www.students.ma

ثـــانوية أنـــيـــس الخـــاصة عين السبع	الامتحان الثالث للأسد س الأول الموضوع	الصفحة 1/13

2016/01/13

المـــــــادة : علوم المهندس	المعامل : 3
الشعـــب(ة) - المسلك : شعبة العلوم الرياضية - ب-	مدة الإنجاز : 2

Constitution de l'épreuve

Volet 1 :	**présentation de l'épreuve**	**page 1**
Volet 2 :	**Présentation du support**	**page 2**
Volet 3 :	**Substrat de sujet**	**pages (3-4)**
Volet 4 :	**Documents Ressources**	**pages (5-6-7-8)**
Volet 5 :	**Documents réponses DR**	**pages (9-10-11-12-13)**



Présentation de l'épreuve :

- Système à étudier : conditionneuse de comprimés ;
- Durée de l'épreuve : 2h ;
- Coefficient : 3 ;
- Moyens de calcul autorisés : seules les calculatrices scientifiques non programmables sont autorisées ;
- Documents autorisés : Aucun

• Conseils aux candidats :

- **Vérifier que vous disposez bien de tous les documents (1 /13 à 13/13);**
- **Faire une lecture attentive afin de vous imprégner du sujet ;**
- **Rédiger les réponses aux questions posées sur les documents réponses DR prévus.**

www.students.ma

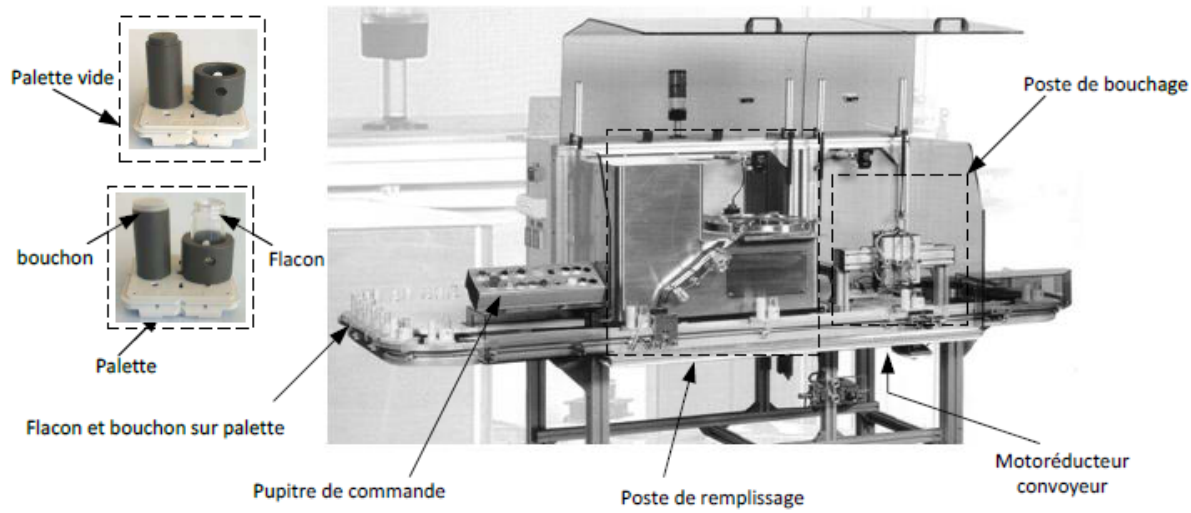
www.students.ma

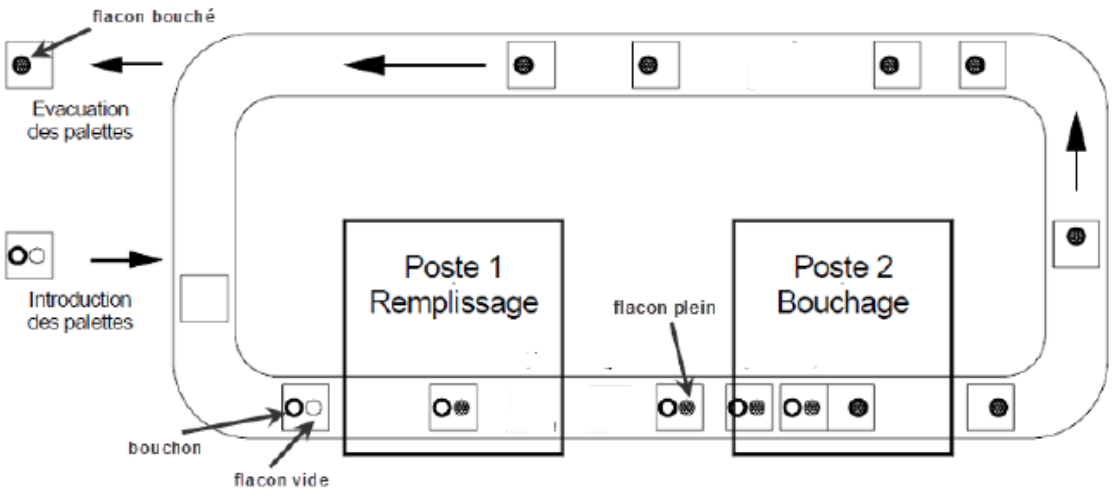
Volet 2 : Présentation du support

Le système présenté est une conditionneuse de médicament utilisée dans l'industrie pharmaceutique pour conditionner les comprimés en flacons.
Il réalise les opérations suivantes : distribuer les comprimés et remplir les flacons de comprimés, transférer les flacons entre les postes, fermer les flacons par des capsules.
Les flacons et les capsules sont disposés sur des palettes support acheminées par un convoyeur à chaîne desservant le poste de distribution de comprimés et le poste de capsulage de flacons.

- ✓ Les flacons vides sont stoppés au poste de remplissage.
- ✓ Les comprimés, stockés dans une trémie, sont dirigés vers une sole tournante grâce à un plateau vibrant. Ils sont accumulés dans une rampe, puis déversés dans les flacons.
- ✓ Les flacons remplis sont stoppés et positionnés au poste de capsulage (bouchage).
- ✓ Les capsules sont déposées sur les flacons par un manipulateur pneumatique.

L'analyse structurelle du système est donnée sur le **D.Res 1** par l'actigramme **A-0** et sa décomposition **A0**.





Structure de la conditionneuse

www.students.ma

www.students.ma

Volet 3 : Substrat du sujet

L'analyse de l'historique de la machine montre que les dysfonctionnements fréquents provoquant l'arrêt de la production sont :

- le déplacement irrégulier ou l'arrêt du tapis du convoyeur (blocage, déblocage…) ;
- les flacons sortent vides ou le nombre de comprimés est incorrect;
- les flacons sortent non bouchés.

On se propose à travers les situations d'évaluations ci-après d'appréhender le système dans le but de palier aux dysfonctionnements cités ci-dessus.

Situation d'évaluation n°1

Afin de pouvoir intervenir sur la machine lors d'un dysfonctionnement du convoyeur traduit par un arrêt ou un entraînement irrégulier ; on vous demande de réaliser les tâches suivantes.

Tâche 1 : Comprendre le fonctionnement du convoyeur.

En utilisant le **D.Res 1** et **D.Res 2 :**

1.1.1 Faire l'énoncé du besoin de la conditionneuse de comprimés en complétant, sur le **D.Rep 1,** le diagramme « **Bête à cornes » ;**

1.1.2 Compléter sur le **D.Rep 1** le diagramme SADT niveau **A1 ;**

1.1.3 Sur le **D.Rep 2**, Faite le repérage complet des différents éléments des circuits de puissance et de commande ;

1.1.4 Compléter le tableau du **D.Rep 2** par la désignation et la fonction des composants du circuit électrique du moteur du convoyeur ;

En exploitant les caractéristiques du moteur mentionnées sur le **D.Rep2**, on vous demande de :

1.1.5 Sur le **D.Rep 2**, calculer la puissance utile du moteur P_u en **W** et en déduire le couple sur son arbre C_u en **Nm** en fonctionnement nominal ;

1.1.6 Sur le **D.Rep 3**, calculer la valeur du courant nominal noté **In** absorbé par le moteur,

1.1.7 Calculer alors, sur le **D.Rep 3**, la valeur des pertes joules Pj dissipée dans les résistances du moteur. En déduire, par la suite, la somme du reste des pertes notée PC ;

Situation d'évaluation n°2

Dans le but de procéder à des interventions de maintenance sur le poste de remplissage, une connaissance des actionneurs et de leurs commandes, s'avère nécessaire. Le responsable de la qualité vous a chargé de réaliser les tâches suivantes après avoir pris connaissance du fonctionnement sur **D.Res 2**:

Tâche 1 : INSTALLATION PNEUMATIQUE

2.1.1 A partir du schéma partiel de l'installation pneumatique du **D.Res 3** , compléter le tableau du **D.Rep 3** par la désignation des éléments repérés et leur fonction réalisée.

2.1.2 A partir du schéma de l'état des vérins et des distributeurs du **D.Res 3,** compléter le schéma du circuit de puissance des vérins du **D.Rep 4** dans l'état :

- V1 et V3 en position sortie,
- V2 en position entrée.

Faite le repérage complet des distributeurs ;

2.1.3 Etude du vérin simple effet **V1**(Ressource à exploiter : Caractéristiques du vérin V1 sur le **D.Res3**) :

2.1.3.1 compléter sur le **D.Rep 4** l'actigramme correspondant à **V1**.

2.1.3.2 compléter Sur le **D.Rep 4** le schéma du vérin par le nom de ses constituants.

2.1.3.3 déterminer Sur le **D.Rep 5** la force F_P développée par le vérin lorsque la pression est de **8 bars**. (On néglige la réaction du ressort).

www.students.ma

www.students.ma

Situation d'évaluation n°3

Dans la même optique qu'auparavant, l'intervention sur le poste de bouchage demande des réglages de la vitesse des vérins sur le circuit pneumatique, pour cela réaliser les tâches suivantes :

Tâche 1 : Dans le but de comprendre le fonctionnement du poste de bouchage et à partir du **D.Res 4** :

3.1.1 : Compléter Sur le **D.Rep 5** le diagramme FAST décrivant le système par les solutions technologiques assurant les différentes fonctions techniques.

Tâche 2 : Sur le schéma du circuit pneumatique du **D.Res 4**, on constate les cellules repérées **X**.

3.2.1 : Sur **l**e **D.Rep 5,** donner le nom des composantes de la cellule **X.**

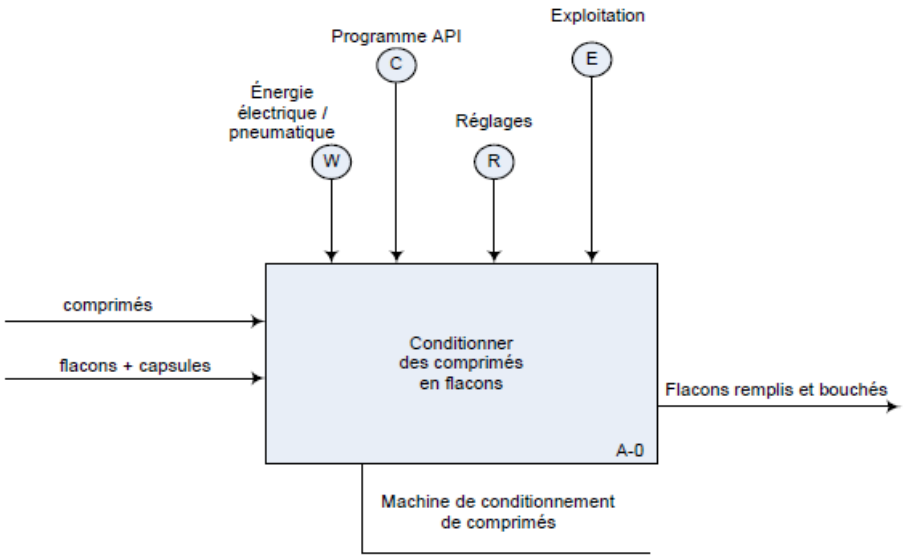
3.2.2 : Indiquer sur le **D.Rep 5** par des flèches le parcours de l'aire sous pression dans les deux cas de la figure.

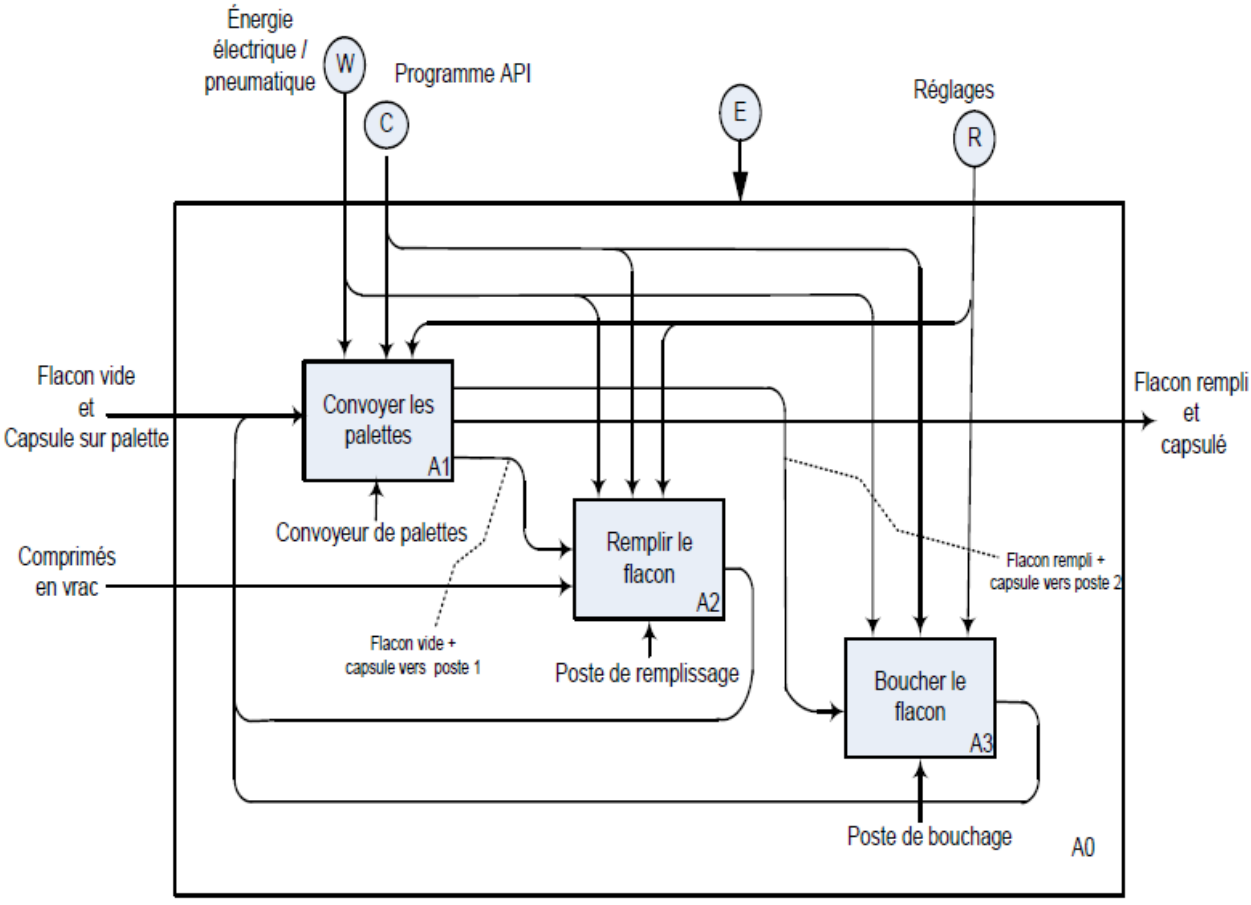
3.2.3 : Sur le **D.Rep 5**, compléter le tableau en mettant une croix (x) dans la case du mouvement dont on peut régler la vitesse pour chacun des vérins **V4, V5, V6 et V7.**

www.students.ma

www.students.ma

Document ressource 1



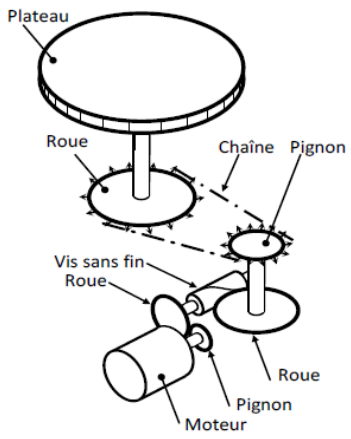


www.students.ma

www.students.ma

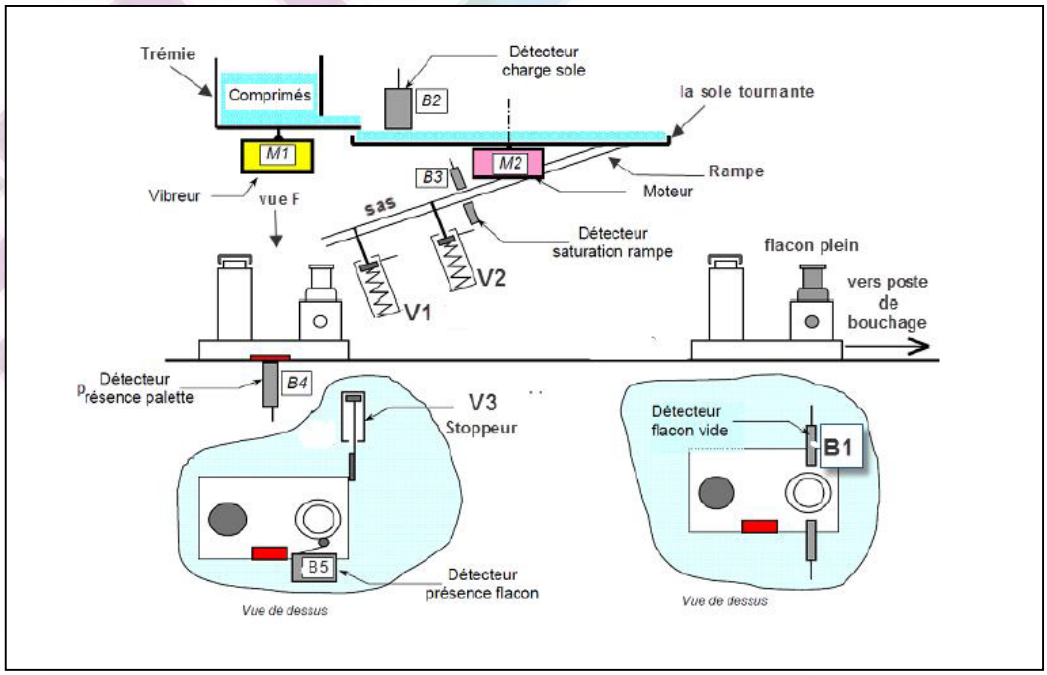
Document ressource 2

Schéma du système d'entrainement du convoyeur



Fonctionnement du poste de remplissage :

Les comprimés sont déposés par un opérateur dans une trémie. Ils sont convoyés par un vibreur (électroaimant) jusqu'au plateau tournant (**la sole**) entraîné par un motoréducteur à courant continu.
Lorsque les comprimés sont sur la sole tournante, ils sont acheminés par centrifugation vers la rampe de remplissage. Le vérin **V2** rentre tandis que le vérin **V1** reste sorti pour bloquer les comprimés. Une cellule de comptage, compte les comprimés tombés dans la rampe et lorsque le nombre fixé est atteint, le vérin **V2** sort afin de bloquer les autres comprimés.
Lorsqu'une palette se présente, elle est bloquée par le vérin **V3**, et le vérin **V1** rentre pour laisser tomber les comprimés dans le flacon, puis il ressort. Le vérin **V2** rentre pour laisser tomber une autre dose de comprimés puis il ressort. Le cycle continue de manière séquentielle, chaque fois qu'une palette se présente.

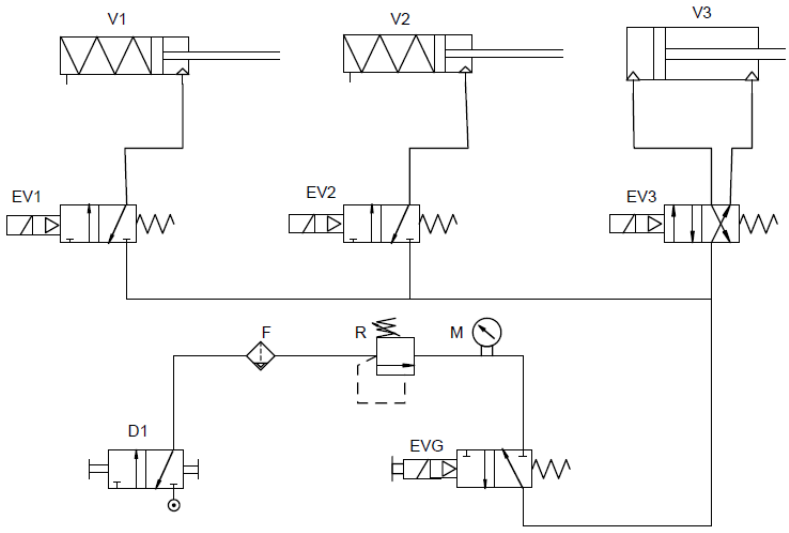


www.students.ma

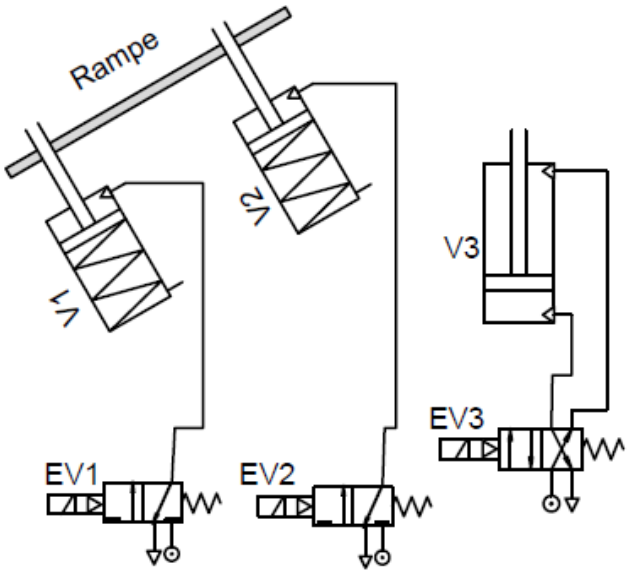
www.students.ma

Document ressource 3

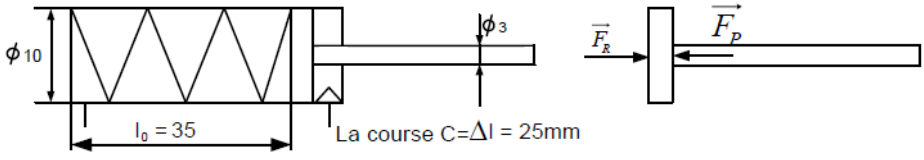
schéma de l'installation pneumatique partiel



Etat des vérins et des distributeurs



Caractéristiques du vérin simple effet



www.students.ma

www.students.ma

Document ressource 4

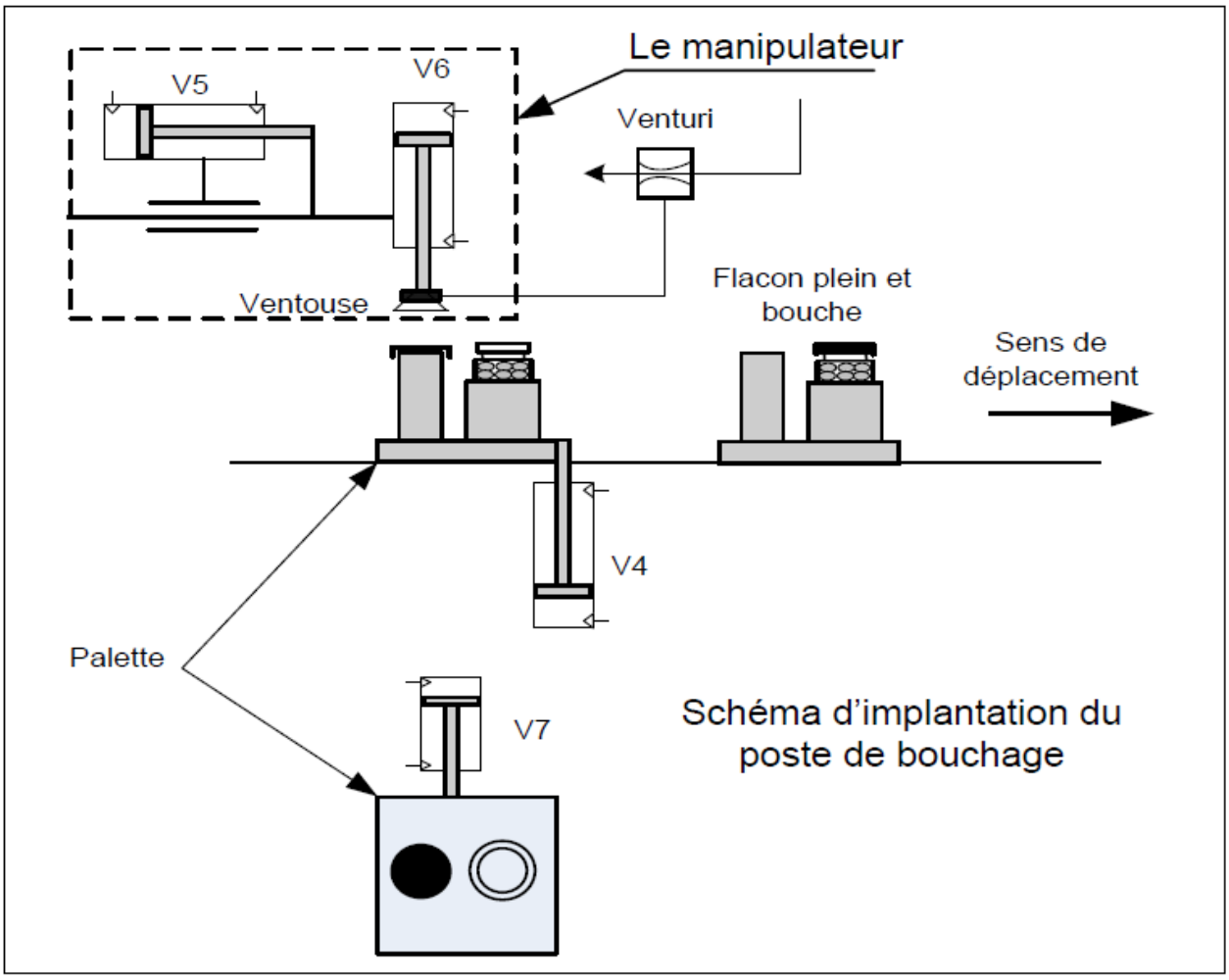
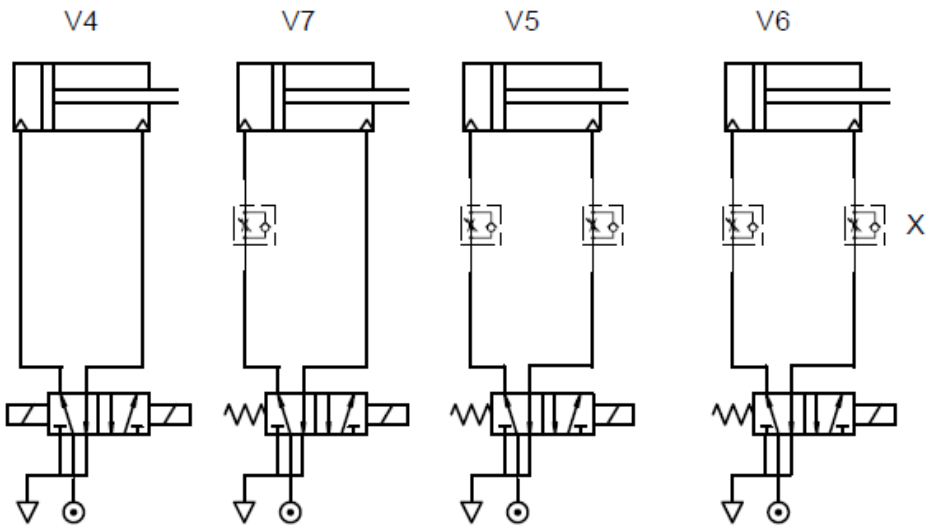


Schéma partiel du circuit pneumatique du poste de bouchage



V4: Vérin arrêt palette	V6: Vérin de montée/descente ventouse
V5: Vérin de transfert	V7: Vérin d'indexation

www.students.ma

www.students.ma

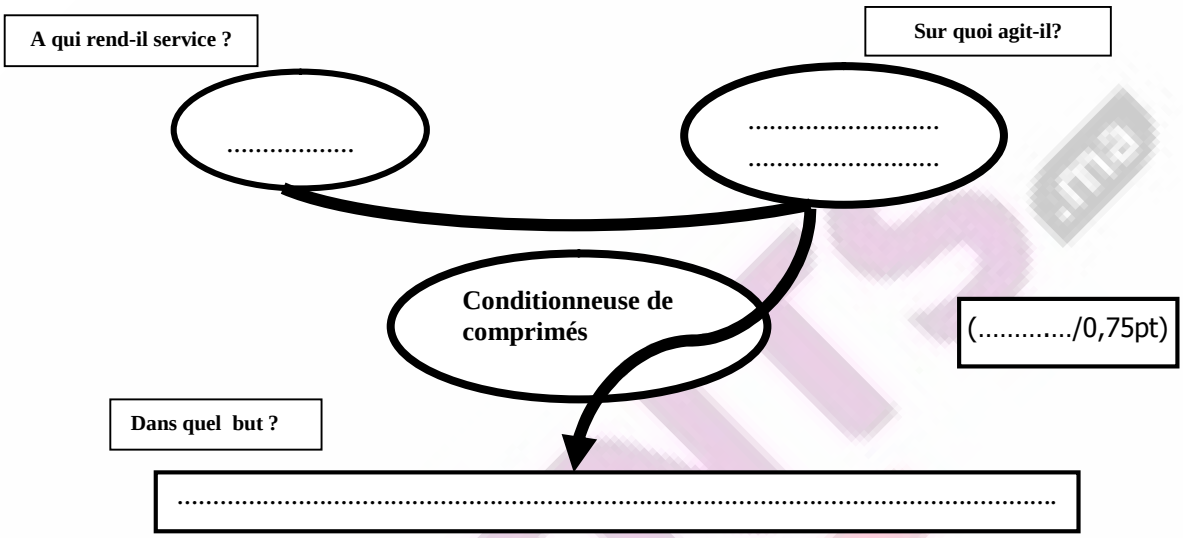
N° du condidat : .....

Groupe : ……..

Note : ...../20

Document réponse DR1 :

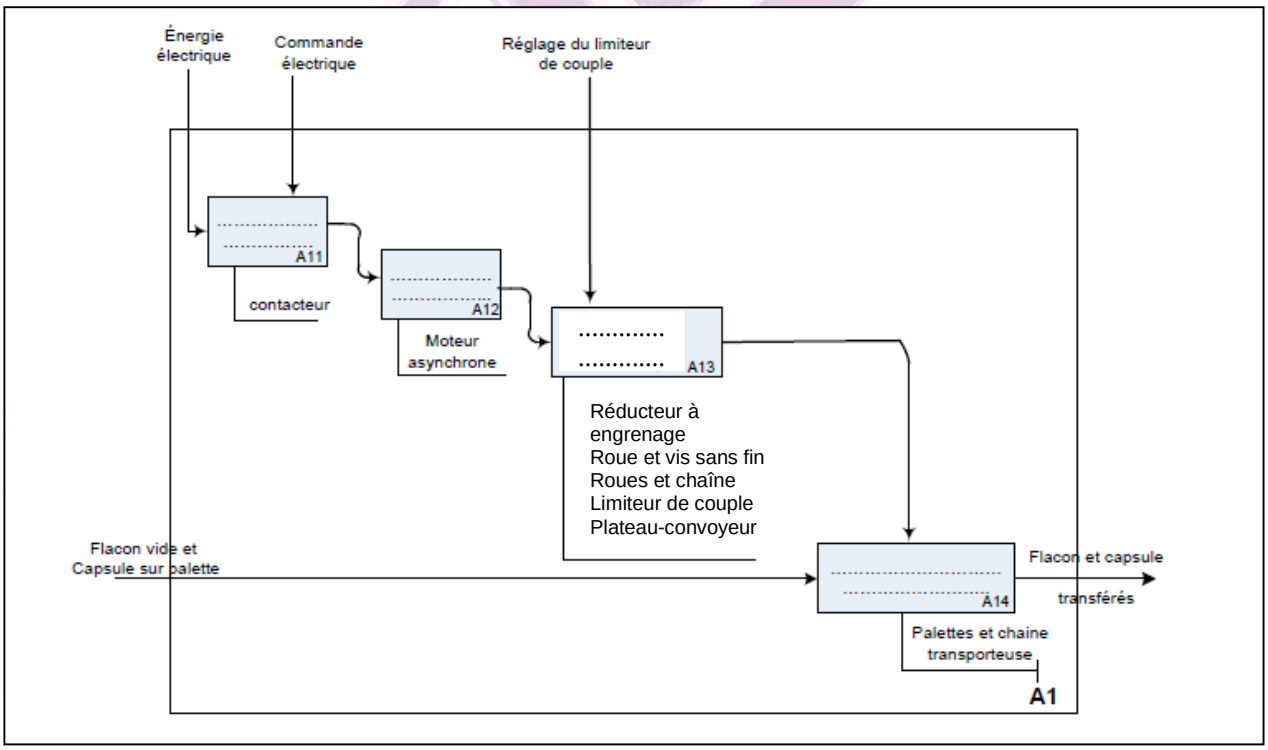
1.1.1. Enoncé du besoin **(**bête à cornes**):**



(...../0,75pt)

1.1.2. Compléter le diagramme SADT niveau A1.

(...../1pt)



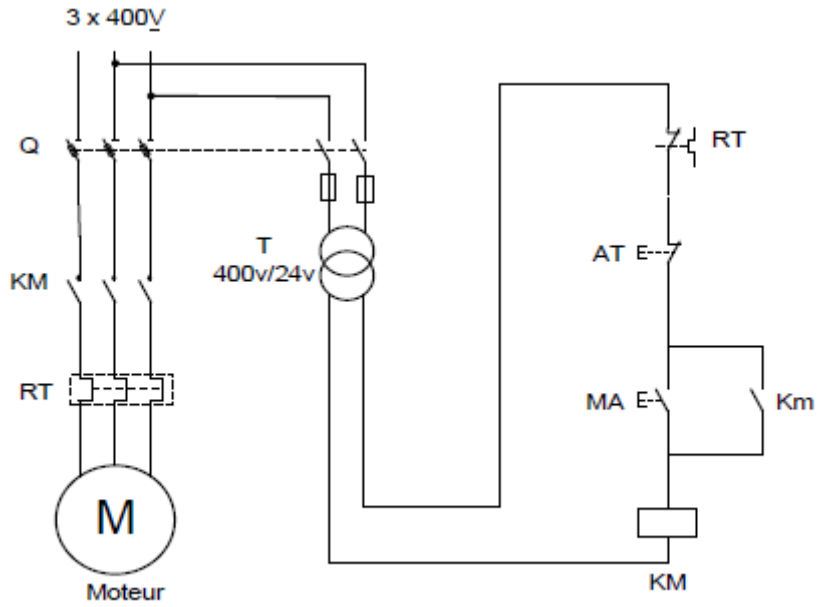
www.students.ma

www.students.ma

Document réponse DR2 :

1.1.3. Faite le repérage complet des différents éléments des circuits de puissance et de commande.

Schéma de puissance et de commande du moteur convoyeur



(...../2pts)

Caractéristique du moteur : P_a=360w ; η=85% ; N_n=1425 tr/min
Cos (φ)=0,86 ; couplé en étoile et la résistance d'un enroulement est R=10Ω.

1.1.4. Compléter le tableau par la désignation et la fonction des composants du circuit électrique du moteur du convoyeur.

(...../2pts)

Composant	Désignation	Fonction
Q		
KM		
RT		
T		

1.1.5 Calcul de la puissance utile du moteur **P_u** en **W** et déduction du couple sur son arbre **C_u** en **Nm**.

.....

.....

.....

.....

(...../1pt)

www.students.ma

www.students.ma

Document réponse DR3 :

1.1.6 Calculer la valeur du courant nominal noté **In** absorbé par le moteur :

……

……

……

(……/0,5pt)

1.1.7 Calculer la valeur des pertes joules Pj dissipée dans les résistances du moteur et déduction de la somme des autres pertes restantes notés **Pc** :

……

……

……

……

……

(……/1pt)

2.1.1 Compléter le tableau par la désignation complète des éléments repérés et leur fonction réalisée dans le montage.

Repère	Désignation complète	Fonction dans le montage
D1		
EV1		
EV2		
EV3		
V1		
V2		
V3		
F		
R		
M		

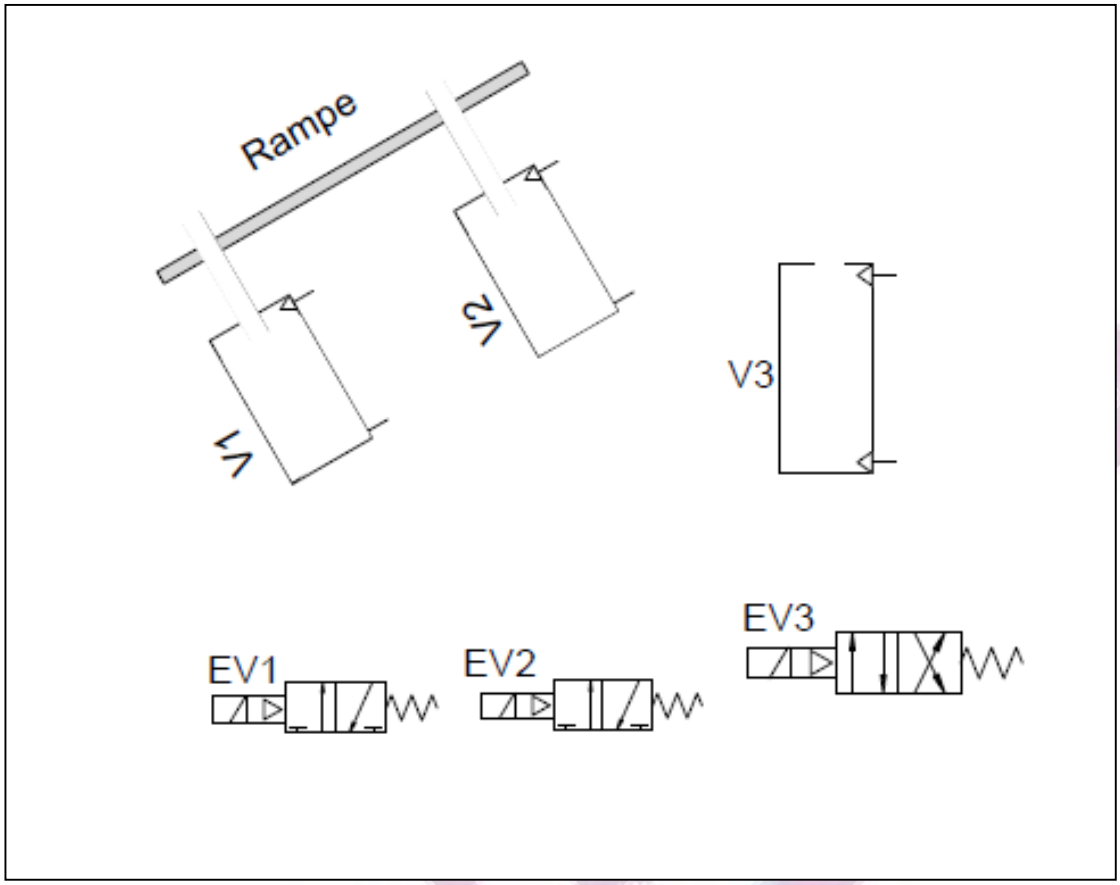
(……/2,5pts)

www.students.ma

www.students.ma

Document réponse DR4 :

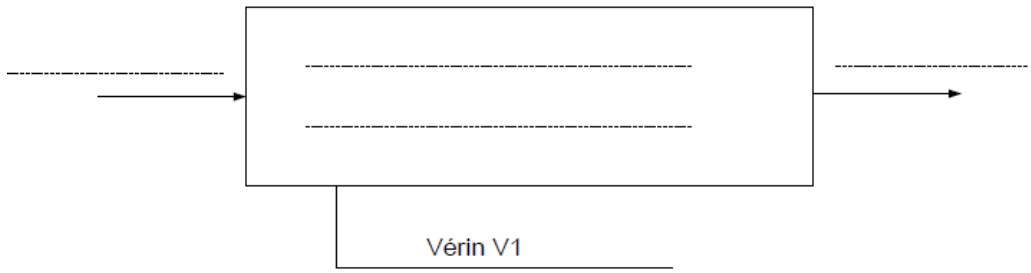
2.1.2 Compléter le schéma par la position des vérins '' tige entrante/tige sortante'' et la position des distributeurs et faite le repérage complet de ces derniers :



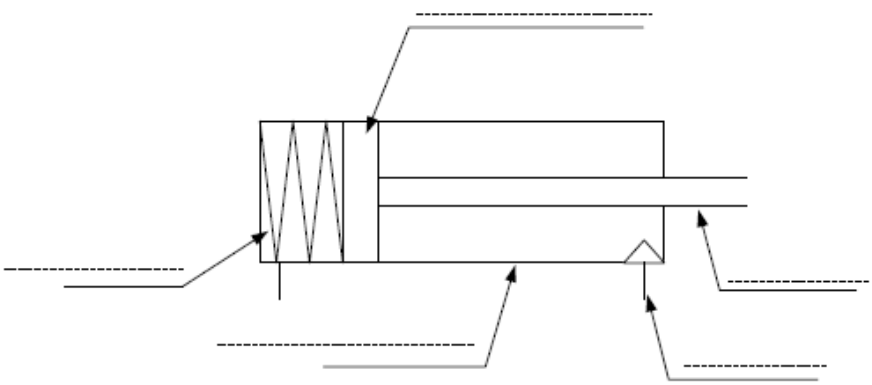
(...../3pts)

2.1.3.1 Compléter l'actigramme correspondant à **V1**.

(...../0,75pt)



2.1.3.2 Compléter le schéma du vérin par ses constituants.



(...../1,25pt)

www.students.ma

www.students.ma

Document réponse DR5 :

2.1.3.3 Déterminer la force minimale **FP** à **8** bar du vérin.

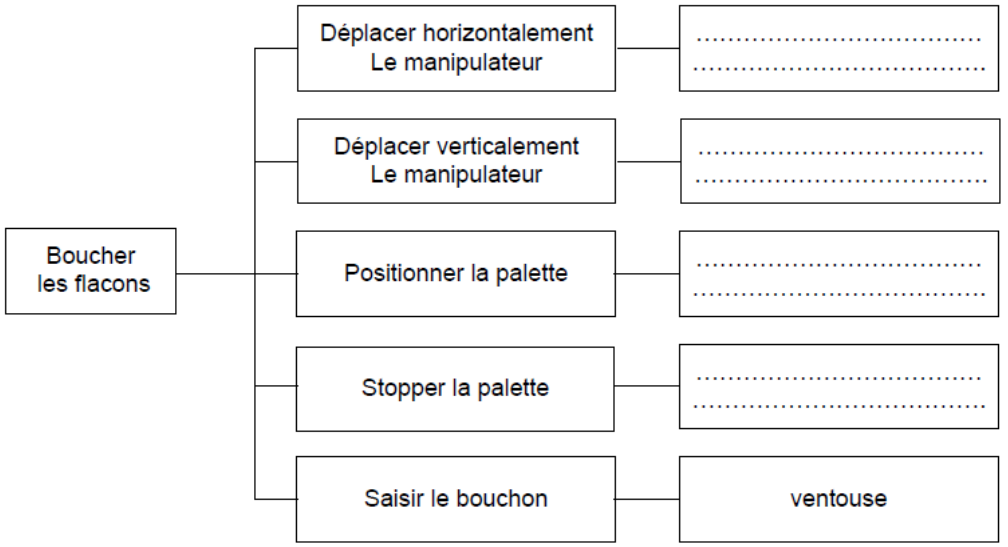
.....

.....

.....

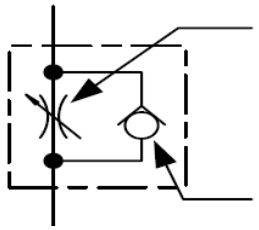
(...../1pt)

3.1.1 : Compléter le diagramme FAST ci-dessous



(...../1pt)

3.2.1 : Donner le nom des composantes de la cellule X ci-dessous :

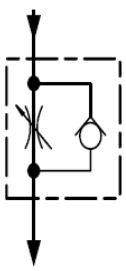


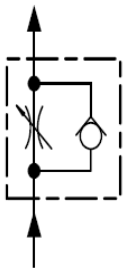
.....

.....

(...../1pt)

3.2.2 : Indiquer par des flèches le parcours de l'aire sous pression dans les deux cas.





(...../0,5pt)

3.2.3 : Compléter le tableau ci dessous en mettant une croix (**X**) dans la case du mouvement dont on peut régler la vitesse pour chacun des vérins **V4**, **V5**, **V6** et **V7**.

(...../0,75pt)

Vérins	Mouvement d'entré	Mouvement de sortie
V4		
V5 ou V6		
V7		

www.students.ma