

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat	
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 50px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Note : </div>	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

Maintenance des Systèmes de Production Connectés

Épreuve E2 PREPARATION D'UNE INTERVENTION

Sous-épreuve E2. a Analyse et exploitation des données techniques

DOSSIER

QUESTIONS-REponses

EMPILEUR / DEPILEUR

MULTITEC

Matériel autorisé :

- L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
- L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique

Dans la cadre de la modernisation de ce système, on souhaite remplacer les 3 détecteurs mécaniques à galet permettant de connaître la position du plateau élévateur. Pour cela, on envisage d'utiliser un nouveau capteur. Cette nouvelle solution constructive doit permettre :

- ✓ De limiter les risques de défaillance par usure mécanique.
- ✓ D'augmenter la course de l'élévateur pour une prise en charge de palettes de dimensions variables (et non nécessairement standards).
- ✓ D'optimiser le déplacement de l'élévateur pour envisager une augmentation des cadences d'empilement ou de dépilement.

Q1	ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME	DTR 2 à 4 / 16	Temps conseillé : 10 minutes
----	----------------------------------	----------------	---------------------------------

Q1.1 - IDENTIFIER la fonction globale du système de palettisation « Multitec ».

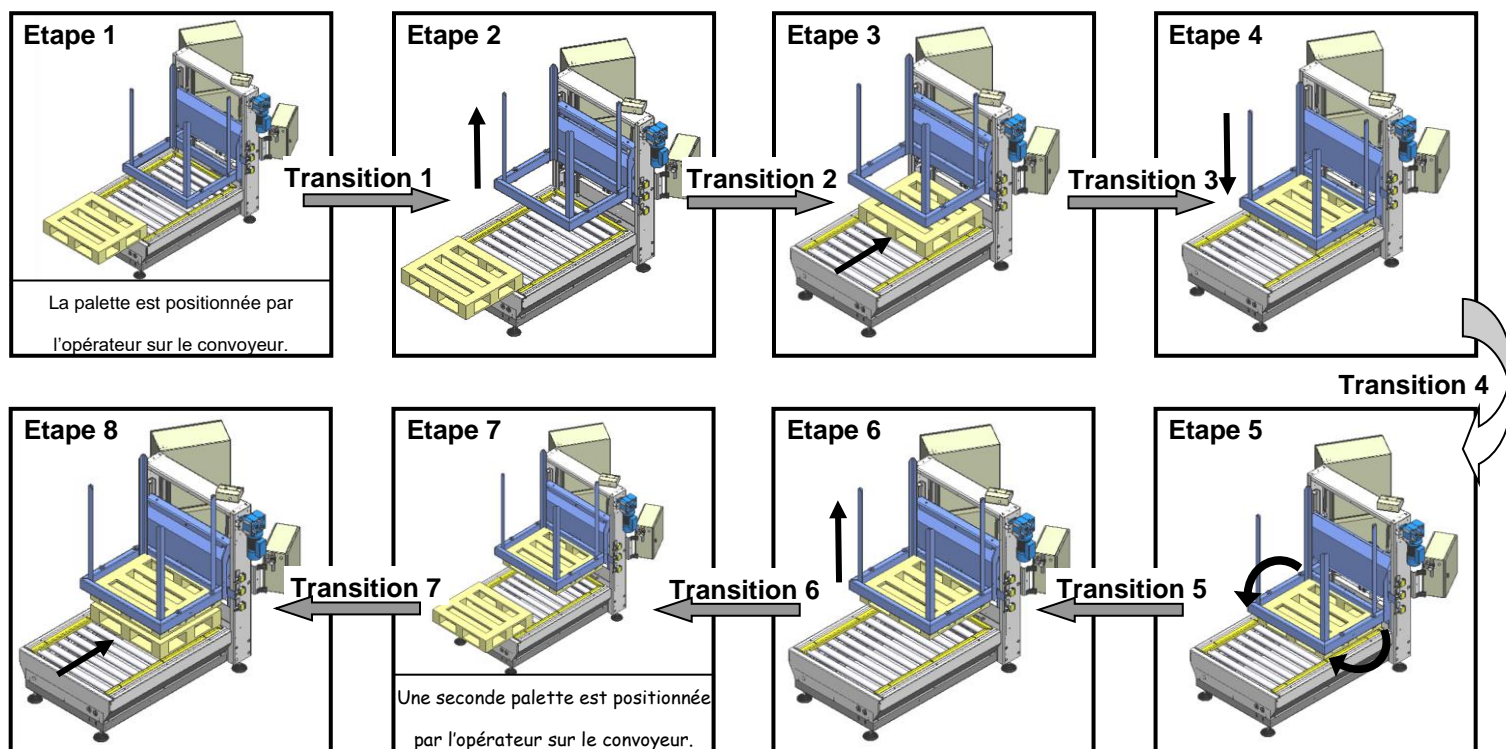
.....

Q1.2 - DONNER la matière d'œuvre entrante (MOE), la matière d'œuvre sortante (MOS) et les énergies nécessaires (W) :

MOE :
MOS :
W :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.3 - INDIQUER les actionneurs permettant de passer d'une étape à l'autre lors du cycle d'empilement des palettes dans le tableau ci-dessous, à l'aide du diagramme FAST du dossier technique page 4,

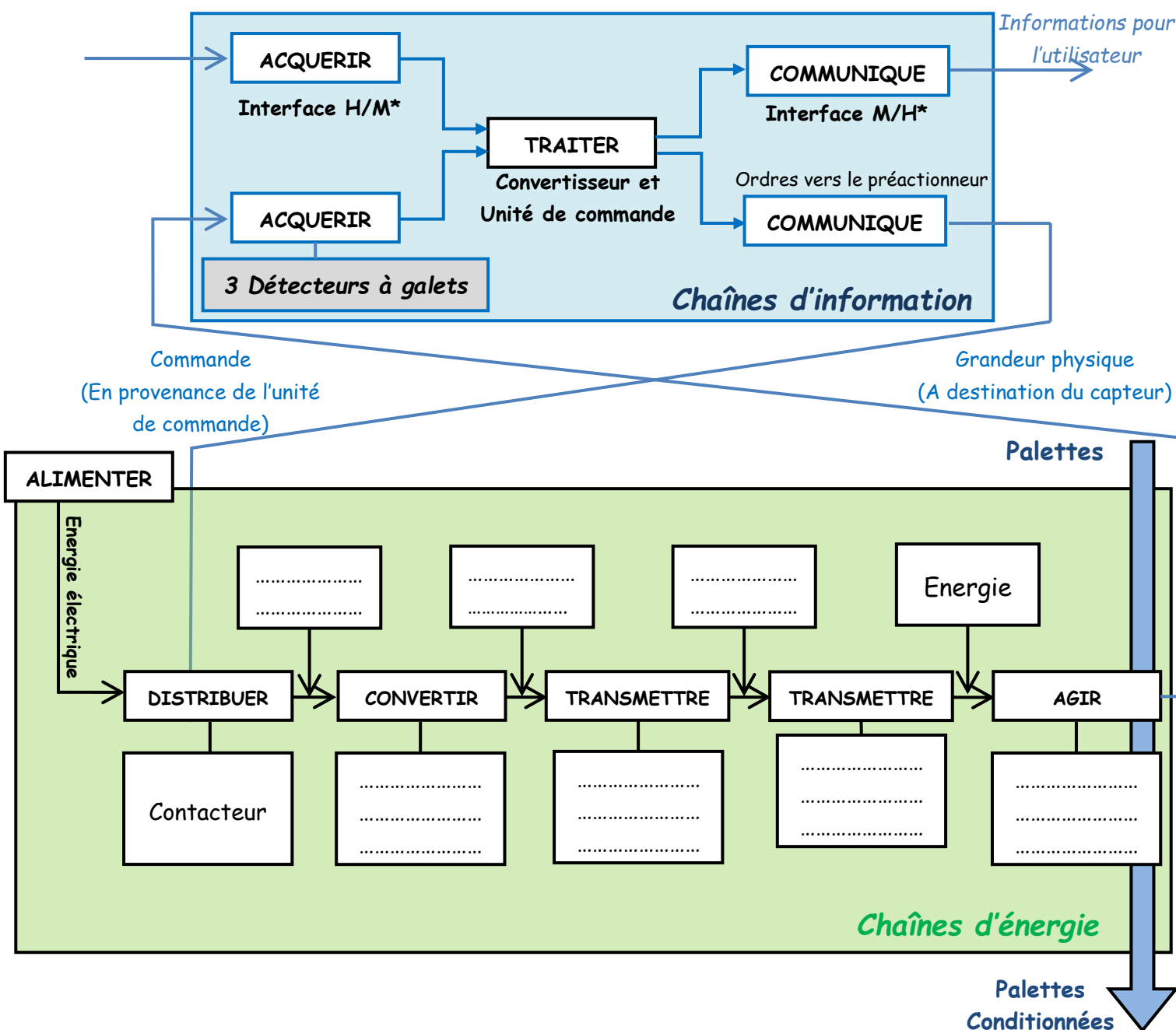


Etape 1	Transition 1	Etape 2	Transition 2	Etape 3	Transition 3	Etape 4	Transition 4
	Fonction : Monter verticalement l'élévateur		Fonction : Transférer la palette de l'entrée du convoyeur vers l'élévateur.		Fonction : Descendre verticalement l'élévateur.		Fonction : Saisir la palette.
	Actionneur : Moteur électrique		Actionneur :		Actionneur :		
Etape 8	Transition 7	Etape 7	Transition 6	Etape 6	Transition 5	Etape 5	
	Fonction : Transférer la seconde palette vers l'élévateur.		Fonction : Positionner une seconde palette sur le convoyeur.		Fonction : Monter verticalement l'élévateur équipé de la palette.		Actionneur :
	Actionneur :		Actionneur :		Actionneur :		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2	ANALYSE STRUCTURELLE DU SYSTEME	DTR 4 à 7 / 16	Temps conseillé : 15 minutes
-----------	--	-----------------------	---

Q2.1 - COMPLETER la chaîne d'énergie du sous-ensemble élévateur ci-dessous en identifiant les composants la constituant (en bas) ainsi que les différentes formes d'énergie rencontrées (en haut).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

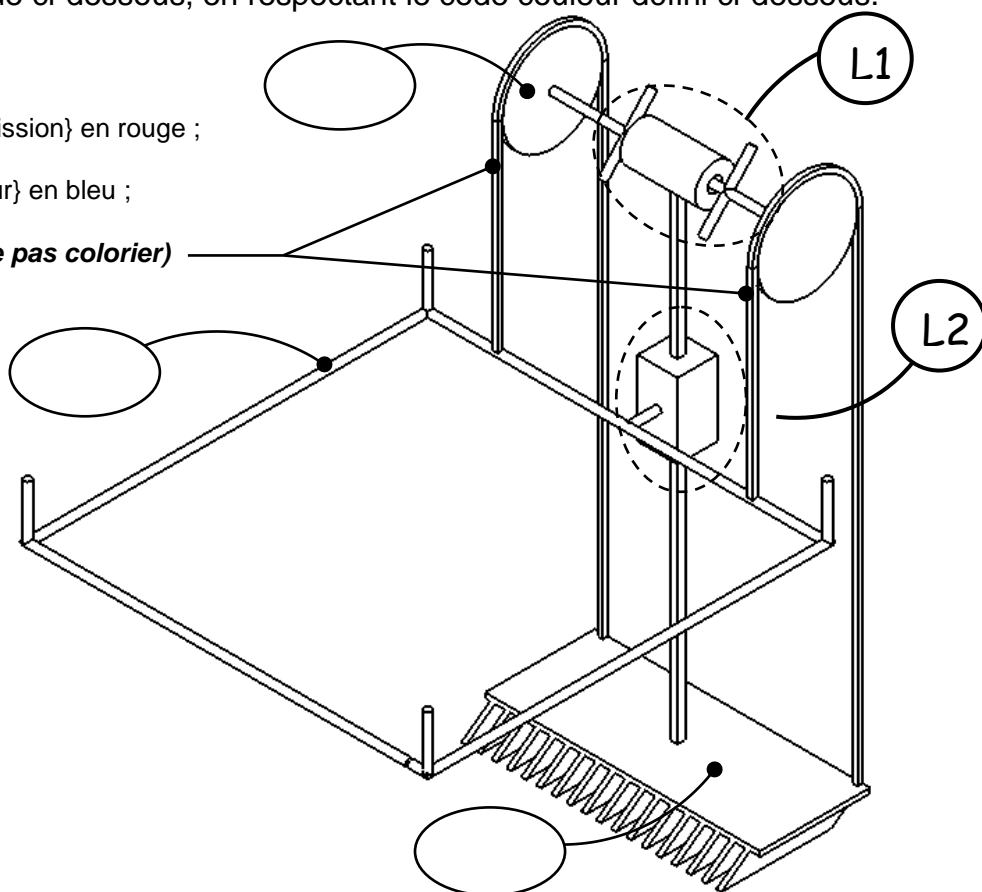
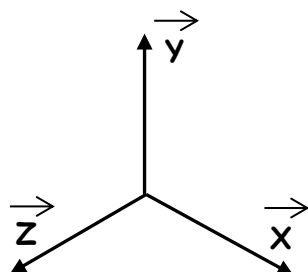
Q2.2 - IDENTIFIER l'adaptateur ou transmetteur en fonction de sa position dans le sous-ensemble élévateur et **ENTOURER** le type de transmission lui correspondant dans ce tableau.

Situation	Adaptateur ou Transmetteur	Type de transmission
Entre le moteur électrique et l'arbre de transmission	Transmission sans transformation du mouvement
	Transmission avec transformation du mouvement
Entre l'arbre de transmission et le plateau élévateur	Transmission sans transformation du mouvement
	Transmission avec transformation du mouvement

Q2.3 - INDIQUER les classes d'équivalences cinématiques, en remplissant les bulles sur le schéma cinématique du sous-ensemble élévateur ci-dessous.

Q2.4 - COLORIER les différentes classes d'équivalences cinématiques de ce sous-ensemble sur le schéma cinématique ci-dessous, en respectant le code couleur défini ci-dessous.

- {SE 1} = {Bâti} en gris;
- {SE 2} = {Arbre de transmission} en rouge ;
- {SE 3} = {Plateau élévateur} en bleu ;
- 2 Chaines de levage (**à ne pas colorier**)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2.5 - En vous aidant du dossier technique page 7, **COMPLÉTER** les tableaux des liaisons repérées sur le schéma cinématique ci-dessus.

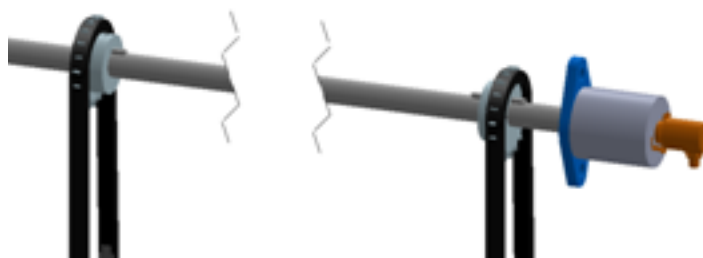
L1			
Liaison entre {.....} et {.....}			
TX	.....	RX	.....
TY	.....	RY	.....
TZ	.....	RZ	.....
Nom de la liaison :			
Symbole plan :			

L2			
Liaison entre {.....} et {.....}			
TX	.....	RX	.....
TY	.....	RY	.....
TZ	.....	RZ	.....
Nom de la liaison :			
Symbole plan :			

Q3	CHAÎNE D'INFORMATION DU SYSTÈME	DTR 8 à 10 / 16	Temps conseillé : 25 minutes
-----------	--	------------------------	---

RAPPEL DE LA PROBLÉMATIQUE : Dans la cadre de la modernisation du système, on souhaite remplacer les 3 détecteurs mécaniques du Multitec par un capteur permettant d'avoir l'information de la **position du plateau élévateur** à chaque instant.

Q3.1 - En vous aidant du document technique page 8, **COCHER** la solution constructive la plus cohérente concernant l'installation du capteur.



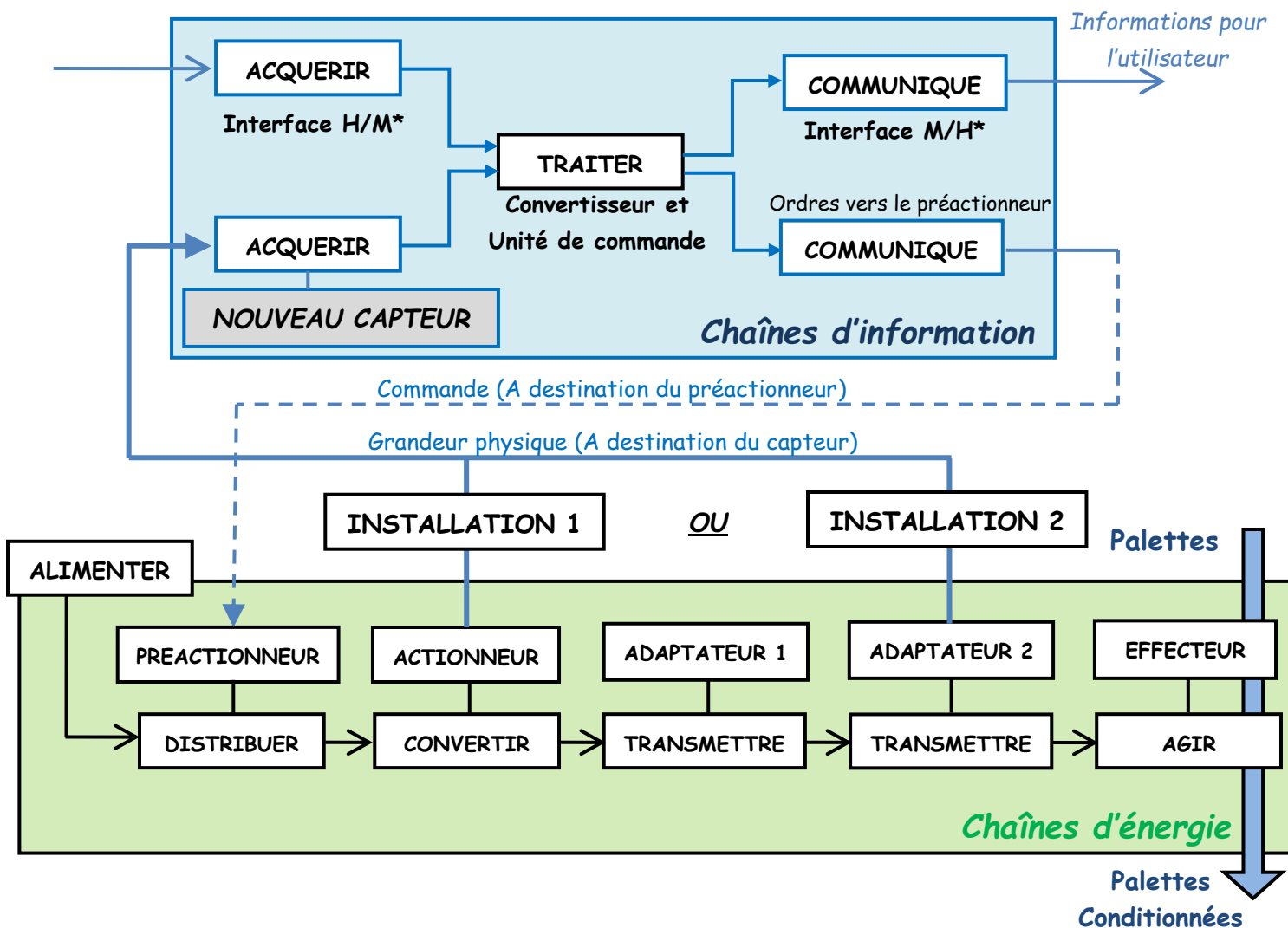
Installation sur moteur électrique

Installation sur l'arbre de transmission

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITEC	DQR
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 6 sur 15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.2 - ENTOURER sur la figure ci-dessous, l'installation 1 ou 2 correspondant à la réponse de Q3.1.



Q3.3 - JUSTIFIER ce choix d'installation du capteur permettant la mesure de la position du plateau élévateur.

.....

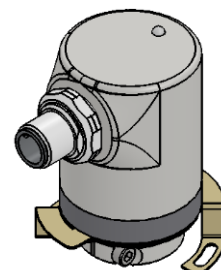
.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Choix du capteur

Le choix du nouveau capteur est un codeur absolu dont on souhaite définir certaines caractéristiques



Q3.4 - TROUVER le pas p et le nombre de dents Z du pignon 4 à l'aide du dossier technique page 8 et 10.

$p =$
$Z =$



Q3.5 - EN DEDUIRE le diamètre D du pignon 4 (*détailler le calcul préciser l'unité*)

.....
$D =$

Rappel :

$$D = \frac{p \times Z}{\pi}$$

Pour le calcul suivant, on prendra $D = 95$ mm et la précision souhaitée est $P_s = 0,5$ mm correspondant à la précision de la position du plateau élévateur.

Q3.6 - CALCULER le nombre de points correspondant à la résolution du codeur à l'aide du dossier technique page 6.

.....
.....
Nbre de points =

Formule :

$$\text{Nbre de pts} = \frac{1}{P_s} \times R \times P$$

Données :

$$P = \pi \times D$$
$$R = 1$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

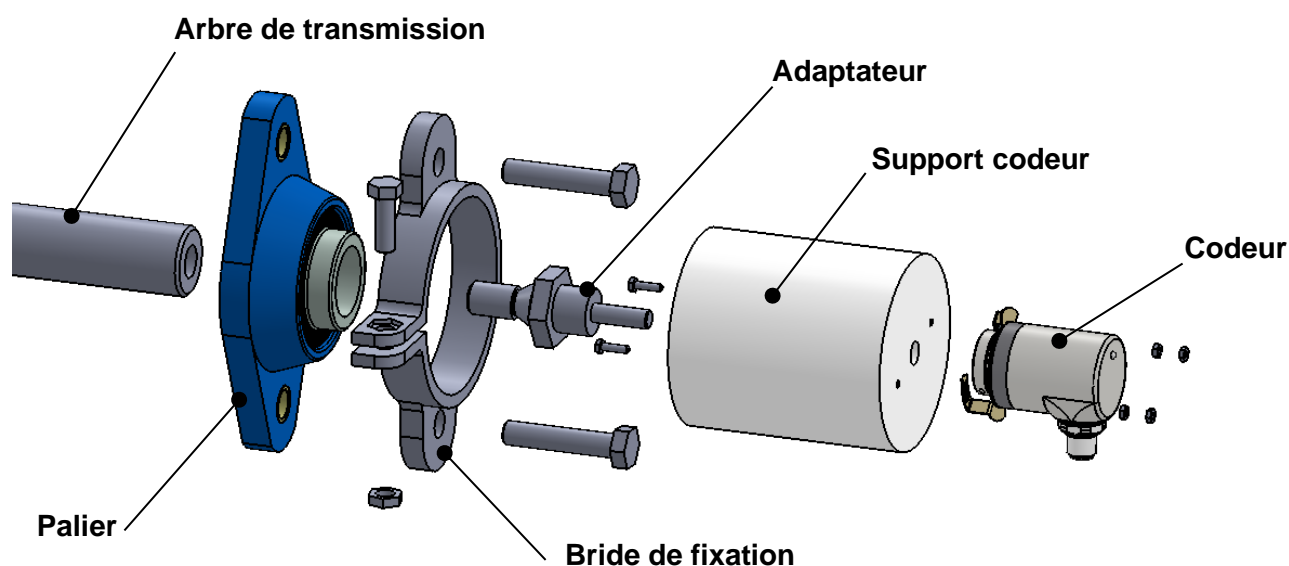
Q3.7 - CITER des avantages de choisir un codeur absolu plutôt qu'un codeur incrémental pour justifier ce choix à l'aide du dossier technique page 10.

.....

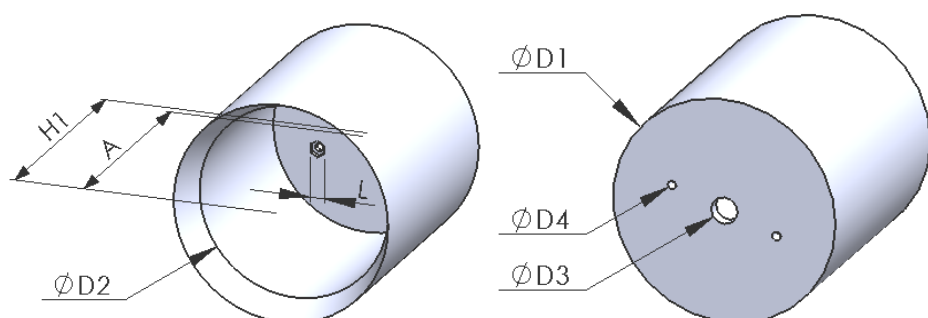
.....

Q4	MODELEUR VOLUMIQUE	DTR 12 à 13 / 16	Temps conseillé : 30 minutes
-----------	---------------------------	-------------------------	---

MONTAGE DU CODEUR : La solution choisie pour le montage d'un codeur sur le système « Multitec » est visible sur la figure ci-dessous. On envisage d'avoir recours à l'impression 3D pour la fabrication de la bride de fixation et du support codeur.



Objectif : On vous demande de créer le modèle numérique du support codeur en utilisant le dessin de définition page 13 du dossier technique et les informations ci-dessous.



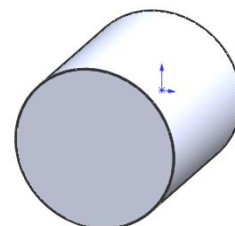
Cotes	Valeurs (mm)
ØD1	84
H1	94
ØD2	74
A	90
ØD3	10
ØD4	3,20
L	5,5
B	2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q4.1 - REALISER le modèle numérique du support codeur en suivant les étapes ci-dessous et enregistrer votre travail dans votre répertoire sous le nom « support codeur- votre nom »

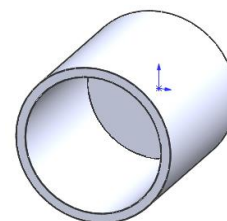
1) Support codeur :

- ✓ **Etape 1** : choisir le plan de face, comme plan de référence.
- ✓ **Etape 2** : dessiner un cercle centré sur l'origine.
- ✓ **Etape 3** : coter le cercle tel que son diamètre = $\varnothing D1$.
- ✓ **Etape 4** : générer un cylindre par extrusion sur une hauteur = $H1$.



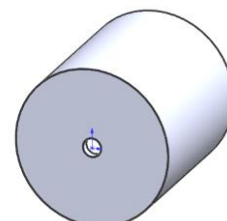
2) Evidemment :

- ✓ **Etape 1** : choisir la face avant du cylindre, comme plan de référence.
- ✓ **Etape 2** : dessiner un cercle centré sur l'origine.
- ✓ **Etape 3** : coter le cercle tel que son diamètre = $\varnothing D2$.
- ✓ **Etape 4** : enlever de la matière par extrusion sur une profondeur = A .



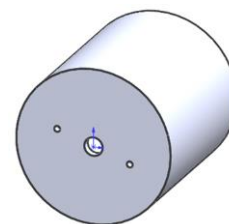
3) Perçage central :

- ✓ **Etape 1** : choisir la face arrière du cylindre, comme plan de référence.
- ✓ **Etape 2** : dessiner un cercle centré sur l'origine.
- ✓ **Etape 3** : coter le cercle tel que son diamètre = $\varnothing D3$.
- ✓ **Etape 4** : enlever la matière à travers toute la pièce.



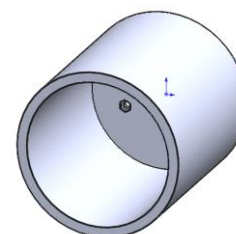
4) Perçages pour passage vis de fixation :

- ✓ **Etape 1** : choisir la face arrière du cylindre, comme plan de référence.
- ✓ **Etape 2** : dessiner 2 cercles.
- ✓ **Etape 3** : coter les cercles tel que son diamètre = $\varnothing D4$ et dont leur centre est positionné suivant de dessin de définition.
- ✓ **Etape 4** : enlever la matière à travers toute la pièce.




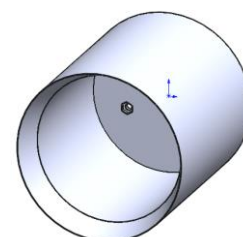
5) « Lamages » :

- ✓ **Etape 1** : choisir le plan à l'intérieur de la pièce, comme plan de référence.
- ✓ **Etape 2** : dessiner 2 hexagones centrés sur les 2 perçages des vis.
- ✓ **Etape 3** : coter les hexagones telle que la distance entre 2 cotés opposés = L .
- ✓ **Etape 4** : enlever de la matière par extrusion sur une profondeur = B .



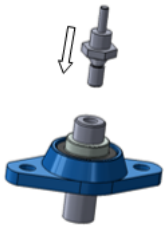

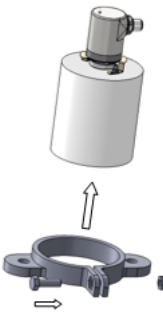
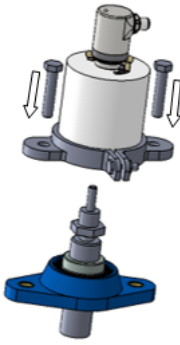
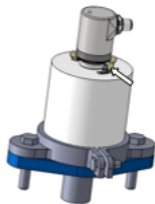
6) Chanfrein :

- ✓ **Cliquer** sur l'icône « Chanfrein » , puis sélectionner l'arête intérieure de la face avant.
- ✓ **Définir** une distance de 5mm et un angle 70° .



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q4.2 – IDENTIFIER l'outillage nécessaire pour chaque opération, définit dans la colonne « Outils » du tableau ci-dessous, en utilisant l'assemblage « Montage Capteur » accessible dans votre répertoire.

Numéros d'opérations	Opérations	Actions de maintenance	Outils	Précautions
1		Visser l'adaptateur sur l'extrémité de l'arbre de transmission.	..... ..... .....	Veiller à la coaxialité entre l'axe de l'arbre de transmission et l'axe de l'adaptateur lors du montage.
2		Monter le codeur sur son support en utilisant les vis de fixation avec leurs écrous et contre-écrous respectifs.	..... ..... .....	Coller les têtes des 2 vis dans le support codeur en utilisant de la colle type Loctite afin de faciliter l'assemblage.
3		Réaliser la mise et le maintien en position de la bride de fixation sur l'ensemble support codeur à l'aide de la vis et de l'écrou.	..... ..... .....	Positionner la bride de fixation en bordure du support codeur avant serrage.
4		Réaliser la mise et le maintien en position de l'ensemble support codeur sur le palier du « Multitec » à l'aide des 2 vis et des écrous.	..... ..... .....	/
5		Réaliser le serrage concentrique afin d'assurer la liaison du codeur avec l'adaptateur.	..... ..... .....	/

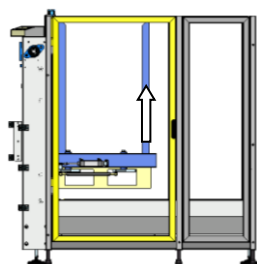
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q5	CINEMATIQUE – LOI DE COMMANDE	DTR 14 / 16	Temps conseillé : 10 minutes
-----------	--------------------------------------	--------------------	---

L'utilisation du codeur permet de proposer des lois de commande pilotant le déplacement du plateau élévateur différentes à celle existante avec les 3 détecteurs à galet.

Objectif : On vous demande d'étudier une nouvelle loi de commande afin de vérifier si la prise en charge des palettes est plus rapide.

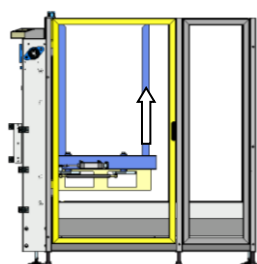
Q5.1 - COMPLETER le tableau ci-dessous afin de déterminer les anciennes caractéristiques cinématiques du déplacement de l'élévateur en phase de montée, à l'aide du dossier technique page 14.



Loi horaire de la montée de l'élévateur équipé des 3 détecteurs à galets				
Phase	Type de mouvement	Durée	Valeur de la vitesse + unité	Valeur de l'accélération
A	..... .....	.....	Variable en m/s	Constant en m/s ²
B	Mouvement de translation rectiligne uniforme	.....	.....	.....
C	..... .....	.....	Variable en m/s	Constant en m/s ²

Q5.2 - EN DEDUIRE le temps total mis par l'élévateur dans cette phase de montée (*détailler de calcul et préciser l'unité*).

Q5.3 - COMPLETER le tableau ci-dessous afin de déterminer les nouvelles caractéristiques cinématiques du déplacement de l'élévateur en phase de montée, à l'aide du dossier technique page 14.



Loi horaire de la montée de l'élévateur équipé du codeur				
Phase	Type de mouvement	Durée	Valeur de la vitesse + unité	Valeur de l'accélération
A	Variable en m/s	Constant en m/s ²
C	Variable en m/s	Constant en m/s ²

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q5.4 - EN DEDUIRE le temps total mis par l'élève dans cette phase de montée (détailler de calcul et préciser l'unité).

.....

Q5.5 - Cette nouvelle loi de commande permet-elle d'augmenter les cadences de prise en charge des palettes ? **JUSTIFIER** votre réponse.

.....

.....

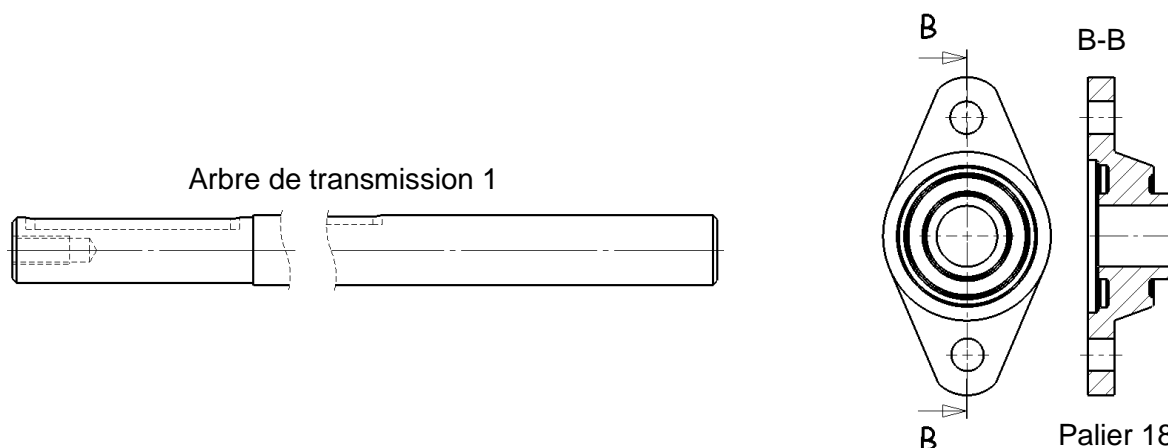
Q6	TRANSMISSION DE PUISSANCE	DTR 12 à 13 / 16	Temps conseillé : 10 minutes
-----------	----------------------------------	-------------------------	-------------------------------------

L'installation du codeur nécessite le démontage de l'arbre de transmission 1. Cela permet de réaliser un perçage et un taraudage coaxial à son extrémité pour assurer le bon montage de l'adaptateur.

Objectif : On vous demande d'étudier le démontage de l'arbre de transmission afin de réaliser cette opération.

On donne entre l'arbre de transmission 1 et le palier 18, l'ajustement $\varnothing 30$ H7/g6.

Q6.1 - REPORTER les cotes tolérancées ISO correspondant à l'arbre de transmission 1 et le palier 18 sur les dessins ci-dessus :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q6.2 - COMPLETER le tableau suivant afin de déterminer le type d'ajustement, en vous aidant du dossier technique page 12 et 13 -*Toutes les valeurs seront indiquées en millimètre-*

Pièces	Ecriture ISO	Ecart supérieur	Ecart inférieur	Cote Maxi	Cote Mini	Intervalle de tolérance	Jeu Jmaxi	Jeu Jmini
<i>Rep.18</i>								
<i>Rep.1</i>								

Q6.3 - INDIQUER le type d'ajustement entre ces deux pièces, en entourant la bonne réponse.

Jeu

Incertain

Serré

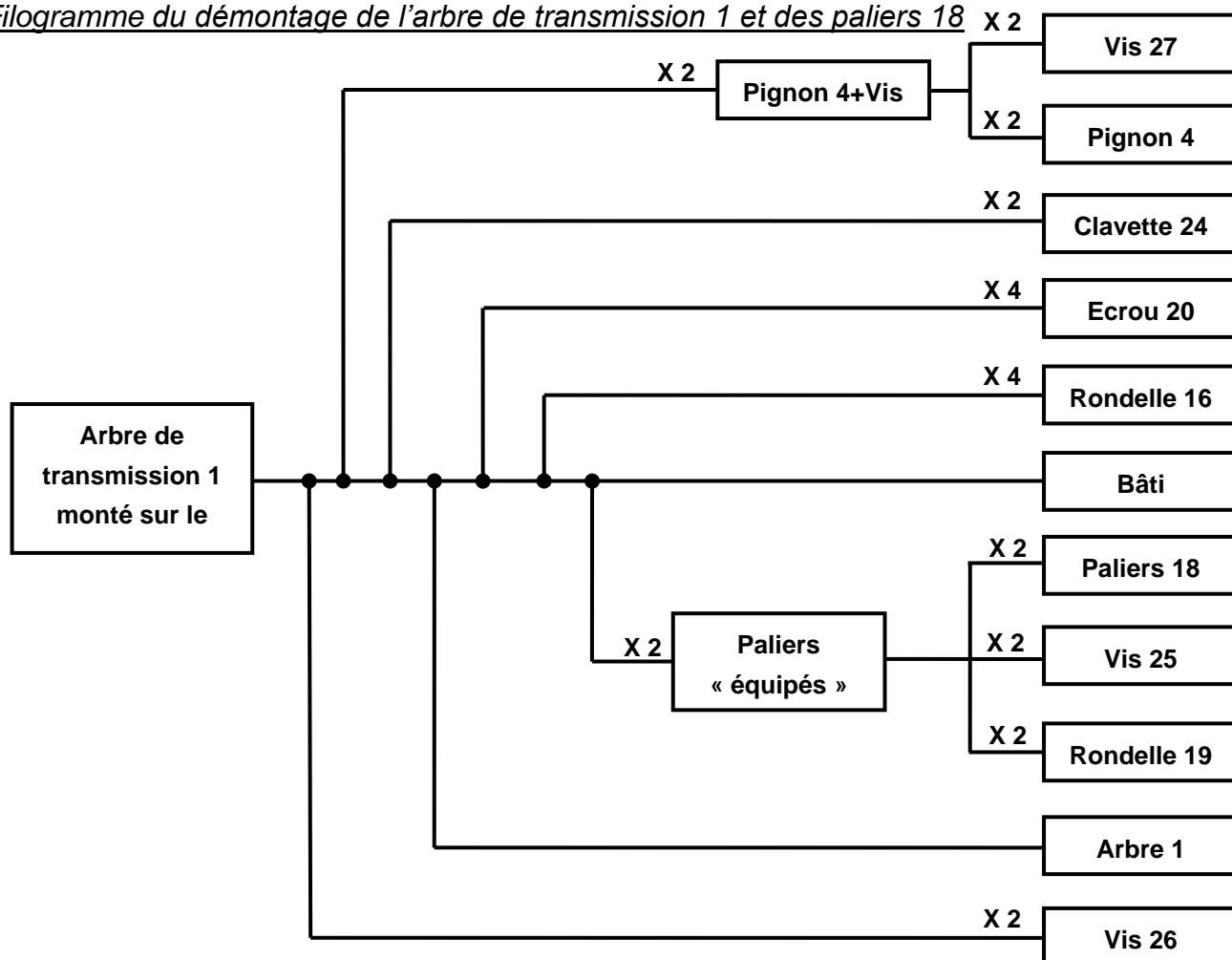
Q6.4 - EN DEDUIRE l'outillage nécessaire pour extraire l'*arbre de transmission 1* du *palier 18*.

.....

On suppose que le motoréducteur de sous-ensemble élévateur a été retiré ainsi que les 2 chaînes. Lors du démontage de l'arbre de transmission de l'empileur / dépileur Multitec, les pignons doivent être retirés. Les opérations de démontage de l'arbre de transmission sont listées dans un ordre quelconque page suivante.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Filogramme du démontage de l'arbre de transmission 1 et des paliers 18



Q6.5 - CLASSER les opérations dans l'ordre chronologique en les numérotant comme le montre le tableau ci-dessous afin d'assurer la dépose de l'arbre de transmission 1.

Dépose de l'arbre de transmission 1	
Extraire l'arbre de transmission 1 d'un des 2 paliers 18	.....
Retirer les 2 pignons 4	5
Désolidariser l'arbre de transmission « équipé » à l'aide des vis 26	1
Retirer les deux clavettes 24 après avoir déplacé les pignons 4	.....
Extraire l'arbre de transmission 1 du deuxième palier 18	.....
Dévisser les vis 27 afin de rendre mobiles les pignons 4	.....