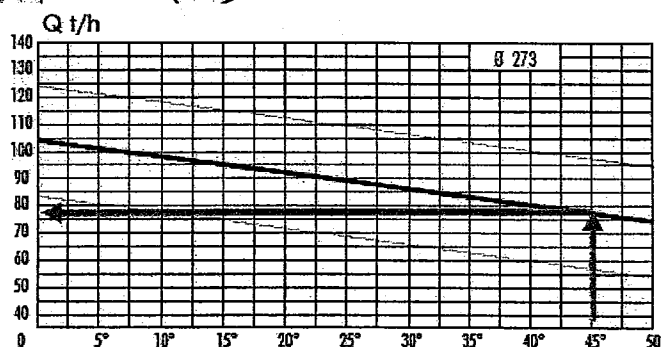
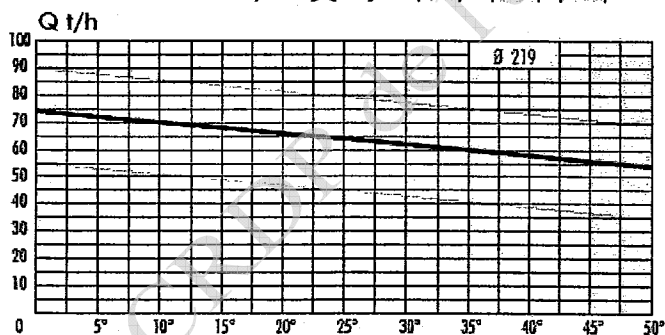
On donne : Abaque du constructeur pour les transporteurs à vis avec des tubes de 219 et 273 de diamètres.

Les débits indiqués se rapportent à une construction correcte du silo

La ligne noire indique le débit théorique du transporteur à vis.

En abscisse (horizontale) l'angle d'inclinaison du transporteur à vis.

En ordonnée (verticale) le débit du transporteur en tonne/heure.



76 Tonnes / heures

/ 6

**Corrigé**

Total page / 6

**Question C.2.**

*On demande :* **Donner** le débit du transporteur de la vis en kg/s.

*On donne :* Le débit du transporteur à vis est de **78 Tonnes/ Heure**.

$$78 \text{ T/h} \rightarrow 78\,000 : 3600 = 21,66 \text{ kg/s}$$

/ 4

**Question C.3.**

*On demande :* **Calculer** le temps de rotation de la vis pour la recette en cours.

*On donne :* Le débit du transporteur est évalué à **20 kg/s**.

$$152 : 20 = 7,6 \text{ secondes}$$

/ 3

**Question C.4.**

*On demande :* **Placer** une croix dans le tableau ci-dessous :

Je rentre 76 sur le pupitre de commande	
Je rentre 20 sur le pupitre de commande	
Je rentre 7,6 sur le pupitre	X
Je rentre 9 sur le pupitre	

/ 3

CRDP de l'Académie de Montpellier

**Corrigé**

**Corrigé**

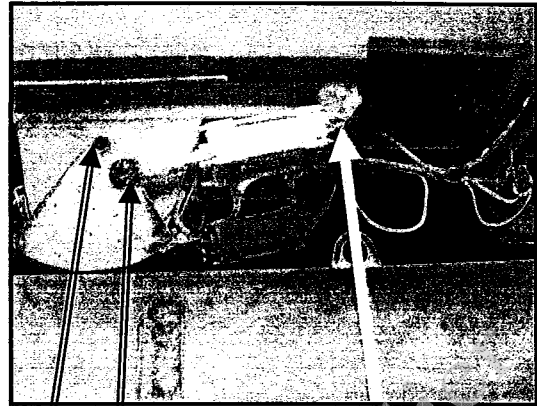
Total page / 10

**SITUATION D**Temps conseillé :  
50 minutes

La société vient de faire une série de test sur de nouvelles recettes. Plusieurs d'entre elles utilisent des granulats dont l'effort sur la trappe sera de **17000N**.

Cette **production particulière** sera sur le **silos 5**.

Le responsable de production vous associe au groupe de travail sur la mise en production et il vous demande de contrôler l'ouverture de la trappe.



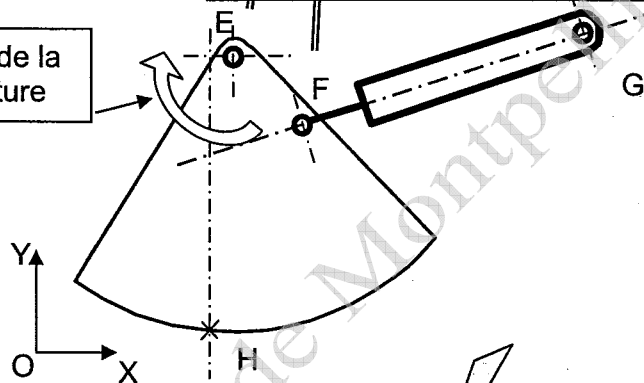
Sens de rotation de la trappe en ouverture

Données techniques d'un vérin :

Diamètre du piston **80 mm**.

La trappe est actionnée par deux vérins.

Les vérins ouvrent la trappe en sortie de tige.

**Question D.1**On demande : **Donner** la fonction à laquelle participe cette trappe.

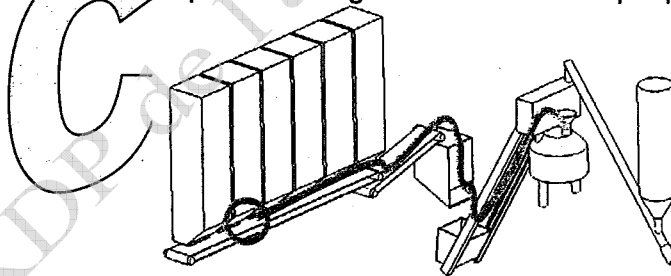
On donne : Description fonctionnelle Dossier Technique page D.T.6 / 14.

La trappe participe à la fonction **PESEN LES GRANULATS**

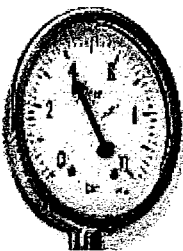
/ 3

**Question D.2**On demande : **Entourer** sur le plan ci-dessous l'emplacement de cette trappe.**Tracer** le circuit emprunté par les granulats du silo au malaxeur.

On donne : Description de la ligne Dossier Technique pages D.T.3 / 14 et DT 4 / 14.



/ 4

**Question D.3**On demande : **Relever** la pression de la distribution du vérin sur le manomètre ci-dessous exprimée en bar.

4 bars

/ 3

Total page / 10

**Question D.4**

On demande : **Calculer** la section du vérin en poussée.

On donne : Rappel sur le calcul de la section du piston d'un vérin.  
Dossier Ressource page D.R.3 / 4.

$$S = \{\pi \times 80^2\} : 4 = 5026 \text{ mm}^2$$

/ 3

**Question D.5**

On demande : **Calculer** l'effort fourni par le vérin.

On donne : La section du piston est de **5030mm<sup>2</sup>** et la pression relevé de **4 bar**.  
Rappel relation d'unité et formule de pression.  
Dossier Ressource page D.R. 3 / 4.

$$F = 5030 \times 0,4 = 2012 \text{ N}$$

/ 3

**Question D.6**

On demande : **Calculer** l'effort total des vérins sur la trappe.

On donne : Sachant que l'effort d'un vérin est de **2010N**.

$$F_T = 2010 \times 2 = 4020 \text{ N}$$

/ 3

**Question D.7**

On demande : **Compléter** le bilan des actions mécaniques.

**Appliquer** le Principe fondamentale de la statique.

**Déterminer** graphiquement l'effort des granulats sur la trappe.

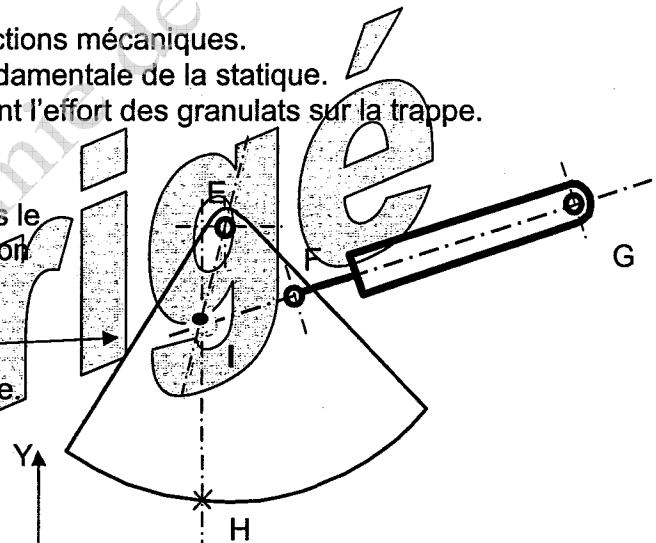
On donne :

Les efforts des deux vérins seront ramenés dans le même plan du croquis ci-contre avec une direction (FG), un point d'application en F et une intensité de 4000N

On isole la trappe (1).

On néglige les frottements et le poids de la trappe.

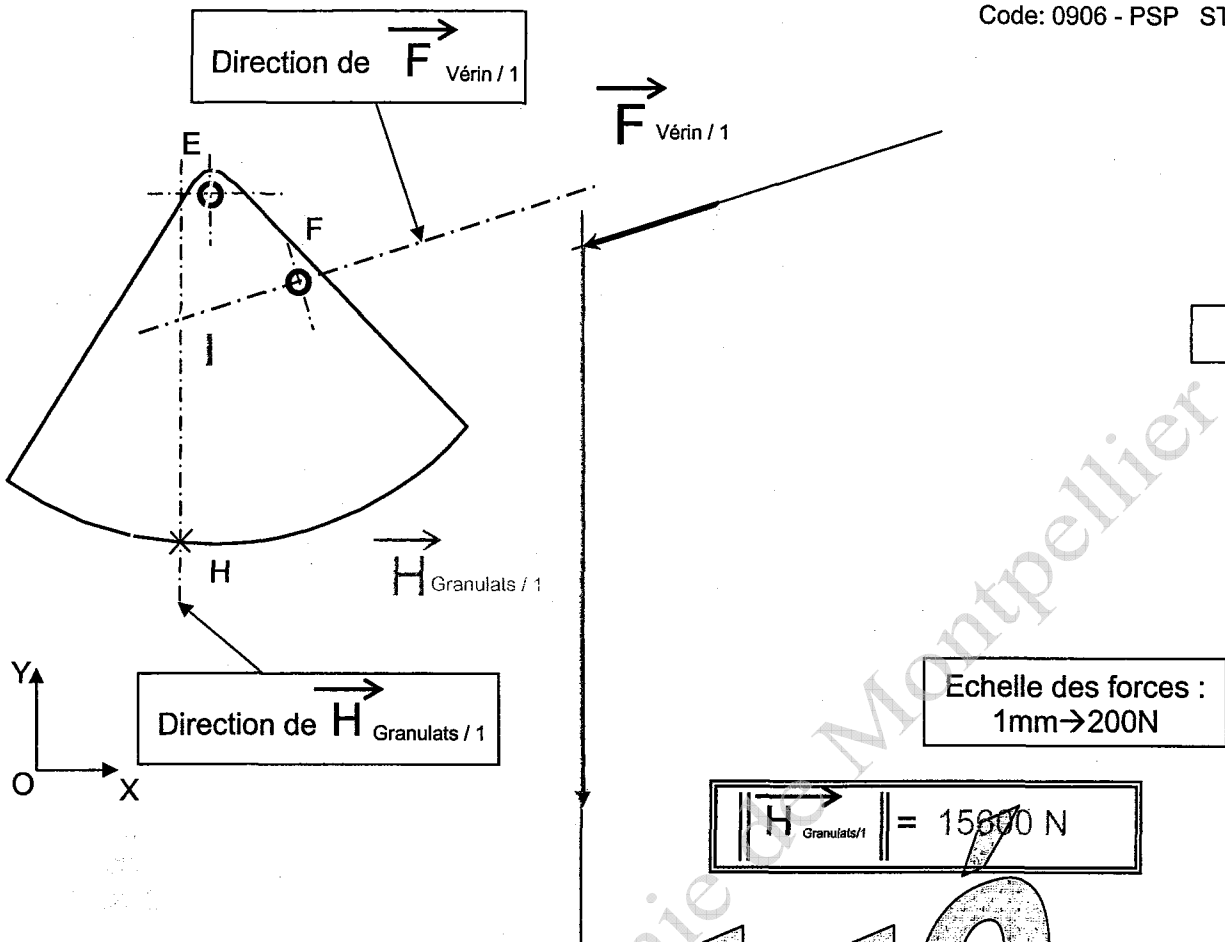
L'action mécanique des granulats sur la trappe aura une direction verticale dont le point d'application sera en H.



Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{E}_{\text{Axe} / 1}$	E	EI	?	?
$\vec{F}_{\text{Vérin} / 1}$	F	Direction du vérin		4000N
$\vec{H}_{\text{Granulats} / 1}$	H	OY		?

/ 3

Total page / 12



/ 15

**Question D.8**

On demande : Les vérins peuvent-ils ouvrir correctement la trappe ? Justifier.  
On donne : L'effort maxi calculé des granulats sur la trappe est de 15000 N.

Les vérins ne peuvent pas ouvrir correctement la trappe puisque la charge de granulats qu'ils peuvent libérer est inférieure à la charge donnée par le constructeur.

/ 3

**Question D.9**

On demande : À la suite de vos calculs vous constatez qu'il faudrait plus de 4 bars pour ouvrir dans de bonnes conditions la trappe. Que faites-vous ?

Cochez la case de votre décision.

Vous baissez la pression des vérins de 4 à 3 bars	<input type="checkbox"/>
Vous portez la pression à 10 bars.	<input type="checkbox"/>
Vous augmentez la pression de 0,5 bars	<input checked="" type="checkbox"/>
Vous ne changez rien.	<input type="checkbox"/>

/ 2

Corrigé

Total page / 20

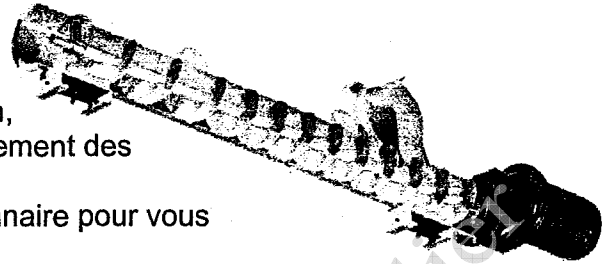
**SITUATION E**Temps conseillé :  
1 heure

L'entreprise décide d'élaborer des fiches de procédures pour certaines opérations liées aux transporteurs à vis.

Le responsable de production vous associe à ce groupe de travail et il vous demande :

- d'élaborer une fiche pour les interventions d'entretien,
- de proposer une fiche d'intervention pour le remplacement des éléments d'étanchéité du palier d'entrée.

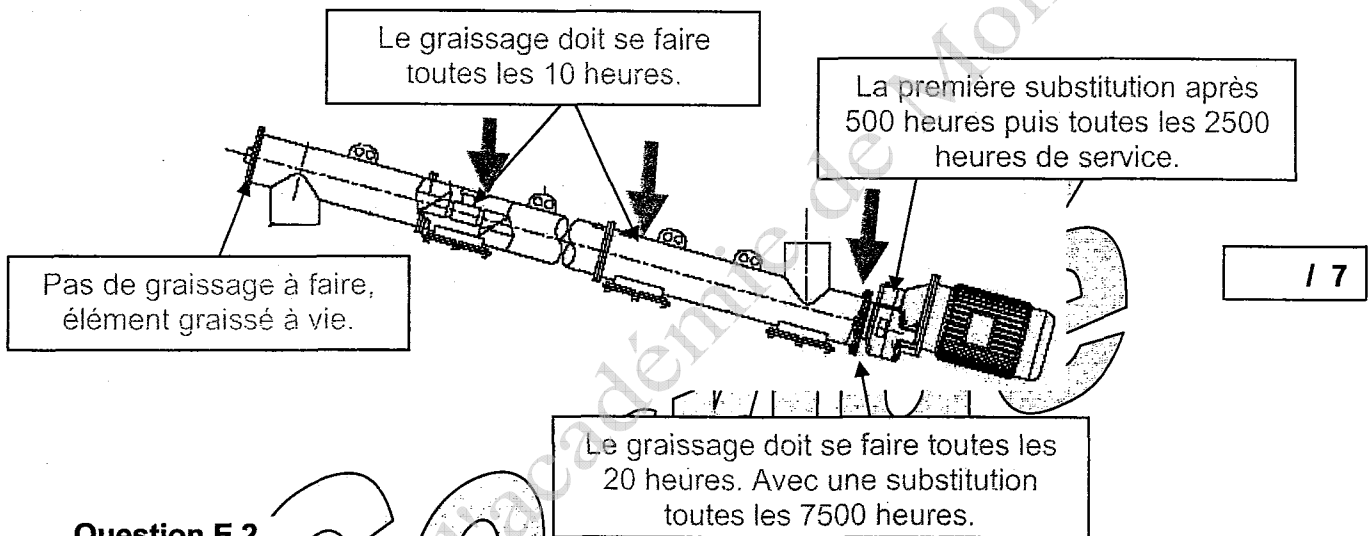
Le responsable de production vous donne un questionnaire pour vous indiquer les éléments à mettre dans les documents.

**Question E.1**

On demande : **Repérer** par des flèches les éléments à graisser.

**Noter** les informations sur les fréquences du graissage et de la lubrification.

On donne : Le document constructeur dossier technique page D.T.13 / 14.

**Question E.2**

On demande : **Citer** les trois opérations de préparation à réaliser avant toute intervention mécanique sur le transporteur à vis pour la substitution des joints.

On donne : Le document constructeur dossier technique page D.T.14 / 14.

Avant les opérations il faut fermer la vanne au dessous du silo, vider la vis et décâbler les bornes du moteur

/ 4

**Question E.3**

On demande: **Compléter** le document sur le démontage du transporteur pour le changement des éléments d'étanchéité de la tête motrice et du palier d'entrée.

Dossier Sujet Réponse page D.S.R.15 / 18.

**Transcrire** la procédure de démontage et repérer les éléments.

**Donner** l'outillage nécessaire.

On donne : La procédure sur la substitution des joints sur le transporteur à vis,

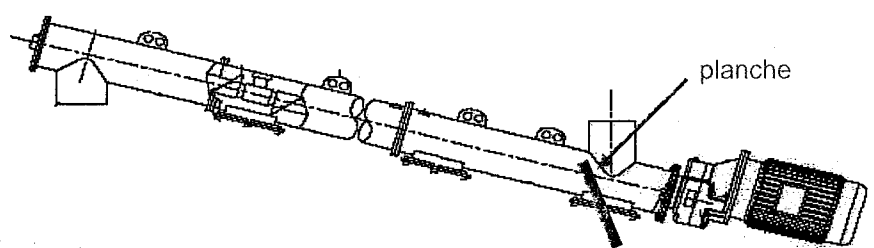
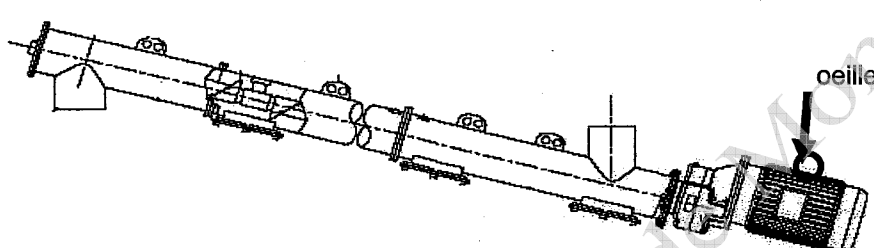
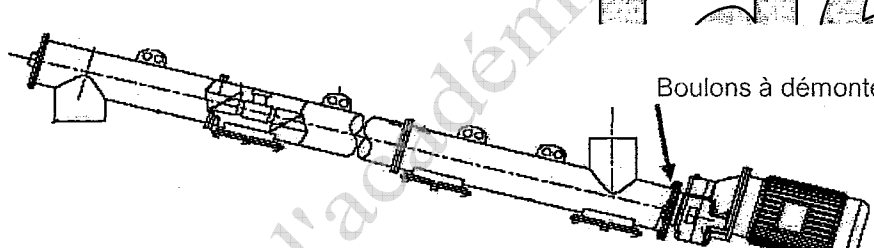
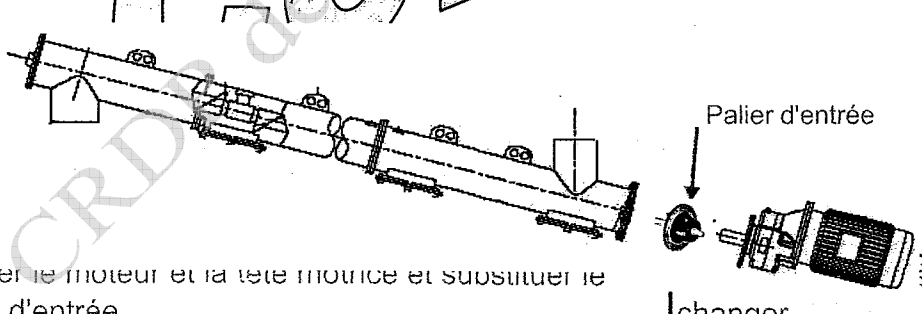
Les outils disponibles dans l'entreprise,

Dossier Technique pages D.T.13 / 14 et D.T.14 / 14.

Total page / 11

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 14 / 18
---------------------------	------------------------------	----------------



	<p>planche</p>
<p>Introduire une planche dans l'ouverture de visite au-dessous de la bouche d'entrée et l'encaster de manière qu'il ne permet pas à la spire de se défiler.</p>	<p>La planche</p>
	<p>oeillet</p>
<p>S'assurer que l'oeillet du moteur électrique soit bien serré et fixer les outils de levage sur l'oeillet du moteur électrique.</p>	<p>oeillet et les outils de levage</p>
	<p>Boulons à démonter</p>
<p>Enlever l'...</p>	<p>... plate ou vis à ... nolle</p>
	<p>Palier d'entrée</p> <p>à changer</p> <p>èces à</p>

/ 18

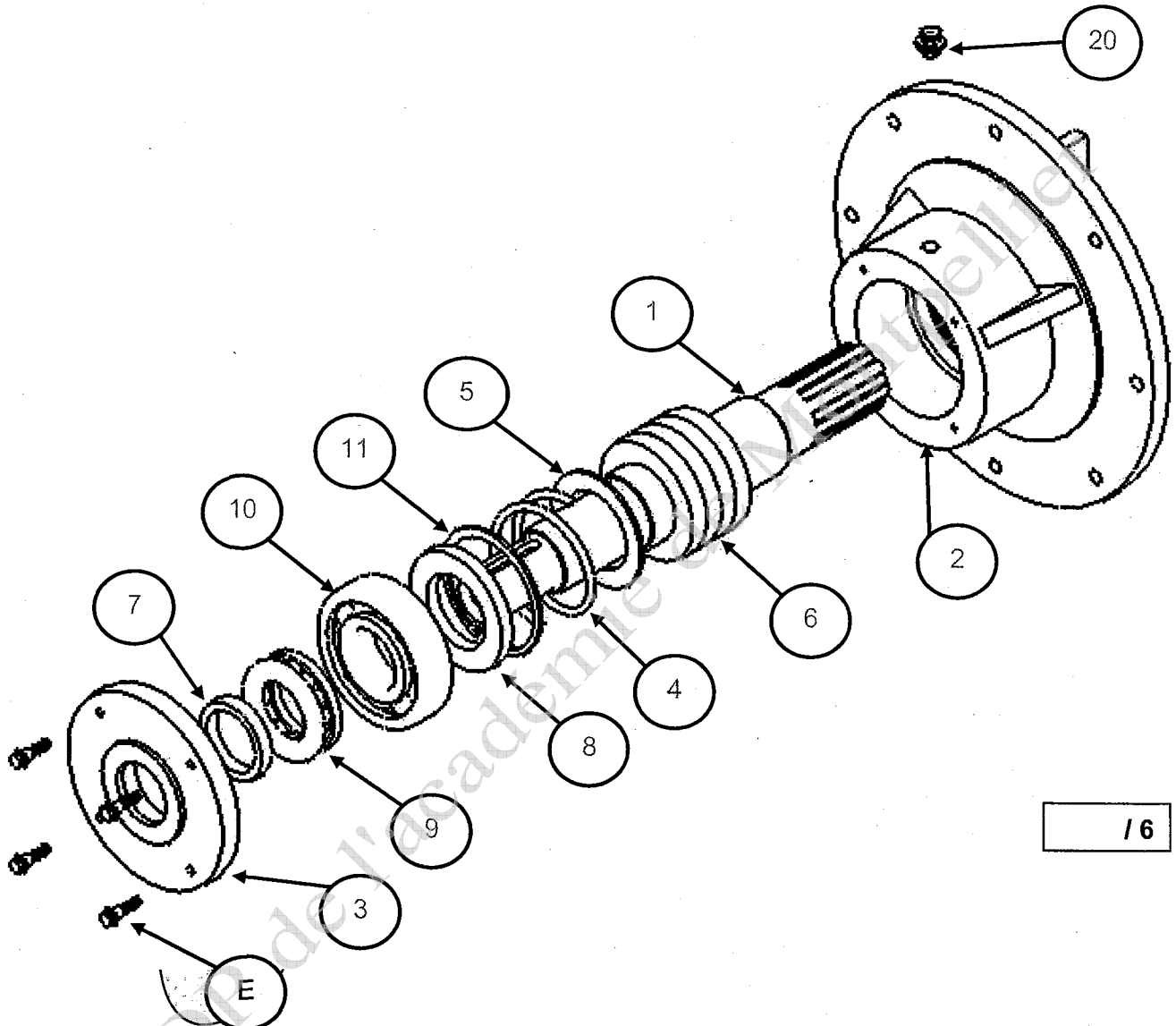
*Corrigé*

Total page / 18

**Question E.4**

On demande : **Compléter** les repères sur le croquis du palier d'entrée ci-dessous.

On donne : Le dessin d'ensemble d'un palier d'entrée  
Dossier Technique page D.T.12 / 14.



E : ensemble des vis et des rondelles (12 ; 13 ; 14)

**Corrigé**

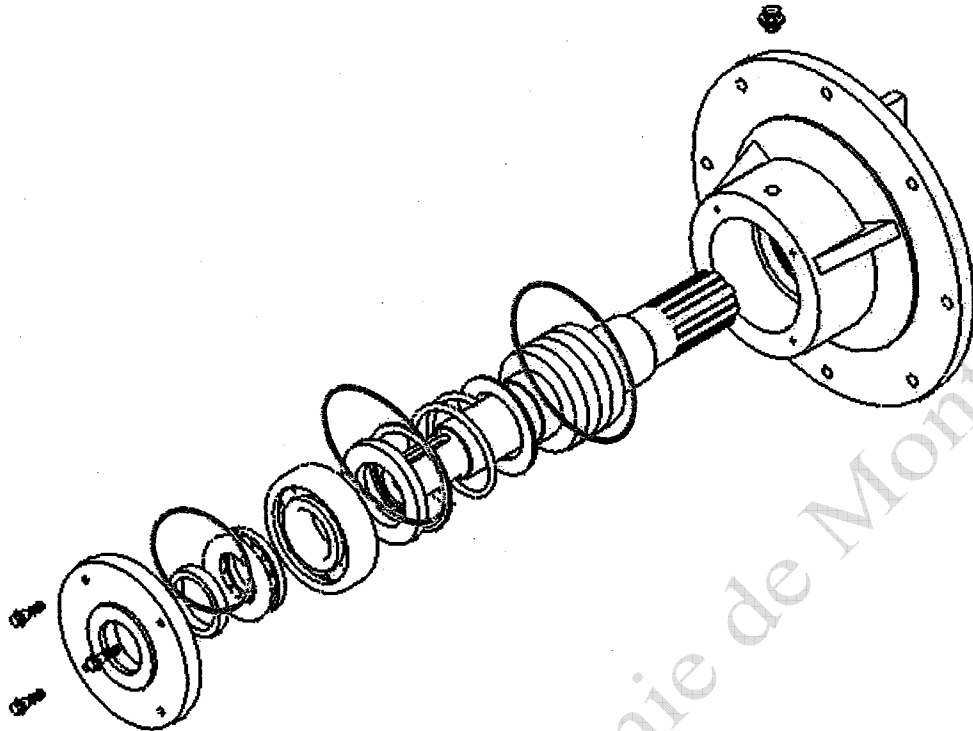
Total page / 6

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 16 / 18
---------------------------	------------------------------	----------------

**Question E.5**

On demande : **Entourer** les éléments assurant l'étanchéité.

On donne : La perspective ci-dessous et le dessin d'ensemble du palier d'entrée Dossier Technique page D.T.12 / 14.



/ 3

**Question E.6**

On demande : **Nommer** l'ordre des pièces à démonter pour changer les éléments d'étanchéité.

**On démontera l'arbre et les roulements dans la même opération.**

On donne : Le dessin d'ensemble du palier d'entrée Dossier Technique page D.T.12 / 14 et la fiche Maintenance et entretien du transporteur à vis Dossier Technique page D.T.14 / 14.

Désignation de la pièce	Nbre	Pièces à changer
L'ensemble vis + rondelle frein + rondelle plate	4	
Couvercle	1	
Joint d'étanchéité couvercle	1	X
L'arbre + roulement à billes + butée à billes	1	
Joint d'étanchéité du corps	1	X
Anneau élastique	1	
Ressort	1	X
Rondelle d'appui	1	
Feutres	4	X

/ 6

**Mettre une croix dans la dernière colonne pour indiquer les pièces à changer.**

Corrigé

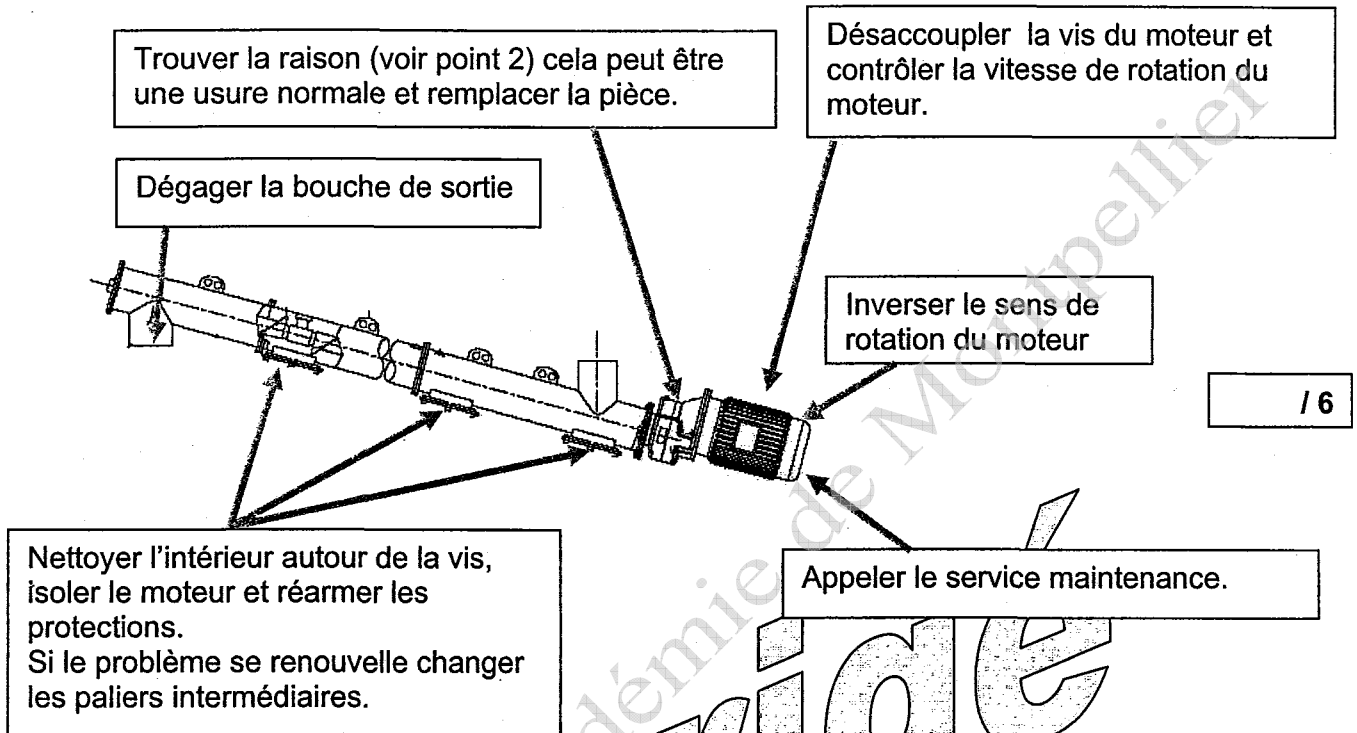
Total page / 9

Dossier Sujet-Réponses	LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON	D.S.R. 17 / 18
---------------------------	------------------------------	----------------

**Question E.7**

*On demande :* Pour chaque commentaire **situer** par une (des) flèche (s), l'élément (ou les éléments à contrôler dans le cas où le **moteur démarre puis s'arrête**.

*On donne :* Les anomalies sur les vis extractives du constructeur  
Dossier Technique page D.T.13 / 14.



**Corrigé**

Total page / 6

Dossier  
Sujet-Réponses

LIGNE DE PRODUCTION DE BÉTON

D.S.R. 18 / 18