



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

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
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.**

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

Options : Voitures particulières - Véhicules industriels - Motocycles

**SESSION 2016**

## ÉPREUVE E11

### ANALYSE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

## DOSSIER TRAVAIL

Le dossier travail comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.  
Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

Le dossier travail sera rendu dans son intégralité avec la copie.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

**Lecture du dossier ressources : 20 minutes**

**1<sup>ère</sup> partie - Analyse fonctionnelle : 50 minutes**

**2<sup>ème</sup> partie - Vérifier la pression du vérin (étude statique) : 50 minutes**

**3<sup>ème</sup> partie - Vérifier la vitesse d'ouverture du toit (étude cinématique) : 60 minutes**

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DT	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 1 sur 11

**Problématique :** Un client constate une lenteur lors de l'ouverture du toit escamotable de sa 307cc.

**Diagnostic :** Une fuite est constatée sur un des deux vérins permettant l'ouverture du toit.

**Objectif :** Après le changement du vérin hydraulique, vérifier que le système répond bien au cahier des charges fonctionnel.

**Démarche :** 1<sup>ère</sup> partie : Comprendre le fonctionnement du système (analyse)  
2<sup>ème</sup> partie : Vérifier la pression du vérin (étude statique)  
3<sup>ème</sup> partie : Vérifier la vitesse d'ouverture du toit (étude cinématique)

### **1<sup>ère</sup> partie : Analyse fonctionnelle (temps conseillé 50 minutes)**

***Objectif :*** Comprendre le fonctionnement global du système

***On donne :*** La mise en situation et la présentation du mécanisme (DR page 2 sur 10)  
Le cycle d'ouverture du toit (DR page 3 sur 10)  
La description du système hydraulique (DR page 4 sur 10)

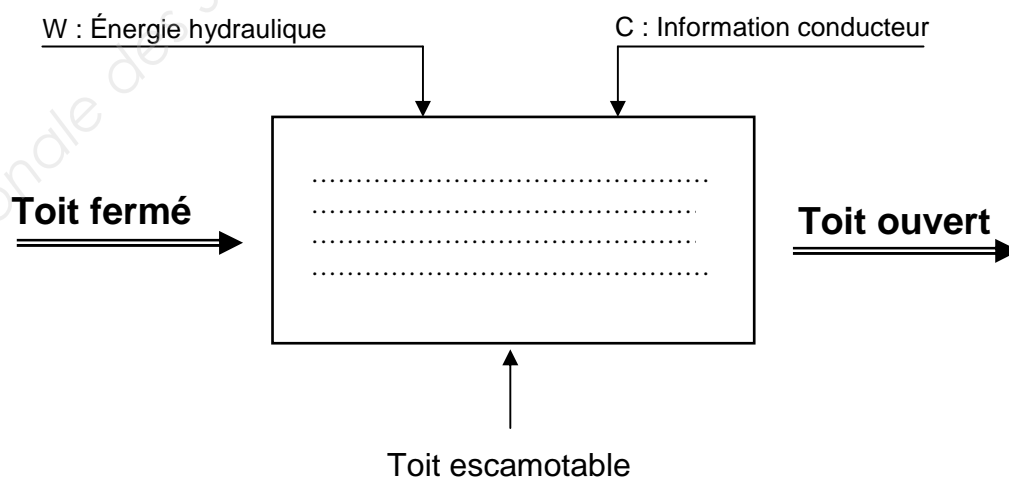
#### **Question 1.1 :**

À l'aide de la mise en situation, **citer** un avantage du toit escamotable rigide.

.....

#### **Question 1.2 :**

**Compléter** la fonction globale de l'actigramme A-0 du système :



**Question 1.3 :**

Indiquer l'ordre chronologique pour passer de la **position coupé** à la **position cabriolet**



A                      B                      C                      D                      E

Réponse :  →  →  →  →

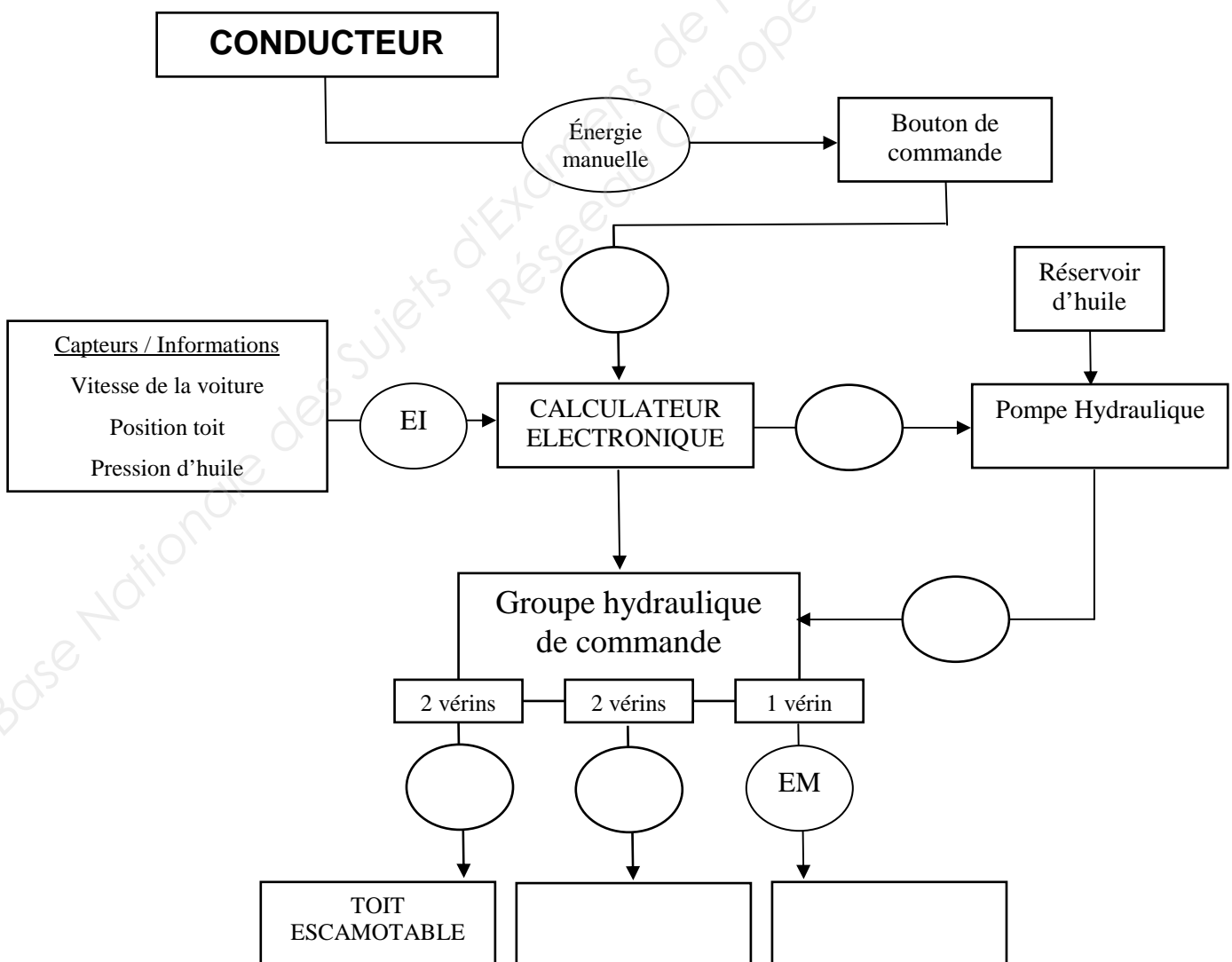
**Question 1.4 :** (voir DR page 4 sur 10)

Compléter le schéma bloc ci-dessous, à l'aide des 6 informations suivantes :

- (EI) Énergie électrique d'information
- (EM) Énergie mécanique
- (EC) Énergie électrique de commande
- (EH) Énergie hydraulique

**COFFRE**

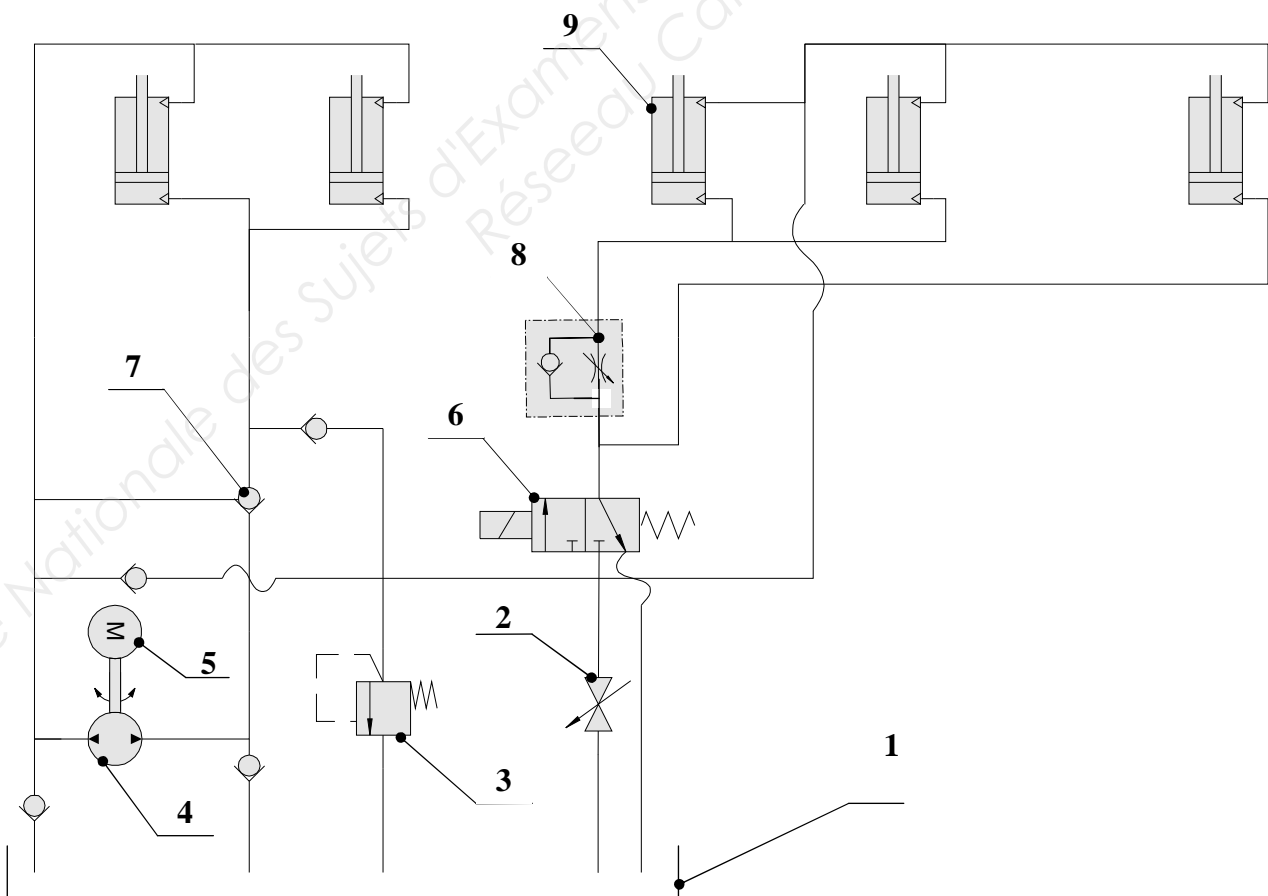
**SERRURE DE PAVILLON**



**Question 1.5 :** Lecture d'un schéma hydraulique

À l'aide de la schématisation hydraulique (DR page 10 sur 10), **compléter** les quatre repères et les quatre désignations des composants hydrauliques manquants, dans le tableau ci-dessous :

Rep	Désignations
	Distributeur 3/2 à commande électrique rappel par ressort
5	
4	
	Réservoir à l'air libre
	Vanne réglable
3	
7	Clapet de non-retour
	Limiteur de débit réglable
9	



**On donne :** Le fonctionnement du demi-mécanisme (DR page 5 sur 10)  
 Le dessin d'ensemble du vérin (DR page 6 sur 10)  
 Le tableau des liaisons mécaniques (DR page 9 sur 10)

**Question 1.6 :**

Repérer les différentes classes d'équivalence **CEC** sur le schéma cinématique, ci-dessous.

**CEC 0 :** (bâti 0)

**CEC 1 :** (vérin corps 1)

**CEC 2 :** (vérin tige 2)

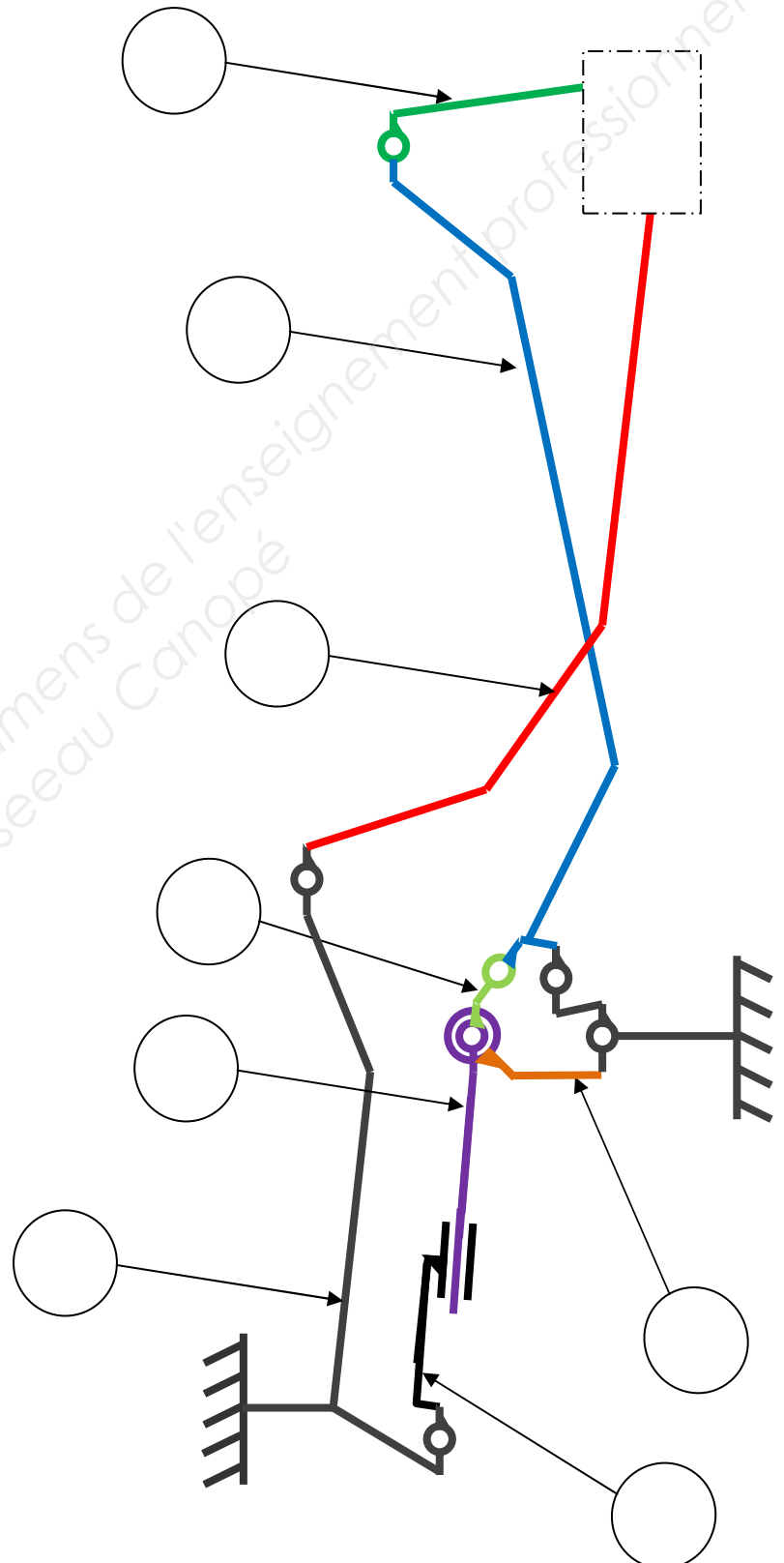
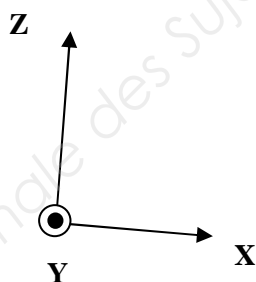
**CEC 3 :** (bielle 3)

**CEC 4 :** (levier 4)

**CEC 5 :** (bras moteur 5)

**CEC 6 :** (bras auxiliaire 6)

**CEC 7 :** (pavillon 7)



**Question 1.7:**

Dessiner la liaison mécanique manquante dans le rectangle

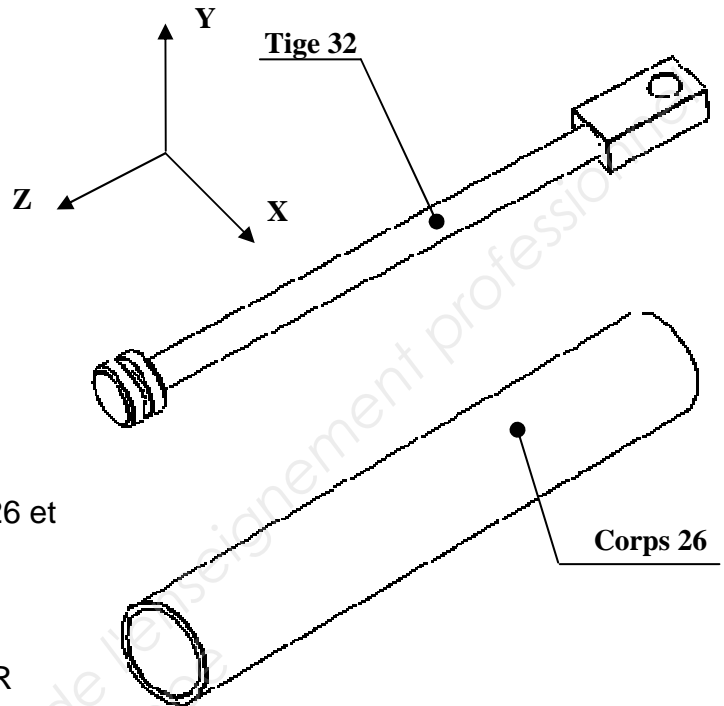
Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DT	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 5 sur 11

**Question 1.8 :**

Donner la nature du mouvement et la liaison entre le corps 26 et la tige 32 (voir DR page 6 sur 10) en complétant le tableau ci-dessous :

Mouvement possible : inscrire 1, pas de mouvement : inscrire 0

Mouvement Corps / Tige					
Translation			Rotation		
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
<b>Liaison :</b>					



**Question 1.9 :**

Sur les dessins ci-contre, colorier les surfaces fonctionnelles entre le corps 26 et la tige 32.

**Question 1.10 :**

À l'aide du tableau sur les ajustement (DR page 7 sur 10), cocher ci-dessous, l'ajustement entre le corps 26 et la tige 32.

 Ø 20 H6k5

 Ø 20 H7g6

 Ø 20 H7p6

**2<sup>ème</sup> partie : Vérifier la pression du vérin (temps conseillé 50 minutes)**

**Démarche :** Étude de l'étanchéité ; Isolement du pavillon 7 ; Isolement du vérin 1 + 2 ; Calcul de la pression du vérin

**Question 2.1 : Étude de l'étanchéité** (voir DR page 6 sur 10)

Compléter le tableau ci-dessous, en donnant les types d'étanchéité des pièces étudiées, ainsi que les repères des joints correspondants :

Pièces étudiées	Type d'étanchéité (cocher les bonnes réponses)		Repère du joint
26 et 32	<input type="checkbox"/> STATIQUE	<input type="checkbox"/> DYNAMIQUE	
	<input type="checkbox"/> DIRECTE	<input type="checkbox"/> INDIRECTE	
28 et 32	<input type="checkbox"/> STATIQUE	<input type="checkbox"/> DYNAMIQUE	
	<input type="checkbox"/> DIRECTE	<input type="checkbox"/> INDIRECTE	

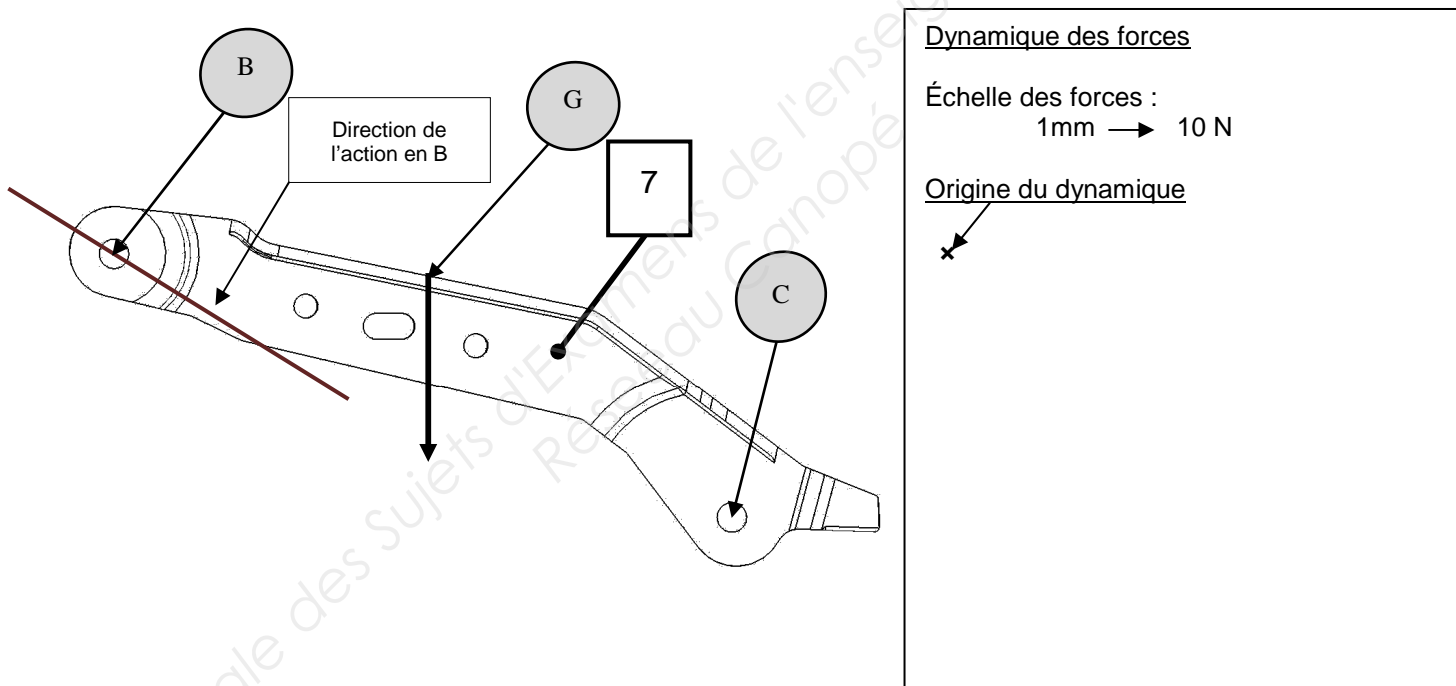
**Question 2.2 :** On isole le pavillon 7 (voir DR page 8 sur 10 : hypothèses statique)

Bilan des actions mécaniques extérieures **sur le pavillon 7**.

**Compléter** le tableau ci-dessous. Mettre un ? lorsque la réponse est inconnue.

Actions	Point d'application	Direction / Droite d'action	Sens	Intensité
	G			
	B			
	C			

**Question 2.3 :** Réaliser le dynamique des forces ci-dessous.



**Question 2.4 :** Après résolution, compléter entièrement le tableau dessous :

Actions	Point d'application	Direction / Droite d'action	Sens	Intensité
	G			
	B			
	C			



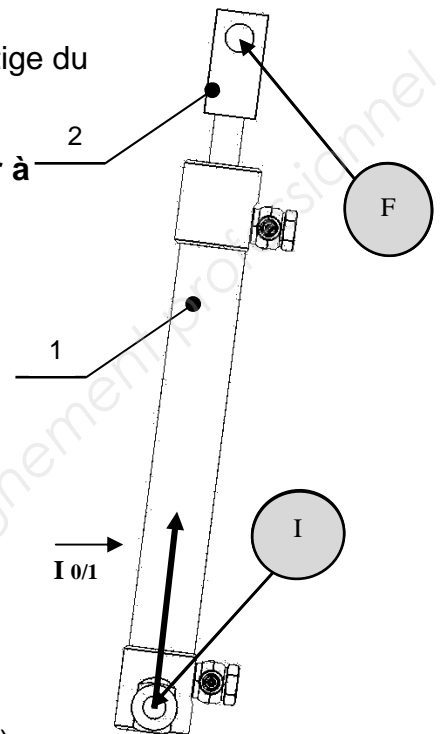
Après l'étude statique des pièces 3 à 6, on détermine l'effort en  $I_{0/1}$ , soit 3000 N

**Étude du vérin hydraulique 1 + 2, dans la position isolée, ci-dessous :**

**Question 2.5 :**

Sachant que la biellette 3 et le levier 4 agissent en F sur la tige du vérin 2 comme une seule force notée :  $F_{(4+3)/2}$ .

En fonction de la représentation de l'effort en I, représenter à l'échelle, sur le dessin ci-contre, l'effort  $F_{4+3/2}$ .



**Question 2.6 :**

À quelle sollicitation est soumis le vérin 1+2 ?

Entourer la bonne réponse.

- Cisaillement - Traction - Flexion

**Question 2.7 :** (voir DR page 4 sur 10 et DR page 7 sur 10)

À l'aide des dimensions du vérin et du formulaire, calculer la surface active du piston.

.....  
 .....  
 .....  
 Réponse : Surface active du piston =

Puis calculer la pression nécessaire lors de la sortie de la tige.

.....  
 .....  
 Réponse : pression =

**Question 2.8 : VÉRIFICATION / CONCLUSION** (voir DR page 4 sur 10)

Le changement du vérin répond-il au cahier des charges fonctionnel ?  Oui  Non

Justifier :

.....  
 .....

**3<sup>ème</sup> partie : Vérifier la vitesse d'ouverture du toit (temps conseillé 60 minutes)**

**Objectif :** La vitesse d'ouverture du toit doit être inférieure à 2,1 tour/min.  
Vérifier que le système répond bien au cahier des charges fonctionnel.

**Démarche :** Étude du vérin 1+2 et du levier 4 ; Étude du bras moteur 5

**Étude du vérin hydraulique 1+2 et du levier 4** (voir DR page 8 sur 10 : hypothèses cinématique)

**Question 3.1 :** Donner le mouvement de 2 par rapport à 1 : .....

**Question 3.2 :** Sachant que la vitesse de sortie de la tige 2 est de  $\vec{V}_{F2/1} = 9 \text{ mm/s}$ , tracer et repérer, sur la figure 1,  $\vec{V}_{F2/1}$ .

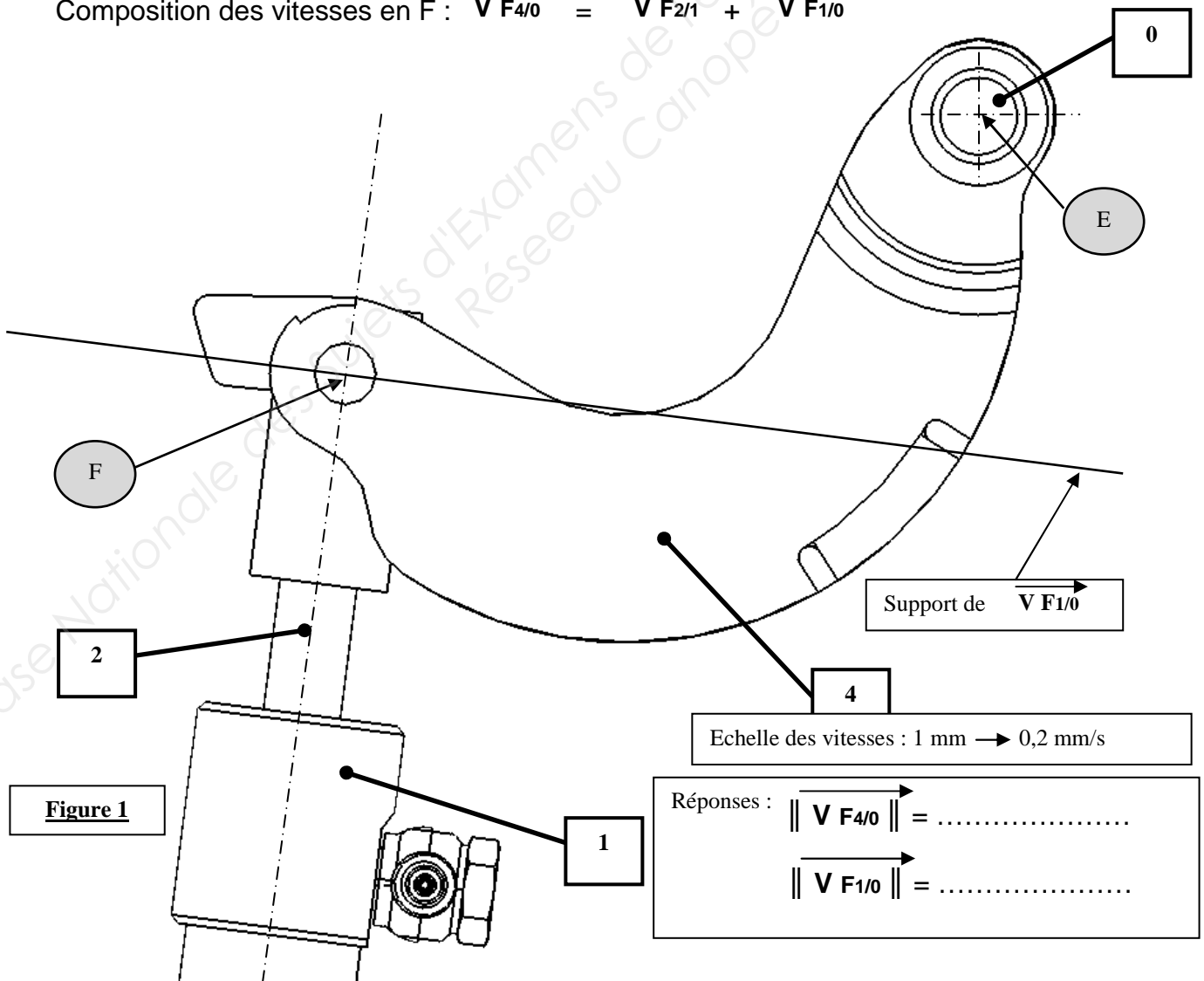
**Question 3.3 :** Donner le mouvement de 4 par rapport à 0 : .....

**Question 3.4 :** Tracer et repérer, sur la figure 1, le support de la vitesse  $\vec{V}_{F4/0}$ .

**Question 3.5 :** On donne le support de  $\vec{V}_{F1/0}$  et la composition des vitesses au point F.

Déterminer graphiquement, sur la figure 1, les vitesses  $\vec{V}_{F4/0}$  et  $\vec{V}_{F1/0}$

Composition des vitesses en F :  $\vec{V}_{F4/0} = \vec{V}_{F2/1} + \vec{V}_{F1/0}$



Après l'étude de la biellette 3 et du bras moteur 5 , on détermine la vitesse en C entre 5 et 0 soit 0,17 m/s

Étude du bras moteur 5 (voir DR page 8 sur 10 : hypothèses cinématique)

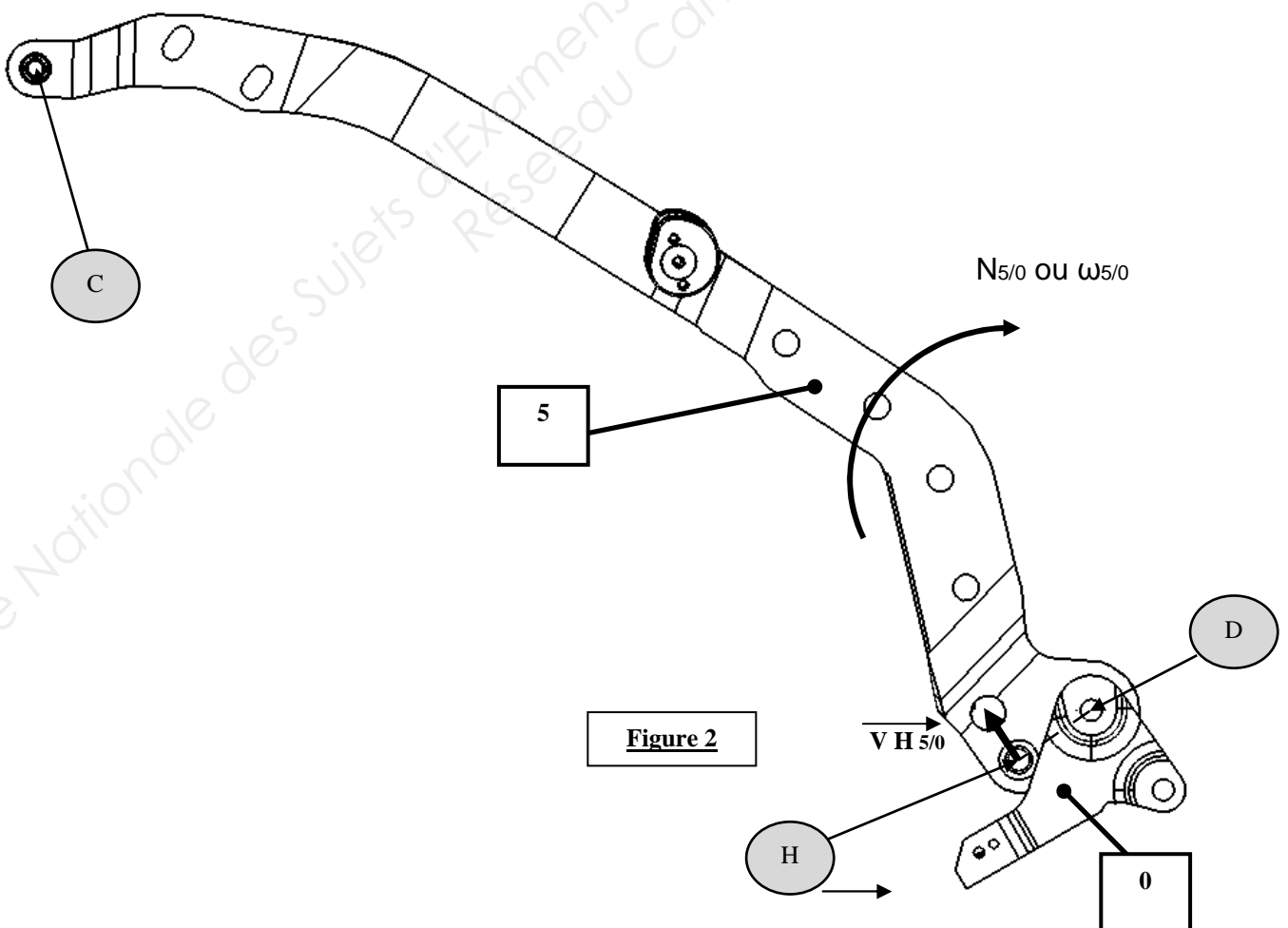
**Question 3.6 :** Donner le mouvement de 5 par rapport à 0 : .....

**Question 3.7 :** Sachant que le point D est le Centre Instantané de Rotation (CIR) du bras moteur 5 par rapport au bâti 0, et que  $\|\vec{V}_{C5/0}\| = 0,17 \text{ m/s} = 170 \text{ mm/s}$ , **compléter le tableau ci-dessous :**

Vitesse étudiée	Point d'application	Support de la vitesse	Sens	Intensité
$\vec{V}_{C5/0}$				

**Question 3.8 :** Tracer et repérer  $\vec{V}_{C5/0}$  sur la figure 2.

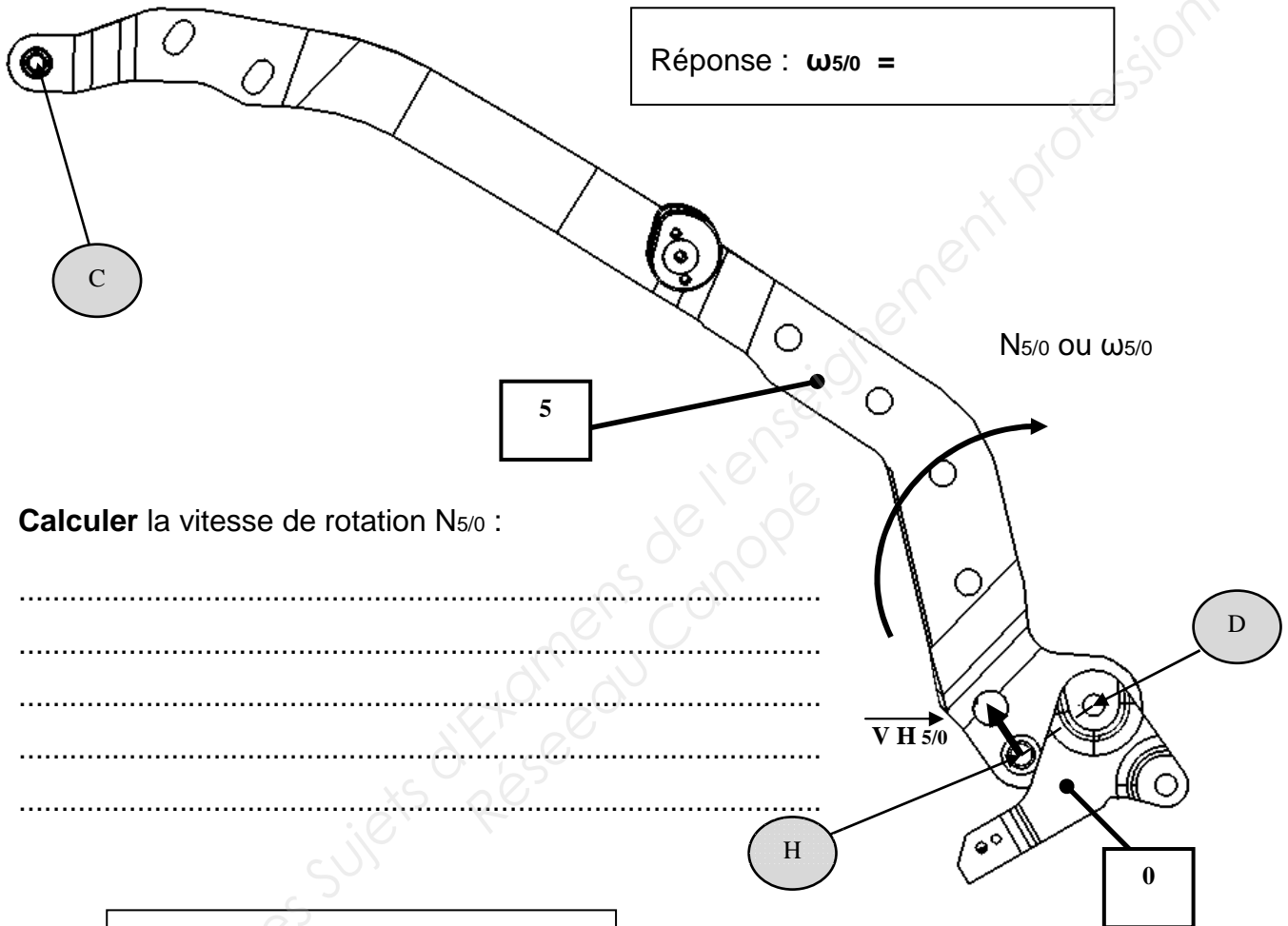
Échelle des vitesses : 1 mm  $\longrightarrow$  4,25 mm/s



**Figure 2**

**Question 3.9 :** Sachant que  $DC = 860 \text{ mm}$  et que  $\vec{V}_{C5/0} = 0,17 \text{ m/s}$ ,  
**calculer** la vitesse angulaire  $\omega_{5/0}$  : (arrondir à  $10^{-3}$ )

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



Réponse :  $\omega_{5/0} =$

**Calculer** la vitesse de rotation  $N_{5/0}$  :

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

Réponse :  $N_{5/0} =$

**Question 3.10 : VÉRIFICATION / CONCLUSION** (voir DR page 4 sur 10)

En fonction de la vitesse de rotation  $N_{5/0}$ , trouvée à la question 3.9, peut-on valider le changement du vérin ?

Oui  Non

**Justifier :**

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