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 CAV, veuillez visiter :
bacprocav.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

Né(e) le :

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

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.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : **2013**

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

**Sous-épreuve E11** **UNITE CERTIFICATIVE U11**

## Analyse d'un système technique

**Durée : 3h** **Coef. : 2**

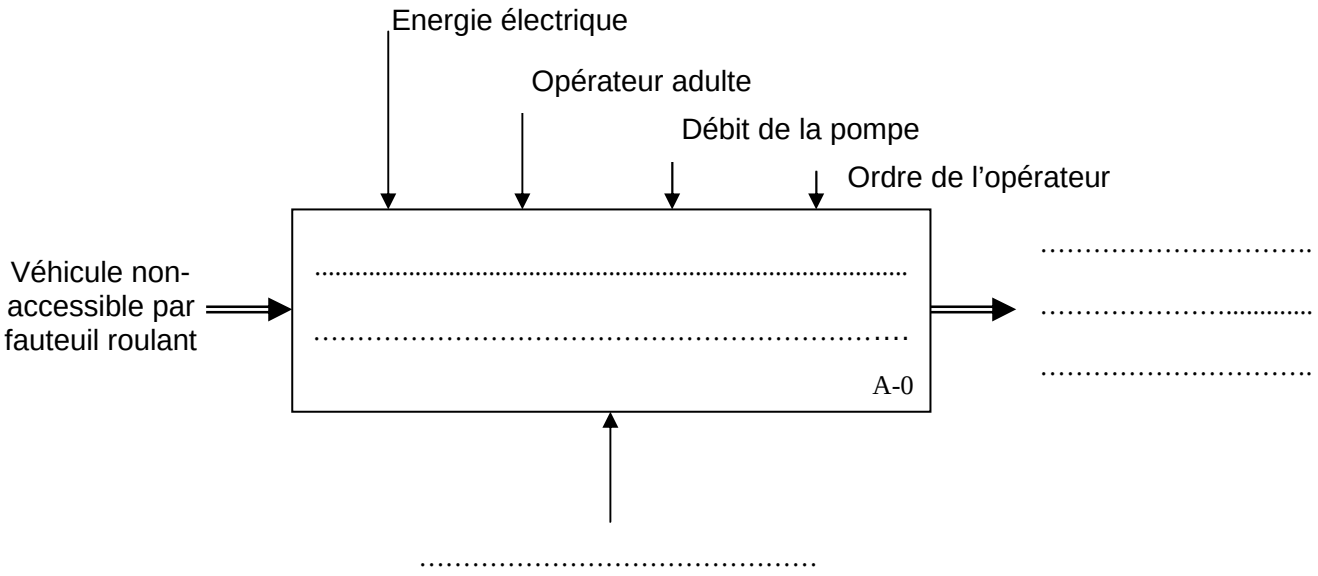
# DOSSIER REPONSES

**Ce dossier REPONSES comprend 14 pages numérotées 1/14 à 14/14**

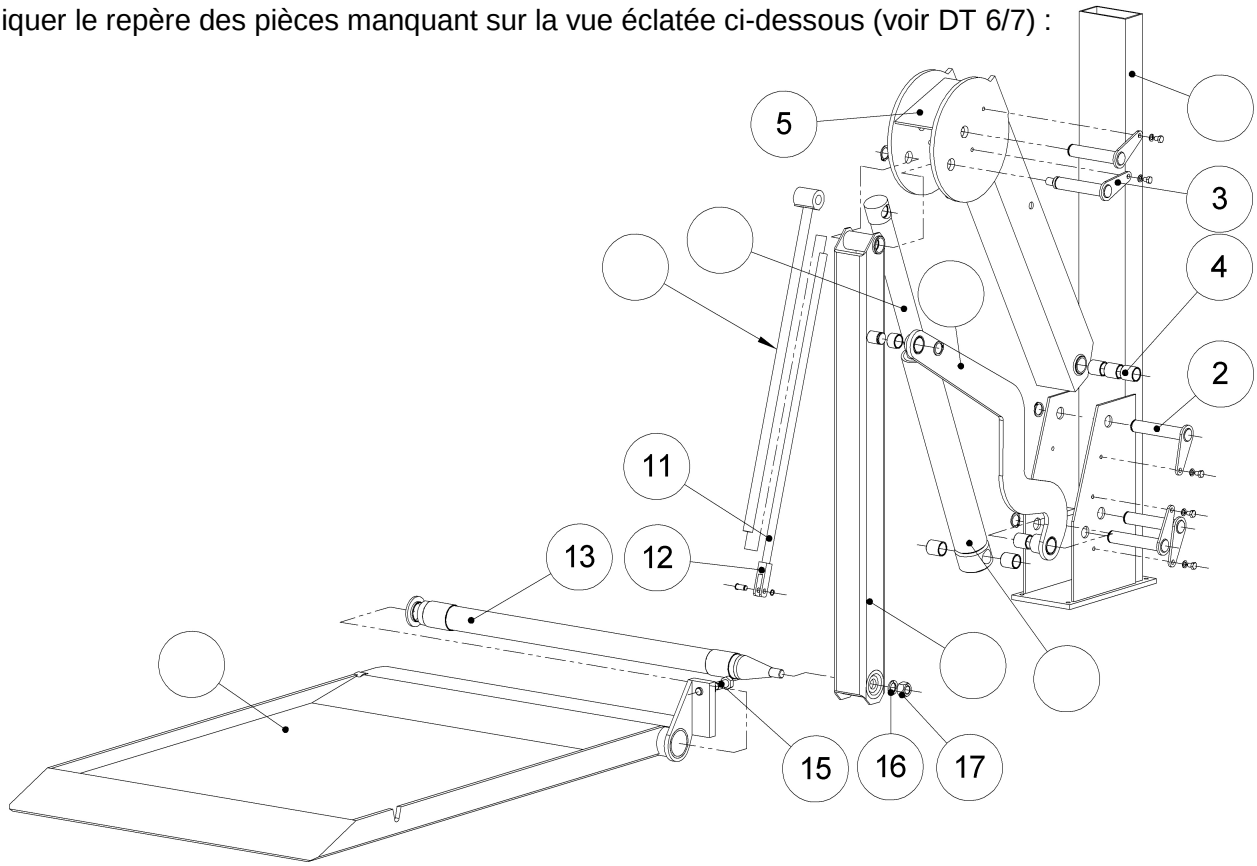
**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## **Partie 1** : Analyse **6/points**

1. compléter l'actigramme du hayon élévateur ci-dessous (voir DT 2/7):

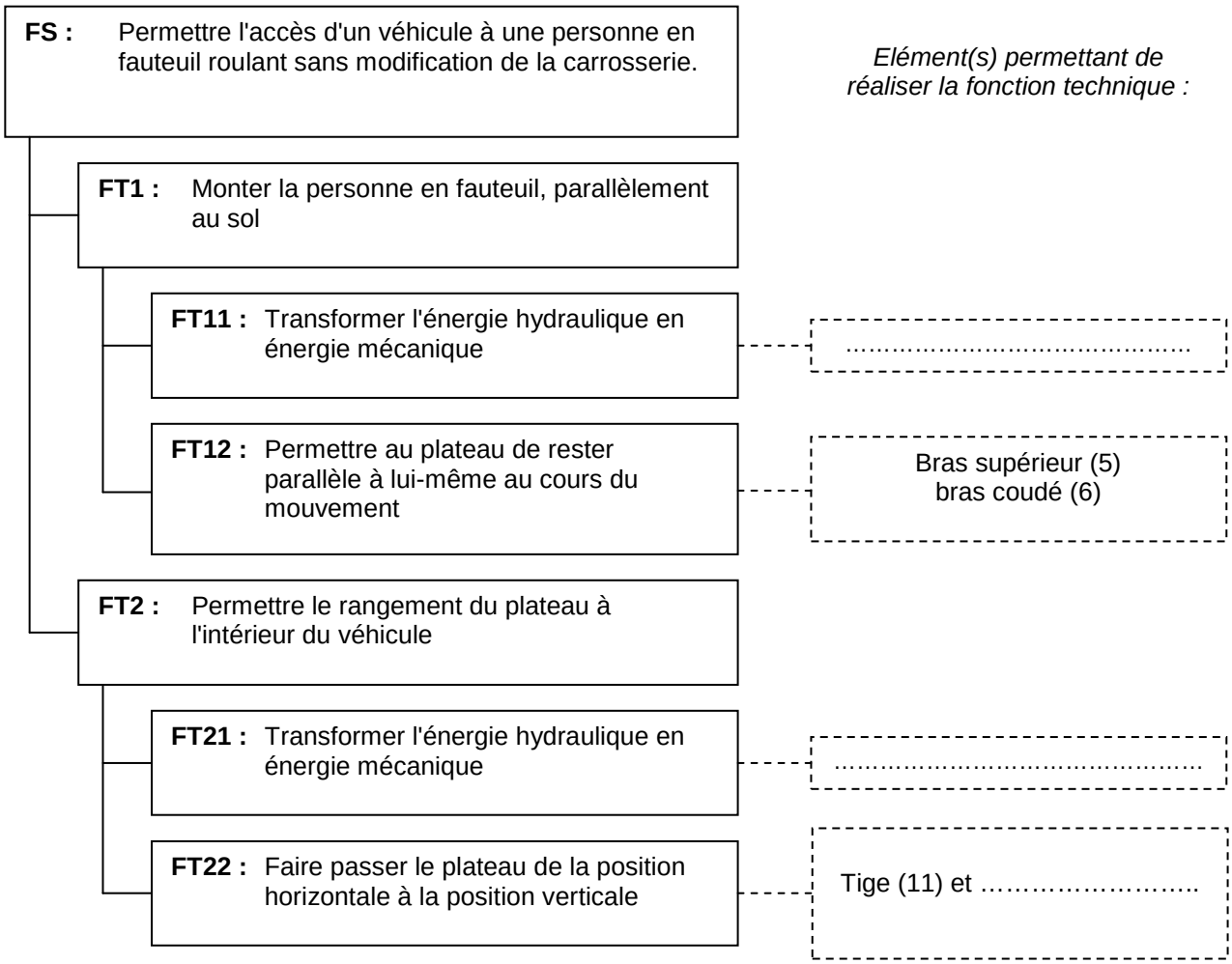



2. Indiquer le repère des pièces manquant sur la vue éclatée ci-dessous (voir DT 6/7) :



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

3. Compléter le FAST ci-dessous en complétant les solutions technologiques manquantes (voir DT 2/7 et DT 7/7).



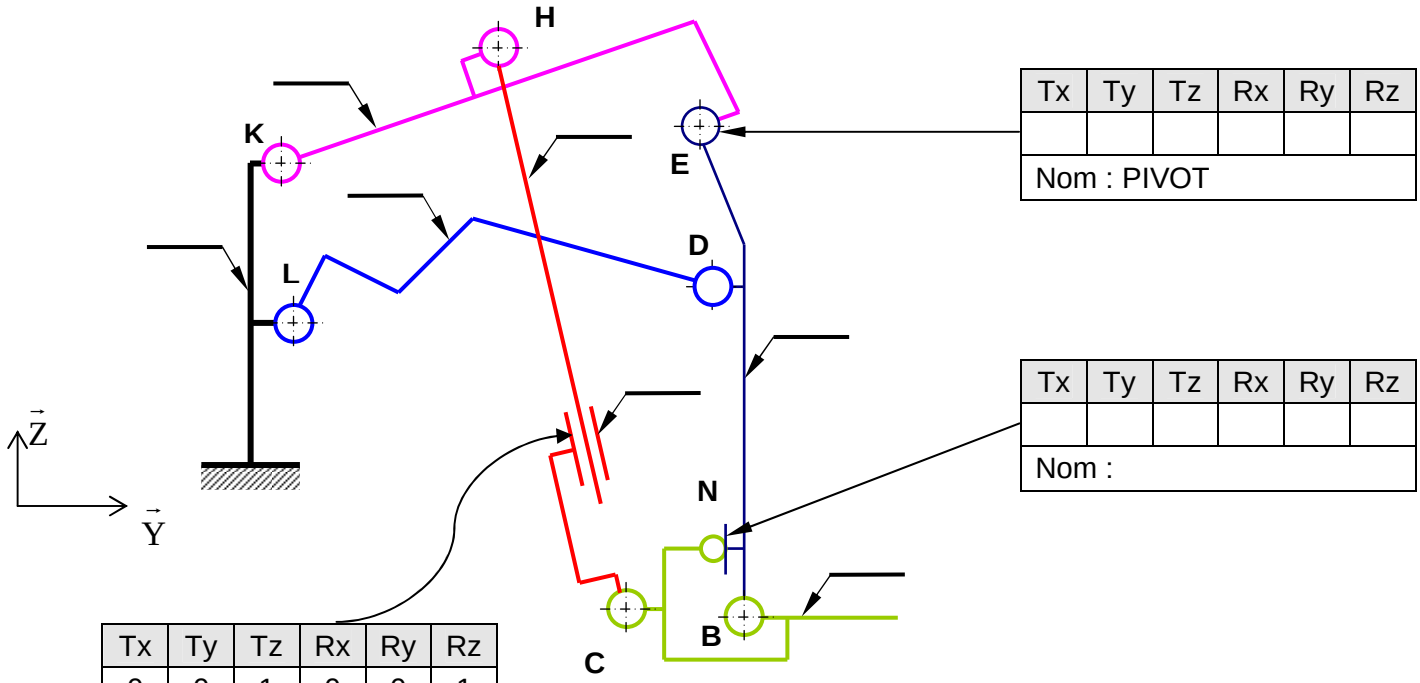
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie 2 : Schéma cinématique — 6/points

| Classe d'équivalence cinématique | Nom et repère de la pièce principale | Classe d'équivalence cinématique | Nom et repère de la pièce principale |
|---|---|---|---|
| **S1** | Bâti (1) | **S6** | Bras vertical (9) |
| **S2** | Corps de vérin (7) | **S7** | Plateau (14) |
| **S3** | Tige du vérin (8) | **S8** | Tube de butée (10) |
| **S4** | Bras coudé (6) | **S9** | Tige de butée (11) |
| **S5** | Bras supérieur (5) | Remarque : le vérin n'est pas représenté sur le schéma cinématique | |

On demande, sur le schéma cinématique ci-dessous, de :

4. Compléter, à partir du tableau ci-dessus, le repère manquant des classes d'équivalence cinématique.
5. Compléter le tableau des mouvements relatifs des liaisons concernées.
6. Noter le nom de la liaison.




| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Nom : PIVOT | | | | | |

| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Nom : | | | | | |

| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Nom : | | | | | |

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie 3 : Etude de la fonction technique FT22 3/points

7. Donner le nom des phases de fonctionnement du hayon élévateur (voir DT 2/7) :

.....

.....

8. Donner le nom des deux pièces permettant le repliage du plateau (voir DT 7/7) :

.....

.....

9. Lors du repliage du plateau, que devient la liaison entre ces deux pièces (voir DT 7/7) ?

.....

.....

## Partie 4 : Etude de la fonction technique FT12 7/points

### Etude de la liaison encastrement entre l'axe du plateau (13) et le bras vertical (09)

Sur la vue éclatée en page suivante, on demande :

10. Colorier en vert, sur l'axe du plateau (13) et le bras vertical (09), les surfaces permettant la mise en position (MIP).
11. Colorier en bleu les surfaces et les pièces permettant le maintient en position (MAP).
12. Donner le nom de la solution technique pour le maintient en position :

.....

.....

13. Quel est la fonction de la pièce 16 :

.....

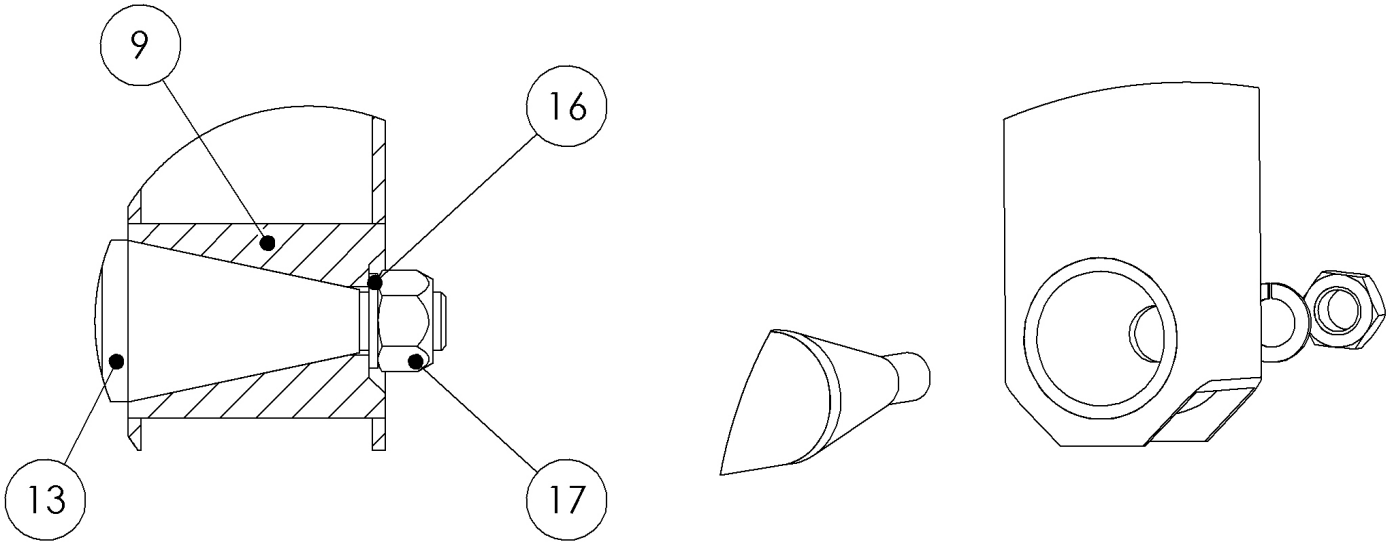
.....

.....

.....



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**




## Etude de la fonction technique FT12

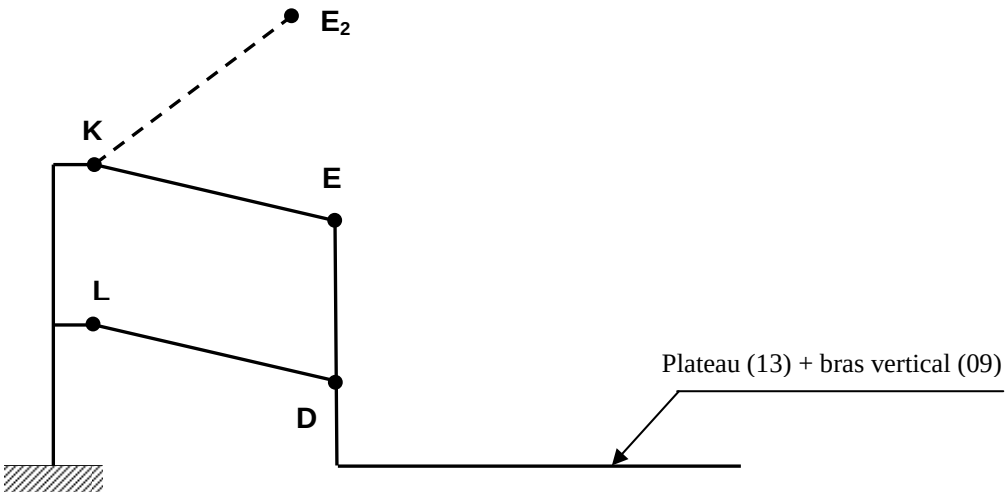
L'ensemble du mécanisme a été schématisé ci-dessous en position basse.

14. Tracer en trait interrompu (----), sur la figure ci-dessous, le reste du mécanisme lorsque le point E se déplace en $E_2$.
15. Comparer les deux positions du plateau (13) :

.....

16. Indiquer la nature du mouvement du plateau (13) par rapport au bâti :

.....



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## Partie 5 : Vérification du débit fourni par la pompe 12/points

A partir de la vitesse maximale de déplacement du plateau, une étude menée par l'outil informatique a permis de déterminer $\overrightarrow{V_{F\in S5/S1}}$, vitesse du point F appartenant au bras supérieur par rapport au bâti. Celle-ci est tracée sur le dessin en page 8.

17. Justifier la relation : $\overrightarrow{V_{F\in S5/S1}} = \overrightarrow{V_{F\in S3/S1}}$

.....

.....

18. Indiquer la nature du mouvement entre la tige du vérin (S3) et le corps du vérin (S2) lors du fonctionnement du vérin :

.....

.....

19. Tracer en vert, sur le dessin en page 8, la direction du vecteur $\overrightarrow{V_{F\in S3/S2}}$.

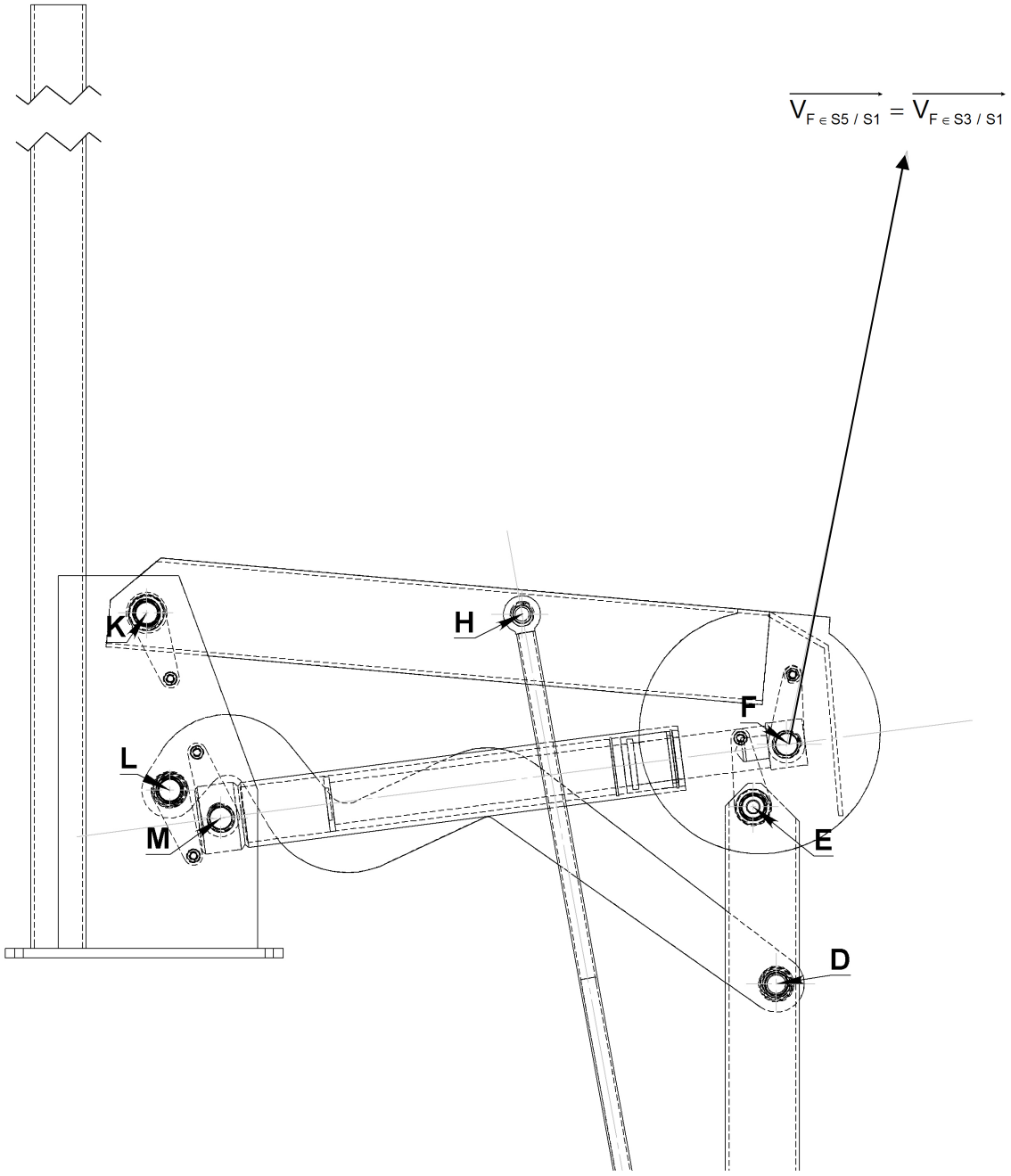
20. Ecrire la relation de composition des vecteurs vitesses au point F avec $\overrightarrow{V_{F\in S3/S2}}$ et $\overrightarrow{V_{F\in S2/S1}}$ :

$\overrightarrow{V_{F\in S3/S1}} = \overrightarrow{V_{F\in S5/S1}}$ = ……

21. Tracer, sur le dessin en page 8, $\overrightarrow{V_{F\in S3/S2}}$ et déterminer sa norme :

$\left\|\overrightarrow{V_{F\in S3/S2}}\right\|$ = ……

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Pour les questions suivantes, vous prendrez comme vitesse maximale de sortie de la tige du vérin :

$\left\| \overrightarrow{V_{tigeS3/vérinS2}} \right\|$ = 20 mm/s.

22. Calculer la surface du

Echelle des vitesses : 1 cm = 5mm/s

.....

.....

.....

.....

23. Calculer le débit nécessaire à fournir au vérin (on rappelle que la tige du vérin sort).

Rappel: **Q = V×S**

Avec Q = débit en $m^3/s$

V = vitesse en m/s

S = surface du piston en $m^2$

.....

.....

.....

.....

24. Comparer le débit calculé à celui du cahier des charges (voir DT 3/7) et conclure.

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Partie 6 : Vérification de la course du vérin 5/points

Le dessin ci-dessous indique l'inclinaison de l'axe du vérin pour trois positions du plateau : basse, haute et repliée.

25. Tracer le point $F_3$ correspondant à l'extrémité de la tige du vérin lorsque le plateau est en position repliée.

26. Calculer la course nécessaire au vérin pour passer de la position basse à la position repliée.

.....

.....

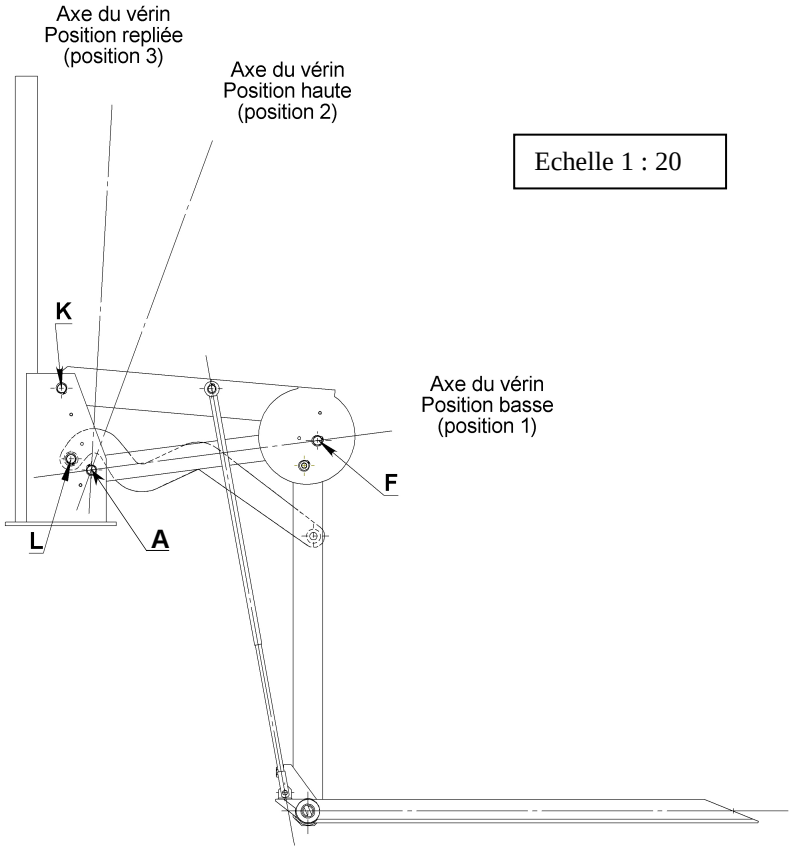
.....

27. Comparer la course calculée à celle du vérin (voir DT 4/7) et conclure.

.....

.....

.....



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## Partie 7 : Vérification de la masse maximale soulevée par le plateau

**8/points**

*Hypothèses :*

- Masse maximale soulevée par le plateau : **Ms = 300 kg**.
- Masse du plateau : **Mp = 30 kg**.
- On néglige le poids des autres pièces devant les actions mises en jeu.
- On néglige l'action mécanique de l'ensemble S9 (tige de butée) sur l'ensemble S7 (plateau).
- On considère **g = 9,81 m/s$^2$**.
- On considère les mouvements suffisamment lents pour permettre une étude de statique.

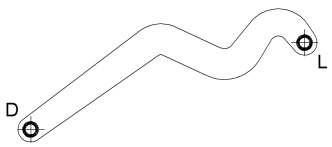
*Etude de l'équilibre du bras coudé S4*

28. Faire l'inventaire des actions mécaniques agissant sur S4

.....

.....

29. Tracer le support de ces actions mécaniques sur le dessin de S4 ci-dessous :




*Etude de l'équilibre de l'ensemble {S6+S7}.*

On choisit de modéliser l'action mécanique créée par la masse du plateau et celle de la charge par un seul et même vecteur poids au centre de gravité G (voir dessin p12).

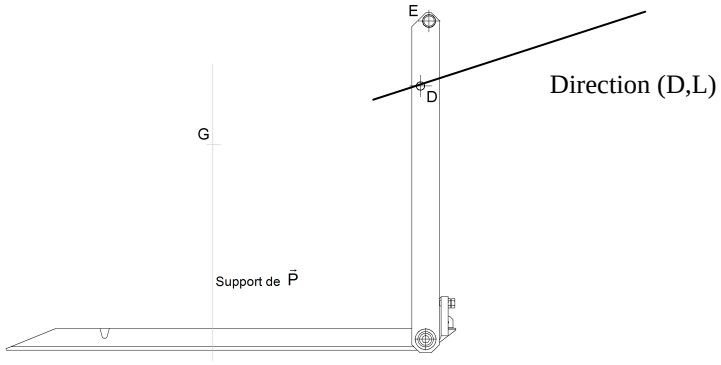
30. Faire l'inventaire des actions mécaniques agissant sur l'ensemble isolé *{S6+S7}.*

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

31. Tracer sur le dessin l'ensemble {S6+S7} ci-dessous, le support de ces actions mécaniques.




L'étude de l'équilibre du bras supérieur S5 par l'outil informatique à permis de déterminer la norme et le sens de l'action mécanique en E dans le cas d'une poussée maximale du vérin :

$\left\|\overrightarrow{E_{S5\rightarrow S6}}\right\|$ = 12600 N Sens : 

32. A l'aide d'un dynamique des forces, déterminer graphiquement l'ensemble des forces agissant sur {S6+S7}.

Echelle : 1 cm : 1000 N

- Origine du dynamique

33. Quelle masse maximale peut donc être soulevée par le plateau ?

.....

.....

34. Conclure :

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

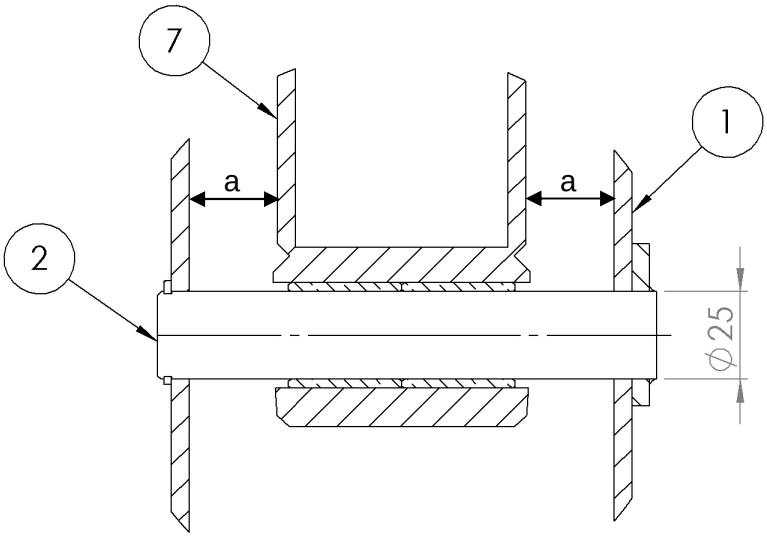
## Partie 8 : Vérification de la résistance mécanique de l'axe (2) 8/points

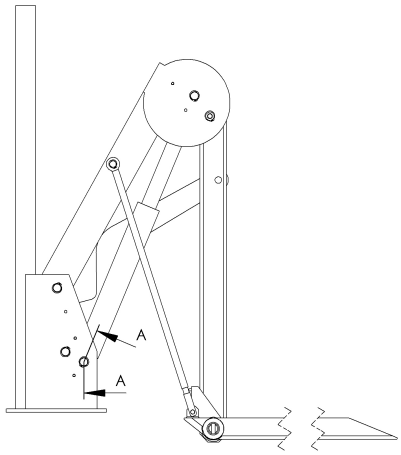
Le vérin (1) exerce une poussée maximale de 3150 daN lors du soulèvement du plateau.

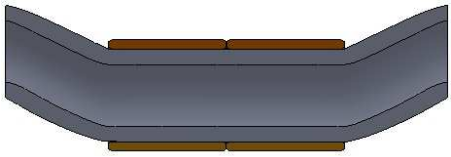
Cet effort fait subir à l'axe (2) une sollicitation mécanique.

| Données : | | |
|---|---|---|
| | Diamètre de l'axe (2) : | 25mm |
| | Matière : | Acier C22 (Re = 300 Mpa) |
| | Coefficient de sécurité : | k = 4 |
| | Rpg : | 0,5 Rp |

COUPE A-A



Déformée exagérée de l'axe sollicité par le vérin

35. A quelle sollicitation mécanique est soumis l'axe par le vérin ?

.....

.....

36. Si la valeur de la cote « a » devient nulle, à quelle sollicitation est alors soumis l'axe ?

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Pour les questions suivantes, le bâti est modifié afin d'obtenir une cote « a » nulle. Le DT 4/4 peut être utile pour les questions suivantes.**

37. En lisant attentivement le problème posé donner la valeur de l'effort tranchant (T) appliquée à l'axe (exprimer cette valeur en Newton).

.....

.....

38. Indiquer en trait vert sur l'axe (coupe A-A, page prédédante) les sections cisaillées (rappel : a=0).

39. Calculer l'aire totale des sections soumises au cisaillement.

.....

.....

.....

.....

40. Calculer la résistance pratique au cisaillement Rpg.

.....

.....

.....

.....

41. Calculer la contrainte de cisaillement $\tau$.

.....

.....

42. L'axe choisi par le constructeur convient-il ? Justifier votre réponse.

.....

.....

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.