

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 <input type="text"/>
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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : 2024

E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

Unité certificative U11

Analyse d'un système technique

Durée : 3 h

Coef. : 2

DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier RÉPONSES comprend 18 pages numérotées 1/18 à 18/18.

Le candidat répondra aux questions directement sur le document réponses.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Construction des carrosseries	Code : 2406 CCR ST 11 1	Session 2024	DOSSIER RÉPONSES
E1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient : 2	Page 1 / 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique :

Le système HELPLIFT étudié ici est encore un prototype et une étude approfondie doit être menée à bien pour que la société ARCI dépose un dossier auprès de la DRIRE afin d'homologuer ce mécanisme.

C'est pourquoi, vous allez réaliser :

- une ANALYSE du mécanisme, pour déterminer quels sont les acteurs agissant sur le système.
- une étude CINÉMATIQUE pour connaître les vitesses et les interactions mécaniques possibles entre les pièces.
- une étude STATIQUE pour déterminer les efforts mis en jeu lors d'une position critique de chargement.
- une étude de RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX pour connaître et éviter toute déformation ou rupture de pièces hautement sollicitées.

Pour une compréhension plus facile du système, il est fortement conseillé de prendre connaissance du dossier technique avant de répondre aux questions suivantes.

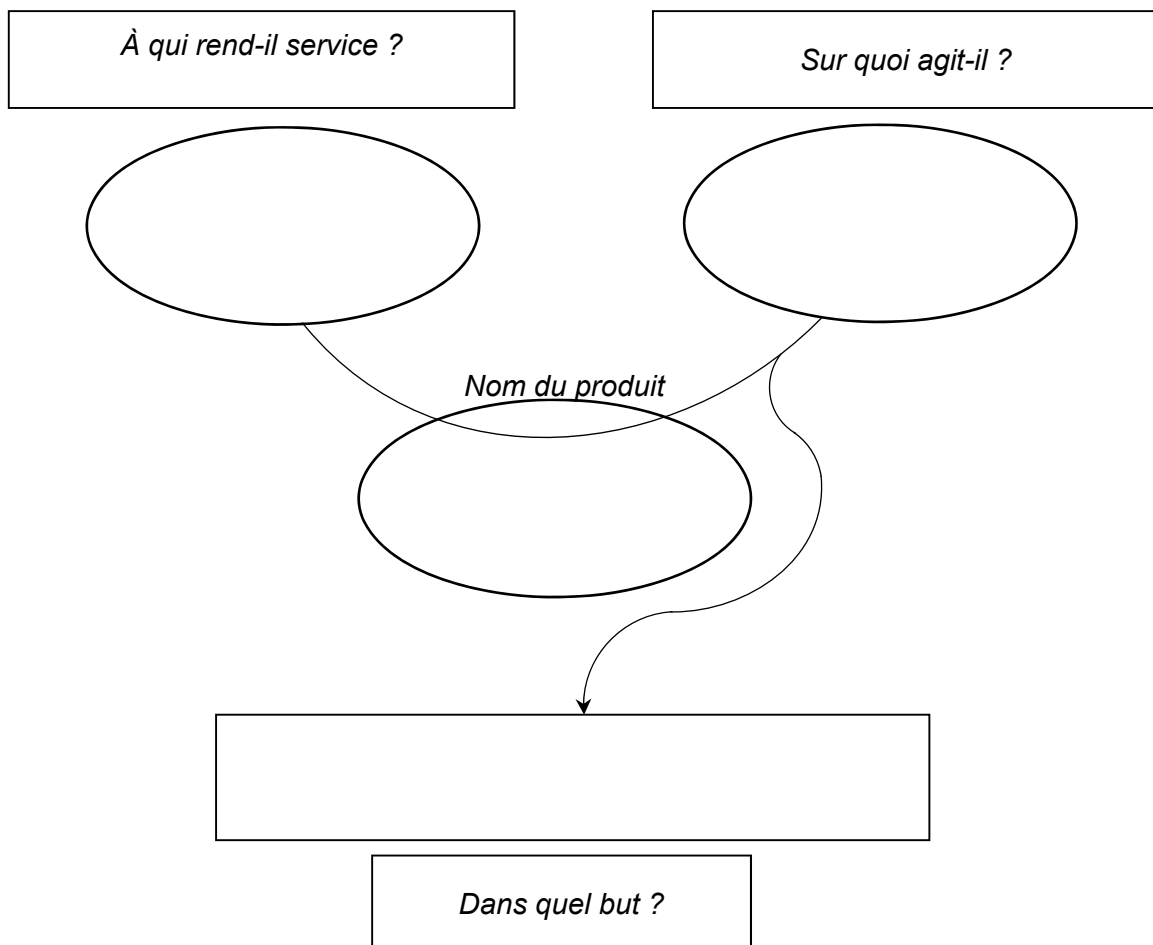
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1. ANALYSE FONCTIONNELLE DU HELPLIFT

/24

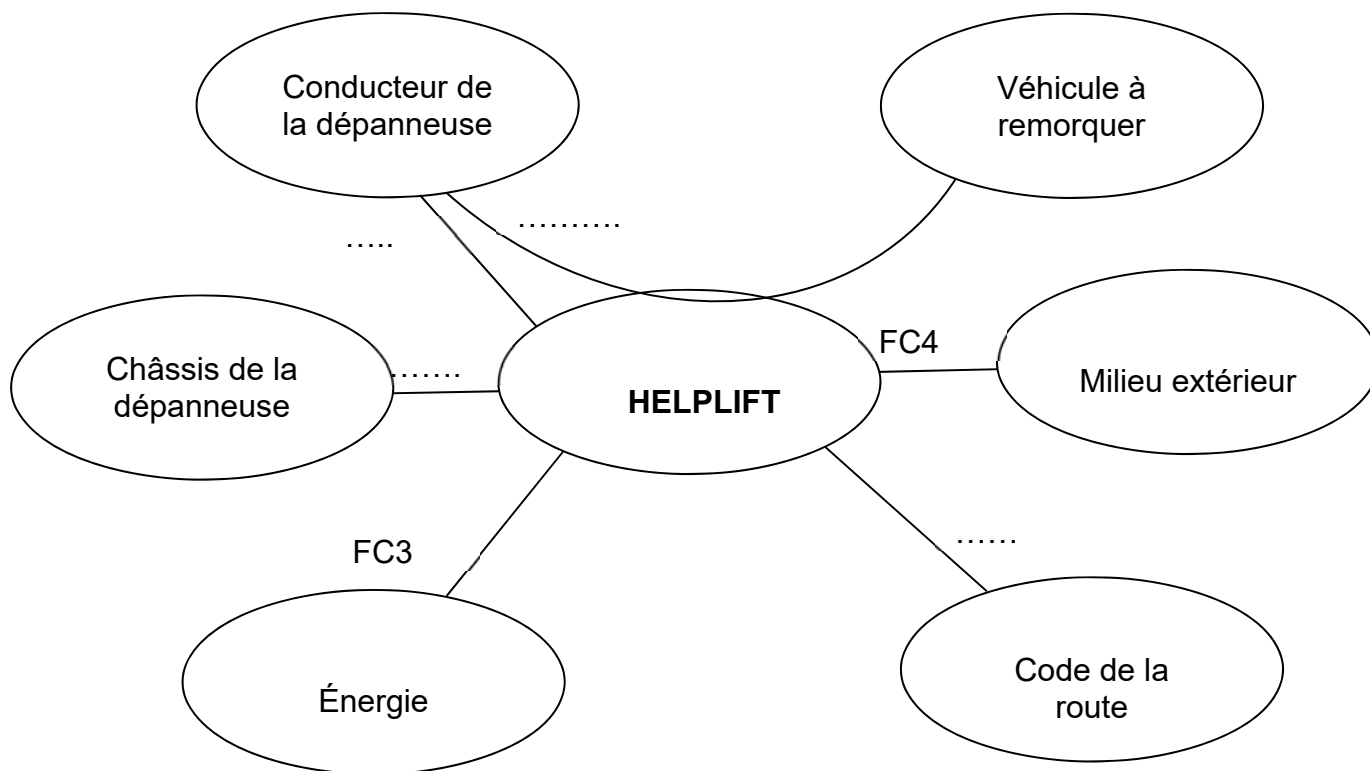
Cette ANALYSE du mécanisme nous sert à déterminer quels sont les acteurs agissant sur le système.

1.1 Compléter le graphique de l'expression du besoin dédié au HELPLIFT :



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2 Compléter le diagramme des inter-acteurs ainsi que le tableau des fonctions du système.

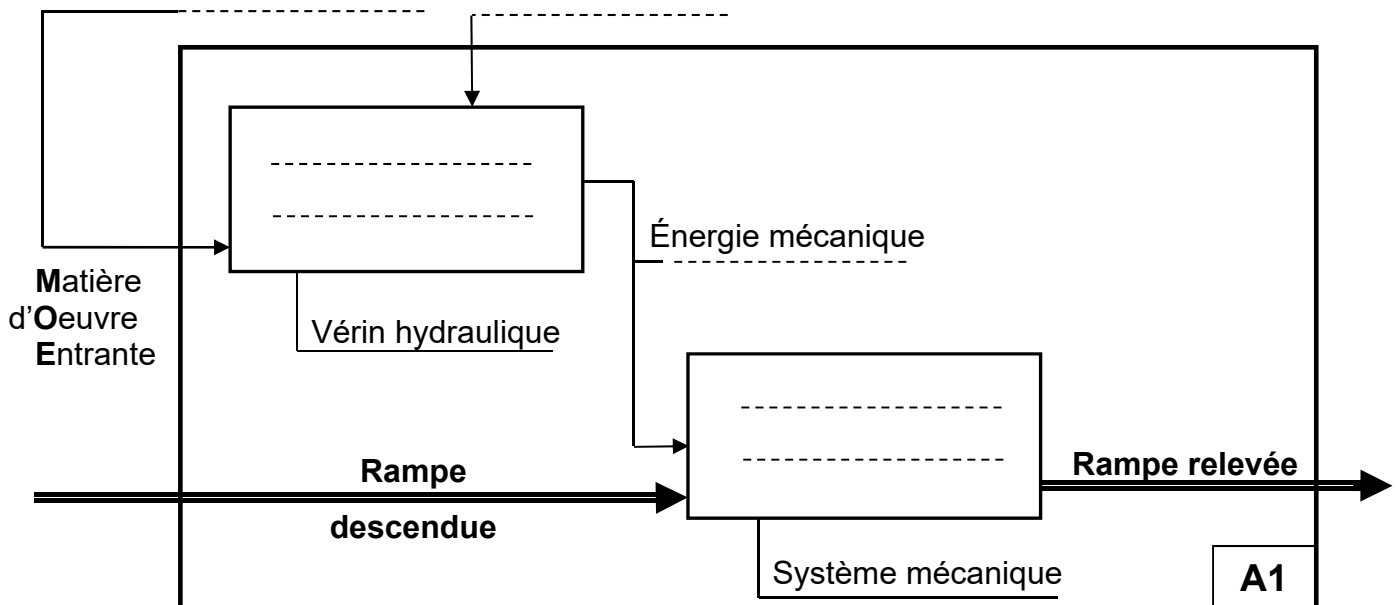


Fonctions	Définition de la fonction
FP1	Améliorer le chargement arrière du véhicule sur la dépanneuse
FC1	Être adaptable au châssis de la dépanneuse
FC2	Être commandé à distance par le conducteur
FC3	
FC4	
FC5	Respecter les préconisations du code de la route

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3 Compléter l'actigramme A1 permettant la montée de la rampe (2) en respectant les fonctions et les données proposées.

Fonctions	Transformer l'énergie
	Déployer le mécanisme
Données de contrôle ou de contrainte	Energie hydraulique
	Informations opérateur

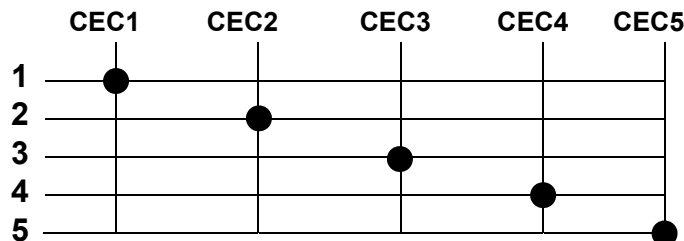


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1-4 Étude des liaisons.

L'objectif de cette partie est de définir les liaisons entre les différentes pièces du système.

On vous donne le diagramme de répartition des pièces dans les classes d'équivalence cinématique (CEC), appelé aussi « diagramme râteau ».



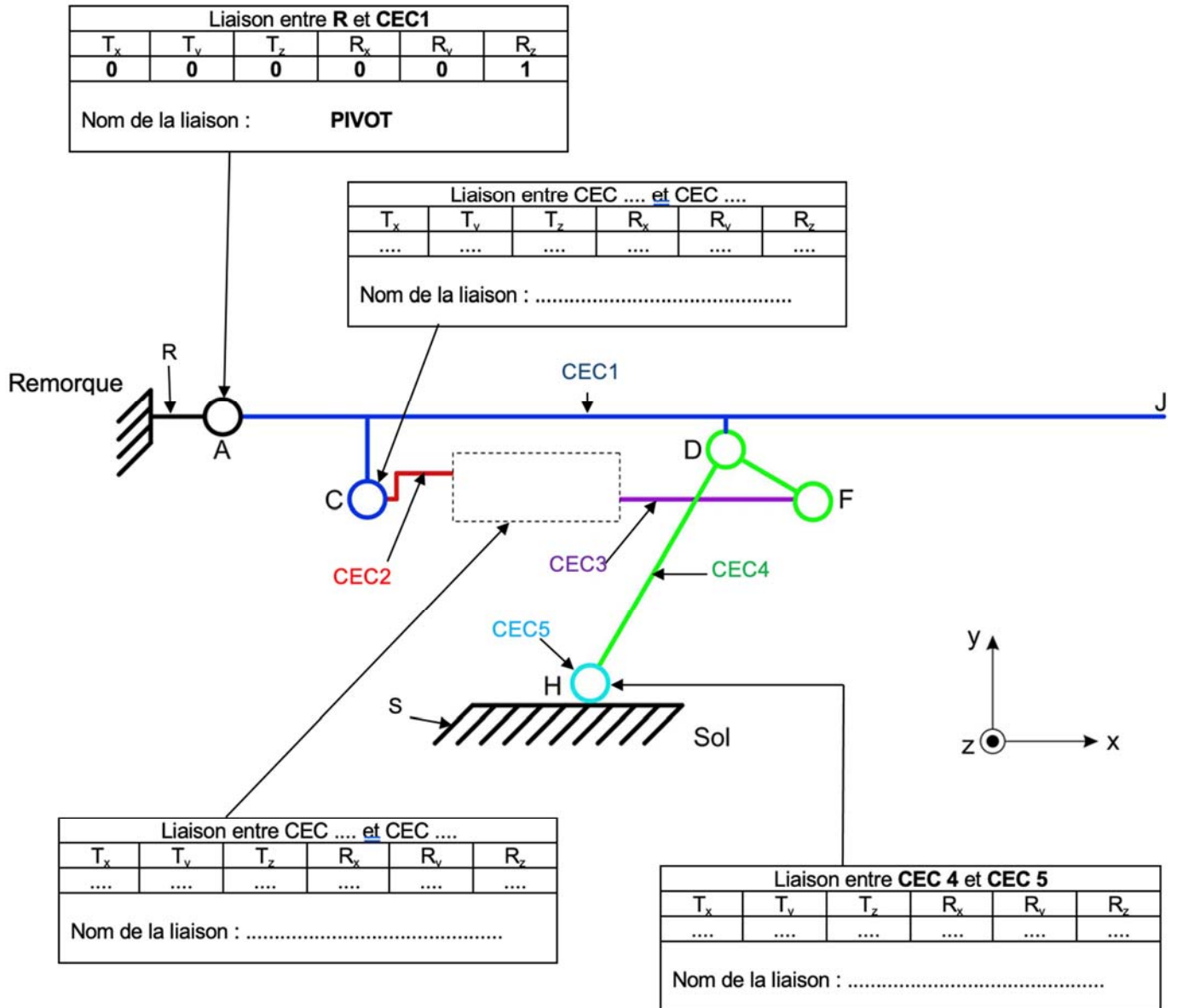
La réponse aux deux questions suivantes se fera sur la page 7/18.

1-4-1 En vous aidant de l'exemple (entre R et CEC1), **compléter** entièrement les tableaux des différentes liaisons page 7/18. La liaison linéaire rectiligne entre CEC5 et le SOL ne sera pas étudiée.

Vous pouvez vous aider des pages DT 3/9, DT 4/9, DT 6/9 et DT 7/9.

1-4-2 Sur le schéma cinématique, **représenter** dans le cadre en pointillés la liaison entre CEC2 et CEC3 page 7/18.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. CINÉMATIQUE

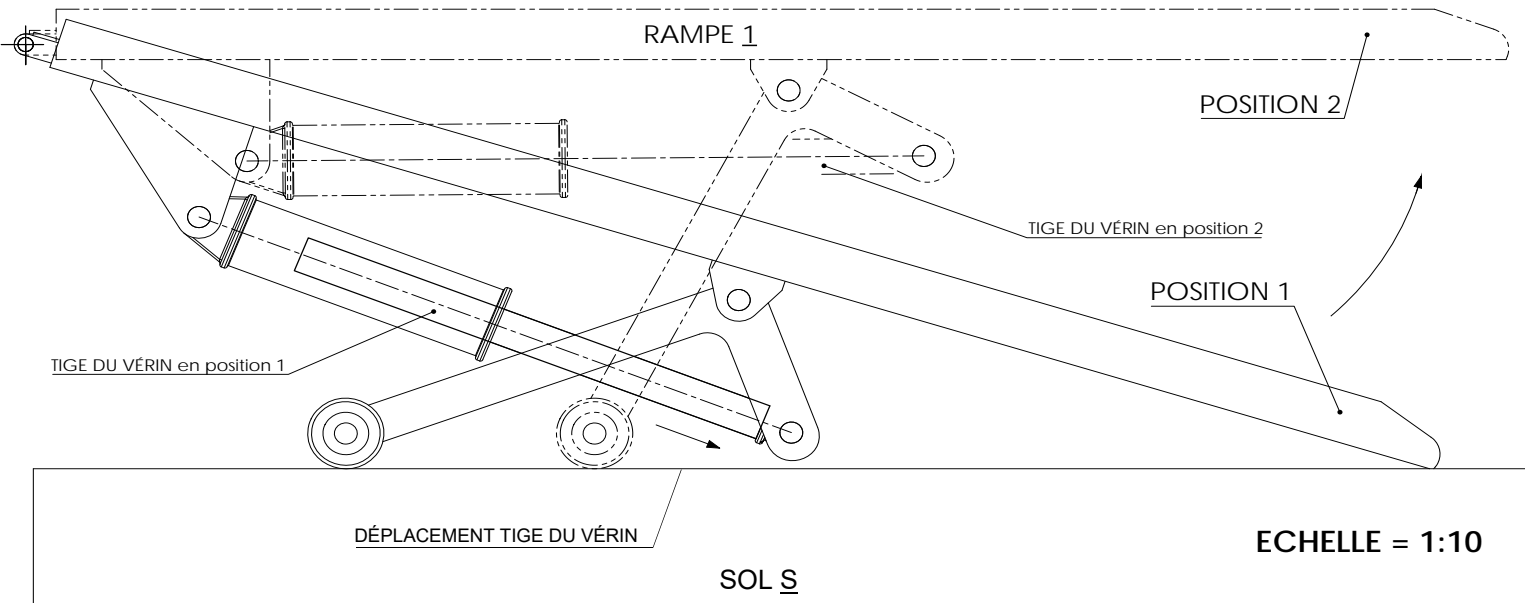
/32

Cette étude cinématique a pour but de vérifier que les vitesses maximales de déplacement du mécanisme ne constituent pas un danger par rapport aux personnes qui l'utilisent.

Nous considèrerons que la tige 3 du vérin sort, la rampe 1 est donc en phase de montée.

2.1 Sur la figure suivante, **représenter** en rouge la tige du vérin en position 2. **Effectuer** la représentation à l'échelle et en déduire la course utile de la tige du vérin en mm.

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



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Les tracés des questions de 2.2.1 à 2.2.9 seront à faire sur la page DR 11/18 :

Pendant tout le fonctionnement le galet 5 roule sans décoller du sol.

La vitesse $\vec{V}_{H5/S}$ est de 0,5 m/s

2.2.1 **Écrire** la définition de la trajectoire du point H de 5 par rapport à S

$T_{H5/S}$:

Tracer et **nommer** cette trajectoire

2.2.2 **Comparer** les vitesses $\vec{V}_{H5/S}$ et $\vec{V}_{H4/S}$:

.....

2.2.3 En prenant l'échelle suivante, 1cm \rightarrow 0.2 m/s, **Tracer** en rouge la vitesse $\vec{V}_{H4/S}$ et la **nommer**.

2.2.4 Quel est le mouvement de 1 par rapport à la remorque R (noté $M^{vt} 1/R$) ?

$M^{vt} 1/R$:

2.2.5 **Écrire** la définition de la trajectoire du point D de 1 par rapport à R

$T_{D1/R}$:

Tracer et **nommer** cette trajectoire.

2.2.6 **Tracer** et **nommer** la direction de la vitesse $\vec{V}_{D1/R}$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.7 Sachant que $\vec{V}_{D1/R} = \vec{V}_{D4/R}$ **déterminer** graphiquement le vecteur vitesse $\vec{V}_{D4/R}$ par la méthode de l'équiprojectivité.

Rappel : Échelle des vitesses 1cm \rightarrow 0.2 m/s

$\|\vec{V}_{D4/R}\| = \dots\dots\dots$

Sachant que $\|\vec{V}_{D4/R}\| = \omega_{1/R} \times AD$

2.2.8 **Déterminer** la vitesse angulaire $\omega_{1/R}$. On prendra pour $\vec{V}_{D4/R}$ la valeur de **0,7 m/s** et **100 cm** pour la distance de A à D.

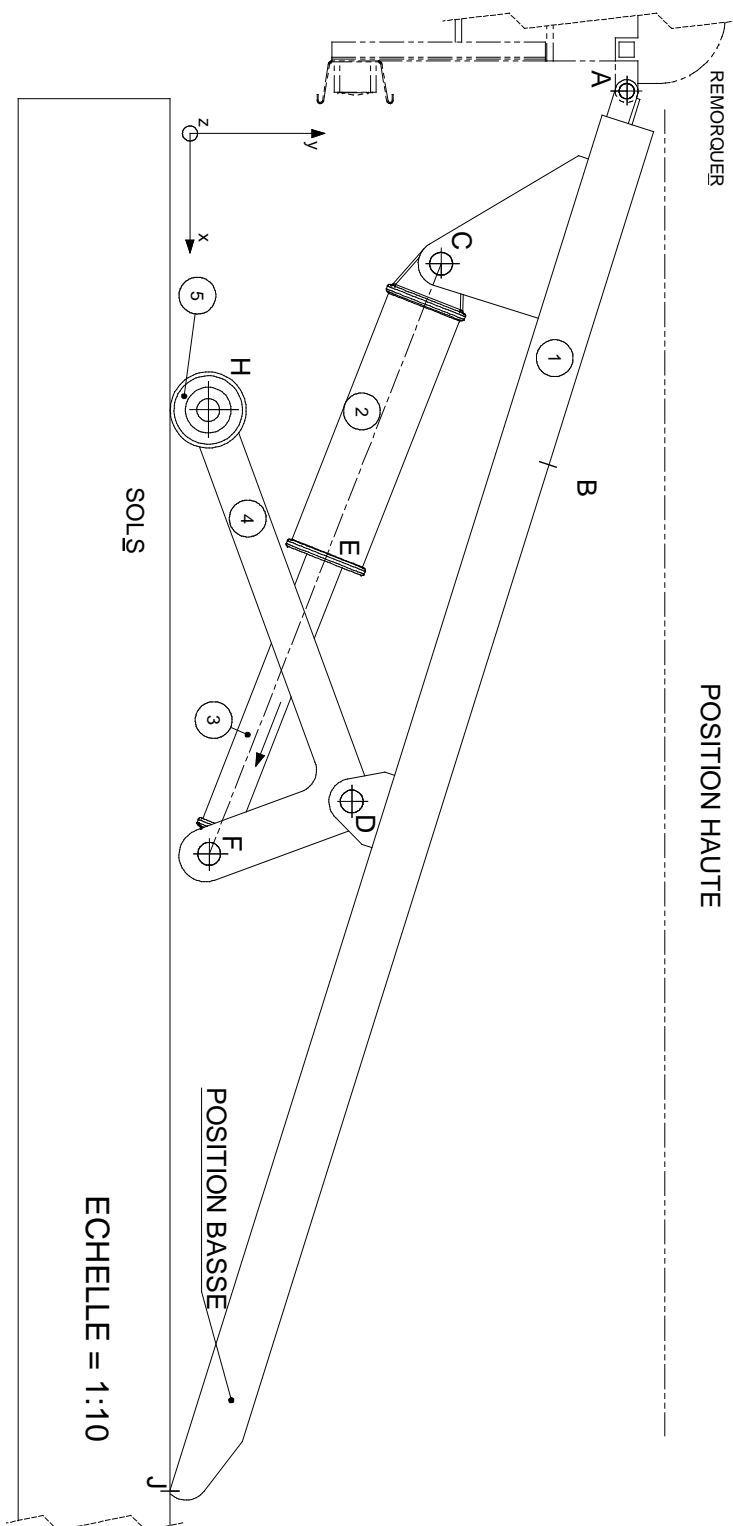
$\omega_{1/0} = \dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

Sachant que : $\|\vec{V}_{J1/R}\| = \omega_{1/R} \times AJ$ } **Définir** la vitesse $\|\vec{V}_{J1/R}\|$
 $AJ = 200 \text{ cm}$

$\|\vec{V}_{J1/R}\| = \dots\dots\dots$

2.2.9 La vitesse maximale de déplacement d'un mécanisme par rapport à la protection des personnes est de **2 m/s**. Le résultat obtenu pour $\|\vec{V}_{J1/R}\|$ est-il concluant ?

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. ÉTUDE STATIQUE

/23,5

Cette étude statique nous permettra de déterminer les efforts mis en jeu lors d'une position critique de chargement.

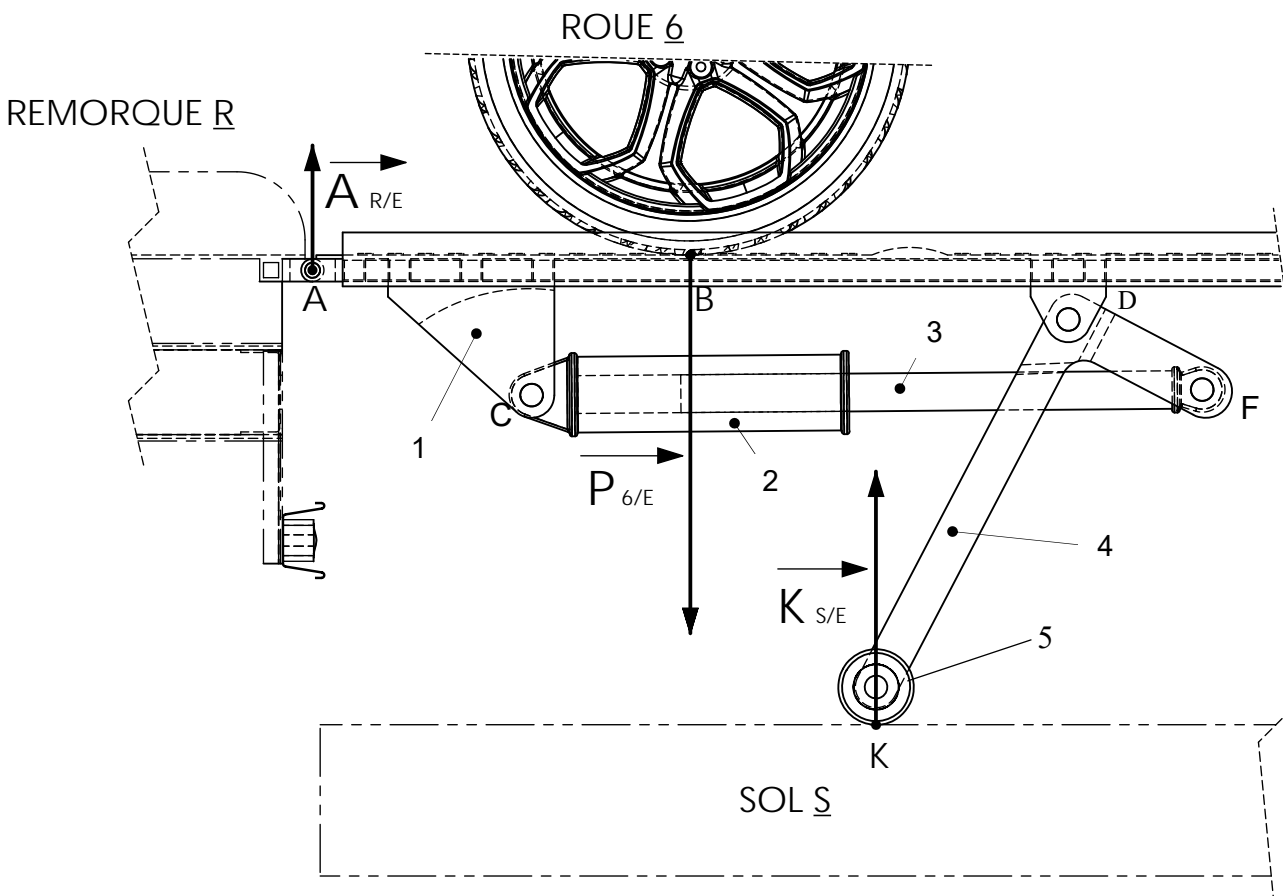
Le poids appliqué par la roue arrière sur la pièce 1 de l'ensemble au point B est de **1000 daN**.
Le point K est le contact entre l'Ensemble et le Sol.

- On isole l'ensemble du système (E) ce qui nous permet de déterminer les actions au point A et au point K.

Le résultat nous donne : $\|\vec{A}_{R/E}\| = 330 \text{ daN}$

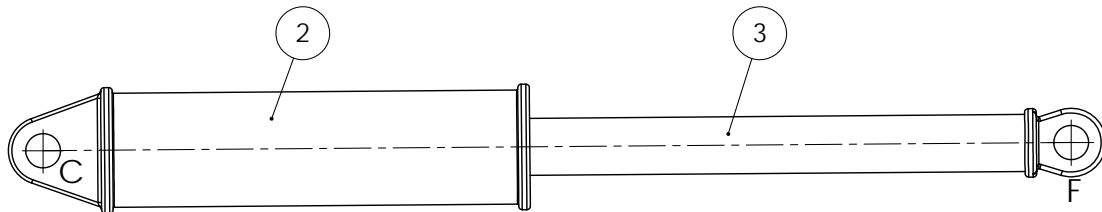
$$\|\vec{K}_{S/E}\| = 670 \text{ daN}$$

- L'isolement de 5 permet de déterminer la force $\|\vec{H}_{5/4}\| = \|\vec{K}_{S/E}\| = 670 \text{ daN}$.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On isole le vérin (2 + 3)



3.1 Remplir le tableau d'isolement ci-dessous. Pour chaque inconnue, mettre un « ? »

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (daN)

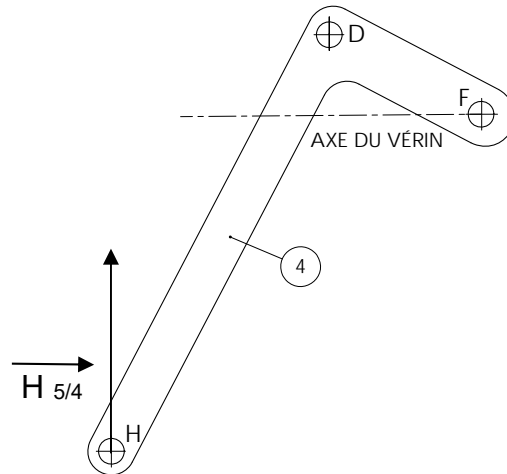
3.2 Sachant que le système soumis à 2 actions mécaniques est à l'équilibre, **COMPLÉTER** le tableau ci-dessous : (**Cocher** les bonnes réponses)

	Même	Différent(e)
Intensité		
Direction		
Sens		

3.3 En déduire la direction des forces en la traçant en rouge sur la figure du vérin au début de cette page.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On isole le bras 4



Rappel : Nous considérerons que la force $\|\vec{H}_{5/4}\| = \|\vec{K}_{S/E}\| = 670 \text{ daN}$

3.4 Remplir le tableau d'isolement ci-dessous. Pour chaque inconnue, mettre un « ? ».

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (daN)

3.5 Pour un système à l'équilibre soumis à 3 actions mécaniques quelconques, comment doivent être : (**Entourer** la bonne réponse)

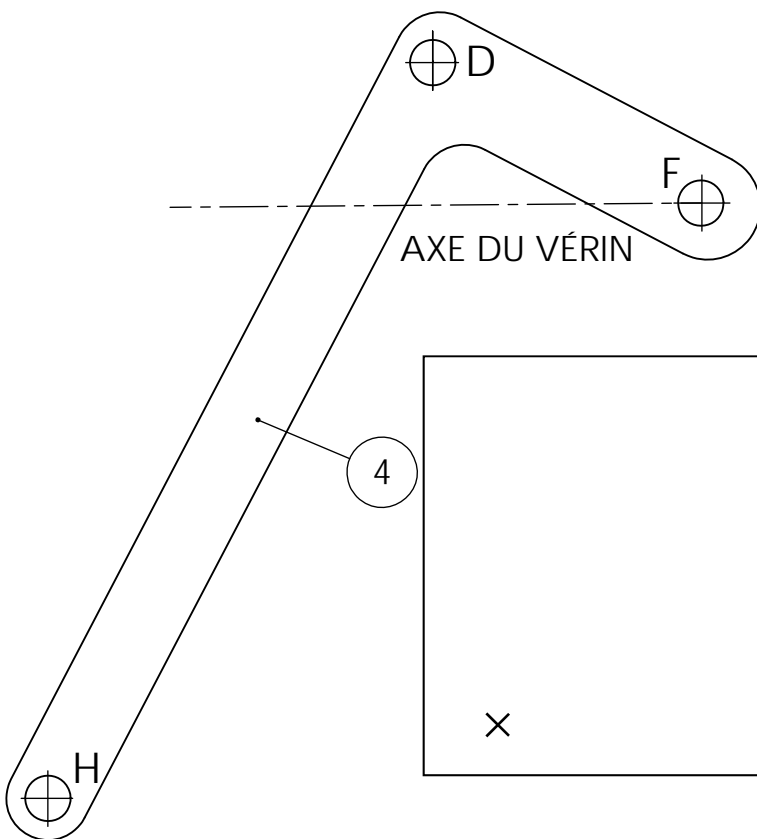
- les droites d'action ? *Concourantes* *Parallèles*

- le dynamique ? *Ouvert* *Fermé*

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.6 **Indiquer** la direction des forces sur la figure ci-dessous.
Puis grâce au dynamique, **indiquer** leur intensité.

Échelle des forces 1cm → 200 daN



$$\|\vec{F}_{3/4}\| = \dots\dots\dots \text{daN}$$

$$\|\vec{D}_{1/4}\| = \dots\dots\dots \text{daN}$$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

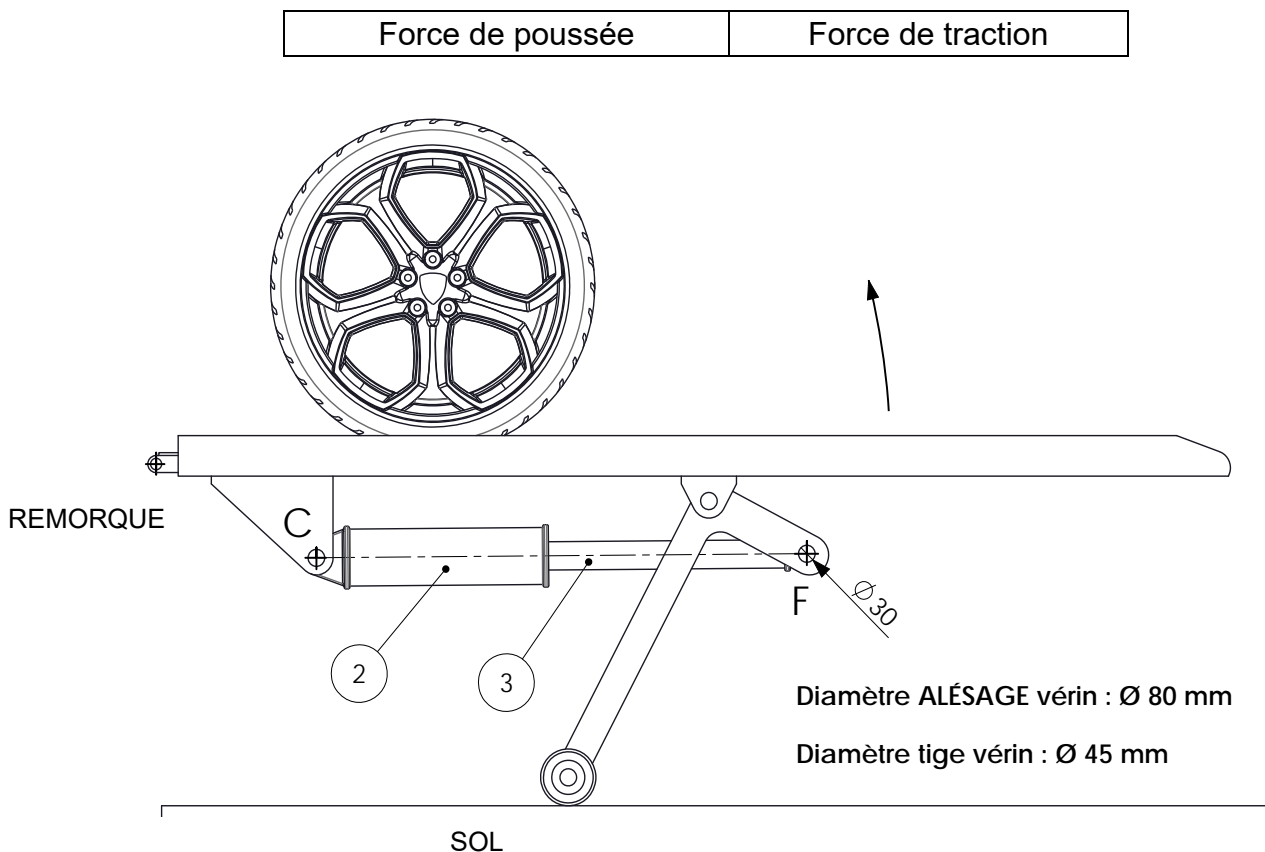
4. RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

120,5

La société ARCI désire réduire ses coûts de fabrication. Une de ses études porte sur l'axe assurant la liaison pivot en F entre la rampe et la remorque. Elle doit choisir entre deux matériaux pour réaliser cet axe. L'étude qui suit devra définir le matériau à utiliser.

Le diamètre de l'axe employé est de 30 mm.

- 4.1 En partant de l'hypothèse que l'étude se fait dans la position du HELPLIFT ci-dessous et qu'il est en phase de montée, quel type de force doit alors délivrer le vérin ? (**Entourer** la bonne réponse)

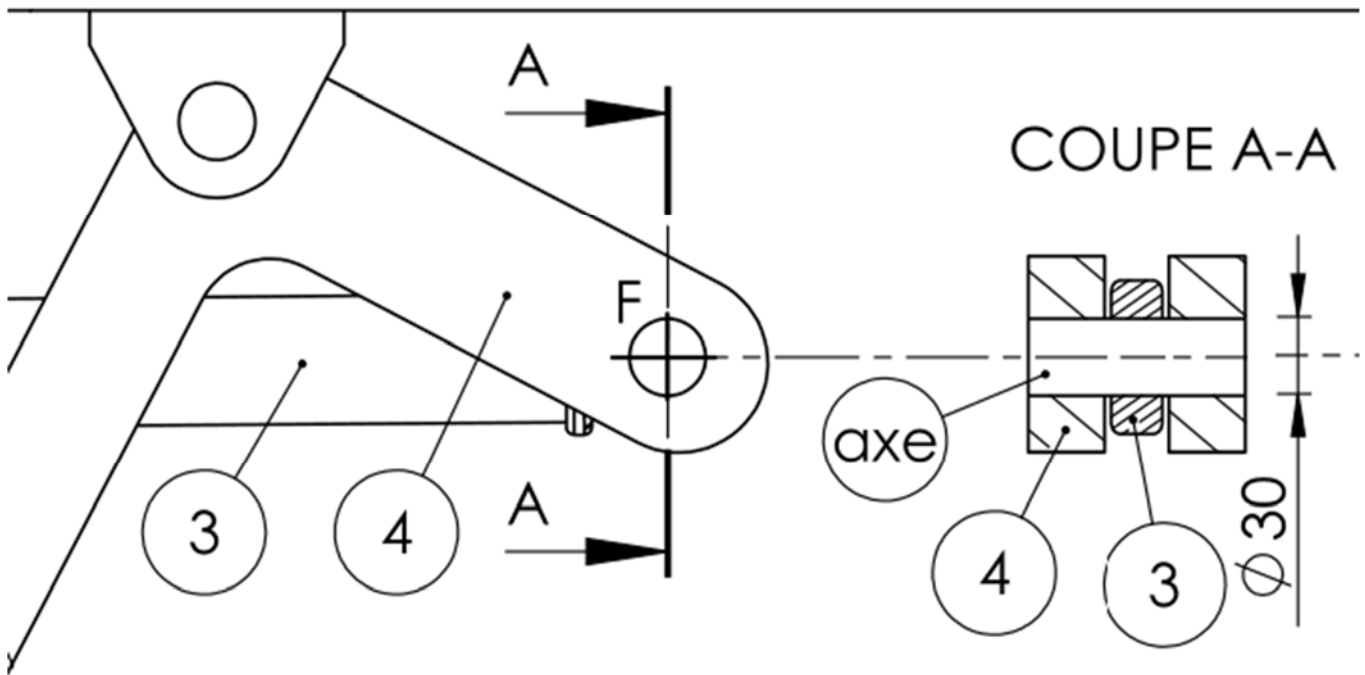


- 4.2 À quel type de contrainte est soumis cet axe ? (**Entourer** la bonne réponse)

Flexion	Traction	Cisaillement	Compression
---------	----------	--------------	-------------

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3 Tracer en rouge la ou les section(s) sollicitée(s) par cette contrainte sur la COUPE A-A.



4.4 Calculer la section de l'axe. ($S = \pi \times R^2$)

.....

S = mm²

4.5 Le vérin développe un effort de **1400 daN** pour maintenir le HELPLIFT dans sa position. **Calculer** dans ce cas la contrainte présente τ en MPa. Voir Dossier Technique page DT 9/9.

.....

τ = MPa

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Deux matériaux sont proposés pour la fabrication de cet axe.

- A G 6 : Alliage d'aluminium
- E295 : Acier de construction mécanique

Le coefficient de sécurité sera $n = 10$

4.6 Grâce aux informations dans le dossier technique page **DT 8/9** sur les caractéristiques mécaniques de ces matériaux, **compléter** entièrement le tableau ci-dessous.

		AG6	E295
CALCULER	Re (MPa)		
	Reg (MPa)		
NOTER	Rpg (MPa)		

4.7 Faire le choix d'un matériau. Justifier votre réponse.

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

Matériau choisi :