Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro PLP, veuillez visiter :
bacproplp.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Epreuve/sous épreuve :

NOM :

(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Né(e) le :

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

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

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

Sous épreuve C2 Unité U23 : Etude d'un système de production automatisée

Durée : 4 heures

DOSSIER
SUJET - REPONSES

Coefficient : 2

Réponses de la page	Barème
Situation 1 : Q1.1 à Q1.8 **Pages 2 à 5**	**/ 20**
Situation 2 : Q2.1 à Q2.4 **Pages 6 à 7**	**/ 20**
Situation 3 : Q3.1 à Q3.10 **Pages 8 à 14**	**/ 35**
Situation 4 : Q4.1 à Q4.10 **Pages 15 à 19**	**/ 25**
Total	**/100**
Note	**/20**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Note explicative destinée au candidat pour l'utilisation du dossier complet.				
N° de la partie	**Intitulé de la partie**	**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: … /….**

Partie 1	Analyse fonctionnelle	DT 1/3 à 3/3	Temps conseillé: 45 min	Nbre pts : /20

- ***Problématique et objectif :***

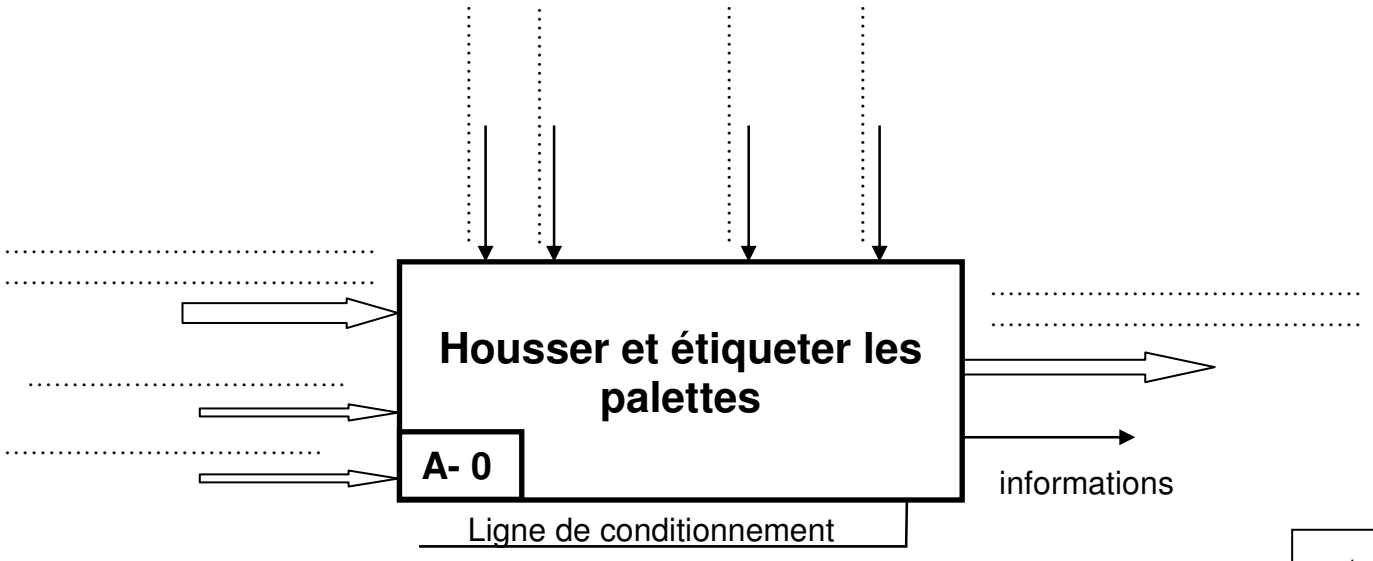
*A*fin de pouvoir former de futurs pilotes sur cette nouvelle machine, le responsable de la ligne de production vous demande d'établir un descriptif simplifié de cette housseuse.

vous répondrez aux questions ci-dessous :

1.1- **Donner** la fonction globale de la housseuse :……
……

/

1.2 - **Compléter** l'actigramme A – 0 ci-dessous



/

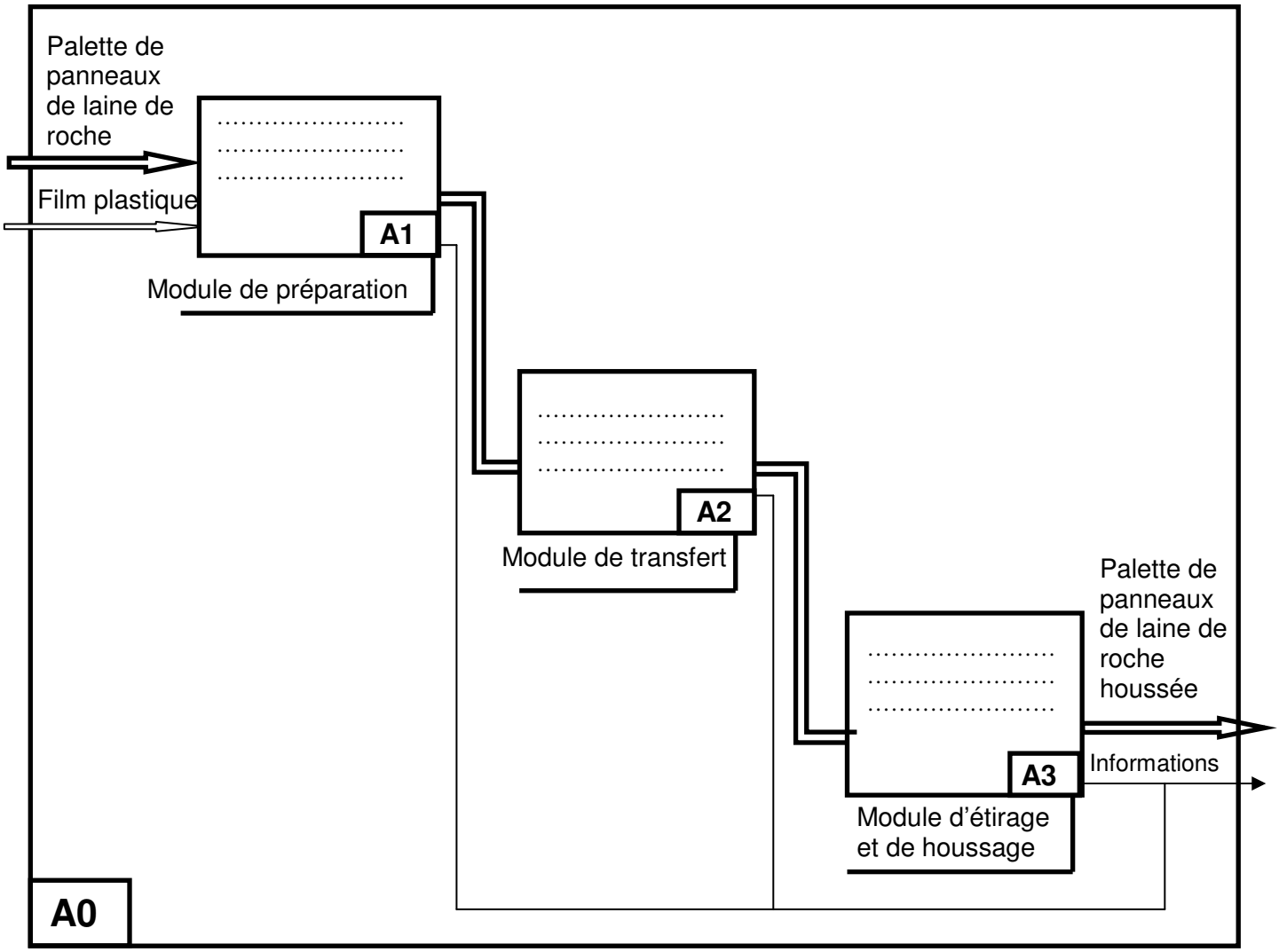
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3 - **Préciser** quelle est la matière d'œuvre entrante ?..... /
……

1.4 - **Préciser** quelle est la matière d'œuvre sortante ?..... /
……

1.5 - **Préciser** quelles sont les données de contrôle ?..... /
……

1.6 - **Compléter** le module A0 ci-dessous du sous système de houssage (sans l'étiquetage) en précisant les fonctions globales des trois modules présents. /



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Analyse de la structure

/

1.7 – **Retrouver** et **placer** les noms des trois différents modules ainsi que le châssis composants la machine.

……
……
……

……
……
……

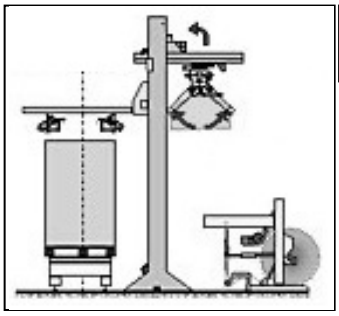
……
……
……

……
……
……



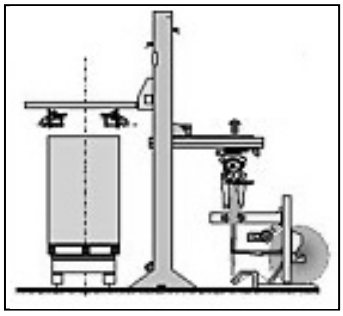
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.8 - **Numéroter chronologiquement** les différentes phases de fonctionnement de la machine ci-dessous et **indiquer** les opérations réalisées lors de ces différentes phases.



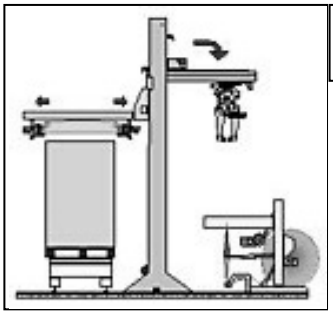
N°…

Opération :……
……



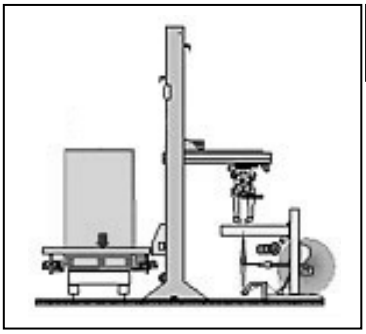
N°…

Opération :……
……



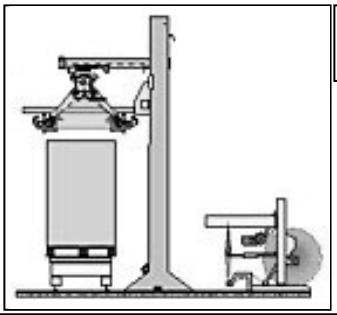
N°…

Opération :……
……



N°…

Opération :……
……



N°…

Opération :……
……

/

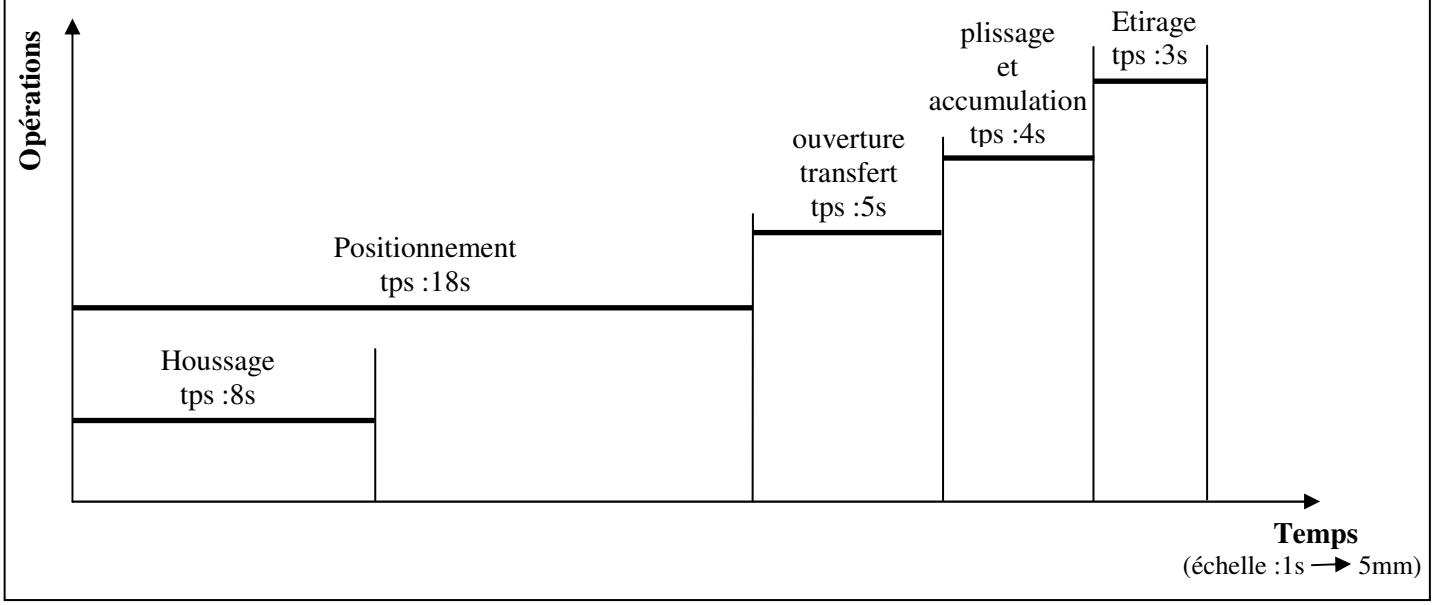
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 2	Calcul de temps:	DR 5/8 et 6/8	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : /20

◘ *Problématique et objectif*

Cette nouvelle housseuse Cover Pal 6000 vient en remplacement d'une précédente machine qui avait une cadence de production maximum de 104 houssages par heure. Vous vérifierez que cette machine permet un gain de production de 15 %.

Chronogramme des phases de fonctionnement



2.1- D'après le chronogramme ci-dessus de la nouvelle machine en phase de production, **calculer** le temps nécessaire à la réalisation d'un houssage. /

……
……
……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2- **Calculer** la cadence horaire pour un fonctionnement sans interruption de la machine. /

……
……
……
……
……

2.3 - **Calculer** le gain de production que permet cette nouvelle machine par rapport à l'ancienne (voir formule DR5/8): /

……
……
……
……
……

2.4 - **Exprimer** ce gain de production en pourcentage et **conclure** par rapport à l'objectif voulu (voir formule DR5/8): /

……
……
……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 3	MODULE DE TRANSFERT	DT 3/3 DR 2/8, DR 3/8 DR 5/8, DR 6/8, DR 7/8 et DR 8/8	Temps conseillé : 1 h 30 min	Nbre pts : /35

Problématique et objectif

- *Problématique :* On constate des déchirures sur le film lors de l'ouverture de la housse en phase 2 *(consultez les ressources DT3/3 « cycle de houssage complet »).*
  La vitesse d'ouverture des bras articulés repère 4 et 5 est peut-être trop importante. *consultez le document « Mouvement des balanciers » DR2/8 et le plan du module de transfert DR3/8.*
- *Objectif :* Vous devez vérifier la conformité de la vitesse d'ouverture des bras articulés.

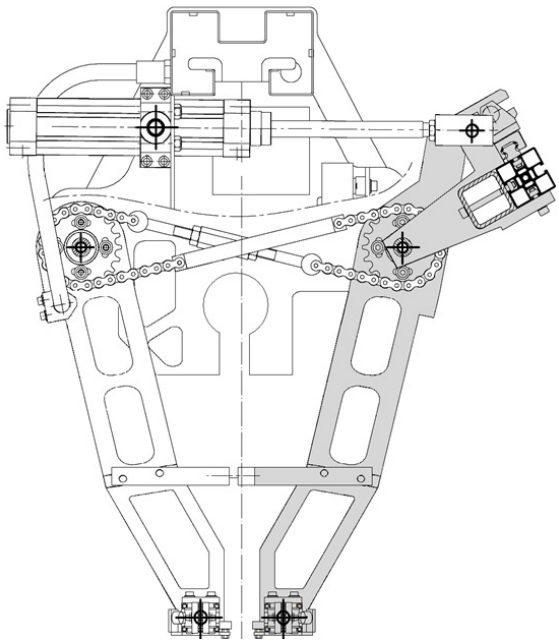
Le module de transfert en **phase de fonctionnement** est constitué de cinq sous ensembles iso-cinématiques : S_1, S_2, S_3, S_4, et S_5.

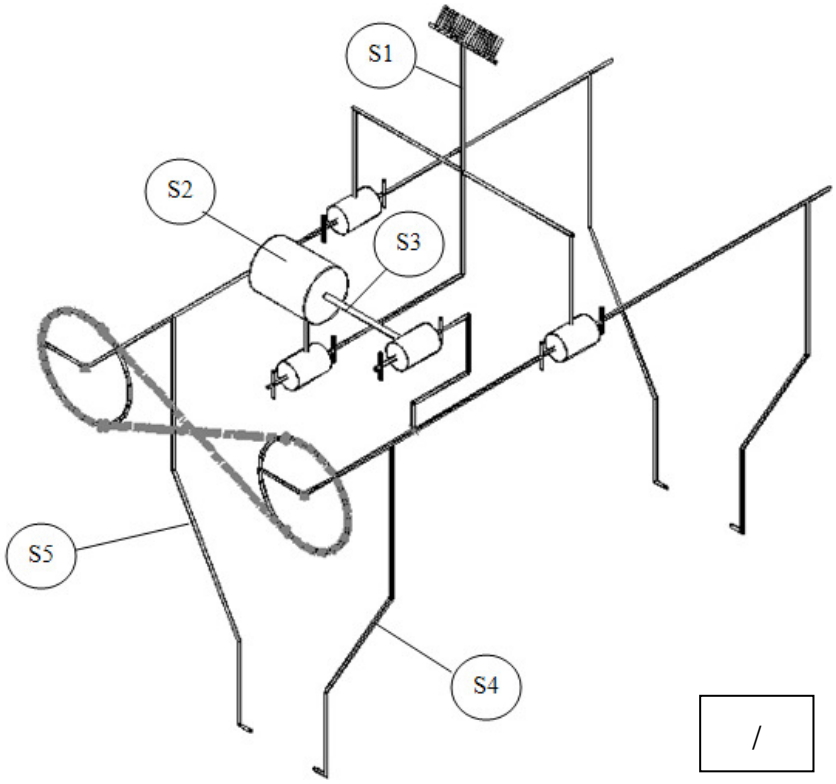
3.1 **Identifier** les pièces constituant ces sous ensembles puis **colorier** les sous ensembles sur le document réponse DQR1 sur le DSR 9/19:
(seul les repères des pièces indiqués sur le plan d'ensemble DR 3/8 seront reportés)

Composant exclu : chaîne à rouleaux repère 9

S_1 = { 1 ……
S_2 = { 2 ……
S_3 = { 3 ……
S_4 = { 4 ……
S_5 = { 5 ……

S_2	S_3	S_4	S_5	Chaîne rep 9
Jaune	Bleu	Gris	Vert	Rouge



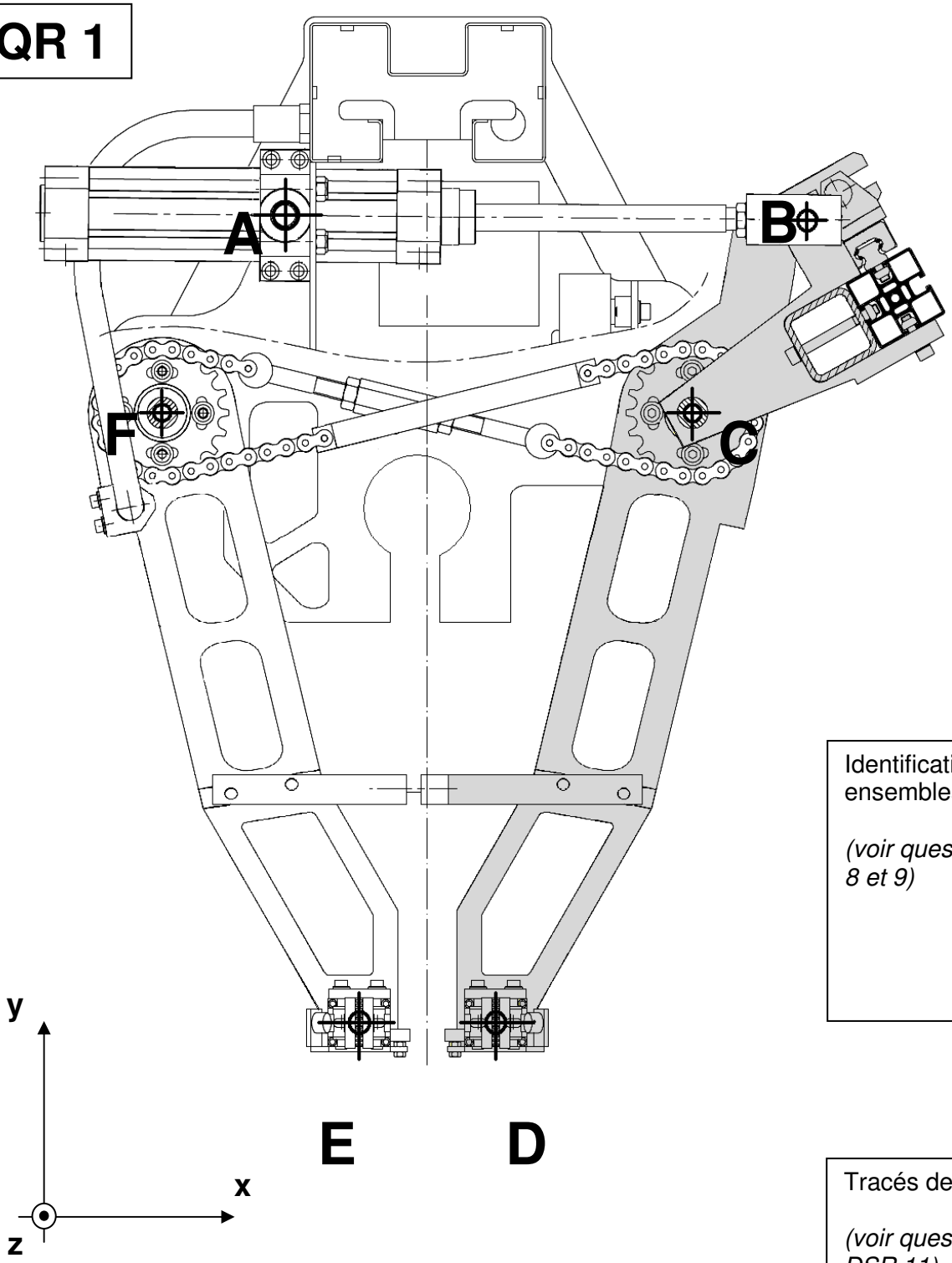


/

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Plan simplifié du module de transfert *(système d'enroulement de la housse enlevé)*:

DQR 1



Identification des sous ensembles

(voir question 3.1 DSR 8 et 9)

/

Tracés des trajectoires

(voir question 3.4 DSR 11)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2 **Déterminer** les **mouvements relatifs** entre les cinq sous ensembles S_1, S_2, S_3, S_4 et S_5, en complétant le tableau si dessous :

/

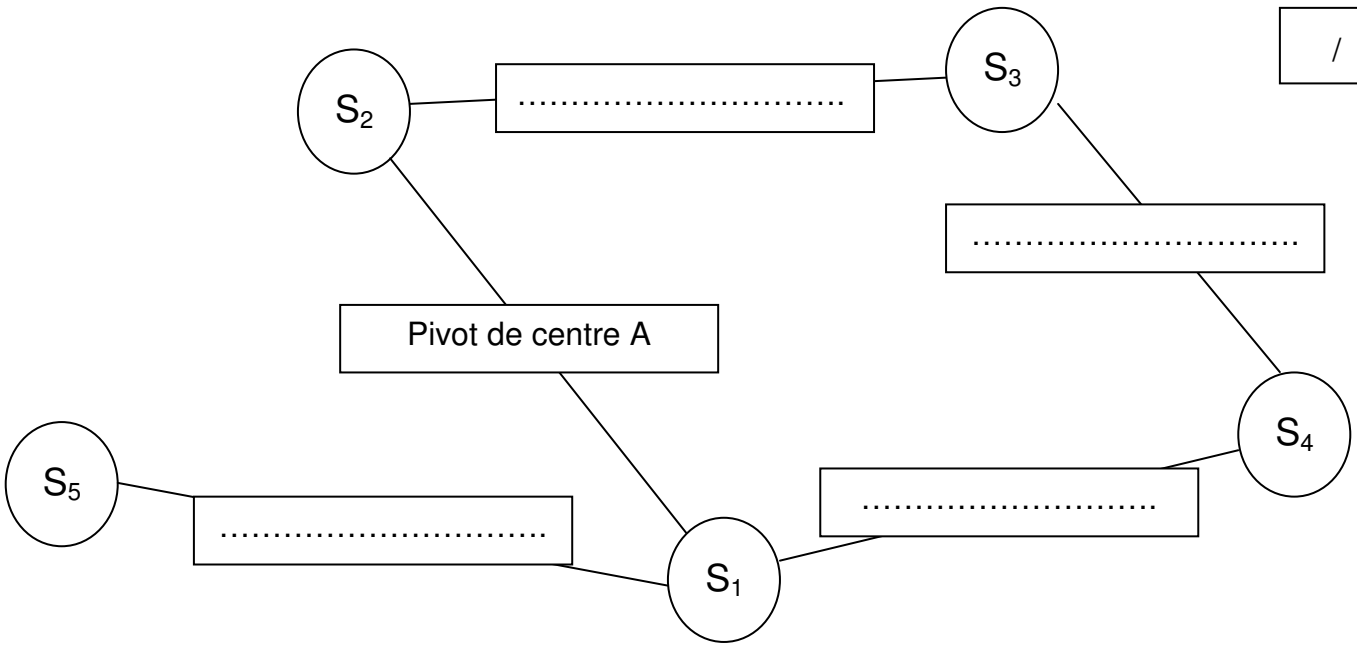
Consulter le plan simplifié DSR 9/19, et le document ressource DR2/8 : Mouvement des balanciers.

Sous ensembles en liaison	Mouvements possibles						Nature des mouvements
	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
S_2 / S_1	0	0	0	0	0	1	Rotation de centre A
S_3 / S_2	……	……	……	……	……	……	Translation de direction AB , rotation
S_4 / S_1	0	0	0	0	0	1	……...
S_5 / S_1	……	……	……	……	……	……	Rotation de centre F
S_3 / S_4	0	0	0	0	0	1	……...

3.3 **Déterminer** les **liaisons cinématiques** entre les cinq sous ensembles S_1, S_2, S_3, S_4 et S_5, en complétant le graphe des liaisons ci-dessous (attention précisez les axes) :

Consulter la ressource DR 5/8 « Liaisons cinématiques normalisées ».

/



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.4 Recherche des trajectoires des points particuliers B, D et E.

3.4.1 **Définir** les trajectoires suivantes, **en complétant** le tableau ci-dessous : /

Nom de la trajectoire	Nature géométrique	Caractéristiques
$T_{B\ S_2/S_1}$	Cercle	Centre : A Rayon : AB
$T_{B\ S_3/S_2}$		
$T_{B\ S_4/S_1}$		
$T_{D\ S_4/S_1}$		
$T_{E\ S_5/S_1}$		

Lire : Trajectoire du point B appartenant au sous-ensemble S_2 par rapport au sous-ensemble S_1.

3.4.2 **Tracer ces cinq trajectoires** sur le document DQR1 sur le DSR 9/19. /

3.5 Lors de l'**ouverture des balanciers**, **préciser** si le vérin travaille en poussant ou en tirant et indiquer le sens de déplacement de la tige :
(entourer les bonnes réponses)

travaille en poussant la tige sort
travaille en tirant la tige rentre

/

3.6 **Relever** les caractéristiques du vérin de manœuvre des balanciers de référence :
ISO 6431 – 63 x 200

Consulter la ressource DR7/8.

- Type de vérin : Simple effet Double effet
  (entourer les bonnes réponses) Pneumatique Hydraulique

/

- Caractéristiques dimensionnelles :

  Diamètre du piston : ……. Diamètre de la tige donnée : 18 mm
  Course : …….

/

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.7 Tracés des vecteurs vitesses :

3.7.1 **Identifier** les supports des vecteurs vitesses $\overrightarrow{V_{B\ S_3/S_2}}$, $\overrightarrow{V_{B\ S_2/S_1}}$, $\overrightarrow{V_{D\ S_4/S_1}}$ et $\overrightarrow{V_{E\ S_5/S_1}}$ en complétant les cases du document réponse DQR2 sur le DSR 13/19 (voir DR8/8) .

/

3.7.2 Vous prendrez pour valeur de la vitesse de rentrée de la tige du vérin :

$$\| \overrightarrow{V_{B\ S_3/S_2}} \| = 0.1 \text{ m/s.}$$

- Sur le document DQR2 sur le DSR 13/19, **tracer** à l'échelle le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{B\ S_3/S_2}}$

- Puis, **tracer** (en utilisant la méthode de la composition des vitesses, voir exemple voir DR8/8) à l'échelle les deux vecteurs vitesses $\overrightarrow{V_{B\ S_2/S_1}}$ et $\overrightarrow{V_{B\ S_3/S_1}}$ sachant que :

$$\overrightarrow{V_{B\ S_3/S_1}} = \overrightarrow{V_{B\ S_3/S_2}} + \overrightarrow{V_{B\ S_2/S_1}}$$

/

On sait que: $\overrightarrow{V_{B\ S_3/S_1}} = \overrightarrow{V_{B\ S_4/S_1}}$

3.7.3 Quelque soit vos résultats précédant, vous prendrez $\| \overrightarrow{V_{B\ S_4/S_1}} \| = 0.117$ m/s.

- Sachant que : $\| \overrightarrow{V_{B\ S_4/S_1}} \| \times CD = \| \overrightarrow{V_{D\ S_4/S_1}} \| \times CB$,

calculer puis **tracer** à l'échelle le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{D\ S_4/S_1}}$.

/

.....
.....
.....
.....

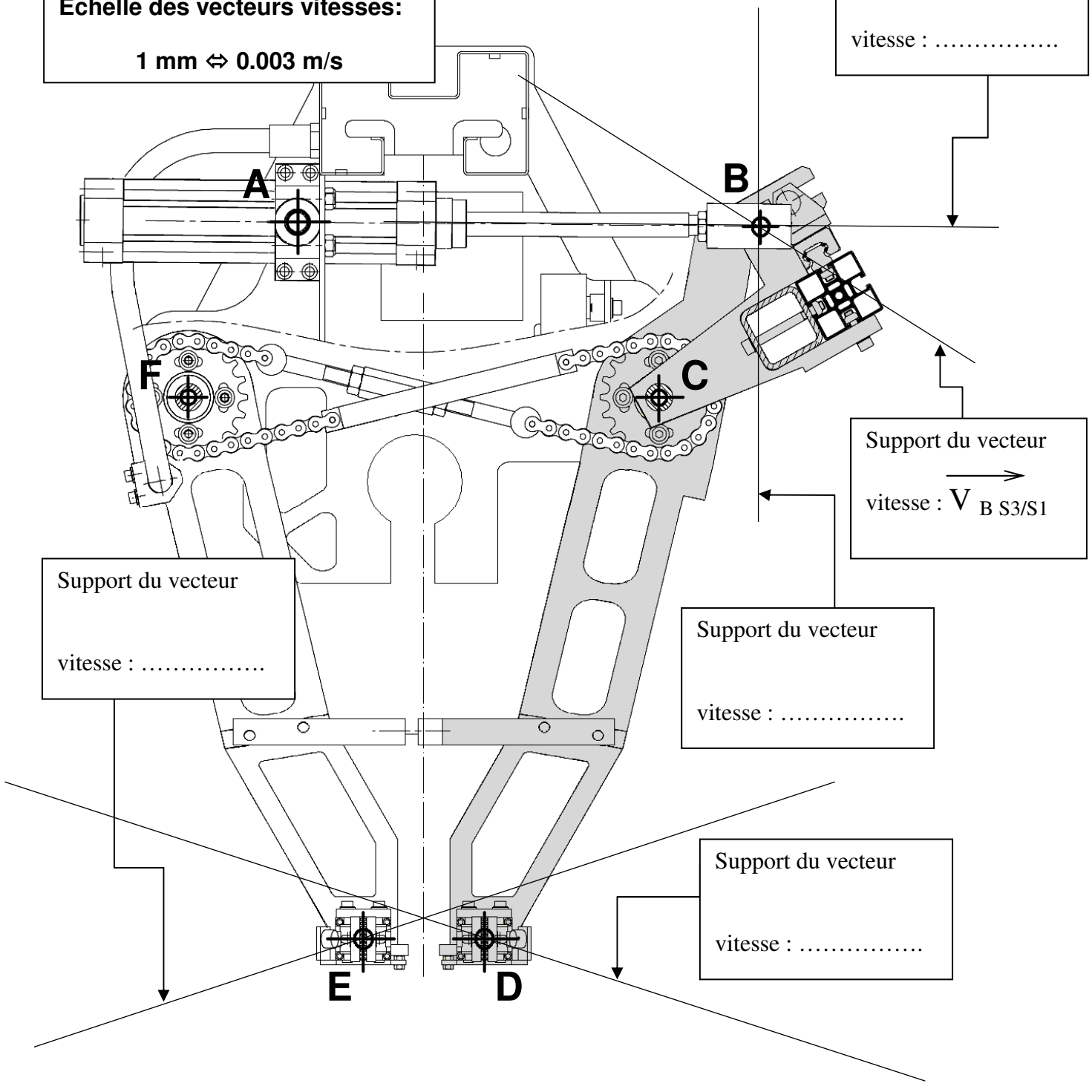
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DQR 2

Voir question 3.7 sur le DSR 12/19

Echelle des vecteurs vitesses:

1 mm ⇔ 0.003 m/s



Support du vecteur

vitesse : …….

Support du vecteur

vitesse : $\overrightarrow{V}_{B\ S3/S1}$

Support du vecteur

vitesse : …….

Support du vecteur

vitesse : …….

Support du vecteur

vitesse : …….

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.8 **Préciser** quelle est la solution technique permettant la simultanéité d'ouverture ou de fermeture des balanciers repère 4 et 5 ?

…… /
……

En déduire la valeur du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{E\ S_5/S_1}}$: …… /

3.9 **Dire** si les vecteurs vitesses $\overrightarrow{V_{D\ S_4/S_1}}$ et $\overrightarrow{V_{E\ S_5/S_1}}$ sont conformes aux valeurs préconisées ? **Justifier** votre réponse (voir DR2/8).

……
…… /
……

3.10 **Proposer** une solution permettant de rendre la vitesse d'ouverture des balanciers conforme aux préconisations.

……
…… /
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie 4	MODULE DE HOUSSAGE	DR 2/8, DR 4/8 , DR 6/8 et DR 7/8.	Temps conseillé : 60 min	Nbre pts : /25

Problématique et objectif

- *Problématique :* Vous constatez parfois un mauvais entrainement du film au niveau des doigts d'étirage (le film se déchire). Pour y remédier, on souhaite pouvoir régler facilement les efforts d'appui des quatre galets sur le film. Le réglage sera pneumatique.
- *Objectif :* Vérifier que la valeur souhaitée des forces d'appui s'obtient avec une plage de réglage des pressions de 2 à 6 bars.

Consulter le document DR2/8 « Module de houssage : Ensemble schématisé »

4.1 **Rechercher** dans le document DR2/8 la condition actuelle d'entrainement de la housse au niveau des doigts d'étirage.

Condition d'entrainement de la housse : /

……..……

…….

4.2 **Identifier** la pièce générant la force d'appui sur le film.

Nom de la pièce : ……. Repère de la pièce : ……. /

(consulter le plan d'un doigt d'étirage DR 4/8, et sa nomenclature)

4.3 Le vérin repère 2 est-il alimenté en pression lorsque le galet repère 6 presse le film contre le doigt repère 12 ?

Entourer la bonne réponse : OUI NON /

(consulter le plan d'un doigt d'étirage DR 4/8, et sa nomenclature)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.4 On remplace les vérins repère 2 par des nouveaux vérins pneumatiques (repère 2'). Ces nouveaux vérins sont à double effet et sont alimentés en air sous une pression réglable de 2 à 6 bars.

Citer les avantages de cette modification **en entourant** la ou les bonnes réponses :

- Les forces d'appuis des quatre galets sur le film seront facilement réglables.
- L'entrainement du film sera deux fois plus rapide.
- Les moto-réducteurs entrainant les galets tourneront plus vite.

/

4.5 Les nouveaux vérins choisis sont de marque FESTO de référence ADVU 40.80.

Relever les caractéristiques ci-dessous de ces nouveaux vérins *(voir DR 7/8) :*

- Diamètre intérieur du corps : D = ……
- Course : C = ……

/

4.6 **Calculer** la force disponible en sortie de tige d'un de ces nouveaux vérins *(voir le document DR 6/8)*.

1er cas : vérins alimentés en air sous pression P_1 = 0,2 MPa (2 bars) :

/

……
……
……
……
……
……

2ème cas : vérins alimentés en air sous pression P_2 = 0,6 MPa (6 bars) :

/

……
……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

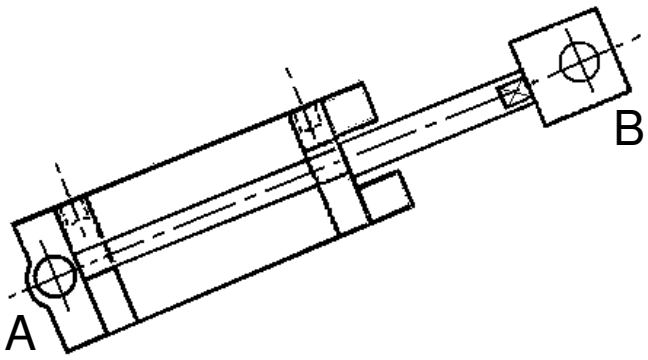
La pression d'alimentation des nouveaux vérins repère 2' est réglée à 5 bars ce qui donne une force de poussée du vérin de **629N**.

Ces vérins maintiennent les quatre galets repère 6 plaqués contre la housse sur les contres galets repère 8 *(consulter le plan et sa nomenclature DR 4/8)*.

Le poids des pièces des isolements étudiés seront négligés.

4.7 Isolement d'un vérin 2' en équilibre statique.

- **Réaliser** le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur le vérin 2' isolé ci-dessous en complétant le tableau après application du Principe Fondamental de la Statique:



/

Actions mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité en Newton
$\overrightarrow{F}_{A\ 3/2'}$				
$\overrightarrow{F}_{B\ 13/2'}$				

- **Représenter** ces deux forces sur le dessin du vérin 2' isolé (au dessus).
(Echelle de représentation : 1mm ⇔ 20 N)

/

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.8 Isolement de l'ensemble {support, motoréducteur, galet} en équilibre statique.
(voir page suivante)

- **Réaliser** le bilan des actions mécaniques extérieures agissant sur cet ensemble isolé en complétant le tableau :

Actions mécaniques	Point d'application	Droite d'action		Sens		Valeur en Newton	
$\overrightarrow{F}_{B\ 2'/13}$	B						
$\overrightarrow{F}_{C\ 5/13}$							
$\overrightarrow{F}_{D\ housse/6}$							

(les caractéristiques indéterminées à ce stade de l'étude seront marquées d'un « ? » en partie gauche de la case)

/

Résolution graphique (DSR 19/19):

- **Tracer** les droites d'actions sur le dessin de l'ensemble isolé sur le DSR 19/19, puis réaliser le dynamique des trois forces à partir du point P donné.

- **Déduire** de vos tracés toutes les caractéristiques des forces $\overrightarrow{F}_{C\ 5/13}$ et $\overrightarrow{F}_{D\ housse/6}$, puis **reporter** vos résultats dans le tableau ci-dessus.

/

4.9 Avec les nouveaux vérins 2', et d'après vos résultats, les efforts d'appuis des quatre galets sur le film sont-ils conformes aux préconisations du constructeur (DR 2/8) ? *(justifier votre réponse)*

…… /
……

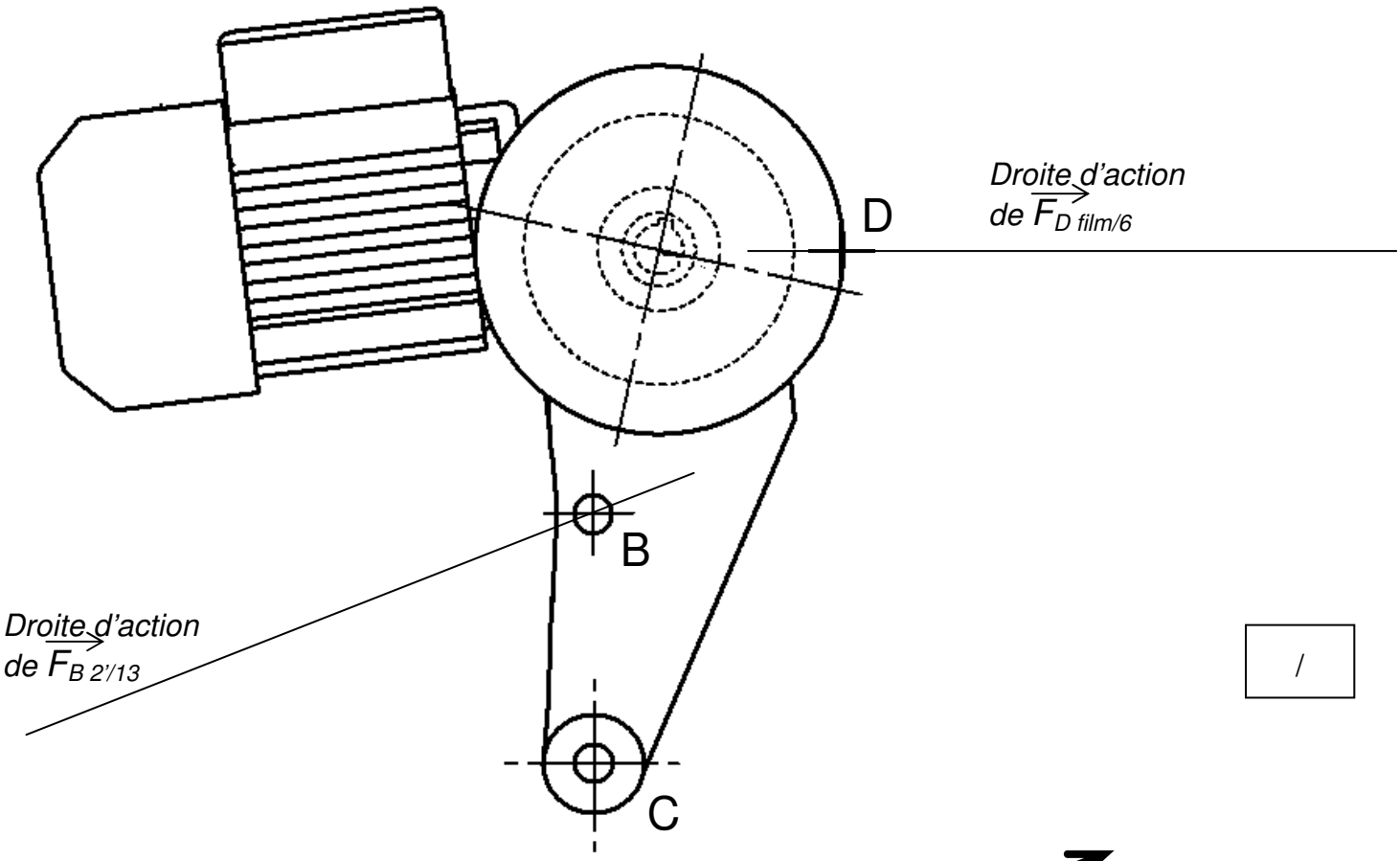
4.10 Proposer une solution afin que le vérin choisi soit conforme aux recommandations *(justifier votre réponse)*

/1

.....
.....

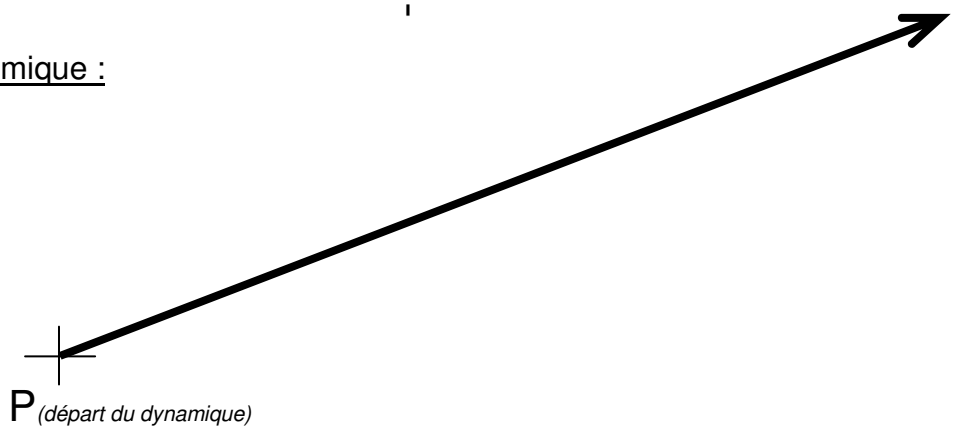
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Résolution graphique (voir question 4.8 page 18)
Ensemble {support, motoréducteur, galet} isolé



/

Tracé du dynamique :



Echelle de représentation des forces : 1mm ⇔ 5 N

Reporter vos résultats dans le tableau page précédente.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.