



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

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

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

BTS HYGIÈNE – PROPRETÉ – ENVIRONNEMENT

ANALYSE ET TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES

SESSION 2014

Durée : 5 heures
Coefficient : 4

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

Documents à rendre avec la copie :

- Tous les documents réponses, mêmes vierges, seront rendus en fin d'épreuve.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 25 pages, numérotées de 1/25 à 25/25.

BTS HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT		Session 2014
ATS	Code : HPATS	Page : 1/25

Le sujet comporte 6 parties :

A- PRESENTATION GENERALE (lecture du sujet)		20'
B- DIAGRAMME FONCTIONNEL	4.5 points	20'
C- ELECTRICITE	15 points	1h00
D- PNEUMATIQUE	13 points	40'
E- MECANIQUE	26.5 points	1h20'
F- MAINTENANCE	21 points	1h20'

Total : 80 points

A - PRESENTATION GENERALE

Devant les obligations environnementales, un site industriel doit collecter les eaux utilisées pour ses procédés de fabrication. On utilise une « station de traitement de l'eau » appelée skimmer dont l'étude est le but de ce sujet ; celle-ci est représentée page 3.

L'eau chargée est amenée, à l'aide d'une pompe, dans la station qui assure sa filtration par l'intermédiaire d'un tapis perforé supportant un filtre déroulant.

L'eau charge le filtre en passant au travers de celui-ci.

Lorsque le filtre est sale, le tapis avance d'un pas entraînant le filtre qui s'enroule automatiquement en passant au contact d'une lame de raclage.

Les résidus solides détournés par la lame sont collectés dans un conteneur mobile.

Une centrale de dosage (non représentée) permet, par l'intermédiaire de cuves de stockage et de pompes doseuses, d'introduire dans le circuit les flocculants et coagulants nécessaires au bon traitement de l'eau.

La filtration et le déshuilage (non représentés) peuvent être parachevés par le passage dans des chambres de filtration statiques munies de cartouches filtrantes adaptées, suivi d'un passage dans un tunnel UV.

L'eau ainsi traitée peut être renvoyée par une pompe dans le circuit du procédé, ou bien dirigée vers un nettoyeur haute pression ou évacuée propre et conforme à la réglementation.

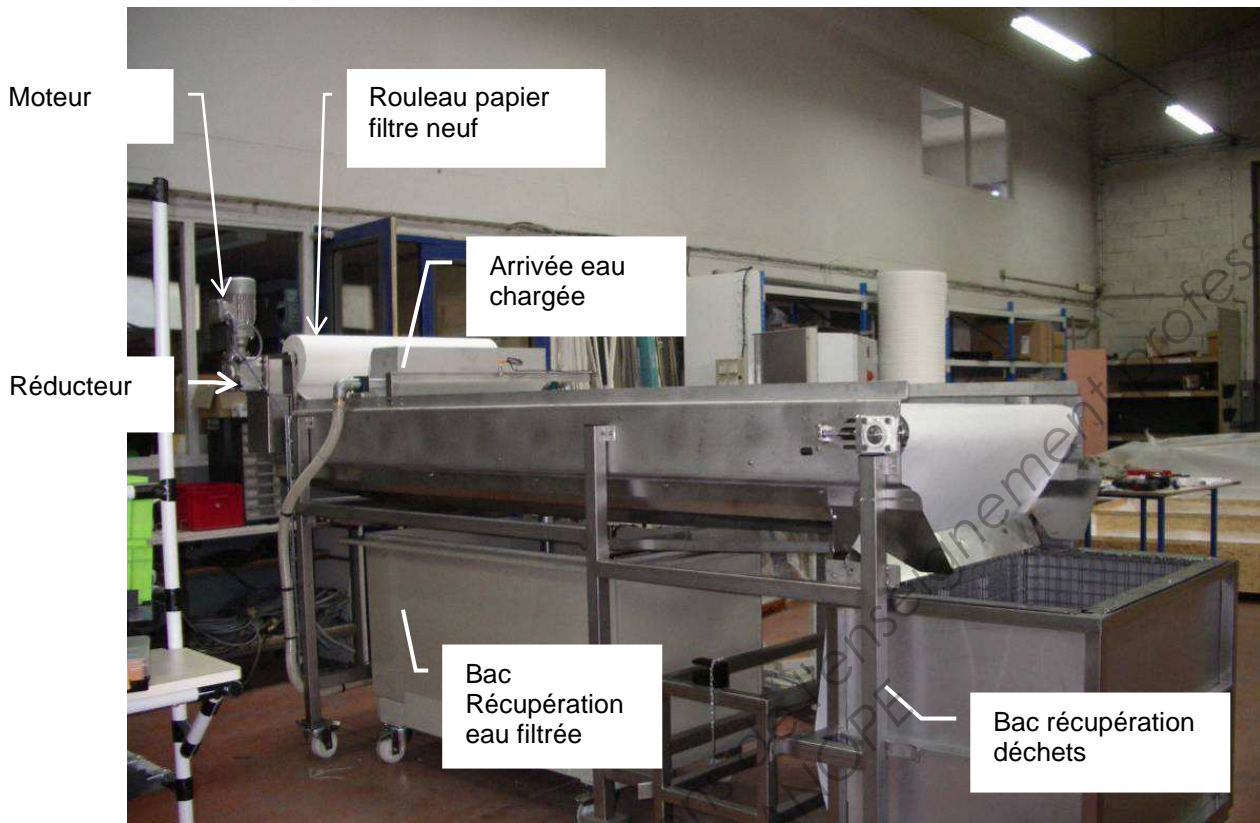
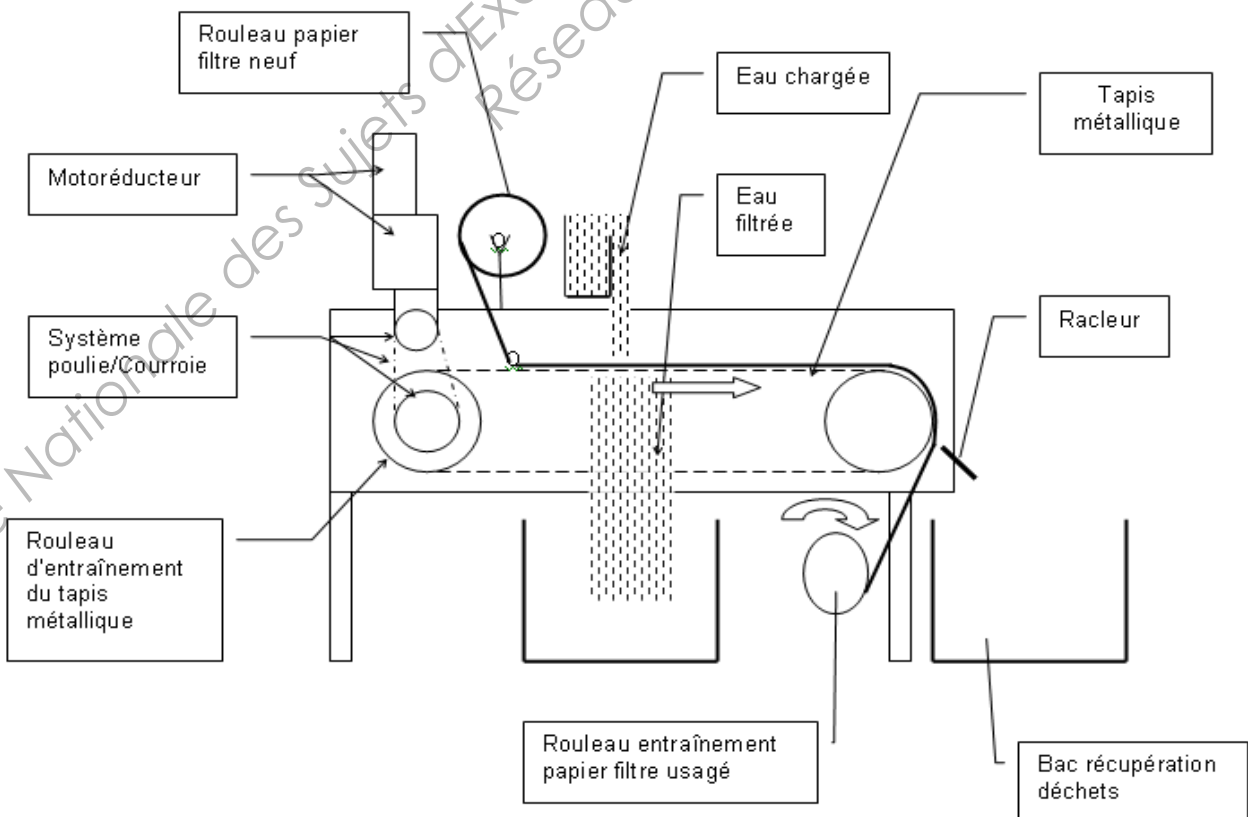
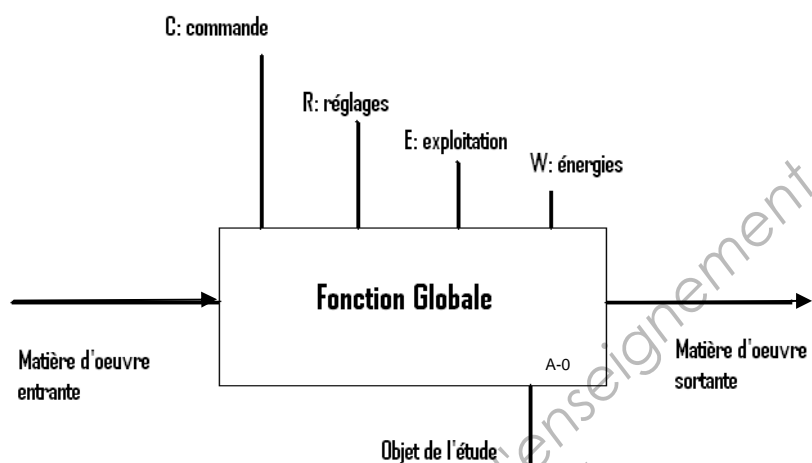


Schéma de principe



B – DIAGRAMME FONCTIONNEL

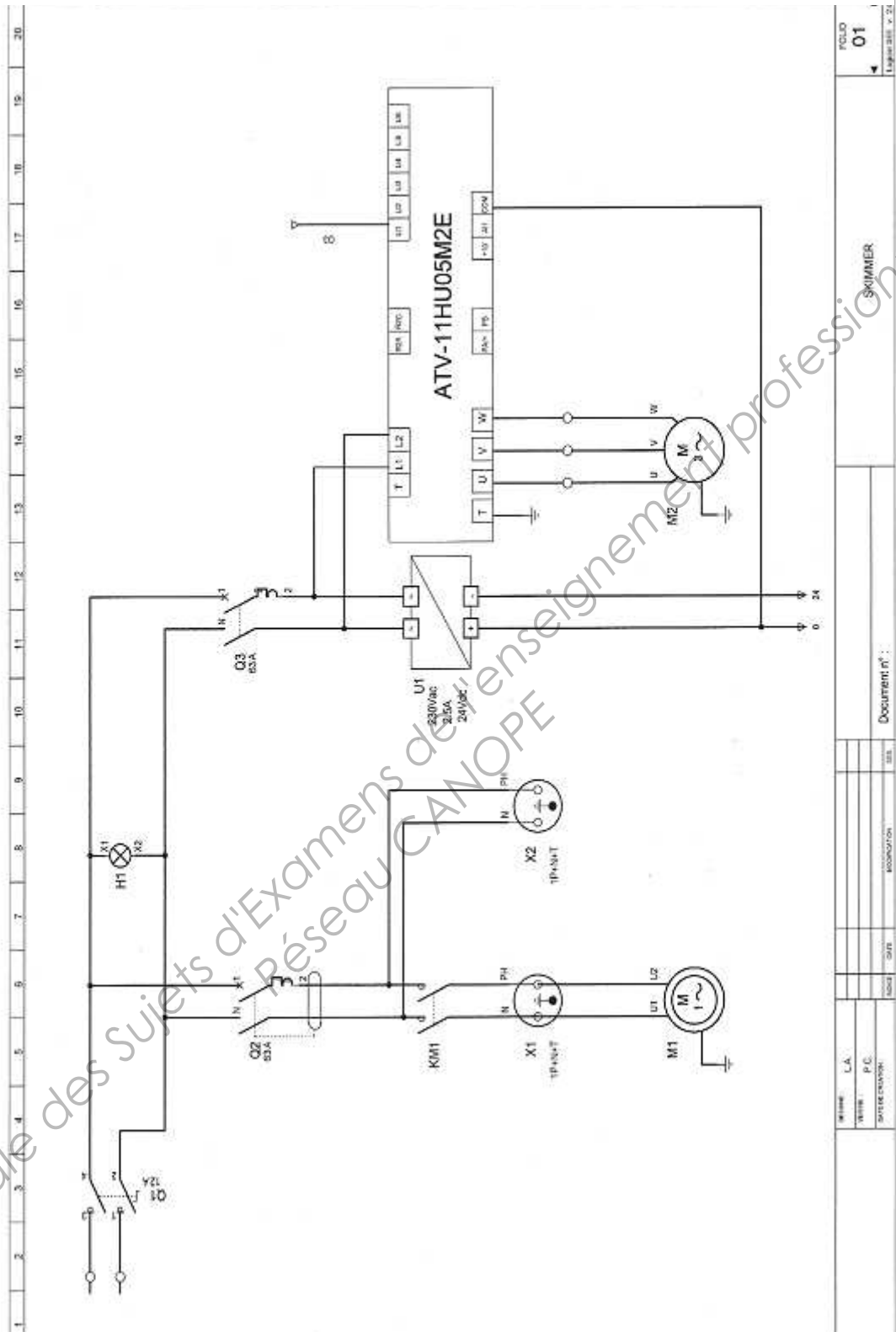
Représentation générale d'un diagramme A-0 :



TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre à la question posée sur le document suivant :

- DOCUMENT REPONSE 1 DIAGRAMME FONCTIONNEL PAGE 14/25.

C - ELECTRICITE



FCLO
01
L'expertise, c'est...

SKIMMER

Document n° :

Wisme L.A.
Wisme P.C.
Système d'Information

TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur les documents suivants :

- DOCUMENT REPONSE 1 ELECTRICITE PAGE 15/25.
- DOCUMENT REPONSE 2 ELECTRICITE PAGE 16/25.

BTS HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT		Session 2014
ATS	Code : HPATS	Page : 5/25

D – PNEUMATIQUE

(Voir schéma pneumatique partiel page 7)

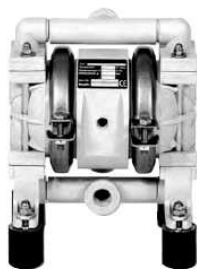
Pour déplacer les liquides, le système utilise 4 pompes, entraînées par un mécanisme pneumatique : 2 pompes modèle DL-25-PM repérées NF1 et NF2 pour l'eau et 2 pompes modèle DL-15-PM repérées NF3 et NF4 pour les floculants et coagulants.

Ces pompes sont mises en mouvement grâce à des électrodistributeurs repérés EV1, EV2, EV3 et EV6.

Pour alimenter le nettoyeur haute pression, les éléments repérés EV4 et EV5 sont des vannes à gros débit.

L'air pneumatique issu d'un compresseur industriel standard est traité en entrée du système grâce à un groupe de conditionnement de l'air.

Pompe en Plastique Modèle DL-15-PM - Série P ●



Spécifications techniques

Parties rigides mouillées	Polypropylène (PPH) moulé
Membranes	NBR, EPDM, FKM, PTFE et ONE-UP®
Sièges de clapets	NBR, EPDM, FKM et PTFE
Boules de clapets	Céramique (Codification K) PTFE (Codification T)
Connexions liquide	1/2" taraudées
Bloc central	Polypropylène massif
Colliers et boulons	Acier inoxydable
Température maximum	60°C
Particules admissibles	2,5 mm
Poids	3,5 kg
Débit maximum	2,2 m³/h

Amorçage (aspiration à sec)

DL-15-PM-EET (Sièges élastomères + boules PTFE) :	1,4 m.
DL-15-PM-TTT (Sièges PTFE + boules PTFE) :	0,9 m.
DL-15-PM-EEK (Sièges élastomères + boules céramique) :	2,9 m.
DL-15-PM-TTK (Sièges PTFE + boules céramique) :	1,4 m.
DL-15-PM-ATK (Membranes ONE-UP® + boules céramique) :	1,4 m.

Pompe en Plastique Modèle DL-25-PM - Série P ●



Spécifications techniques

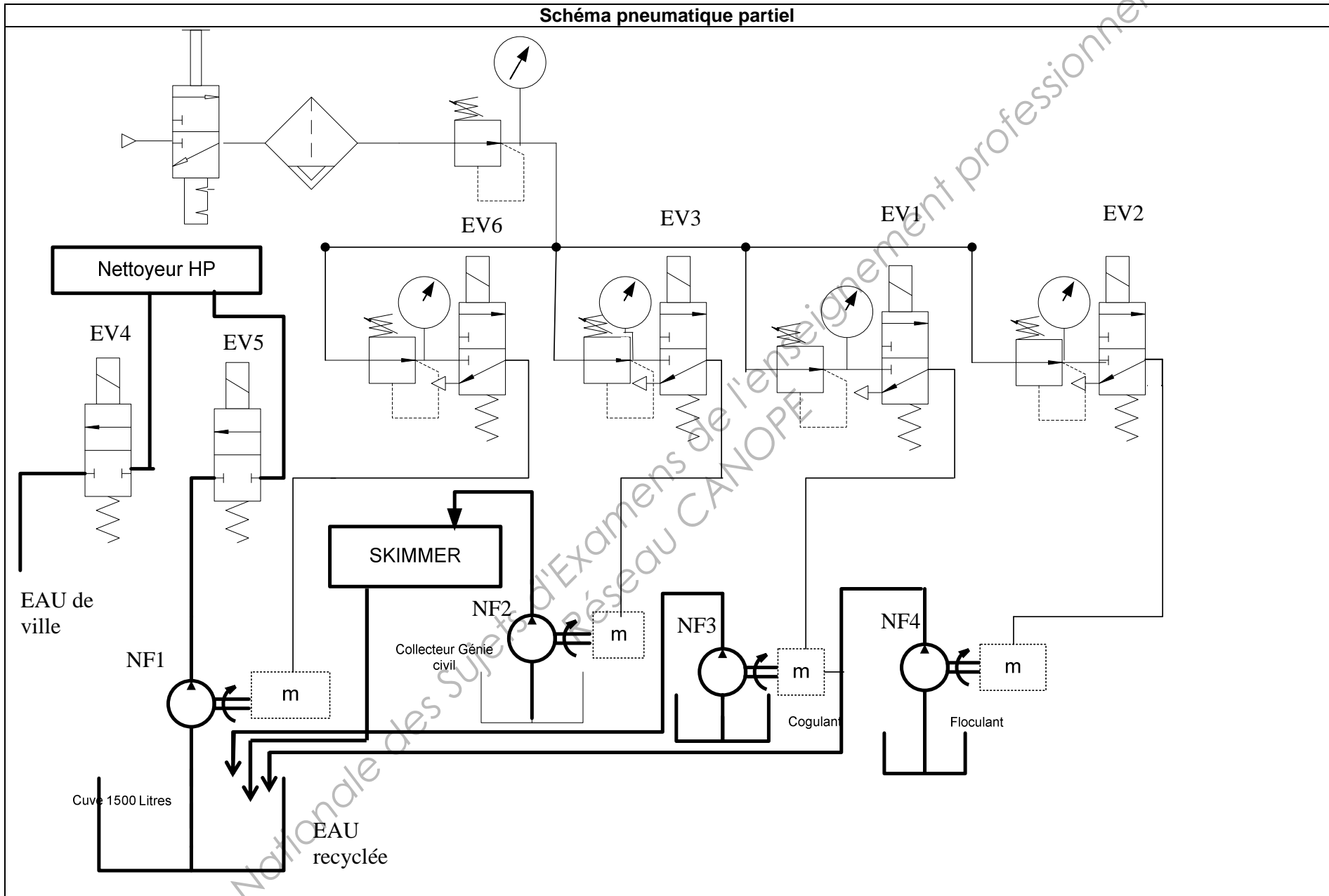
Parties rigides mouillées	Polypropylène (PPH) moulé
Sièges et boules de clapets	NBR, EPDM, FKM, PTFE
Membranes	NBR, EPDM, FKM, PTFE et ONE-UP®
Connexions liquide	Brides tournantes DN25 ou 1" femelles taraudées, en option
Bloc central	Polypropylène massif
Colliers et boulons	Acier inoxydable
Température maximum	60°C
Amorçage (aspiration à sec)	4 mCE avec membranes et clapets élastomère 2 mCE avec membranes et clapets PTFE
Particules admissibles	4 mm
Poids	8,4 kg
Débit maximum	6,6 m³/h

TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur les documents suivants :

- DOCUMENT REPONSE 1 PNEUMATIQUE PAGE 17/25.
- DOCUMENT REPONSE 2 PNEUMATIQUE PAGE 18/25.

BTS HYGIENE-PROPRETE-ENVIRONNEMENT	Session 2014
ATS	Code : HPATS
	Page : 6/25

Schéma pneumatique partiel



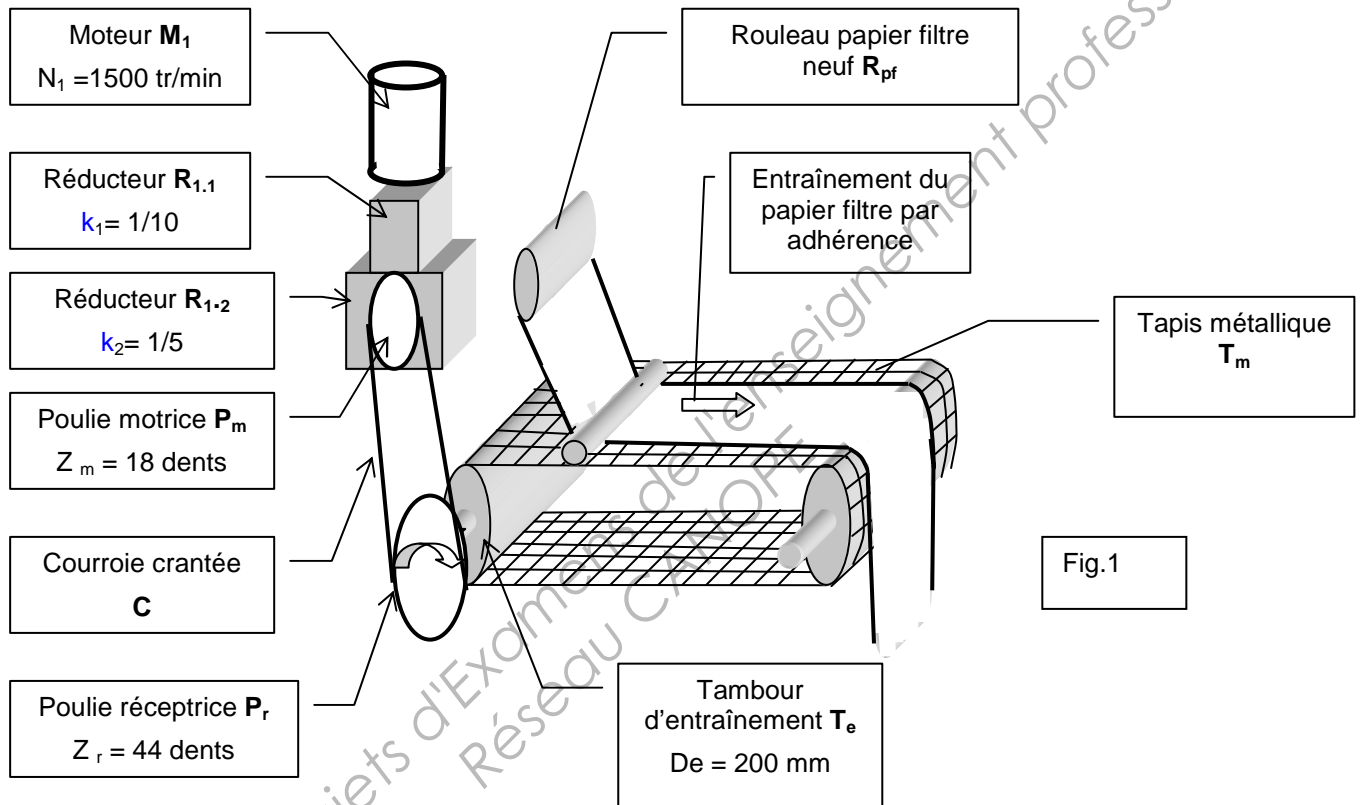
E- ETUDE MECANIQUE

L'étude mécanique portera sur le système de déroulement et d'enroulement du rouleau de papier filtre.

DEROULEMENT DU PAPIER FILTRE NEUF :

Le papier filtre est entraîné par adhérence par le tapis métallique T_m .
Ce tapis est lui-même entraîné par le tambour d'entraînement T_e , mis en mouvement par le moteur M1 par l'intermédiaire du réducteur $R_{1,1}$, du réducteur $R_{1,2}$ et d'un système poulie courroie crantée.

Le schéma de transmission du mouvement du moteur M1 jusqu'au tapis métallique T_m est représenté ci-dessous. (fig.1)

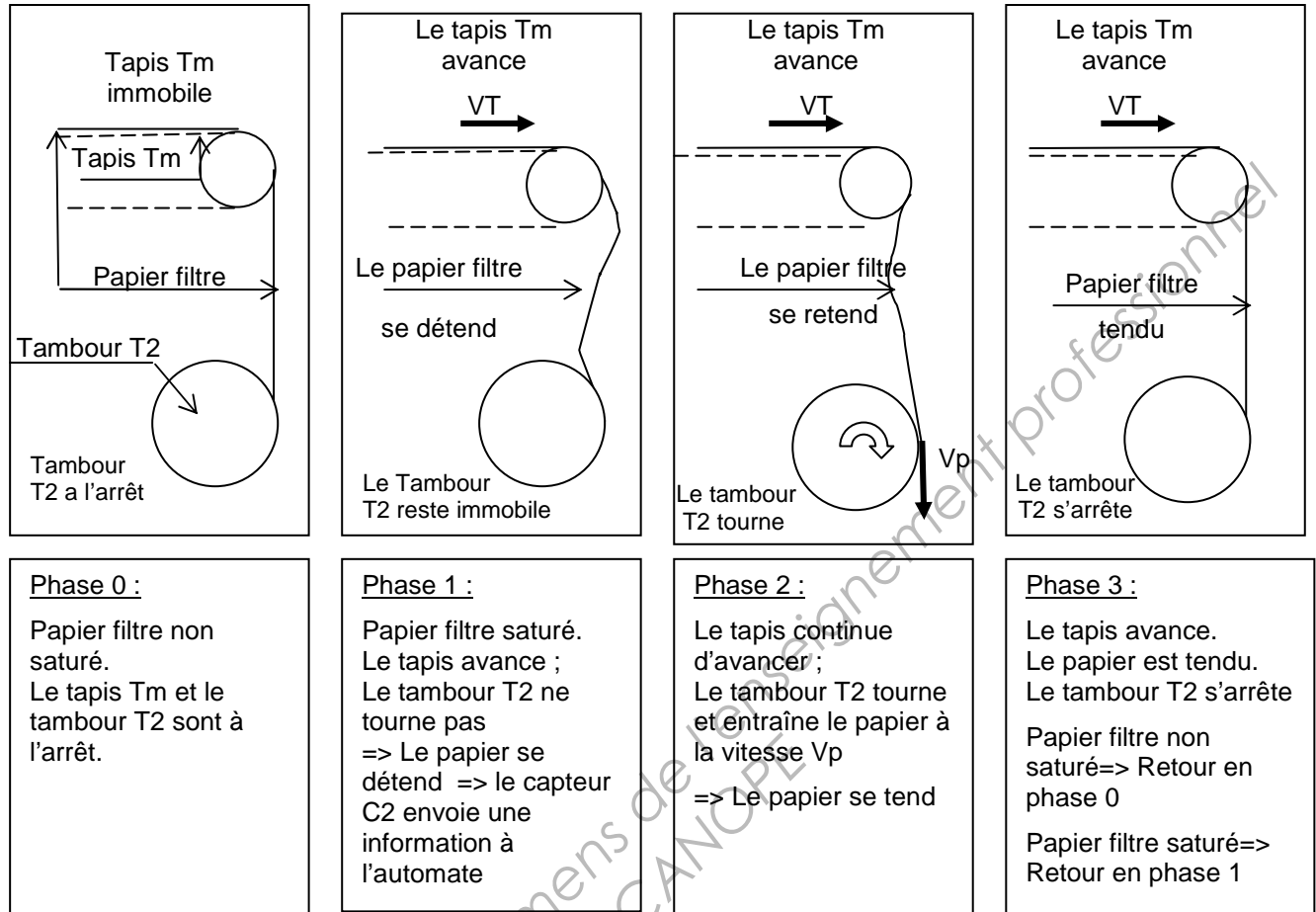


TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur le(s) document(s) suivants :

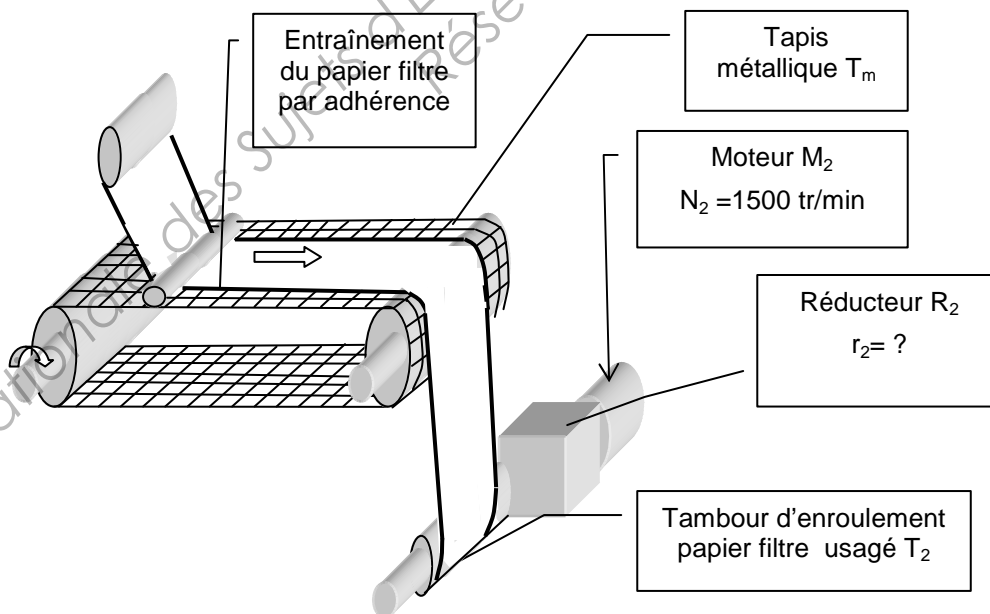
- DOCUMENT REPONSE 1 MECANIQUE PAGE 19/25
- DOCUMENT REPONSE 2 MECANIQUE PAGE 20/25

ENROULEMENT DU PAPIER FILTRE USAGE

Lorsque le papier filtre est saturé (sale), le tapis métallique avance d'un pas.
 Un capteur C_2 détecte que le papier filtre n'est plus tendu et met en fonctionnement le moteur M_2 .
 Ce papier filtre usagé est enroulé sur le tambour d'enroulement T_2 .



La transmission du mouvement du moteur M_2 jusqu'au tambour d'enroulement papier filtre usagé est représenté ci-dessous.



TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur le(s) document(s) suivants :

- DOCUMENT REPOSE 3 MECANIQUE PAGE 21/25

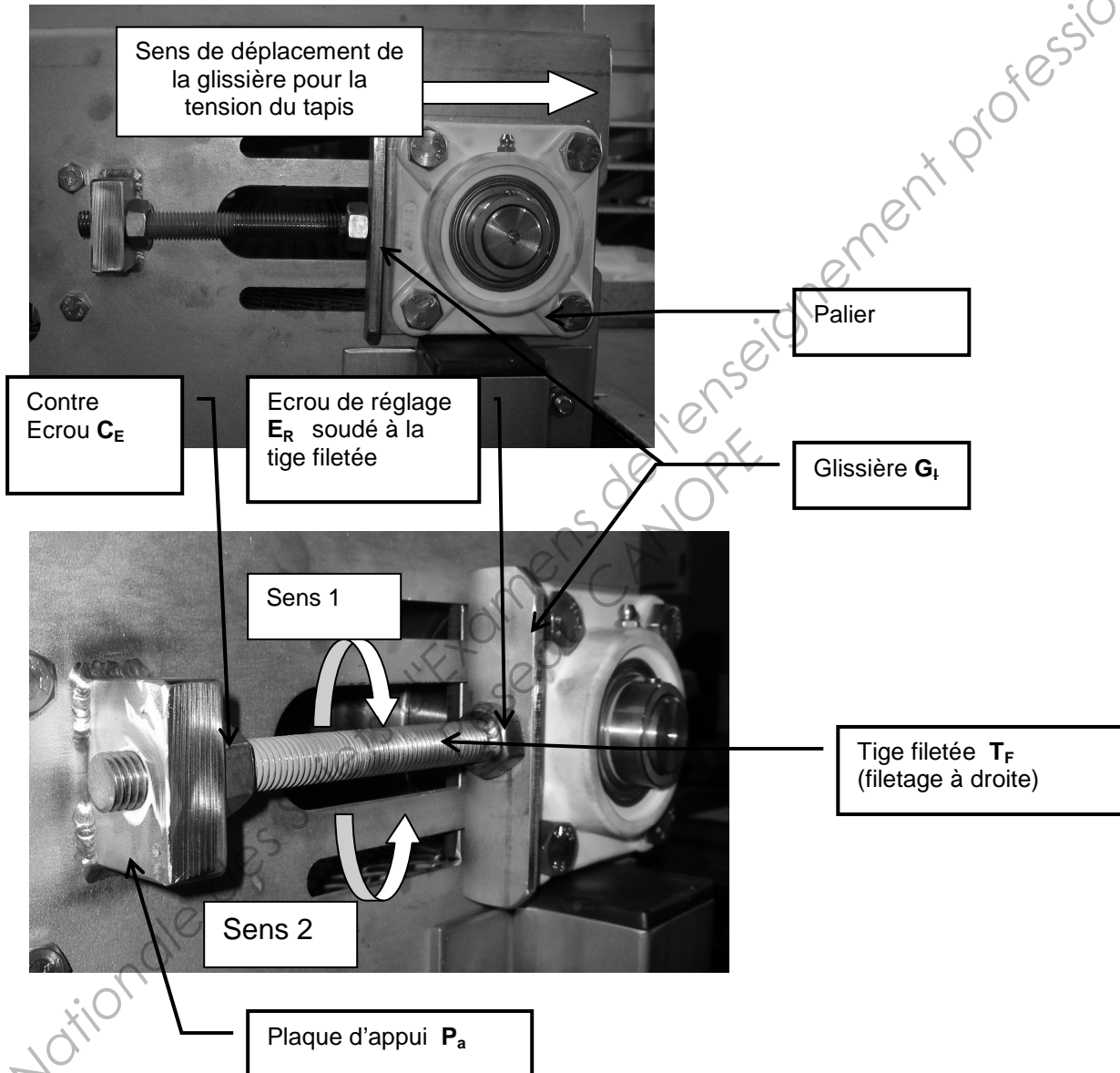
TENSION DU TAPIS

Pour tendre le tapis, on doit déplacer la glissière qui supporte le palier vers la droite
(Voir dessins ci dessous)

L'opérateur doit effectuer les opérations suivantes :

- Desserrer les 4 vis de fixation du palier ;
- Débloquer le contre écrou ;
- Visser la tige filetée pour déplacer la glissière et le palier vers la droite. Pour cela, il agit sur l'écrou de réglage E_R qui est soudé sur la tige filetée.

Une fois la tension effectuée, l'opérateur resserre le contre écrou et les 4 vis de fixation.



TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur le(s) document(s) suivants :

- DOCUMENT REPONSE 4 MECANIQUE PAGE 22/25

DOCUMENT RESSOURCE :
TABEAU DES LIAISONS MECANIQUES ELEMENTAIRES (NF EN 23952)

Nom de la liaison	Degrés de liberté (d.d.l)	Mouvements relatifs	Symbole	
			Représentation plane	Perspective
Encastrement ou Fixe	0	0 Translation		
		0 Rotation		
Pivot	1	0 Translation		
		1 Rotation		
Glissière	1	1 Translation		
		0 Rotation		
Hélicoïdale	1	1 Translation		
		1 Rotation		
		<i>Translation et rotation conjuguées</i>		
Pivot glissant	2	1 Translation		
		1 Rotation		
Sphérique à doigt	2	0 Translation		
		2 Rotation		
Appui plan	3	2 Translation		
		1 Rotation		
Rotule ou sphérique	3	0 Translation		
		3 Rotation		
Linéaire annulaire ou sphère-cylindre	4	3 Translation		
		1 Rotation		
Linéaire rectiligne	4	2 Translation		
		2 Rotation		
Ponctuelle ou Sphère-plan	5	2 Translation		
		3 Rotation		

F- MAINTENANCE

PLAN DE SURVEILLANCE

Le service de maintenance a mis en place un plan de surveillance visant 7 éléments du skimmer. L'historique des interventions effectuées sur ces éléments sur une durée de 1 an figure dans le tableau ci-dessous.

Date	FAMILLE	Composants	Coût « C » en € (pièces + temps de maintenance)	Temps « t » d'arrêt (en heures décimales)
12 / 01	A	Pompes	450	3,35
05 / 02	B	Distributeur	89	0,50
22 / 02	C	Capteurs	80	0,3
02 / 03	D	Courroie	25	0,25
15 / 03	E	Moteur	530	1,00
21 / 03	F	Paliers de roulement	55	0,6
05 / 04	G	Tapis	1150	4,30
17 / 04	B	Distributeur	89	0,50
30 / 04	C	Capteurs	80	0,3
06 / 05	A	Pompes	450	3,35
18 / 06	F	Paliers de roulement	55	0,6
25 / 06	B	Distributeur	89	0,50
17 / 07	C	Capteurs	80	0,3
25 / 07	D	Courroie	25	0,25
10 / 09	C	Capteurs	80	0,3
21 / 09	F	Paliers de roulement	55	0,6
10 / 10	B	Distributeur	89	0,50
14 / 10	D	Courroie	25	0,25
28 / 10	G	Tapis	1150	4,30
15 / 11	A	Pompes	450	3,35
30 / 11	F	Paliers de roulement	55	0,6
20 / 12	B	Distributeur	89	0,50

TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur le document suivant :

DOCUMENT REPONSE 1 MAINTENANCE PAGE 23/25

ANALYSE DE FIABILITE PAR LE MODELE DE WEIBULL

Les Temps de Bon Fonctionnement (TBF) en heures du skimmer sont de :
80 - 35 - 45 - 21 - 70 - 115 - 94 - 49 - 60

Le service maintenance veut modéliser la fiabilité du skimmer à l'aide du modèle de Weibull. L'échantillon étant de petite taille, on estime la fonction de défaillance à l'aide de la méthode des rangs médians.

TRAVAIL DEMANDE : En fonction des données ci-dessus, répondre aux questions posées sur les documents suivants :

DOCUMENT REPONSE 2 MAINTENANCE PAGE 24/25

DOCUMENT REPONSE 3 MAINTENANCE PAGE 25/25

DOCUMENT RESSOURCE : Loi de Weibull

Moyenne = $A\eta + \gamma$

Ecart type = $B\eta$

β	A	B
0,20	120	1901
0,25	24	199
0,30	9,2605	50,08
0,35	5,0291	19,98
0,40	3,3234	10,44
0,45	2,4786	6,46
0,50	2	4,47
0,55	1,7024	3,35
0,60	1,5046	2,65
0,65	1,3663	2,18
0,70	1,2638	1,85
0,75	1,1906	1,61
0,80	1,1330	1,43
0,85	1,0880	1,29
0,90	1,0522	1,17
0,95	1,0234	1,08
1	1	1
1,05	0,9803	0,934
1,10	0,9649	0,878
1,15	0,9517	0,830
1,20	0,9407	0,787
1,25	0,9314	0,750
1,30	0,9236	0,716
1,35	0,9170	0,687
1,40	0,9114	0,660
1,45	0,9067	0,635

β	A	B
1,50	0,9027	0,613
1,55	0,8994	0,593
1,60	0,8986	0,574
1,65	0,8942	0,556
1,70	0,8922	0,540
1,75	0,8906	0,525
1,80	0,8893	0,511
1,85	0,8882	0,498
1,90	0,8874	0,486
1,95	0,8867	0,474
2	0,8862	0,463
2,1	0,8857	0,443
2,2	0,8856	0,425
2,3	0,8859	0,409
2,4	0,8865	0,393
2,5	0,8873	0,380
2,6	0,8882	0,367
2,7	0,8893	0,355
2,8	0,8905	0,344
2,9	0,8917	0,334
3	0,8930	0,325
3,1	0,8943	0,316
3,2	0,8957	0,307
3,3	0,8970	0,299
3,4	0,8984	0,292
3,5	0,8997	0,285
3,6	0,9011	0,278
3,7	0,9025	0,272
3,8	0,9038	0,266
3,9	0,9051	0,260

β	A	B
4	0,9064	0,254
4,1	0,9077	0,249
4,2	0,9089	0,244
4,3	0,9102	0,239
4,4	0,9114	0,235
4,5	0,9126	0,230
4,6	0,9137	0,226
4,7	0,9149	0,222
4,8	0,9160	0,218
4,9	0,9171	0,214
5	0,9182	0,210
5,1	0,9192	0,207
5,2	0,9202	0,203
5,3	0,9213	0,200
5,4	0,9222	0,197
5,5	0,9232	0,194
5,6	0,9241	0,191
5,7	0,9251	0,186
5,8	0,9260	0,185
5,9	0,9269	0,183
6	0,9277	0,180
6,1	0,9286	0,177
6,2	0,9294	0,175
6,3	0,9302	0,172
6,4	0,9310	0,170
6,5	0,9318	0,168
6,6	0,9325	0,166
6,7	0,9333	0,163
6,8	0,9340	0,161
6,9	0,9347	0,160

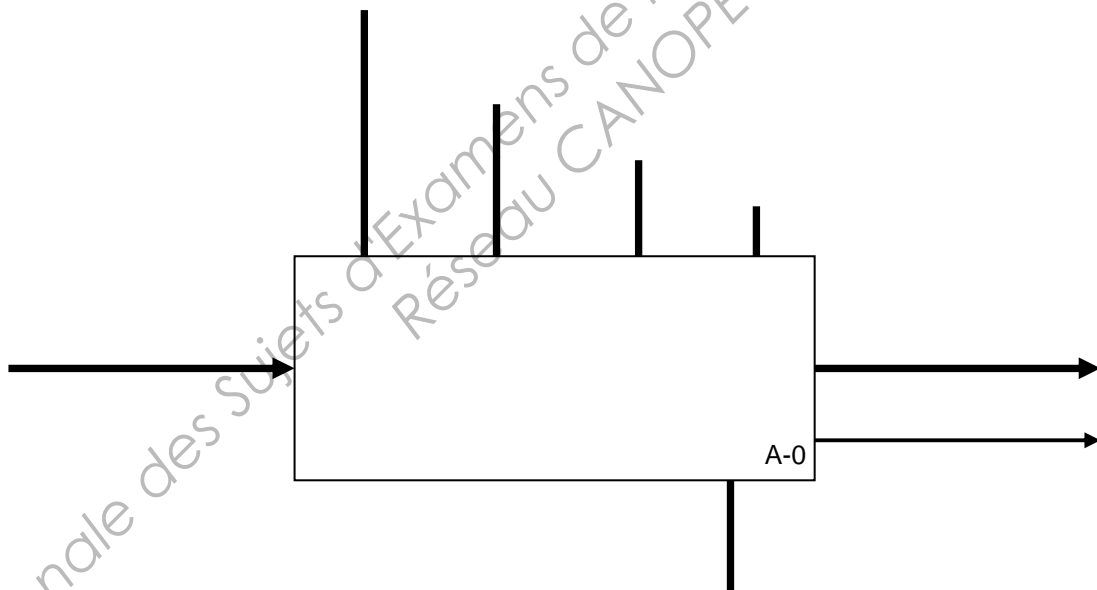
Approximation empirique de $F(i)$ par les rangs médians : Avec $F(i) = \frac{i - 0,3}{n + 0,4}$

Ordre de rang = i	Taille de l'échantillon = n									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50,000	29,289	20,630	15,910	12,945	10,910	9,428	8,300	7,412	6,697
2		70,711	50,000	38,573	31,381	26,445	22,849	20,113	17,962	16,226
3			79,370	61,427	50,000	42,141	36,412	32,052	28,624	25,857
4				84,090	68,619	57,859	50,000	44,015	39,308	35,510
5					87,055	73,555	63,588	55,984	50,000	45,169
6						89,090	77,151	67,948	60,691	54,831
7							90,572	79,887	71,376	64,490
8								91,700	82,038	74,142
9									92,587	83,774
10										93,303

DOCUMENT REPONSE 1 DIAGRAMME FONCTIONNEL

QB1 : Compléter le diagramme de niveau A-0 avec les termes ci-dessous.

API (Automate Programmable Industriel)
Dosages flocculant et coagulant
Eau propre
Eaux chargées
Energies électrique et pneumatique
Filtrer et dépolluer
Marche/Arrêt
Résidus
Station de traitement de l'eau



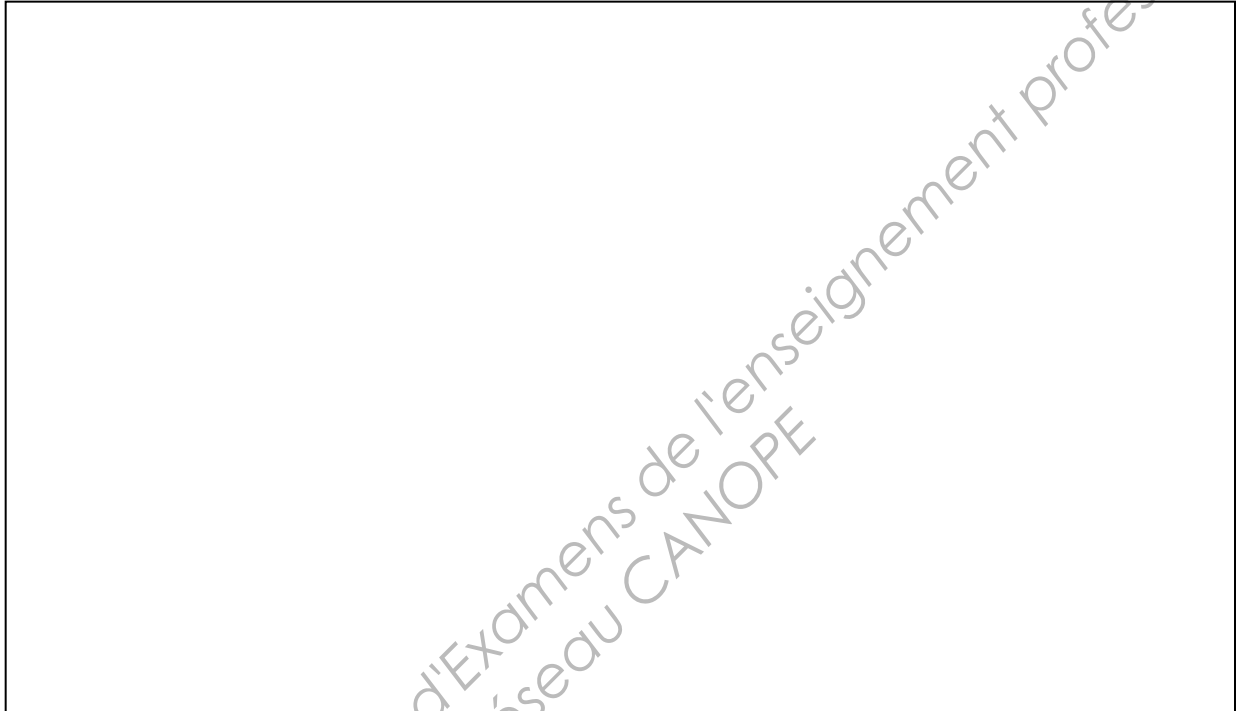
DOCUMENT REPONSE 1 ELECTRICITE

Qélec 1 : L'entreprise est en système de mise à la terre IT, indiquer la signification de ces deux lettres.


I :

T :

Qélec 2 : Effectuer le schéma de principe de ce régime



Qélec 3 : Quelle est l'utilité du contrôleur permanent d'isolement avec un système de mise à la terre IT ?



Qélec 4 : Quel est l'avantage principal de ce système de mise à la terre ?



DOCUMENT REPONSE 2 ELECTRICITE

Qélec 5 : Nom et fonction des éléments ci-dessous :

Repère	Nom	Fonction
Q1		
Q2		
Q3		
KM1		

Qélec 6 : Donner le type des moteurs électriques :

M1 :

M2 :

Qélec 7 : Cocher la bonne réponse dans chaque case (une seule réponse attendue)

Elément	Tension d'entrée	Tension de sortie
Alimentation U1	<input type="checkbox"/> 24 V continue <input type="checkbox"/> 230 V continue <input type="checkbox"/> 230 V alternative <input type="checkbox"/> Triphasée alternative	<input type="checkbox"/> 24 V continue <input type="checkbox"/> 230 V continue <input type="checkbox"/> 230 V alternative <input type="checkbox"/> Triphasée alternative
Variateur ATV-11HU05M2E	<input type="checkbox"/> 24 V continue <input type="checkbox"/> 230 V continue <input type="checkbox"/> 230 V alternative <input type="checkbox"/> Triphasée alternative	<input type="checkbox"/> 24 V continue <input type="checkbox"/> 230 V continue <input type="checkbox"/> 230 V alternative <input type="checkbox"/> Triphasée alternative

Qélec 8 : Quels sont les intérêts d'utiliser un variateur pour l'alimentation de M2 ?

.....

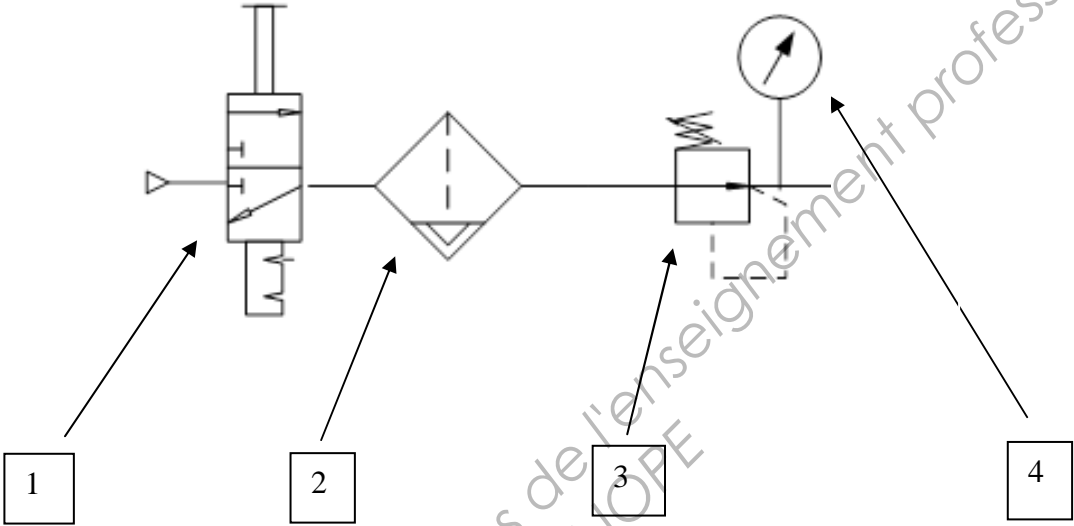
.....

DOCUMENT REPONSE 1 PNEUMATIQUE

Qpneu 1 : Donner la désignation du composant repéré EV1 (représenté sur le schéma de la page 7) :

.....

Groupe de conditionnement de l'air comprimé



Qpneu 2 : Nom et fonction des éléments repérés 1,2,3 et 4 sur la vue ci-dessus

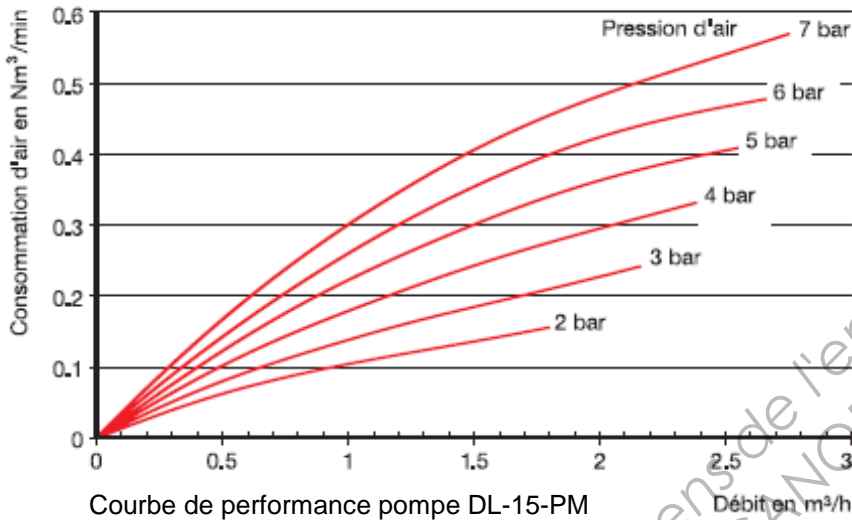
Rep	Nom	Fonction
1		
2		
3		
4		

DOCUMENT REPONSE 2 PNEUMATIQUE

Qpneu 3 : Une chute de pression d'air comprimé ou un arrêt du compresseur provoquerait des dommages importants à l'installation : débordements, engorgement
 Quel composant allez-vous rajouter au bloc de conditionnement de l'air comprimé pour détecter une chute de pression ?

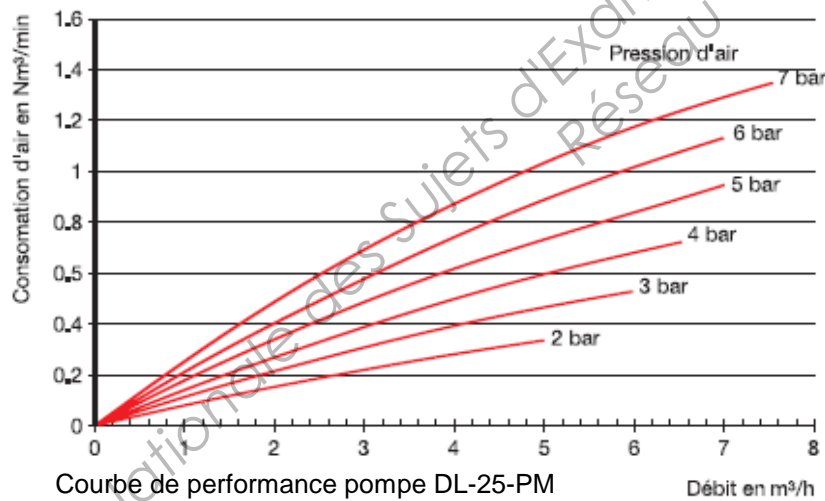
.....

Qpneu 4 : Sur les graphes ci-dessous, trouver la consommation d'air de chaque pompe pour un débit de 1 m³/h sous une pression d'utilisation de 6 bar. Laisser les tracés apparents.



4.1 Consommation d'air pompe DL-15-PM

$C_{a15} =$



4.2 Consommation d'air pompe DL-25-PM

$C_{a25} =$

4.3 : En déduire la consommation d'air dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire lorsque les quatre pompes sont en action ? (pour un débit de 1 m³/h et une pression de 6 bars).

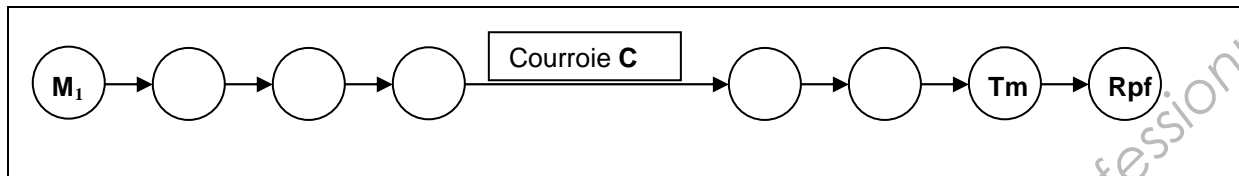
Expression littérale :

Application numérique:

DOCUMENT REPONSE 1 MECANIQUE

1- CALCUL DE LA VITESSE LINEAIRE DU TAPIS METALLIQUE

Q_{MECA} 1.1 : En vous aidant du schéma fig. 1 page 8, compléter le diagramme représentant la transmission du mouvement entre le moteur **M₁** et le tapis métallique **Tm** en reportant dans chaque rond le repère des pièces intermédiaires entre **M₁** et **Tm**.



Q_{MECA} 1.2 : En sortie de moteur, deux réducteurs **R_{1,1}** et **R_{1,2}** sont positionnés l'un derrière l'autre. En fonction des valeurs précisées dans le sujet, calculer le rapport de réductions globales **r₁** des 2 réducteurs **R_{1,1}** et **R_{1,2}**. (Le résultat peut être laissé sous forme de fraction)

Expression littérale	application numérique	résultat
$r_1 = \dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots$

Q_{MECA} 1.3 : En déduire la fréquence de rotation **N₂** en tr/min de la poulie motrice

Expression littérale	application numérique	résultat
$N_2 = \dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots \text{ tr / min}$

Q_{MECA} 1.4 : Le mouvement est ensuite transmis de la poulie motrice **Pm** à la poulie réceptrice **Pr** par l'intermédiaire d'une courroie crantée. Calculer le rapport de transmission **r₃** entre ces deux poulies

Expression littérale	application numérique	résultat
$r_3 = \dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots$

Q_{MECA} 1.5 : Ce rapport est il un rapport de multiplication ou de réduction ? (Cocher la réponse exacte)

<input type="checkbox"/> Rapport de multiplication	<input type="checkbox"/> Rapport de réduction
Pourquoi peut-on affirmer cela ? $\dots\dots\dots$	

Q_{MECA} 1.6 : Calculer la fréquence de rotation **N₃** de la poulie réceptrice **Pr**.

Expression littérale	application numérique	résultat
$N_3 = \dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots =$	$\dots\dots\dots \text{ tr / min}$

Q_{MECA} 1.7 : En déduire la fréquence de rotation **N₄** du tambour d'entraînement **Te** en tr/min.

Expression littérale	résultat
$N_4 = \dots\dots\dots$	$N_4 = \dots\dots\dots \text{ tr / min}$

DOCUMENT REPONSE 2 MECANIQUE

On suppose que $N_4 = 10 \text{ tr/min}$ quel que soit le résultat trouvé à la question précédente.

Q_{MECA} 1.8 : Calculer la vitesse angulaire ω_4 du tambour d'entraînement T_e en précisant l'unité.

Expression littérale	application numérique	résultat	unités
$\omega_4 = \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	

Q_{MECA} 1.9 : Calculer la vitesse de translation V_4 du tapis métallique T_m en précisant l'unité.

Expression littérale	application numérique	résultat	unités
$V_4 = \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	

On suppose que $V_4 = 0.1 \text{ m/s}$ quel que soit le résultat trouvé à la question précédente.

Q_{MECA} 1.10 : Quand le papier filtre est sale, le tapis qui l'entraîne doit avancer d'une distance d égale à 2 m. En supposant la vitesse du tapis V_4 uniforme, calculer ce temps t_4 . Cette valeur servira de temporisation pour la programmation.

Expression littérale	application numérique	résultats
$t_4 = \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots \text{ s}$

2- CALCUL DE LA PUISSANCE DU MOTEUR M1

Données : Rendement réducteur $R_{1,1} : \eta_1 = 0.95$ Rendement réducteur $R_{1,2} : \eta_2 = 0.9$
 Rendement poulies/courroie : $\eta_3 = 0.85$ Rendement tambour/tapis : $\eta_4 = 0.8$

Q_{MECA} 2.1 : Calculer le rendement global de la chaîne cinématique du moteur jusqu'au tapis.

Expression littérale	application numérique	résultat
$\eta_g = \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$

Q_{MECA} 2.2 : La puissance nécessaire pour déplacer le tapis est évaluée à $P_4 = 500 \text{ W}$. Calculer la puissance du moteur P_m .

Expression littérale	application numérique	résultat
$P_m = \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots$	$= \dots\dots\dots \text{ W}$

Q_{MECA} 2.3 : D'après l'explication donnée page 9, quelle doit être la vitesse d'enroulement V_p . (Cocher la réponse exacte)

supérieure
 inférieure
 à la vitesse du tapis V_t

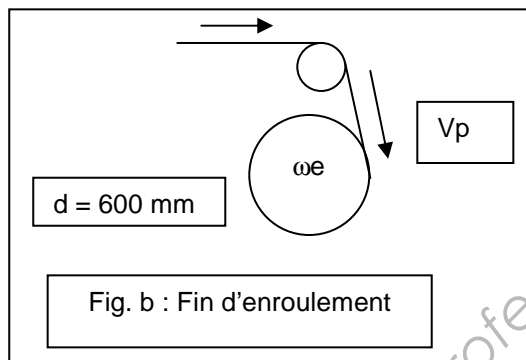
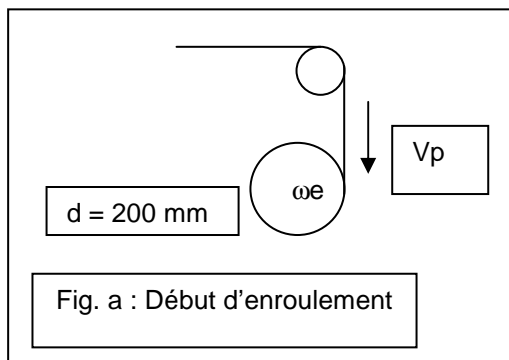
Justifier la réponse.

.....

.....

DOCUMENT REPONSE 3 MECANIQUE

Lorsque le feutre s'enroule, le diamètre du rouleau augmente de 200 à 600 mm.



Q_{MECA} 2.4 : Avec un ω_e constant, dans quel cas la vitesse V_p est la plus petite ?
(Cocher la réponse exacte)

- $d = 200 \text{ mm}$ $d = 600 \text{ mm}$

Justifier la réponse.

.....

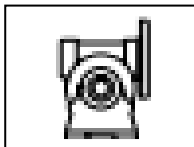
Q_{MECA} 2.5 : Le rapport de réduction théorique du réducteur est $r = 1/157$ (on précise que $i = 1/r$).
Calculer l'indice de réduction.

application numérique	résultat
$i = \dots\dots\dots$	$i = \dots\dots\dots$

Q_{MECA} 2.6 : Le constructeur de réducteur ne possède pas de réducteur avec cet indice et propose les deux réducteurs ci-dessous.
Sachant que la vitesse linéaire V_p doit être la plus élevée, quel réducteur choisissez vous ?
(Cocher la réponse exacte)

Extrait catalogue constructeur :

- M_2 : moment arbre de sortie réducteur
- n_2 : Fréquence de rotation arbre de sortie réducteur
- i : indice de réduction



n_2 min^{-1}	M_2 Nm	i	
8.2	273	168	WR 110_168
9.1	214	100	WR 86_100

-

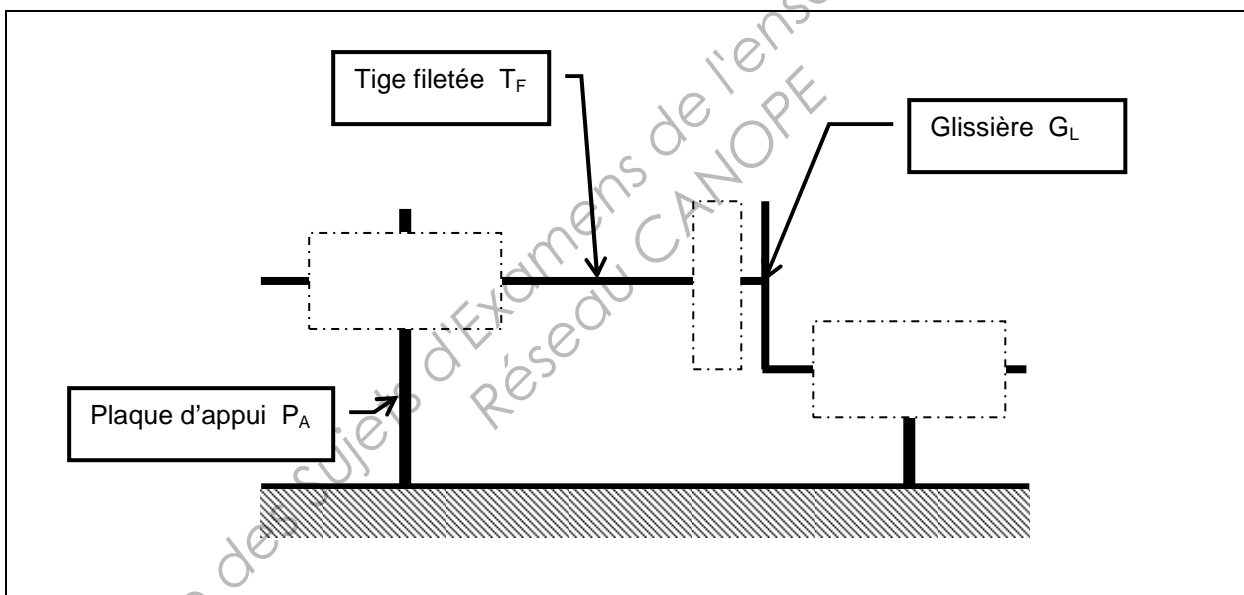
DOCUMENT REPONSE 4 MECANIQUE

3-TENSION DU TAPIS

Q_{MECA} 3.1 : En vous aidant des photos page 10 et des symboles des liaisons page 11, déterminer les mobilités des différents composants et donner le nom de la liaison.

Liaison entre les pièces	Nb de Translation	Nb de Rotation	Mouvements conjugués	Nom de la liaison	Représentation Schématique
T_F / G_I	2	1	Non	Appui plan	
G_I / bâti	X	
T_F / Pa	

Q_{MECA} 3.2 : En reportant les symboles des liaisons dans les cadres, compléter le schéma cinématique du système de réglage. (On ne tiendra pas compte du contre écrou **C_E**).



Q_{MECA} 3.3 : Doit-on tourner l'écrou de réglage **E_R** dans le sens 1 ou 2 pour tendre le tapis ? (Cocher la réponse exacte).

Sens 1

Sens 2

Explications :

.....

.....

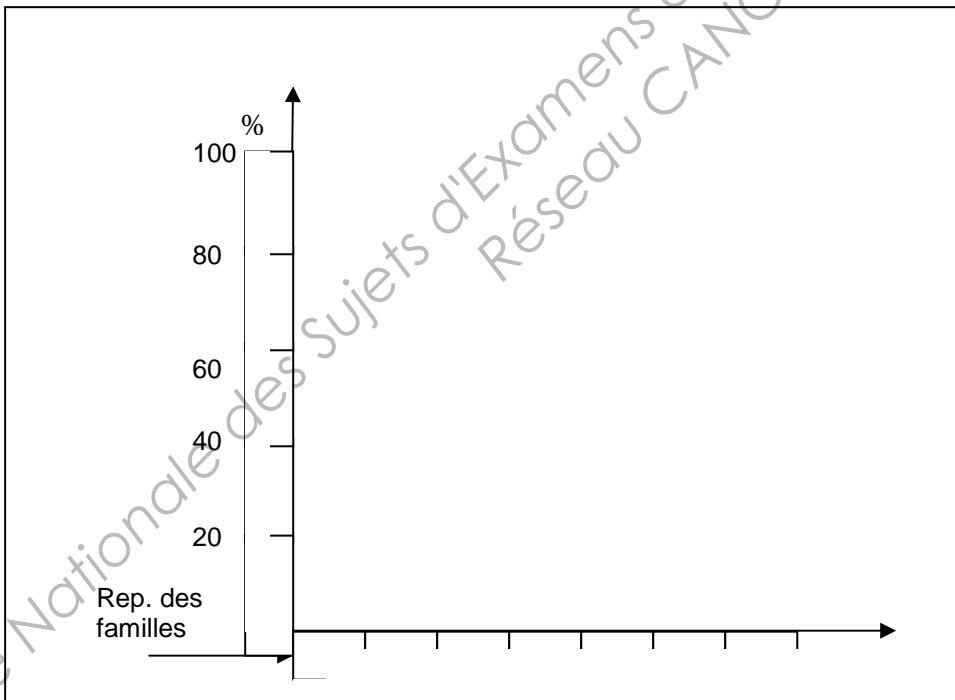
DOCUMENT REPONSE 1 MAINTENANCE

1- PLAN DE SURVEILLANCE

Q_{MAINT} 1.1 : Compléter le tableau des **composants classés du plus pénalisant au moins pénalisant** permettant de tracer la courbe ABC du coût des pannes.

Famille	Désignation des composants	Coût	Coût cumulé	Fréquence cumulée en %
	Total		X	X

Q_{MAINT} 1.2 : Tracer cette courbe et placer les zones ABC.



Q_{MAINT} 1.3 : Conclure.

.....

.....

DOCUMENT REPONSE 2 MAINTENANCE

2 - ANALYSE DE FIABILITE PAR LE MODELE DE WEIBULL

Q_{MAINT} 2.1 : En utilisant la table des rangs médians (Doc. ressource page 13), compléter le tableau des valeurs de la fonction de défaillance F(t) en fonction de la durée d'utilisation (t).

N° d'ordre	TBF en heures (t)	F(t)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Q_{MAINT} 2.2 : Tracer la fonction de défaillance F(t) sur le papier de Weibull **document réponse 3 maintenance p25/25.**

Q_{MAINT} 2.3 : Déduire de la forme de la courbe F(t) la valeur de γ , et déterminer graphiquement η et β .

$\gamma =$ car.....

$\eta =$

$\beta =$

Q_{MAINT} 2.4 : En utilisant le document ressource « loi de Weibull », page 13, calculer la MTBF en heures.

Expression littérale	Application numérique	Résultat
MTBF =	=	=..... heures

Q_{MAINT} 2.5 : Trouver graphiquement la probabilité de panne $F_{(MTBF)}$ pour une durée de fonctionnement égale à la MTBF. (Ne pas effacer les traits de construction).

$F_{(MTBF)}$ (d'après graphique) =..... %

Q_{MAINT} 2.6 : Déterminer à l'aide de votre tracé la périodicité des opérations de maintenance préventive sur le skimmer pour obtenir une fiabilité de 90%. (Ne pas effacer les traits de construction).

t (d'après graphique) =heures

DOCUMENT REPOSE 3 MAINTENANCE

