

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM : (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	N° du candidat .....
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">           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

# Polyprod

## DQR

**Matériel autorisé :**

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

**Durée : 2 heures**

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Problématique

Une entreprise de cosmétique est positionnée sur des marchés concurrentiels, et souhaite modifier sa gamme avec de nouveaux contenants en matières biodégradables, respectueuses de l'environnement.

Le service maintenance s'assure que l'ensemble de conditionnement Polyprod accepte cette nouvelle production et cherche une solution pour l'adapter.

Il vérifie la bonne adaptabilité du nouveau flacon et plus particulièrement au niveau du poste de vissage des bouchons.

Sur le poste de vissage des bouchons de la chaîne de conditionnement, il faudra vérifier la bonne adaptabilité du nouveau flacon.

Q0	Lecture du dossier technique et ressources	DTR 1 à 19/19	Temps conseillé : 10 minutes
----	--	---------------	------------------------------

Q1	Appréhender le fonctionnement du système	DTR 3 à 8/19	Temps conseillé : 25 minutes
----	--	--------------	------------------------------

*C1.1.7 Décrire l'organisation fonctionnelle du système/bien et les interactions avec son environnement d'un point de vue fonctionnel*

Q1.1 - **Donner** la fonction globale du système Polyprod

Q1.2 - **Donner** les matières d'œuvre entrantes

Q1.3 - **Donner** la matière d'œuvre sortante

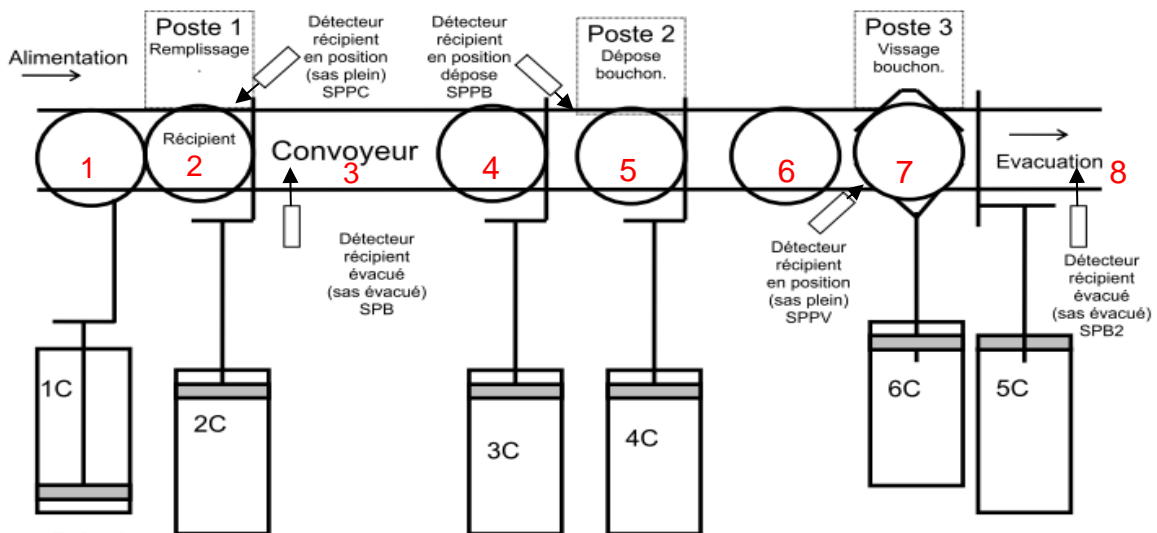
Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 2/13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1.4 - **Compléter** les étapes du remplissage et du bouchage d'un seul flacon

C1.1.7 Décrire l'organisation fonctionnelle du système/bien et les interactions avec son environnement d'un point de vue fonctionnel

**Schéma du poste de conditionnement**



On notera 0 : capteur inactif et 1 : capteur actif – TE : Tige entrée et TS : Tige sortie

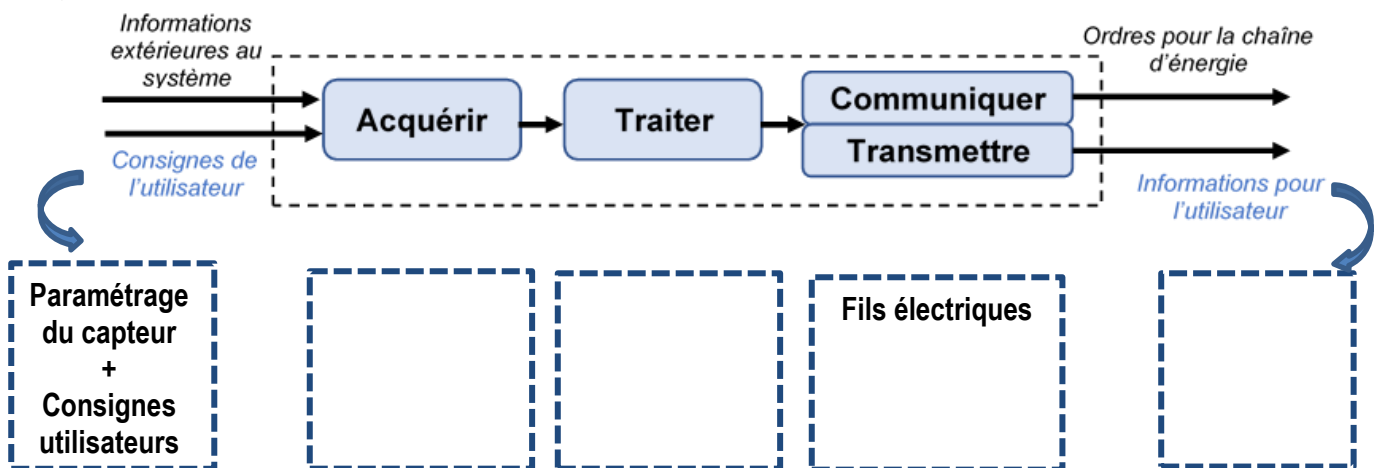
Phase	Position Flacon	Vérin 1C	Etat SPPC	Vérin 2C	Etat SPB	Vérin 3C	Etat SPPB	Vérin 4C	Etat SPPV	Vérin, 6C	Vérin, 5C	Etat SPB2
Alimentation : Attente poste 1	1	TS	0									
Transit vers poste 1	1-2	TE	0	TS	0							
Poste 1 : Remplissage	2											
Sortie poste 1	2-3		1	TE	0	TS						
Transit vers attente 2	3											
Attente poste 2	4											
Transit vers poste 2	4-5					TE	0	TS				
Poste 2 : Dépose bouchon	5											
Sortie poste 2	5-6											
Transit vers poste 3	6-7											
Poste 3 : Vissage bouchon	7											
Sortie poste 3 : Evacuation vers conditionnement	8											

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Au poste de vissage, quels sont les éléments de la chaîne d'information et d'énergie qui permettent de nous assurer que le flacon est bien en position pour la dernière opération de vissage.**

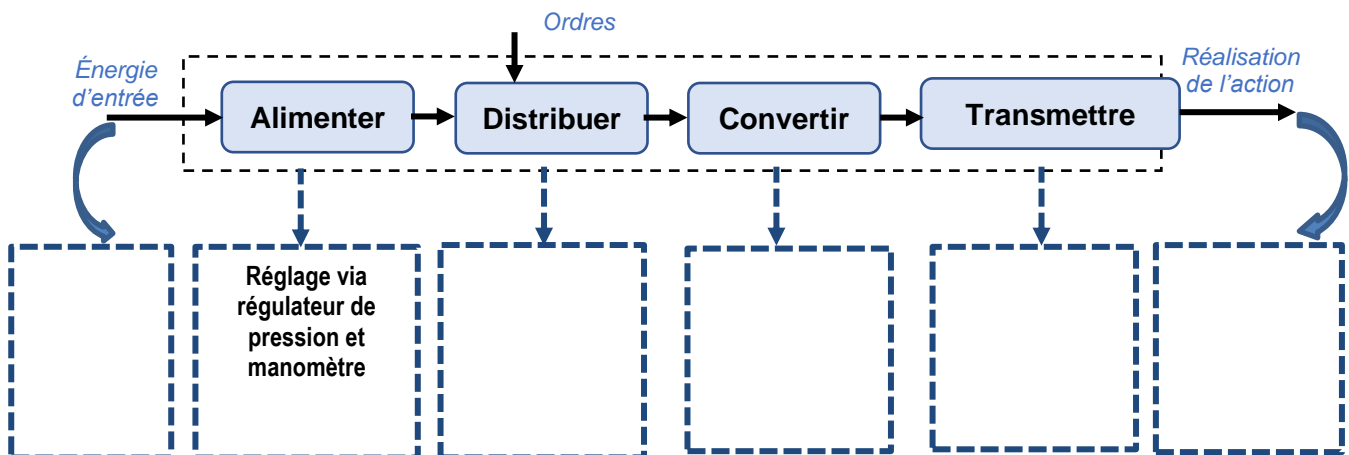
Q1.5 - **Compléter** la chaîne d'information qui vérifie la mise en position du flacon au vissage  
*C1.3.2 Identifier les fonctions d'une chaîne d'information*

Choisir parmi les propositions suivantes : Fils électriques ; Capteur SPPV ; Automate programmable ; Capteur SPPB ; DEL sur capteur ; Capteur SPB2



Q1.6 - **Compléter** la chaîne d'énergie assure le maintien en position du flacon au vissage  
*C1.2.3 Identifier et désigner les composants qui réalisent les fonctions*

Choisir parmi les propositions suivantes : Vé mobile repère 7 ; Air comprimé à 6 bars ; Tige de vérin repère 41 ; Distributeur 5/2 ; Vérin double effet repères 40 ; Vé fixe repère 35 ; Tête de vissage flacon repère 31



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2	Etude du poste de vissage	DTR 6-8-16/19	Temps conseillé : 40 minutes
----	---------------------------	---------------	---------------------------------

## Problématique 1 : S'assurer du non-écrasement vertical du flacon

Après analyse des phases de fonctionnement, et des différents mouvements possibles dans la mécanique du système de vissage, nous pourrions vérifier que la masse des pièces, qui appuie sur le bouchon, n'écrase pas le flacon.

**Le flacon est maintenu en position sous le système de vissage avec un bouchon posé sur le goulot.**

Q2.1 - Pour appréhender les différentes phases de fonctionnement du poste de vissage, **Numéroté** les dans leur ordre d'exécution dans le tableau ci-dessous

*C1.1.12 Lire et décoder l'évolution temporelle du système/bien*

La tige du vérin 46 descend	
Le couple de serrage est limité par réglage, le flacon est correctement bouché	
Le moteur pneumatique 29 se met en route	4
La pression dans le vérin 46 est inversée	
Au contact du bouchon, la tête de vissage le presse	
Le vérin 46 est en position tige rentrée	

Q2.2 - **Compléter** les numéros de pièces manquantes dans les différents sous-ensembles cinématiques (ou classes d'équivalence)

*C1.1.2 Identifier, pour chaque solution technique (assemblage, guidage, étanchéité, transmission, transformation des mouvements...) les composants utilisés*

**Attention** : Les pièces repérées 32 ; 36 ; 40 ; 41 ; 42 ; 43 ; 44 ; 47 ; 49 ne sont pas considérées dans cette étude.

SE1 = {1 ; 2 ; ; ; ; ; ; ; ; 18 ; 19 ; 20 ; 21 ; 22 ; 23 ; 24 ; 25 ; ; 35 ; 37 ; 38 ;

39 ; 45 ; ; 48 ; 50} : L'ensemble fixe et sa partie mobile haute VERT

SE2 = {27 ; ; ; ; } : L'ensemble mobile Moteur BLEU


SE3 = {30 ; ou 32} : Le support et la tête de vissage JAUNE


Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 5/13

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2.3 - **Compléter** les tableaux en précisant les mouvements possibles entre les sous-ensembles cinématiques, le nom et le symbole des liaisons

C1.1.3 Décrire la cinématique des parties opératives

<u>Liaison entre SE1 et SE2</u>					
<i>Attention ! cette liaison est composée de 2 liaisons « pivot glissant » comme sur le schéma cinématique 3D en page suivante</i>					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Nom :					
Symbole : 					

<u>Liaison entre SE2 et SE3</u>					
<i>Liaison interne au moteur pneumatique rep.31</i>					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
Nom :					
Symbole : 					

Q2.4 - Sur le schéma cinématique ci-dessous :

- **Identifier** les sous-ensembles, en indiquant leur n° de repère dans les cases ;
- **Repérer** les sous-ensembles cinématiques avec leurs couleurs respectives.
- **Compléter** les zones en pointillés avec les symboles des liaisons.

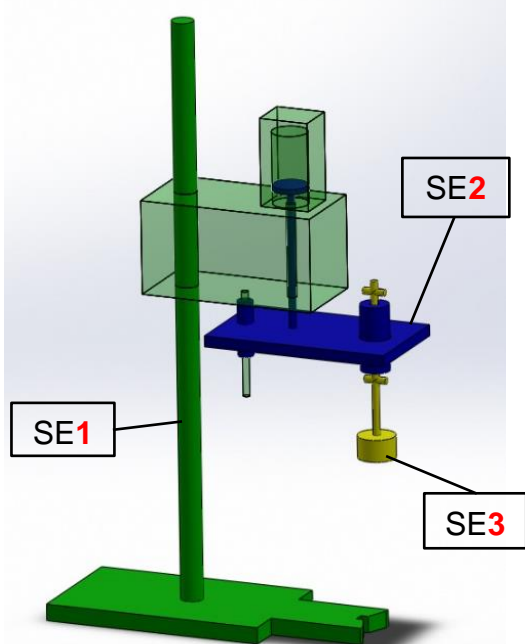


Schéma cinématique 3D

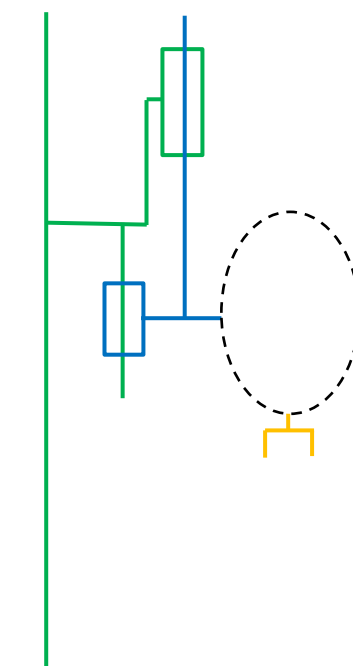


Schéma cinématique PLAN complet

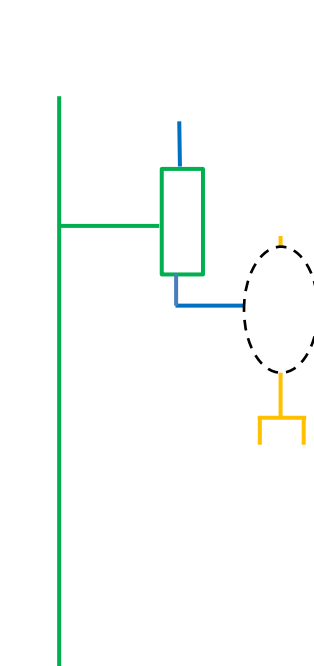


Schéma cinématique PLAN simplifié

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### Réglages du système de vissage en fonction de la hauteur du flacon

Le nouveau flacon a une hauteur plus importante que celui utilisé précédemment, mais un diamètre identique, le service maintenance doit intervenir pour préparer le poste de vissage avant vérifications complémentaires.

Q2.5 - **Classer** les opérations de réglages dans l'ordre chronologique en les numérotant comme le montre l'exemple

*C1.1.6 Rédiger des consignes, procédures de réglages.*

Le flacon est en position et maintenu, bouchon vissé	1
On verrouille l'ensemble mobile haut sur la colonne avec la manette indexable 26, puis on resserre les boulons repérés 18 et 50.	
On s'assure que la tige du vérin montée sur la barre de guidage 45 est sortie.	
Le réglage est terminé une fois le moteur 29 bloqué sur la plaque mobile 27 par serrage de la manette indexable 33.	
On desserre les boulons repérés 18 et 50 puis la manette indexable 26, l'ensemble mobile haut est libéré et coulisse sur la colonne ; il est descendu jusqu'à ce que la tête de vissage 31 soit en contact sur le bouchon.	
Un réglage plus fin est réalisé en libérant le moteur pneumatique 29 par desserrage de la vis de manoeuvre 33, on descend au plus bas la plaque mobile 27 pour que la position du moteur 29 s'ajuste.	5

**Lors de la mise en place de la nouvelle production avec les nouveaux flacons, il faut s'assurer que ces flacons ne seront pas écrasés par la descente de la visseuse.**

Q2.6 - Quelle sollicitation subit le flacon lorsque l'ensemble de vissage descend ? **Cocher** la bonne réponse.

*C1.2.5 Justifier la valeur des paramètres de réglage des composants qui réalisent ces fonctions*

<input type="checkbox"/>	Traction	<input type="checkbox"/>	Compression	<input type="checkbox"/>	Torsion
--------------------------	----------	--------------------------	-------------	--------------------------	---------

Q2.7 - Quel composant du système de vissage contrôle et exerce la force de pression sur le bouchon pour le vissage ?

*C1.2.3 Identifier et désigner les composants qui réalisent la fonction « convertir »*

.....

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 7/13

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2.8 - Quels sont les éléments pneumatiques qui permettent de limiter la pression sur le bouchon

*C1.2.4 Justifier le rôle, les caractéristiques et l'agencement des composants qui réalisent ces fonctions*

.....

**Le régulateur de gauche est réglé pour une pression de 2,5 bars pour la sortie de la tige, celui de droite est réglé à 6 bars pour la rentrée de tige.**

Q2.9 - Le nouveau flacon est légèrement moins rigide. Devra-t-on augmenter la pression de sortie de tige pour le protéger d'un écrasement ?

*C1.2.5 Justifier la valeur des paramètres de réglage des composants qui réalisent ces fonctions*

<input type="checkbox"/>	OUI	<input type="checkbox"/>	NON
--------------------------	-----	--------------------------	-----

**Des tests réalisés par le fabricant des nouveaux flacons ont déterminé que le seuil acceptable pour éviter l'écrasement du flacon est de 120 N. Le responsable maintenance après calculs nous a notifié que le vérin, repéré 48, développe une force en sortie de tige de 98 N, et à la rentrée de 181 N.**

Q2.10 - Est-ce que le poste de vissage acceptera le nouveau flacon ? Justifier.

*C1.2.5 Justifier la valeur des paramètres de réglage des composants qui réalisent ces fonctions*

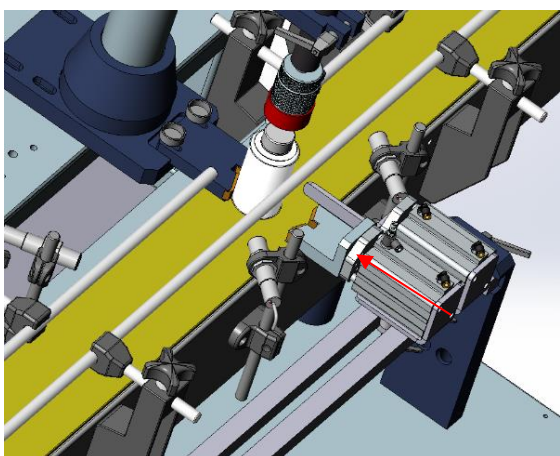
Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 8/13



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3	Etude du maintien en position du flacon	DTR 3-7-8/19	Temps conseillé : 35 minutes
----	---	--------------	------------------------------

**Problématique 2 : S'assurer du non-écrasement latéral du flacon.**



**Il faut tout d'abord déterminer la force que peut développer le vérin de serrage en sortie de tige.**

Q3.1 - Relever la pression d'alimentation du vérin pour la fonction « Conditionner et boucher un produit ».

*C1.2.2 Identifier les matériels qui concourent à assurer la protection des personnes et des systèmes*

P = .....

Q3.2 - Rechercher, à l'aide de la nomenclature, dans la documentation constructeur le diamètre de l'alésage du vérin actuel 6C (repère 40).

*C1.1.2 Identifier, pour chaque solution technique (assemblage, guidage, étanchéité, transmission, transformation des mouvements...) les caractéristiques*

$\emptyset_{\text{piston}}$  =

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 9/13

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.3 - Calculer la section du piston.

*C1.1.4 Décrire et vérifier par le calcul des solutions constructives*

$$\text{Rappel : } S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$S_{\text{piston}} =$

$=$

$= \dots\dots\dots$

Q3.4 - Déterminer la force théorique que peut développer le vérin en sortie de tige.

*C1.1.4 Décrire et vérifier par le calcul des solutions constructives*

$$\text{Rappel : } p = \frac{F}{S_{\text{piston}}} \text{ avec } p \text{ en bar ; } F \text{ en daN et } S \text{ en cm}^2$$

$F_{\text{tige}} =$

$=$

$= \quad \text{daN} = \quad \text{N}$

Q3.5 - Déterminer l'effort pratique développé ( $F_p$ ) en utilisant un taux de charge de 0,8.

*C1.1.4 Décrire et vérifier par le calcul des solutions constructives*

$F_p = \quad \text{N}$

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Etude statique

Hypothèses :

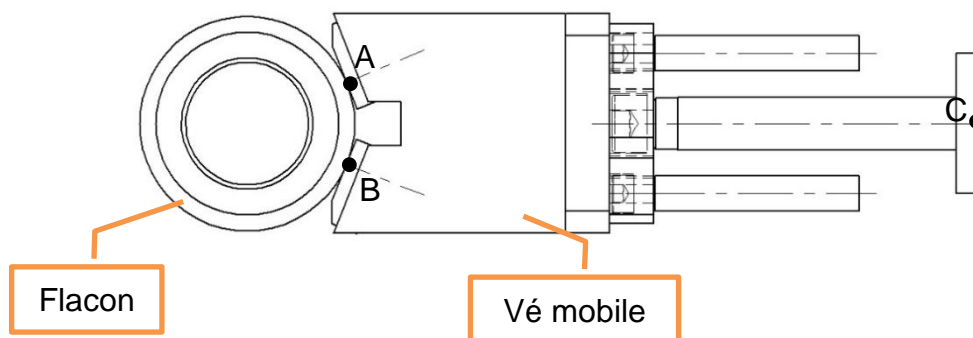
- Les pièces et les liaisons sont supposées parfaites.
- L'étude est assimilée à un problème plan
- Les frottements sont négligés.

### On isole l'ensemble « Vé mobile »

Q3.6 - Sur la représentation ci-contre, **Colorier** en bleu l'ensemble « Vé mobile »  
**Représenter** les actions mécaniques extérieures qui s'y appliquent listées ci-dessous.

*C1.1.5 Établir des schémas et croquis des solutions techniques*

- $\vec{F}_p$  (Calculée précédemment)
- $\overrightarrow{A_{(Flacon/Vé)}}$
- $\overrightarrow{B_{(Flacon/Vé)}}$



Q3.7 - **Faire le bilan** des actions mécaniques extérieures.

*C1.2.4 Justifier le rôle, les caractéristiques et l'agencement des composants qui réalisent ces fonctions*

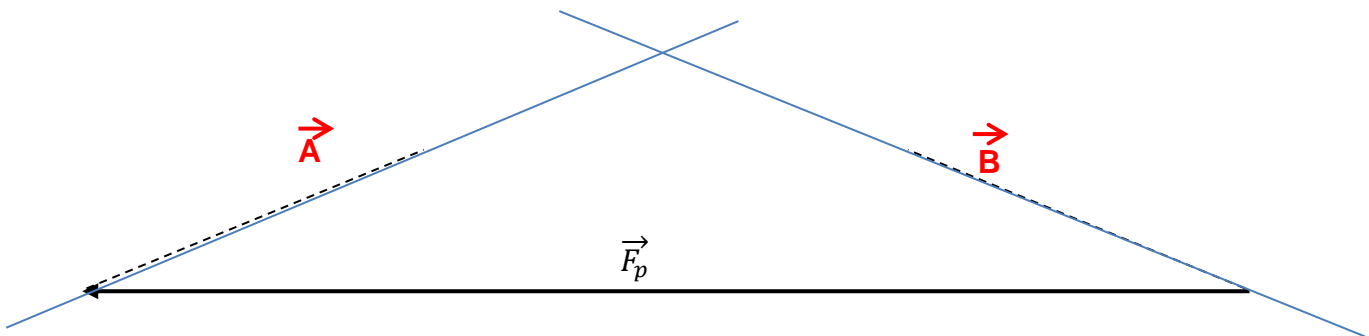
Actions extérieures	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
$\vec{F}_p$				
$\overrightarrow{A_{(Flacon/Vé)}}$				
$\overrightarrow{B_{(Flacon/Vé)}}$				

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3.8 - L'ensemble « Vé mobile » étant isolé, les droites d'actions sont données, tracer le dynamique des forces et déterminer les efforts  $\overrightarrow{A}_{(Flacon/Vé)}$  et  $\overrightarrow{B}_{(Flacon/Vé)}$

C1.1.4 Décrire et vérifier par le calcul des solutions constructives

Echelle : 4 mm pour 10 N



Résultats trouvés :

$$A_{(Flacon/Vé)} = \dots\dots\dots \text{mm} \Rightarrow \dots\dots\dots \text{N}$$

$$B_{(Flacon/Vé)} = \dots\dots\dots \text{mm} \Rightarrow \dots\dots\dots \text{N}$$

L'effort admissible à ne pas dépasser afin d'éviter la déformation, l'écrasement du flacon, est de 180 N

Q3.9 - Dans la configuration actuelle, le vérin 6C convient-il ? Justifier.

C1.1.9 Identifier et justifier les fonctions techniques et les solutions matérielles associées

Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	POLYPROD	<b>CORRIGE</b>
Sous-épreuve E2. a – Analyse et exploitation de données techniques	Durée : 2h	Page 12/13

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q4	Désignation du composant à changer	DTR 9-12/19	Temps conseillé : 10 minutes
----	------------------------------------	-------------	------------------------------

*C1.2.3 Identifier et désigner les composants qui réalisent la fonction « Convertir »*

**Après étude, et constat de la légère détérioration du nouveau flacon avec le vérin installé on désire le changer pour un vérin de dimensions inférieures.**

Q4.1 - **Donner** la référence du vérin 6C utilisé actuellement.

Q4.2 - **Donner** la référence du nouveau vérin (avec diamètre de l'alésage : inférieur au précédent ; les autres caractéristiques ne changeant pas)

Q4.3 - **Compléter** la demande d'intervention dans le but de préparer le changement de vérin en précisant

Remplacer le vérin 6C par un nouveau vérin lié à la production avec des flacons innovants en cartons.

**On choisira le vérin suivant :**

**Désignation :**

**Marque :**

**Référence :**