

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.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : 2014

### E.1- ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

### Analyse d'un système technique

Durée : 3 h

Coef. : 2

# DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier RÉPONSES comprend 16 pages numérotées 1/16 à 16/16

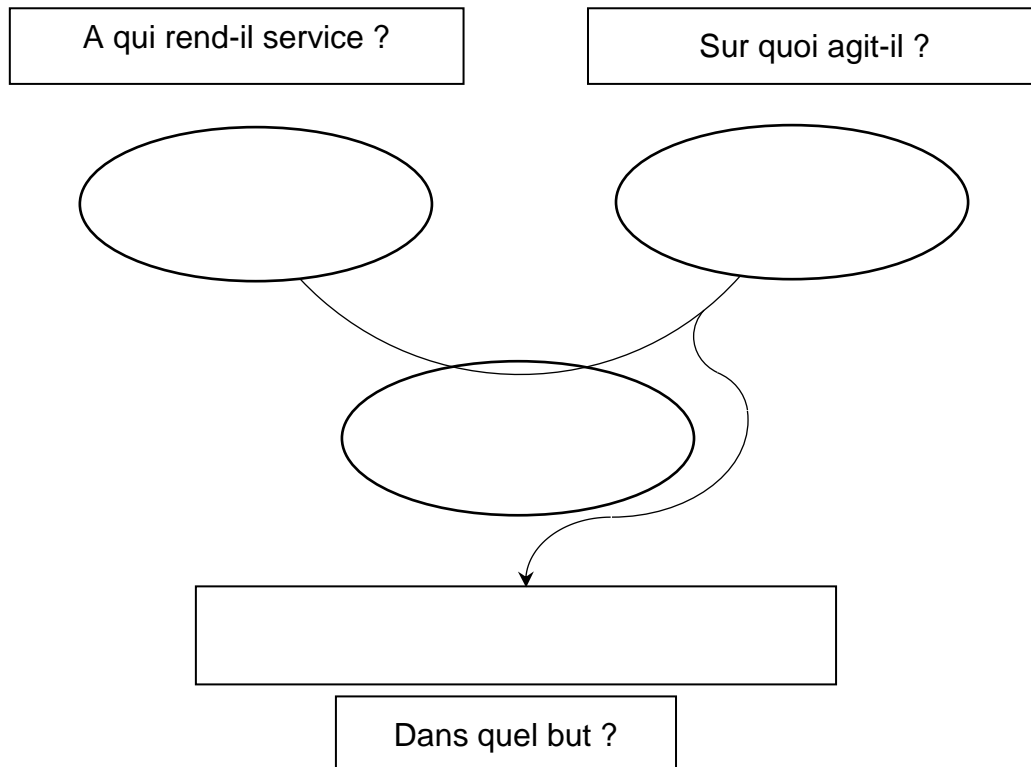
Le candidat répondra aux questions directement sur le document réponses.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Construction des carrosseries	Code :1406-CCR ST 11	Session 2014	DOSSIER RÉPONSES
E1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 3 h	Coefficient :2	Page 1 / 16

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

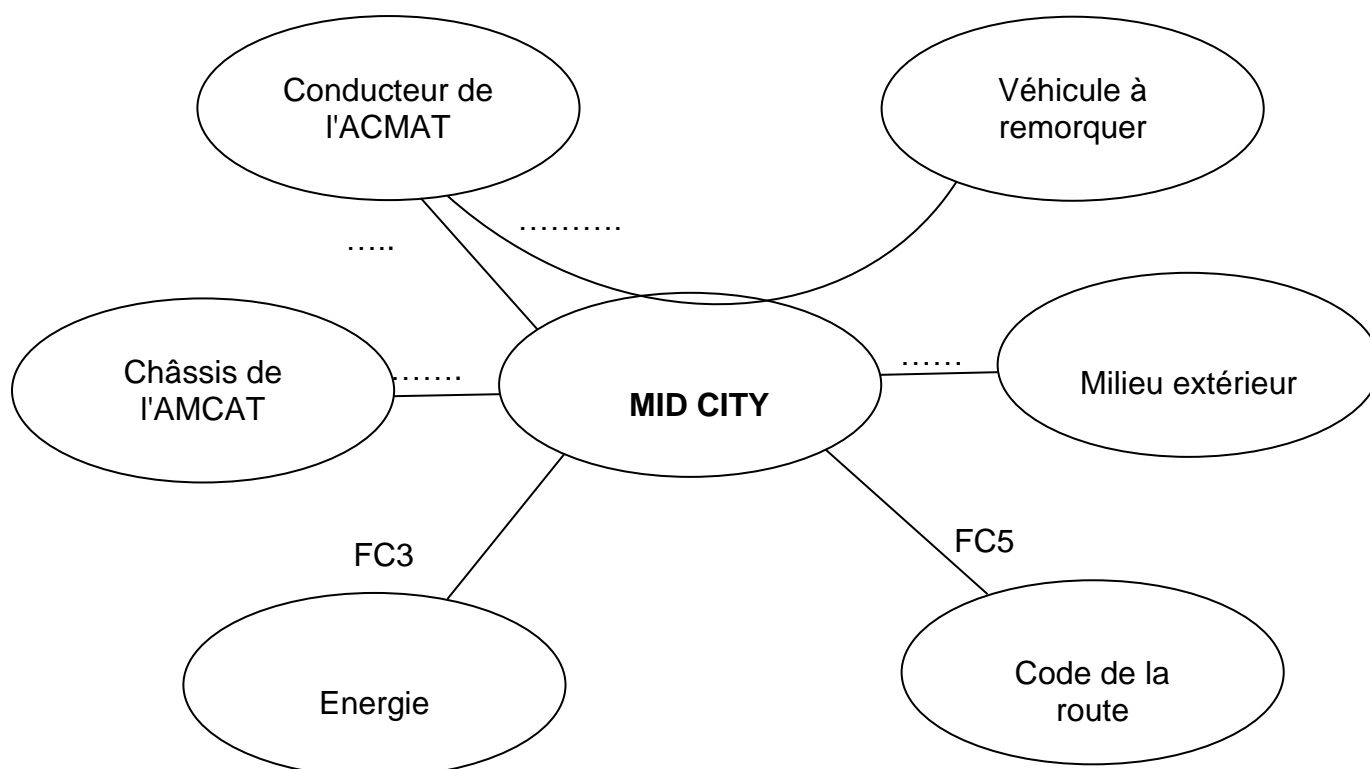
**1<sup>ère</sup> PARTIE – ANALYSE FONCTIONNELLE DU MID CITY** sur 24 points

**1-1)** Compléter le graphique de l'expression du besoin (bête à cornes) dédié au MID CITY



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1-2) Compléter le diagramme des inter-acteurs (diagramme pieuvre) ainsi que le tableau des fonctions du système.

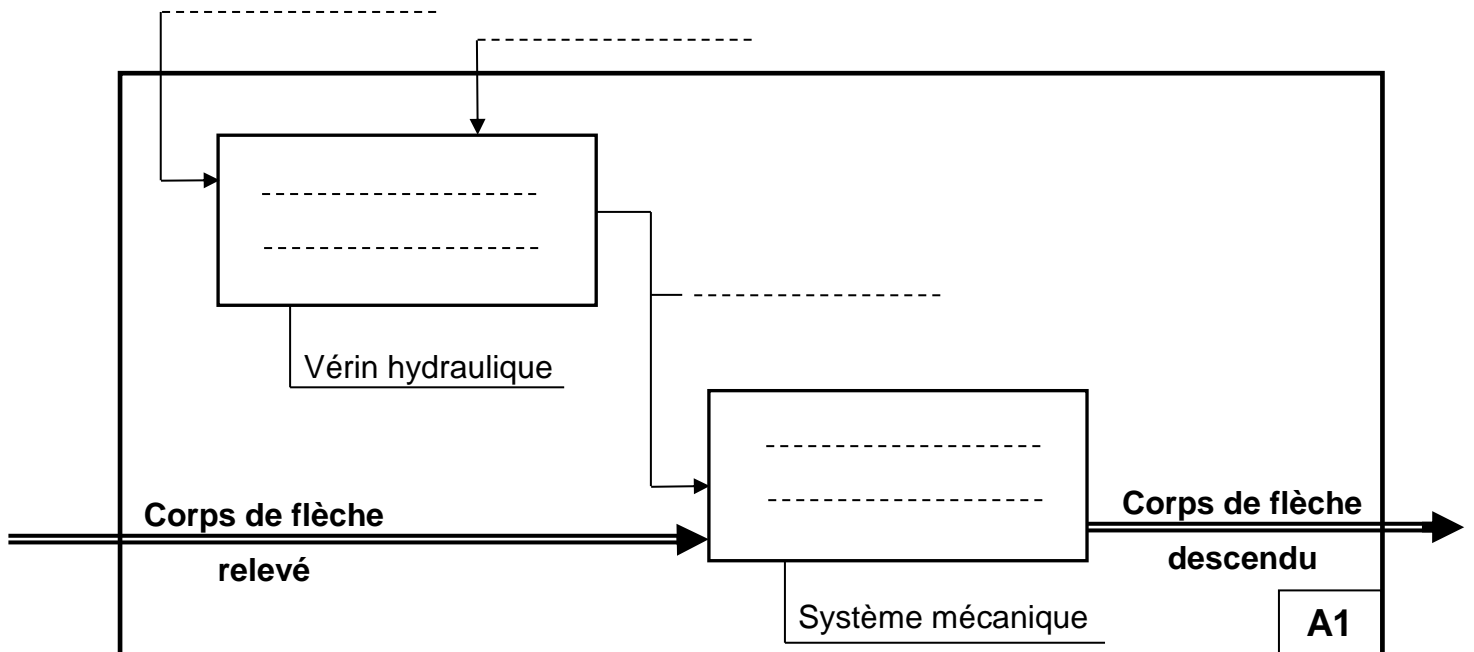


Fonctions	Définition de la fonction
FP1	Permettre au conducteur de lever les roues avant du véhicule à remorquer
FC1	Etre adaptable au châssis de l'ACMAT
FC2	Etre commandé à distance par le conducteur
FC3	
FC4	Résister au milieu extérieur
FC5	

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**1-3)** Compléter l'actigramme A1 permettant la descente du corps de flèche principal (2) en respectant les fonctions et les données proposées.

Fonctions	<b>Transformer l'énergie</b>
	<b>Descendre</b> du mécanisme
Données de contrôle ou de contrainte	Energie mécanique
	Informations opérateur
	Energie hydraulique

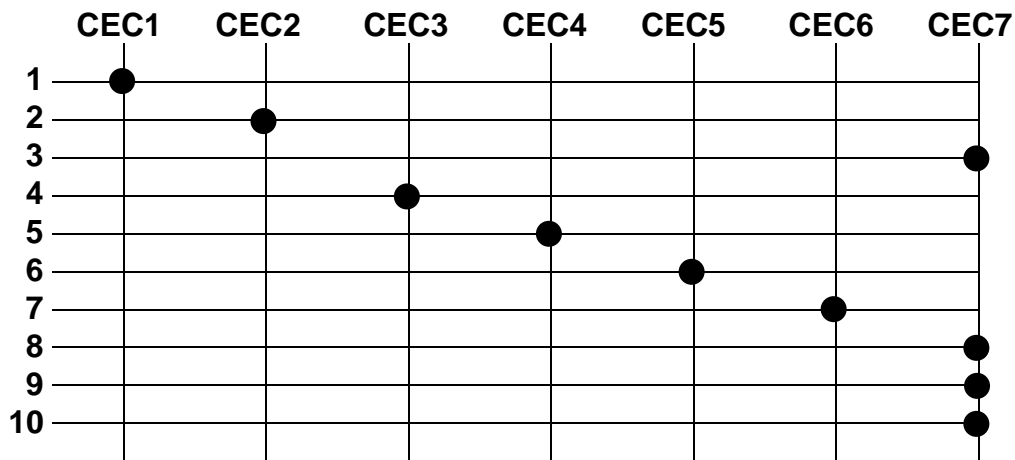


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

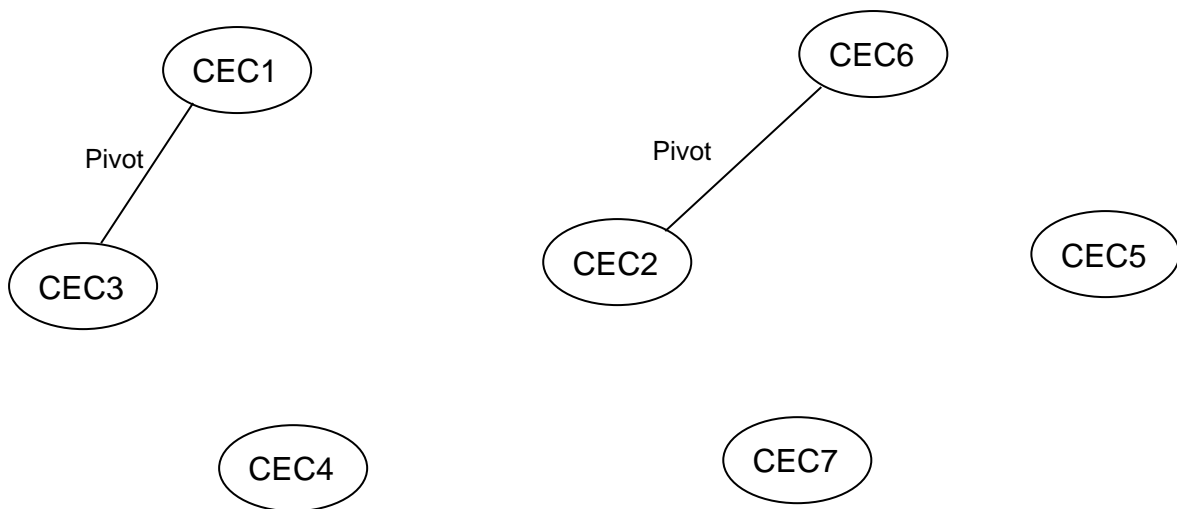
## 1-4) Etude des liaisons (voir DT 3/8).

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, appelé aussi "diagramme râteau". Pour ce diagramme on considèrera les pièces 3+(8+9+10) comme un sous ensemble groupé : même classe d'équivalence **CEC7**)

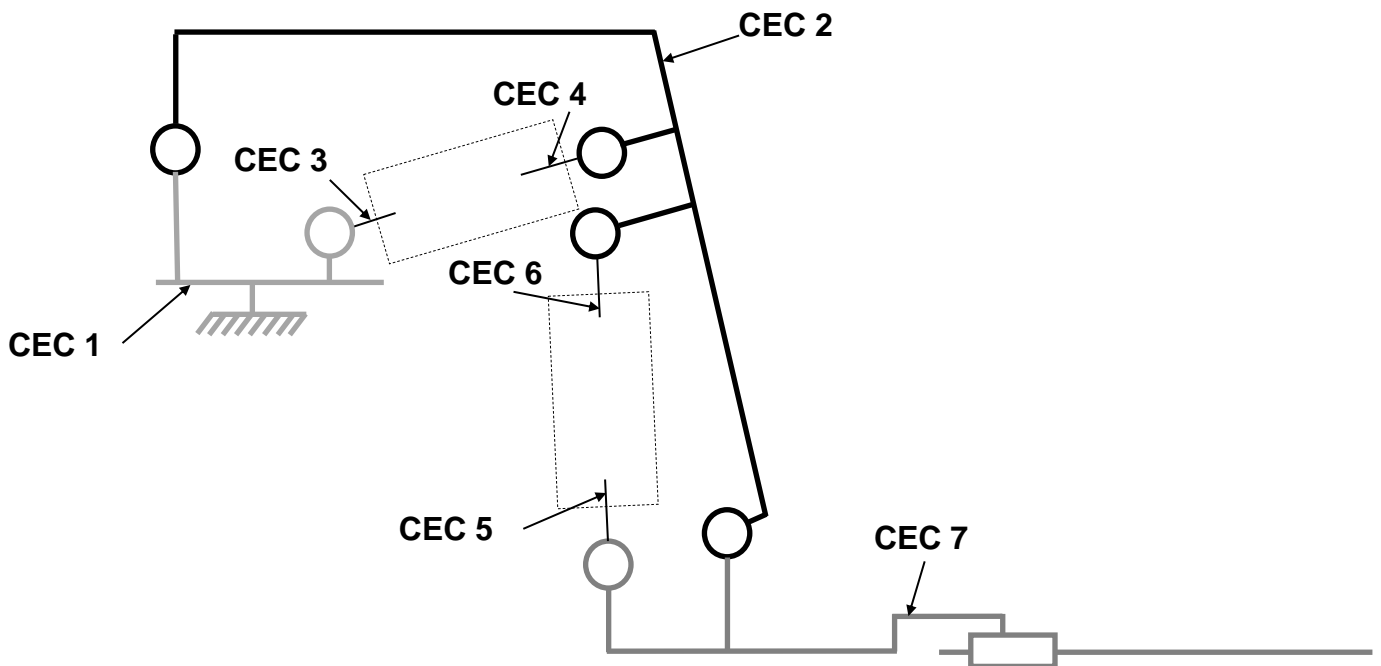


1-4-1) Compléter ci-dessous le graphe des liaisons entre les classes d'équivalence en traçant un trait et en indiquant le nom de la liaison comme le montre les exemples.

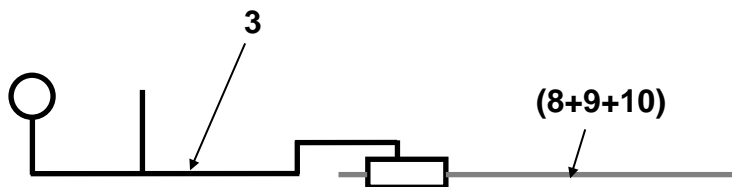


# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 1-4-2)** Représenter dans les cadres en pointillés les liaisons entre :
- CEC 3 et CEC 4
  - CEC 5 et CEC 6



- 1-4-3)** La CEC 7 comprend les pièces 3, 8, 9 et 10.  
 Une fois dégroupée, il existe une liaison entre les pièces 3 et (8+9+10).



Donner le nom de cette liaison : .....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2<sup>ème</sup> PARTIE – RENSEIGNEMENT DU DOSSIER DE PRESENTATION A LA DREAL. sur 20 points

Le mécanisme de remorquage MID CITY V doit être adapté sur ACMAT de Renault Trucks Défense. Le dossier de certification doit être constitué et remis à la DREAL afin de permettre la mise en circulation de ce véhicule.

Il comporte une déclaration de mise en service, afin de déterminer le nouveau PTAC du véhicule. Cette démarche est nécessaire pour l'obtention d'une carte blanche.

Une carte blanche barrée bleu est délivrée à l'issue de la réception à titre isolée reprenant l'identification technique du véhicule et servant à vérifier la conformité de la catégorie A, B, C dans laquelle est classé le véhicule de dépannage.

Le véhicule aura donc deux cartes : une grise et une blanche

La DREAL impose de remplir une déclaration pour chacune des 3 configurations suivantes :

- véhicule remorqué seul,
- véhicule remorqué,
- charge forfaitaire sur le plateau uniquement.

**Nous allons étudier la configuration 1 (véhicule remorqué seul).**

### 2-1) En vous référant aux documents techniques DT 4/8, déterminer les éléments demandés.

2-1-1) Poids à vide du châssis cabine ACMAT seul

$P_{acmat} = \dots\dots\dots N$

2-1-2) Poids de l'équipement MID CITY

$P_{MID CITY} = \dots\dots\dots N$

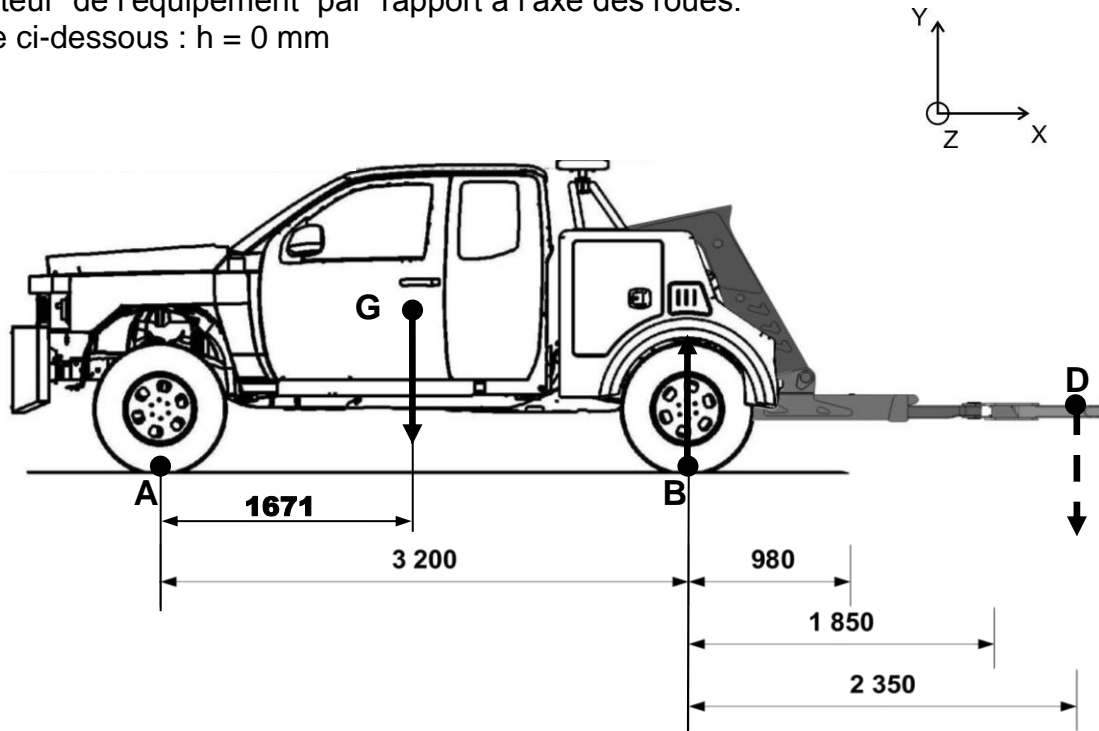
2-1-3) Poids à vide en ordre de marche de l'ensemble (ACMAT seul+ MID CITY)

$PV = \dots\dots\dots N$

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2-2) Recherche du poids maxi remorquable.

Cette étude se fera dans le cas d'une extension sortie (2350 mm de l'essieu arrière).  
h est la hauteur de l'équipement par rapport à l'axe des roues.  
Sur la figure ci-dessous :  $h = 0$  mm



2-2-1) Déterminer à l'aide d'une résolution analytique le poids maxi applicable en D.

On donne :

- Le poids maxi en B, soit 2420 daN
- Le poids total de l'ensemble ACMAT+ MID CITY en G, soit 3060 daN
- Le centre de gravité G est situé à 1671mm de l'essieu avant.

***Vous ferez votre raisonnement en calculant les moments au point A***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Poids maxi applicable en D, configuration d'une extension sortie:

D = ..... daN



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### 2-3) Détermination des nouvelles caractéristiques du véhicule spécialisé.

2-3-1) Poids total autorisé en charge (voir DT4/8)

PTAC = .....daN

2-3-2) Poids à vide sur l'essieu avant du véhicule avec **équipement** (PCE voir DT4/8)

PV1 = .....daN

2-3-3) Poids à vide sur l'essieu arrière du véhicule avec **équipement** (PCE voir DT4/8)

PV2 = .....daN

2-3-4) Poids maximal prévu par le constructeur sur l'essieu avant (voir DT4/8)

P1 = .....daN

2-3-5) Poids maximal prévu par le constructeur sur l'essieu arrière (voir DT4/8)

P2 = .....daN

### 2-4) Détermination du classement C du véhicule: ( article 9-1 de la réglementation)

2-4-1)  $C = PV1 + P2 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  daN

Si C est supérieur ou égal à 3000 daN et inférieur ou égal à 5500 daN, le véhicule est de la catégorie A.

Si C est supérieur à 5000 daN et inférieur ou égal à 7000 daN, le véhicule est de la catégorie B.

Si C est supérieur à 7000 daN, le véhicule est de la catégorie C.

2-4-2) CATEGORIE DU VEHICULE : .....

### 2-5) Caractéristiques nouvelles du véhicule spécialisé:

2-5-1) Détermination de la force de levage F.

Le PTAC du véhicule équipé est déterminé par le calcul de 4 cas différents de la force F ( F0, F1, F2 et F3) dont les formules sont issues du dossier de présentation. Seule la valeur la plus faible sera retenue.

*F0* : Valeur de la force maximale de l'engin de levage au panier toutes positions du bras confondues. (Voir DT6/8) :

***F0 =..... daN***

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2-5-2) Calcul de F1 (selon la catégorie) : (rappel h=0, d=2350 et e=3200)

**Catégories A et B :**

$$F1 = \frac{PV1 - 300}{d + 0,18 h} \times e$$

**Catégorie C :**

$$F1 = \frac{PV1 - 500}{d + 0,18 h} \times e$$

F1=.....

**F1 = .....daN**

2-5-3) Calcul de F2 :

$$F2 = \frac{P2 - PV2}{e + d} \times e$$

F2 =.....

**F2 = ..... daN**

2-5-4) Calcul de F3 :

$$F3 = PTAC - PV$$

F3 = .....

**F3 = ..... daN**

2-5-5) Retenir la plus faible des 4 valeurs F0, F1, F2, F3 ci-dessus.

F = ..... daN

**2-6) Nouveau poids total autorisé en charge du véhicule de dépannage (PTAC dépan)**

2-6-1) PTAC dépan = F + PV = ..... + ..... = .....daN

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 3<sup>ème</sup> PARTIE – ETUDE DU VERIN DE CORRECTION HORIZONTALE (6+7)

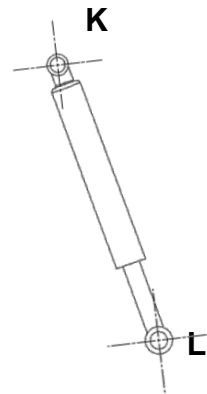
sur 36 points

### 3-1) Détermination des efforts sur le vérin de correction

On vous propose d'étudier les efforts mis en jeu lors d'un remorquage sur l'articulation entre le vérin de correction horizontale (6+7) et le bras de remorquage (3). (Voir DT 3/8)

Dans un premier temps, on isole le vérin de correction (6+7)

3-1-1) Compléter le tableau d'inventaire des actions appliquées.



Forces	Pt d'application	Direction	Sens	Intensité.

3-1-2) Ecrire le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

On isole l'ensemble  $S = \{ 3+8+9+10 \}$ . (Voir DT 3/8 et DR 12/16)

L'ensemble S reprend la configuration d'une extension sortie à 2350 mm.

Au point G2 s'applique la résultante  $\vec{R}$  du poids du mécanisme + du poids véhicule remorqué.

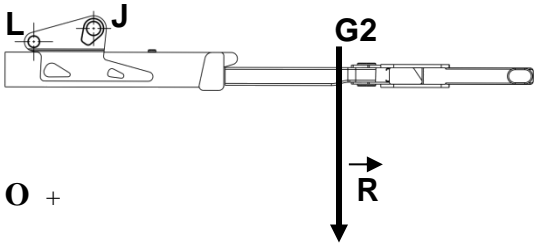
3-1-3) Compléter le tableau d'inventaire des actions appliquées.

Forces	Pt d'application	Direction	Sens	Intensité.
$\vec{R}$	G2	Verticale	Vers le bas	7200 N

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**K**

3-1-4) Ecrire le principe fondamental de la statique appliqué à ce cas. Tracer le dynamique à partir de O.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3-1-5) Déterminer graphiquement les actions  $\vec{L}_{6/S}$  et  $\vec{J}_{2/S}$

Echelle des forces : 1 cm  $\leftrightarrow$  2000 N

$\|\vec{L}_{6/S}\| = \dots\dots\dots$

$\|\vec{J}_{2/S}\| = \dots\dots\dots$

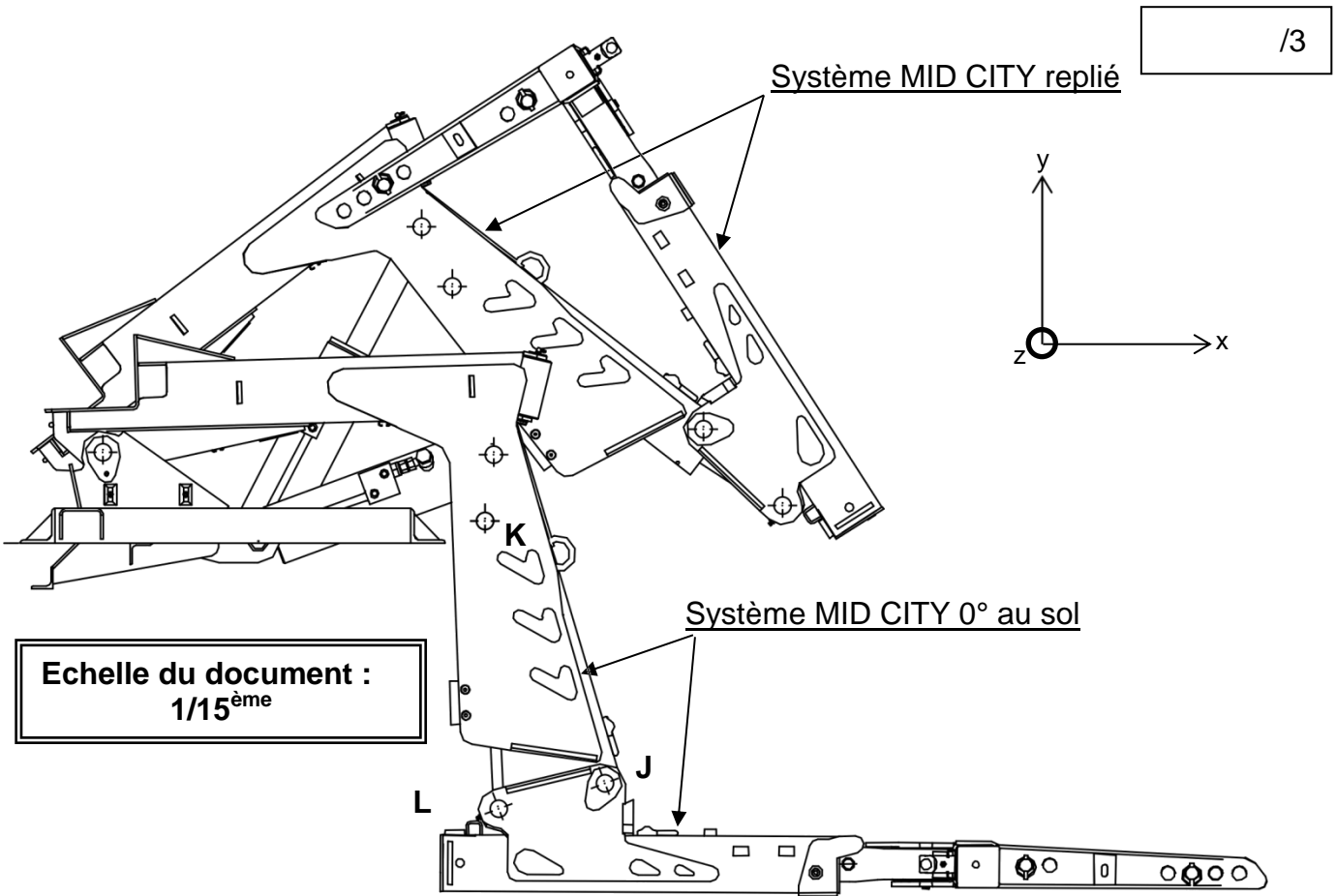
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 3-2) Détermination du vérin de correction d'horizontalité (voir DT 3/8) .

On étudie le mouvement du système de correction d'horizontalité.

3-2-1) Sur le dessin ci-dessous, le système est représenté dans les deux positions : au sol et replié. Repérer **en rouge** les axes de pivots

- entre le corps de flèche principale et le bras de remorquage (3): lettre J au sol  $J_1$  replié
- entre le corps de flèche principale et le vérin correction horizontale (6+7): lettre K au sol  $K_1$  replié
- entre le bras de remorquage et le vérin de correction horizontale (6+7) : lettre L au sol  $L_1$  replié



3-2-2) Etude du système  $S = \{ 3+8+9+10 \}$ . (Voir DT 3/8)

Quelle est la nature du mouvement  $Mvt_{S/2}$

$Mvt_{S/2}$  : .....

Quelle est la nature de la trajectoire  $TL_{S/2}$

$TL_{S/2}$  : .....

Tracer sur le dessin ci-dessus la trajectoire  $TL_{S/2}$

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3-2-3) Détermination de la course du vérin de correction d'horizontalité (6+7).

Sur le dessin page DR 13/16, la position actuelle du MID CITY est à l'état 0° au sol.

L'angle Horizontale/ bras de remorquage est défini à -20° (voir DT 7/8) l'extrémité pointant vers le bas.

Sur le dessin page DR 13/16, déterminer par construction graphique, le point L' quand le bras de remorquage (3) est en position -20°.

Sur le dessin page DR13/16, mesurer et calculer la distance minimale KL du vérin (6+7) quand le système est en position -20° en tenant compte de l'échelle du document.

KL' = ..... mm

Sur ce même dessin, mesurer et calculer la distance KLmaxi quand le système est replié.

K<sub>1</sub>L<sub>1</sub> = ..... mm

Quelle est la course du vérin de correction horizontale ?

Course = ..... mm

### 3-3) Choix du vérin

Pour le levage d'un véhicule, on vous demande de déterminer la référence du vérin de correction horizontale en fonction des efforts trouvés question 3-1-5 et de la course question 3-2-2 on privilégie un fonctionnement

Rappel de données :

Effort trouvé en L question 3-1-5 : ..... N  
(si non calculé, prendre 30000 N)

3-3-1) Convertir la valeur de cet effort en tonnes sachant que  
 $P = m \times g$  avec  $g = 10 \text{ m/s}^2$  :

L = ..... t

Course du vérin de correction horizontale question 3-2-2 : ..... mm  
(Si non déterminée, prendre 380 mm)

3-3-2) Choix du vérin d'après le DT 8/8 : .....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 4<sup>ème</sup> PARTIE – VERIFICATION DES CARACTERISTIQUES DE LA POMPE HYDRAULIQUE. sur 20 points

Le MID CITY est équipé d'un vérin de correction horizontale de référence 3054.  
Les caractéristiques de celui-ci sont sur le DT 8/8

4-1) Détermination du débit de la pompe.

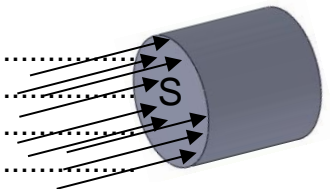
4-1-1) En vous référant au DT 8/8, déterminer le diamètre du corps du vérin et de la tige de poussée.

Diamètre du corps du vérin : ..... mm

Diamètre de la tige de poussée du vérin : .....mm

4-1-2) Sachant que cette force est directement liée à la surface du piston dans le vérin (grande surface = grande force, petite surface = petite force), calculer alors la surface d'appui du liquide hydraulique dans le vérin.

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



S = ..... mm<sup>2</sup>

4-1-3) Pour pouvoir maintenir le MID CITY dans la position la position, le vérin doit assurer un effort de 30000 N.

Calculer la pression en bars (daN/cm<sup>2</sup>) nécessaire dans le vérin.

Rappel :

$$p = \frac{F}{S} \quad \text{.....}$$

p = ..... bars.

Quelle est la pression que propose le constructeur (voir DT 5/8).

Pression constructeur : ..... bars

Est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.

.....  
.....

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4-1-4) Sachant que la course du vérin est de 380 mm, calculer le volume de liquide hydraulique nécessaire à la sortie de la tige de poussée.

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

$V = \dots\dots\dots \text{mm}^3$

4-1-5) On désire que le vérin fasse sa course de 380 mm en 5 secondes.  
Calculer alors le débit de la pompe hydraulique en  $\text{mm}^3/\text{s}$  puis en  $\text{m}^3/\text{s}$ .

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

$Q_v = \dots\dots\dots \text{mm}^3/\text{s}$        $Q_v = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{s}$  (7 chiffres après la virgule)

4-1-6) On vous demande de calculer la puissance de sortie de la pompe hydraulique en fonction du débit et de la pression maxi donnée par le constructeur.

Rappel :

$P = Q_v \times p$  avec  $P$  en W,  $Q_v$  en  $\text{m}^3/\text{s}$ ,  $p$  en Pascal et que 1 bar = 100 000 Pa

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

$P_{\text{pompe}} = \dots\dots\dots \text{W}$

Quelle est la puissance que propose le constructeur du MID CITY (voir DT 5/8).

Pression pompe constructeur : ..... W

Est-elle suffisante ? Justifier votre réponse.

.....  
.....