



**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.

BACCALURÉAT 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 RESSOURCES

Le dossier ressources comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 1 sur 10

TOIT ESCAMOTABLE DE 307 cc

1 - Mise en situation

La Peugeot 307cc est un véritable coupé transformable en cabriolet doté d'un toit rigide escamotable entièrement automatique.

Celui-ci se replie et se loge intégralement dans le coffre. L'habitacle peut accueillir 4 personnes dans des conditions optimales de sécurité.

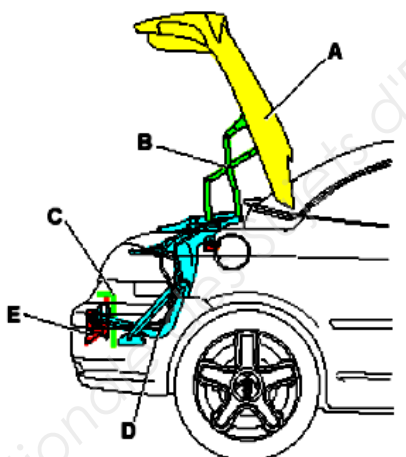
Le toit escamotable de la 307cc a l'avantage de ne nécessiter aucune intervention manuelle (il est équipé de serrures actionnées par un système hydraulique piloté électroniquement et commandé grâce à un contacteur unique accessible aux 4 passagers).



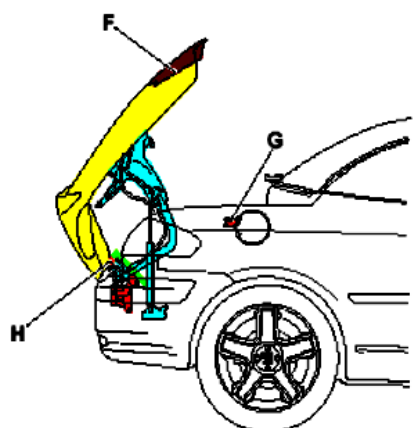
2 - Présentation du mécanisme

Le toit escamotable est composé de **deux ensembles** de pièces mécaniques mobiles, l'ensemble **volet et tube de coffre** et l'ensemble **structure toit**.

Ensemble volet et tube de coffre



Ouverture coffre bagages

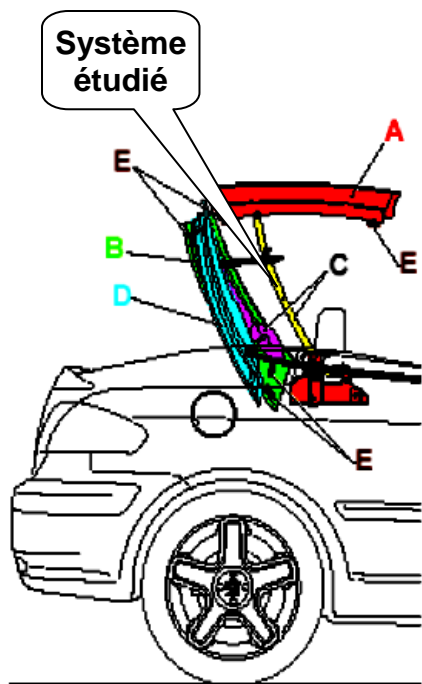


Ouverture coffre / toit

- A : Volet de coffre
- B : Deux pantographes permettant l'ouverture du volet de coffre.
- C : Garniture de seuil d'entrée
- D : Tube de coffre
- E : Deux pantographes reliant la caisse au tube de coffre.

- F : Caches articulés
- G : Deux serrures permettant la condamnation du tube
- H : Serrure de volet de coffre

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 2 sur 10



Ensemble structure toit

Cet ensemble constitue la partie supérieure. Il est composé des pièces suivantes :

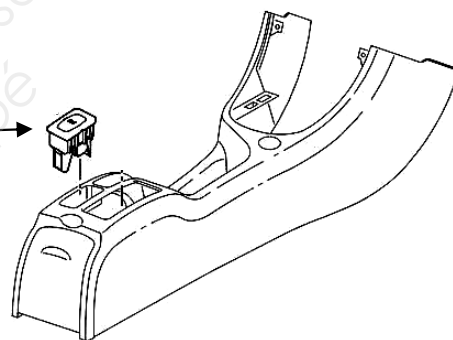
- A : Pavillon avec serrures hydrauliques
- B : Les custodes
- C : **Deux demi-mécanismes permettant le repliage du toit**
- D : Lunette articulée
- E : Cales de réglage.

Le mécanisme de toit est guidé par **deux demi-mécanismes symétriques** par rapport au plan vertical médian du véhicule.

Un vérin hydraulique actionne chaque demi-mécanisme

3 - Cycle d'ouverture du toit (coupé / cabriolet)

Actionner de façon continue le contacteur, (implanté entre les sièges avant, dans un boîtier) pour effectuer la manœuvre qui est alors pilotée par le calculateur :



- descente des quatre vitres
- ouverture du volet de coffre et déploiement des caches articulés,
- ouverture du toit qui se range dans le coffre,
- la tablette vient se mettre en position verticale pour le passage du toit.
- fermeture du volet de coffre.
- remontée des vitres

Le toit réalise un cycle complet (ouverture et fermeture) en 25 secondes environ.

4 - Conditions d'utilisation du toit :

- La tension batterie doit être suffisante (entre 10V et 16V).
- Le tendelet de coffre doit être en position déployé.
- Le coffre doit être fermé
- La température extérieure ne doit pas être inférieure à -20°
- La clé de contact doit être en position +AA ou +CC (moteur tournant ou non)
- Ne pas être en mode économie actif (il suffit de démarrer le moteur pour sortir de ce mode)
- La vitesse du véhicule doit être inférieure à 10 km/h.

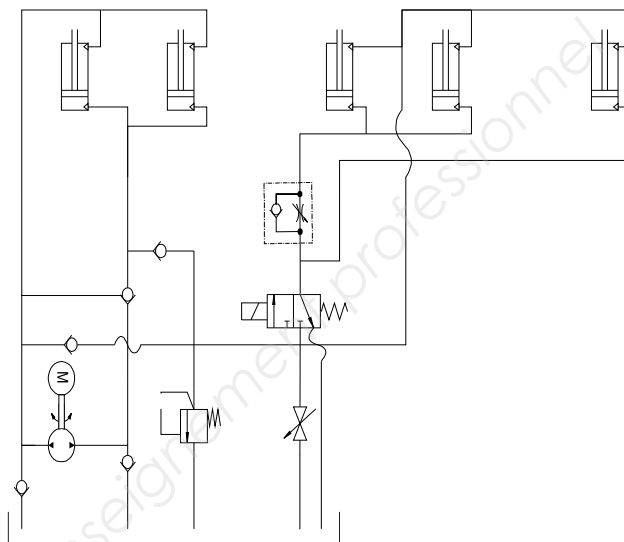
Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 3 sur 10

5 - Description du système hydraulique

Le calculateur, renseigné sur l'évolution de la manœuvre par des capteurs, pilote un circuit hydraulique. Celui-ci est composé d'une pompe électro-hydraulique et de cinq vérins hydrauliques reliés entre eux par des tuyauteries flexibles :

- deux vérins pour manœuvrer le toit escamotable,
- deux vérins pour ouvrir le coffre,
- un vérin de serrure de pavillon.

Grâce à la possibilité d'inverser le sens de rotation de la pompe, le calculateur peut commander les deux vérins de toit soit en ouverture, soit en fermeture.



6 - Extrait du cahier des charges fonctionnel

Le cahier des charges fonctionnel du toit escamotable de 307CC comporte un certain nombre d'exigences cinématiques, nous allons vérifier si ces exigences sont correctement respectées par le mécanisme.

Encombrement du système :

- Le toit doit rester horizontal au cours du mouvement d'ouverture.
- Le débattement entre la position « pavillon fermé » et la position « haute » est de 160°.

Conditions à respecter :

- La vitesse d'ouverture du toit doit être inférieure à **2,1 tour/min**.

Cette condition est réalisée par un groupe hydraulique dont les caractéristiques techniques sont :

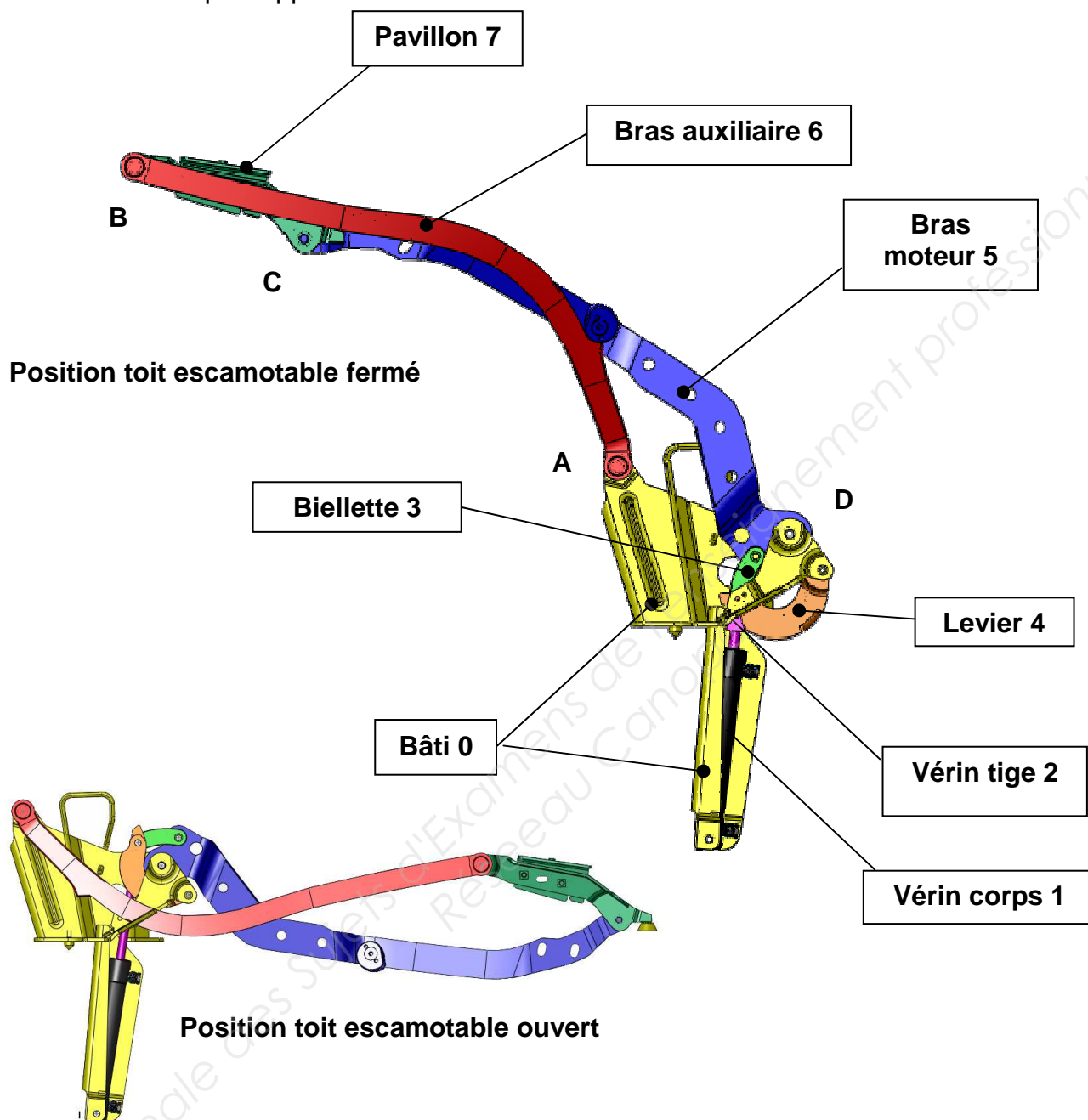
Vérin : Course maxi : 110mm
 Corps : Ø 20 mm Tige : Ø 10mm
Pression Maxi : 14 MPa
 Vitesse de sortie maxi : 9 mm/s

Pompe : Débit volumique : 0,19 l/min

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 4 sur 10

7 - Fonctionnement d'un demi-mécanisme de repliage du toit

Le bâti 0 est fixe par rapport à la caisse du véhicule.



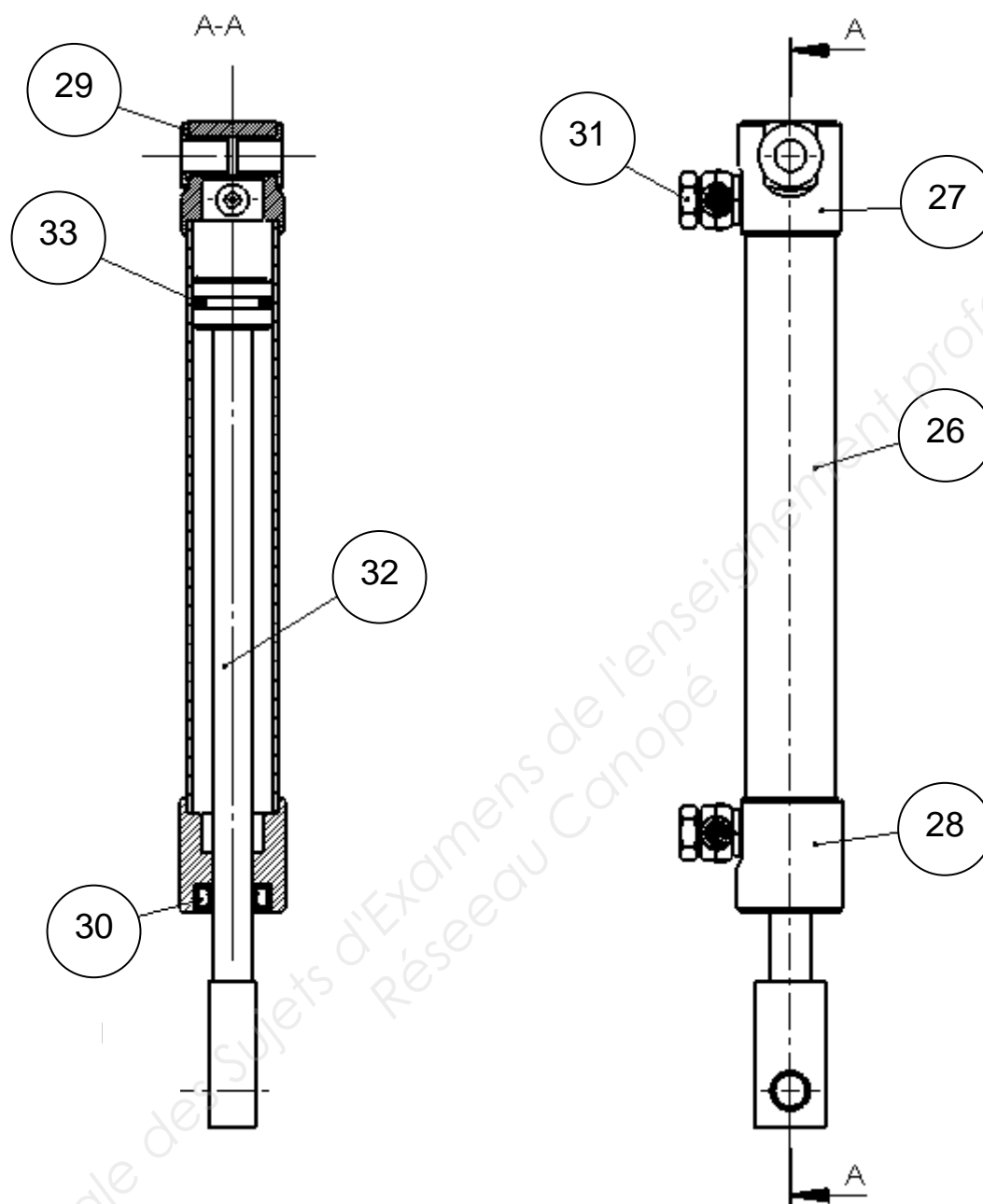
Sous l'action du vérin 1+2 et par l'intermédiaire de la bielle 3 et du levier 4, le bras moteur 5 est mis en mouvement de rotation autour de D par rapport au bâti 0.

Le mouvement du bras moteur 5 entraîne le pavillon 7 et le bras auxiliaire 6.

Le bras 6 est animé d'un mouvement de rotation autour du point A par rapport au bâti 0.

La partie supérieure du toit est fixée sur le pavillon 7 et la partie arrière du toit est fixée sur le bras moteur 5.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 5 sur 10

8 - Vérin 1 + 2 isolé (échelle 3/5)**NOMENCLATURE**

29	1	Palier
28	1	Nez de vérin
27	1	Fond de vérin
26	1	Tube
Rep	Nbr	Désignation

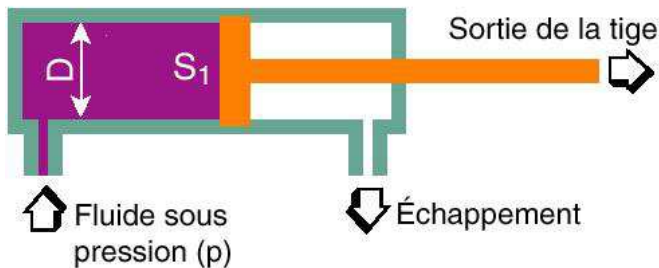
33	1	Joint torique
32	1	Tige
31	2	Embout
30	1	Joint à 2 lèvres
Rep	Nbr	Désignation

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES		Options : VP - VI - Moto	
E11 - Analyse d'un système technique		DR	Session 2016
1606-MV ST 11	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	Page 6 sur 10

9 - Formulaire

Surface active du piston : $S_1 = \frac{\pi D^2}{4}$

Effort exercé : $F_1 = p \times S_1$



- p : Pression en MPa
- F₁ : Force en N
- S₁ : Surface en mm²
- D : Diamètre en mm

$$V = \omega \times R$$

V : Vitesse linéaire en m/s

R : Rayon en m

ω : Vitesse angulaire en radian/seconde

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times N}{60}$$

ω : Vitesse angulaire en radian/seconde

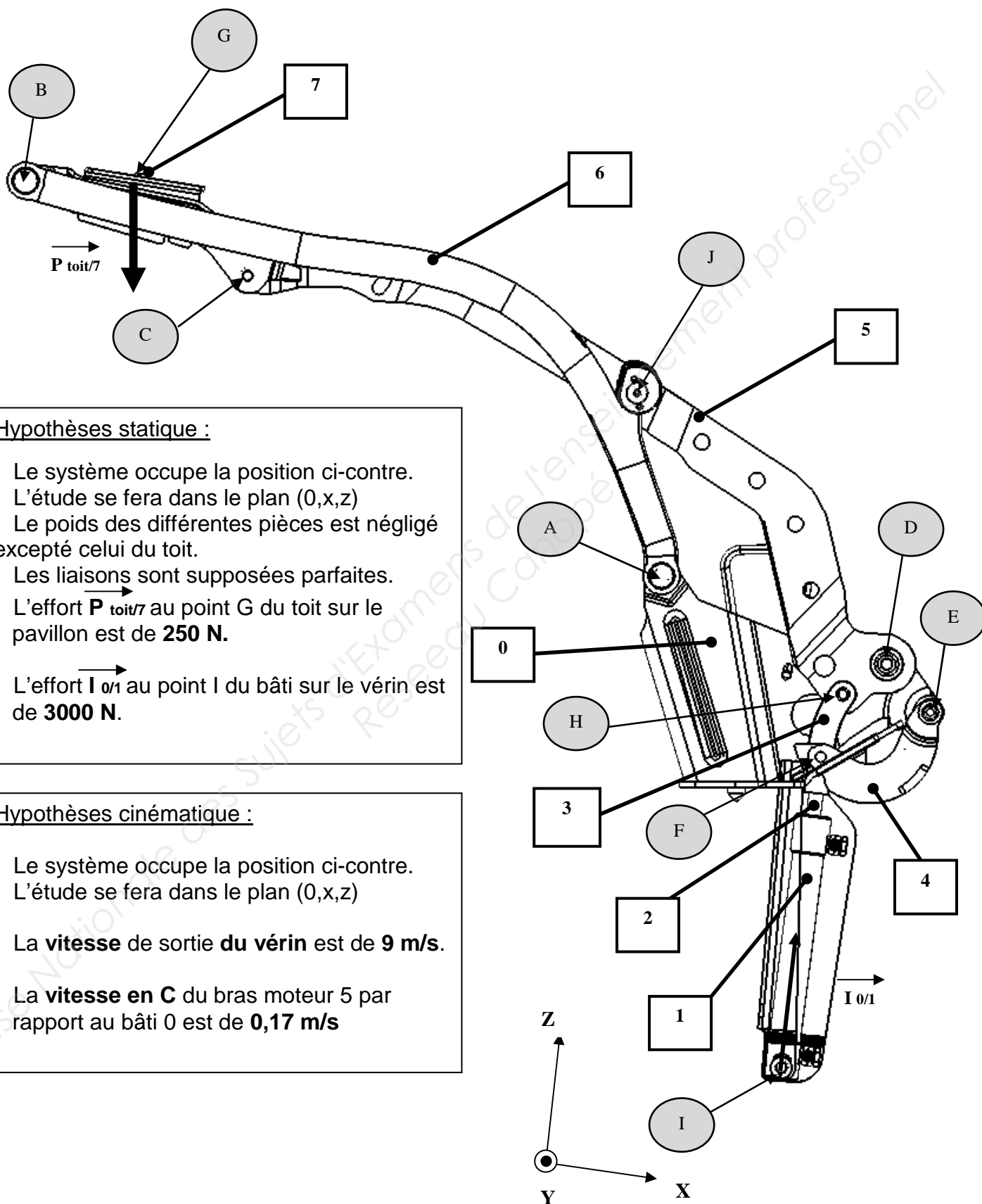
N : Vitesse de rotation en tr/min

10 - Les principaux types d'ajustement (extrait du GDI)

		TOLERANCES ALESAGES					
		H6	H7	H8	H9	H11	
Pièces mobiles	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu.	d			9	11	
	Pièces tournant ou glissant avec un bon graissage assuré.	e	7	8	9		
		f	6	6-7	7		
	Pièces avec guidage précis. Mouvement de faible amplitude.	g	5	6			
Pièces fixes	L'emmanchement ne peut pas transmettre d'effort.	Mise en place à la main.	h	5	6	7	8
		js	5	6			
	Mise en place au maillet.	k	5				
		m		6			
	L'emmanchement transmet des efforts.	Mise en place à la presse.	p		6		

TOLERANCES ARBRES →

11 - Hypothèses pour les résolutions statique et cinématique



Hypothèses statique :

- Le système occupe la position ci-contre.
- L'étude se fera dans le plan $(0,x,z)$
- Le poids des différentes pièces est négligé excepté celui du toit.
- Les liaisons sont supposées parfaites.
- L'effort $\vec{P}_{\text{toit}/7}$ au point G du toit sur le pavillon est de **250 N**.
- L'effort $\vec{I}_{0/1}$ au point I du bâti sur le vérin est de **3000 N**.

Hypothèses cinématique :

- Le système occupe la position ci-contre.
- L'étude se fera dans le plan $(0,x,z)$
- La **vitesse** de sortie du vérin est de **9 m/s**.
- La **vitesse en C** du bras moteur 5 par rapport au bâti 0 est de **0,17 m/s**

12 - Tableau des liaisons mécaniques

Désignation de la liaison (repère associé)	Exemple	Schématisation		Mobilités (Degrés de liberté)	
		Plane	Spatiale	T_x	R_x
Encastrement				0	0
Pivot d'axe (A, x̄)				0	1
Glissière d'axe (A, x̄)				1	0
Glissière Hélicoïdale d'axe (A, x̄)				1	1
Pivot glissant d'axe (A, x̄)				1	1
Rotule de centre A				0	1
Appui - plan de normale (A, x̄)				0	1
Linéaire annulaire de centre A d'axe (A, x̄)				1	1
Linéaire rectiligne de normale (A, x̄) de contact (A, y)				0	1
Ponctuelle de normale (A, x̄)				0	1

13 - Schématisation hydraulique

Réservoir sous pression accumulateur		Réservoir à l'air libre, conduite débouchant au-dessus du niveau		Pompe hydraulique à cylindrée fixe à un sens de flux		Mesure de température	
Accumulateur à gaz		Réservoir à l'air libre, conduite débouchant au-dessous du niveau		Pompe hydraulique à cylindrée fixe à deux sens de flux		Débitmètre	
Raccord rapide auto-obturant accouplé		Filtre crépine		Compresseur à cylindrée fixe			
Raccord rapide auto-obturant désaccouplé		Purgeur à commande manuelle		Pompe-moteur à cylindrée fixe à deux sens de flux			
Raccord rapide avec clapet de non-retour		Déshydrateur		Moteur électrique			
Clapet de non retour taré		Refroidisseur réfrigérant		Moteur thermique			
Source d'énergie hydraulique		Réchauffeur		Moteur hydraulique à un seul sens de flux			
Source d'énergie pneumatique		Lubrificateur		Moteur pneumatique à un seul sens de flux			
Limiteur de débit non réglable		Raccord rotatif à une voie		Voyant			
Limiteur de débit réglable		Silencieux pneumatique		Mesure de pression			
Diviseur de débit		Vanne / robinet		Réducteur de pression			
Vérin hydraulique à double effet		Vérin hydraulique simple effet		Limiteur de pression			