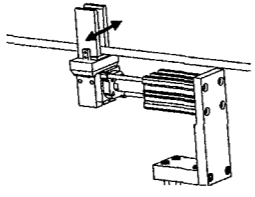
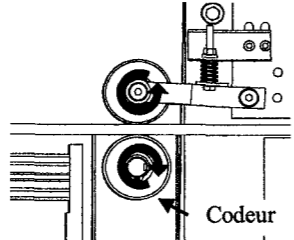
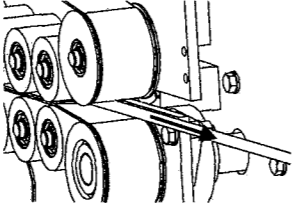
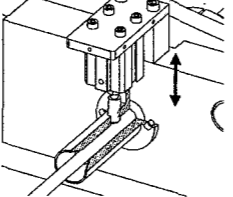
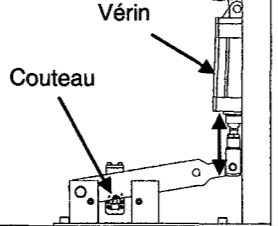
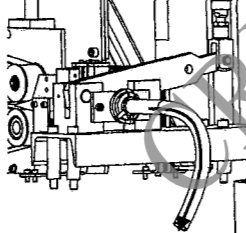
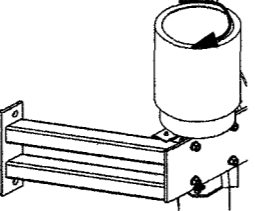




SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**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.

E2		PRESENTATION		DP 3/3
DESCRIPTION DU CYCLE	Action	Représentation	Module	
	Pincement en amont du module « Entraînement »		Tendeur	
	Mesure de la vitesse du câble		Mesure	
	Entraînement du câble par adhérence		Entraîneur	
	Pincement du câble en aval du module « Entraînement »		Entraîneur	
	Coupe du câble		Coupe	
	Evacuation du câble		Coupe	
	Lovage (enroulement) du câble dans un bol		Système de lovage	

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

### Maintenance des Equipements Industriels

Épreuve : E2 (Unité 2) – Analyse et préparation d'une activité de maintenance

Durée : 4 heures  
Coefficient : 4

A partir d'un dysfonctionnement identifié sur un bien industriel pluritechnologique, l'épreuve permet de vérifier que le candidat a acquis tout ou partie des compétences suivantes.

- Analyser les solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique, hydraulique et électrique.
- Préparer des interventions.
- Emettre des propositions d'amélioration de bien.

Les supports retenus sont liés à la spécificité maintenance des équipements industriels.

Ce sujet comporte : 27. pages

- Dossier Présentation (DP).....feuilles 1/3 à 3/3
- Dossier Technique (DT) .....feuilles 1/13 à 13/13
- Dossier Questions Réponses (DQR) (à rendre par le candidat) feuilles 1/11 à 11/11

Le dossier Questions Réponses (DQR) est à rendre impérativement, même s'il n'a pas été complété par le candidat. Il ne portera pas l'identité du candidat. Il sera agrafé à une copie d'examen par le surveillant.

Matériel autorisé :

Une calculatrice scientifique de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire. (circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

E2	PRESENTATION	DP 1/3
----	--------------	--------

**Présentation générale du coupe câble :**

A partir d'un touret de câble d'acier, ce système permet de couper des longueurs prédéfinies par le conducteur.

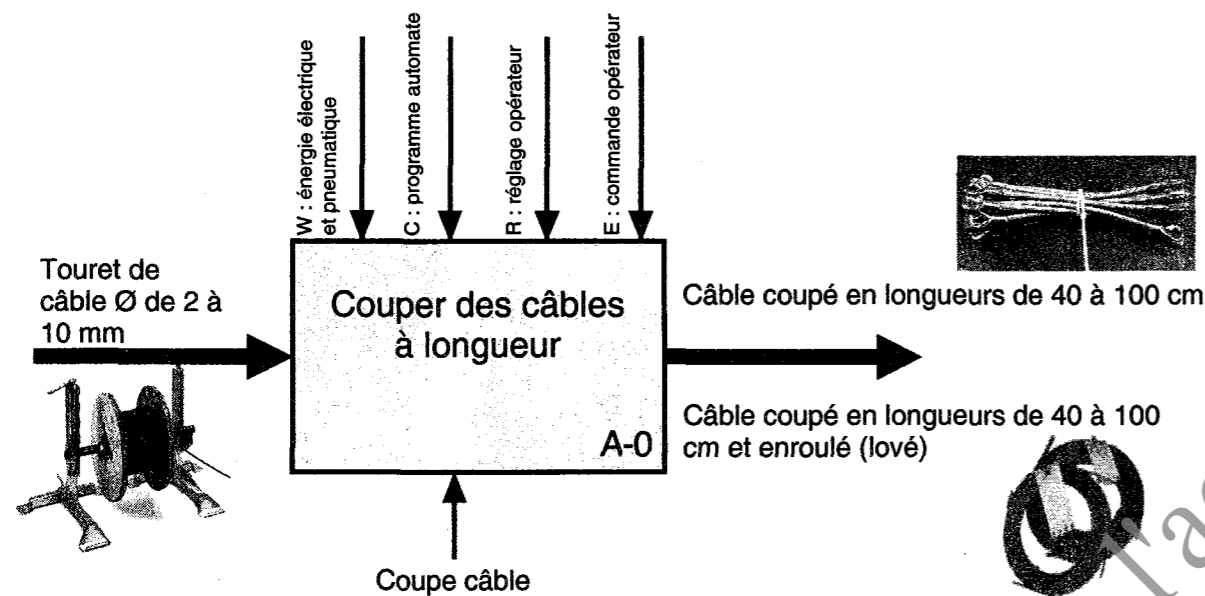
Ces longueurs sont lovées\* afin d'être conditionnées pour la distribution.

Le système permet deux types de production :

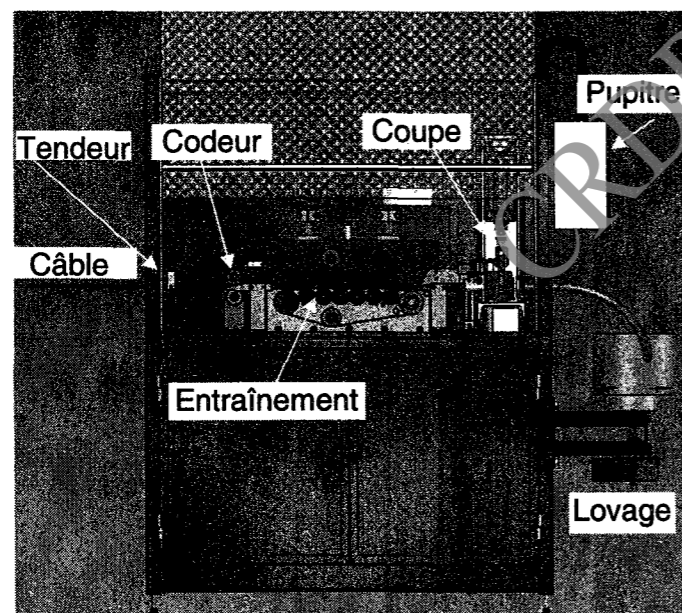
- « coupé et en vrac »,
- « coupé et en rouleaux ».

\* Lover un câble consiste à l'enrouler sur lui-même afin de le ranger pour le stocker.

**Fonction globale du système :**



**Vue d'ensemble du système :**

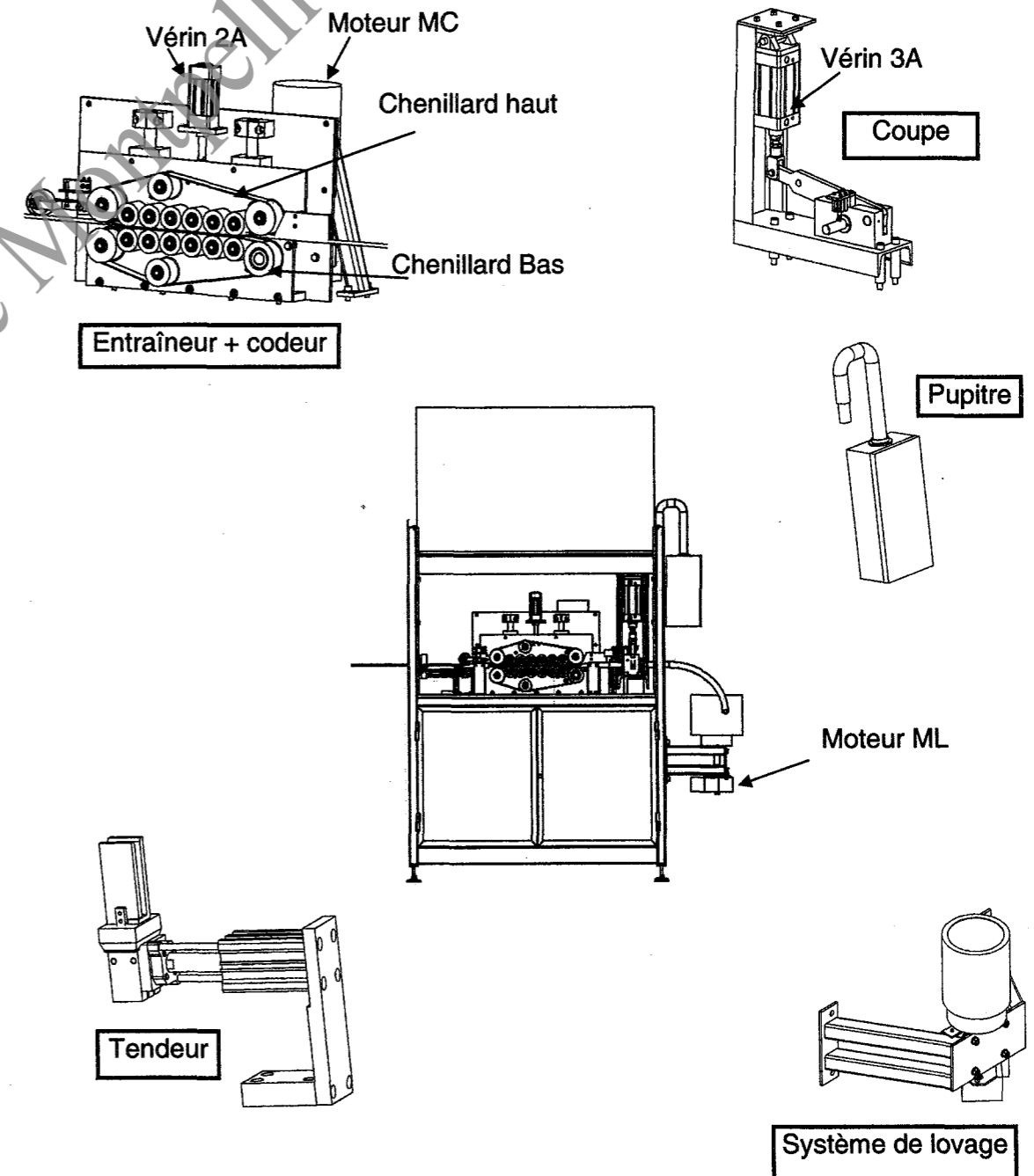


E2	PRESENTATION	DP 2/3
----	--------------	--------

**Présentation des sous systèmes**

Le système est composé de différents modules qui permettent successivement de :

Tendre le câble → Entraîner le câble → Couper le câble → Lover le câble



E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 1/11
----	------------------------------	----------

**Problématique générale :**

Pour répondre à un nouveau marché, il est nécessaire d'exploiter un câble de diamètre supérieur à 12 mm et de longueur pouvant aller jusqu'à 20 mètres.

Nous vous demandons de réaliser l'étude concernant les sous-systèmes à adapter pour répondre à ces nouvelles contraintes.

Note explicative destinée au candidat pour l'utilisation du dossier complet.				
N° de la question	Intitulé de la question	Documents utiles pour répondre à l'ensemble de la problématique	Temps conseillé au candidat pour répondre à la problématique	Nombre de points pour la totalité de la problématique : ... / ...

**Problématique N°1 :**

Le changement de diamètre de câble provoque de la non qualité sur les longueurs coupées.

Le câble est entraîné par adhérence sur les courroies.

L'inertie du câble déroulé nécessite de modifier le cycle de vitesse.

Actuellement, une information est envoyée par le codeur à l'automate à travers un compteur pour signifier que la longueur de câble est atteinte. L'automate donne alors l'ordre au moteur frein de s'arrêter.

Q1	Choix du variateur de vitesse	DT 5,7 et 8/13	Temps conseillé : 15 min	Nbre pts : ... / 15
----	-------------------------------	----------------	--------------------------	---------------------

L'installation d'un variateur de vitesse permettra d'avoir des rampes d'accélération et de décélération (ralentissement) ainsi que différentes vitesses de déroulement selon la grosseur du câble. Cela permettra également de remplacer le moteur frein par un moteur asynchrone triphasé classique.

Le nouveau moteur est un Leroy Somer référence **LSMV 90 L**.

On vous demande de choisir un variateur de vitesse adapté.

**Q 1.1 :** Rechercher la référence des composants nécessaires pour l'installation complète du variateur.

Désignation des composants	Références
Variateur de vitesse	.....
Disjoncteur magnétique	.....
Contacteur moteur	.....



E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 10/11
----	------------------------------	-----------

Q 5.2: Enumérer dans l'ordre les étapes de la consignation électrique de ce système.

Etape	Description de l'opération
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....

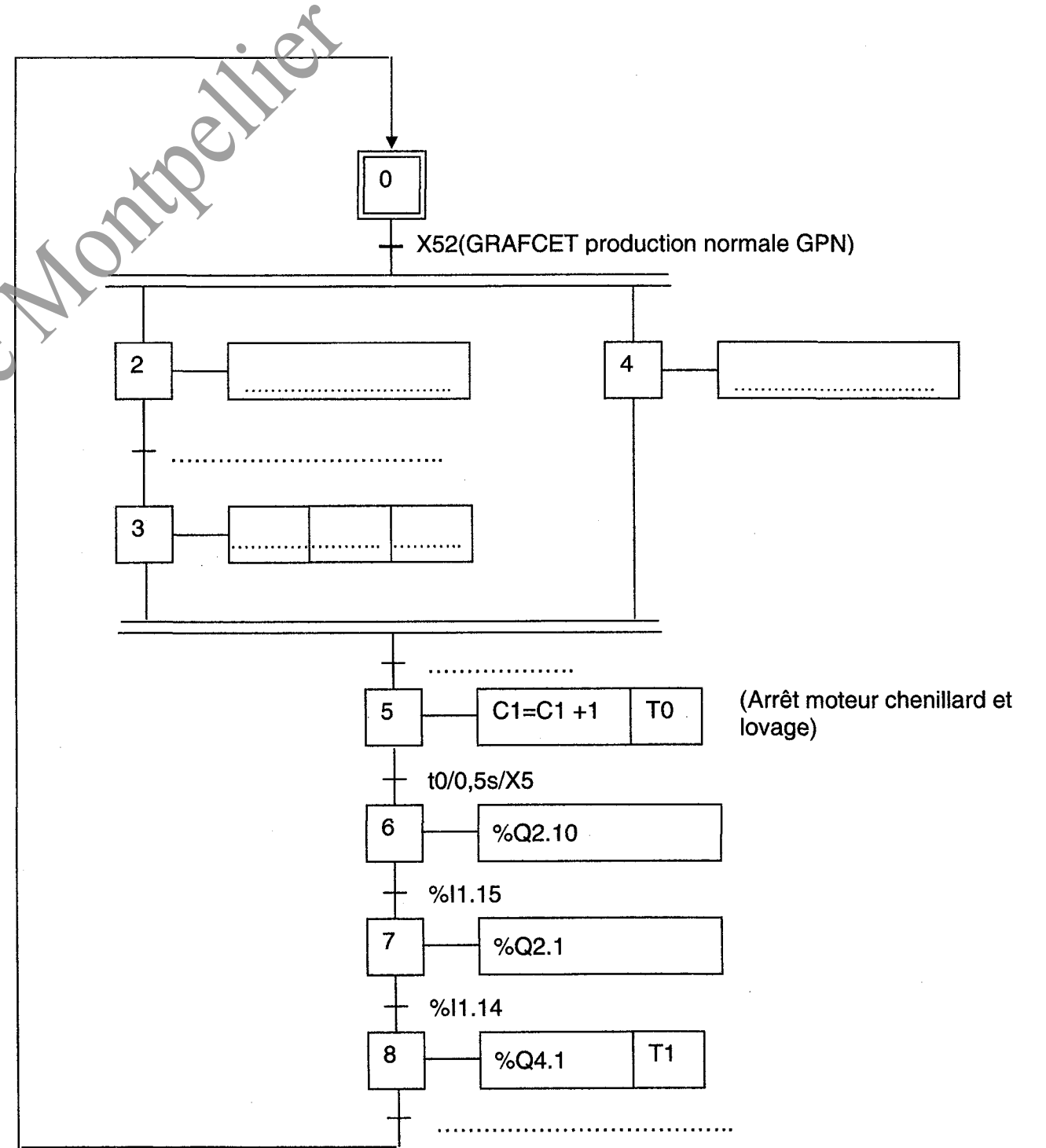
Q 5.3: Citer les EPI, EPC et EIS nécessaires pour cette consignation.

	Désignation des EPI, EPC et EIS
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....
6	.....
7	.....

E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 3/11
----	------------------------------	----------

Q 2.2: Un GRAFCET de fonctionnement point de vue système intégrant l'Altivar a été élaboré par le bureau des méthodes. Compléter le GRAFCET de fonctionnement normal point de vue automate

GRAFCET DE FONCTIONNEMENT NORMAL POINT DE VUE AUTOMATE



E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 4/11
----	------------------------------	----------

**Problématique N°2 :**

L'effort fourni par le vérin pneumatique n'est pas suffisant pour couper les nouveaux câbles. Le bureau des méthodes a décidé d'installer un multiplicateur de pression hydropneumatique et un vérin hydropneumatique.

De plus, suite à une série d'accidents du travail, le C.H.S.C.T. a demandé une modification permettant le blocage du vérin de déplacement du module d'entraînement en position haute lors des actions manuelles d'installation des câbles.

Pour éviter ce type d'accident du travail, le service des méthodes propose de profiter de la modification pour installer sur le vérin 2A un clapet anti-retour piloté.

Vous allez devoir mettre en place ces composants.

Q3	Modification du schéma pneumatique	DT 4, 8, 9 10, 11, et 12/13	Temps conseillé : 1h 30 min	Nbre pts : ... / 85
----	------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

**Q 3.1 :** Citer une autre solution qui aurait permis d'augmenter l'effort au niveau de la cisaille.

Réponse :

**Q 3.2 :** Analyse du schéma pneumatique. Compléter le tableau suivant :

Repère	Désignation	Fonction dans le système
2A	.....	Déplacer le module d'entraîneur
3A	.....	.....
2V3	.....	.....
3V1	.....	.....
3V2	.....	Réguler la force de cisaillement
OZ2, OZ3	.....	.....

E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 9/11
----	------------------------------	----------

**Q 4.4 :** En déduire la charge supportée par chaque roulement.

Réponse :

**Q 4.5 :** En fonction de la charge supportée par un roulement de 0,50 kN, le constructeur de celui-ci donne une durée de vie théorique du roulement de 3106 heures. Sachant que le système fonctionne 16 heures / jour, calculer la durée de vie en nombre de jours.

Réponse :

Q5	Préparation de l'intervention "Remplacement des roulements"	DT 4, 5 et 13/13	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : ... / 40
----	---	------------------	--------------------------	---------------------

Pour effectuer cette opération en toute sécurité, la machine doit être consignée.

**Q 5.1 :** Indiquer les énergies présentes sur le système (la modification de la technologie du vérin de cisaillement étant prise en compte)

Réponse :

E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 8/11
----	------------------------------	----------

**Problématique N°3 :**

A la suite de non qualité sur les longueurs et après une analyse vibratoire, les roulements des chenillards sont mis en cause. On propose de choisir de nouveaux roulements et de mettre en place une politique de maintenance préventive sur ces derniers. Pour cela, on calculera leur durée de vie et on mettra en place un outil pour améliorer la maintenabilité.

Q4	Calcul de la durée de vie des nouveaux roulements des chenillards.	DP 2/3 DT 6 et 13/13	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : ... / 15
----	--	-------------------------	-----------------------------	------------------------

**Q 4.1 :** Déterminer la référence du roulement SKF adapté sachant que le diamètre d'alésage est de 24 et que le diamètre de l'axe est de 15.

Réponse :

Pour calculer la durée de vie des nouveaux roulements SKF, on doit définir les contraintes auxquelles ils vont être soumis.

**Q 4.2 :** Pour déterminer la charge radiale sur 1 train de roulement (ensemble des 6 galets repère 413) :  
Calculer la force développée par le vérin (Vérin alésage Ø40 et pression 7 bars).  
Rappel :  $F = p \times S$ .

Réponse :

**Q 4.3 :** On décide de prendre pour ce calcul l'hypothèse la plus défavorable, l'effort développé par le vérin 2A est appliqué sur un seul galet repère 413. Donner la charge en kN supportée par ce train de roulement.

Réponse :

E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 5/11
----	------------------------------	----------

**Q 3.3 :** Etudier l'état des pressions du vérin 2A montée descente chenillard.

Compléter la troisième ligne de ce tableau de phase

Phases	Pression coté fond (en bars)	Pression coté tige (en bars)
2A au repos (tige rentrée)	0 bars	7 bars
2A en descente (la tige sort)	≈ 7 bars	Quelques bars
2A appui sur le câble (tige sortie)	.....	.....
2A remonte (la tige rentre)	Quelques bars	≈ 7 bars

**Q 3.4 :** Lors de la phase "2A appui sur le câble", on récupère l'information coté tige. Quel capteur de pression pneumo-électrique faut-il choisir ?

Réponse :

**Q 3.5 :** Implanter ce composant repéré 2S2 sur le schéma pneumatique de la page DQR 7/11.

Remplir la Zone 1 de la page DQR 7/11.

**Q 3.6 :** Pour éviter les risques de coincement sous le chenillard lors de coupure d'air, vous devez implanter un clapet anti-retour piloté 2V3 sur le schéma pneumatique de la page DQR 7/11.

Remplir la Zone 2 de la page DQR 7/11.

**Rappel de la problématique :**

L'effort fourni par le vérin pneumatique n'est pas suffisant pour couper les nouveaux câbles. Le bureau des méthodes a décidé d'installer un multiplicateur de pression hydropneumatique et un vérin hydropneumatique.

**Q 3.7 :** Pour des raisons d'encombrement, le diamètre du vérin hydropneumatique sera le même que celui du vérin pneumatique, la course et l'amortissement doivent être identiques.

Type de montage : Modèle de base.

Sans amortissement, hydraulique côté fond.

Sans équipement spécial.

Donner la référence du cylindre hydropneumatique qu'il faut commander.

Réponse :



E2	DOSSIER QUESTIONS - REPONSES	DQR 6/11
----	------------------------------	----------

**Q 3.8 :** Le multiplicateur de pression choisi est le HPU 100/32/1.  
Vérifier si sa cylindrée est suffisante pour la course du vérin.

Calculer la cylindrée du nouveau vérin en cm<sup>3</sup>.

Réponse :

**Q 3.9 :** Le multiplicateur choisi permet-il de réaliser la course complète du vérin hydropneumatique? Justifier votre réponse.

Réponse :

**Q 3.10 :** Sur le schéma de la page DQR 7/11, compléter le dessin du vérin hydropneumatique 3A.

Remplir la Zone 3 de la page DQR 7/11.

**Q 3.11 :** Sur le schéma de la page DQR 7/11, implanter un RDU hydraulique 3V2 permettant de réduire la vitesse de sortie du vérin hydropneumatique 3A.

Remplir la Zone 4 de la page DQR 7/11.

**Q 3.12 :** Sur le schéma de la page DQR 7/11, implanter le multiplicateur de pression 3Z1.

Remplir la Zone 5 de la page DQR 7/11.

**Q 3.13 :** Le composant 3V1 est conservé. Que doit-on faire pour l'adapter à la modification ?  
Dessiner cette modification sur le schéma (Zone 6)

Réponse :

Remplir la Zone 6 de la page DQR 7/11.

**Q 3.14 :** Raccorder l'avant du vérin hydropneumatique 3A (Zone 7) sur la page DQR 7/11.

Remplir la Zone 7 de la page DQR 7/11.

