

DOSSIER CORRIGE

Sous-épreuve E11 : Étude d'un Système Technique



Ce dossier comprend 16 pages numérotéesDC 1/16 à DT 16/16

Toutes les réponses aux questions posées sont à reporter dans ce dossier qui sera obligatoirement rendu, dans son intégralité, en fin d'épreuve

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Maintenance des Matériels		
Option :	E 1 – Épreuve scientifique et technique	Sous-épreuve : E 11
Session : 2014	Durée : 3 heures	Unité : U 11
Repère : 1406-MM A/B/C ST 11	Coefficient : 2	

REPORT DES NOTES

<i>ANALYSE – REPRÉSENTATION – LIAISONS ET MÉCANISMES</i>		
	Page DC 2/16	/6 pts
	Page DC 3/16	/3 pts
	Page DC 4/16	/6 pts
	Page DC 5/16	/14 pts
	Page DC 6/16	/4 pts
	Page DC 7/16	/10 pts
	Total analyse	/43 pts
<i>HYDRAULIQUE</i>		
	Page DC 8/16	/7 pts
	Total hydraulique	/7 pts
<i>ELECTRICITE</i>		
	Page DC 9/16	/4 pts
	Page DC 10/16	/2 pts
	Total électricité	/6 pts
<i>CINÉMATIQUE</i>		
	Page DC 13/16	/18 pts
	Total cinématique	/18 pts
<i>STATIQUE</i>		
	Page DC 14/16	/21 pts
	Page DC 16/16	/5 pts
	Total statique	/26 pts

Note :	/20	
	<i>Total</i>	/100

Partie 1 : Analyse technique

Mise en situation :

Vous travaillez dans une concession Mc Cormick de matériels agricoles, on vous envoie en déplacement pour intervenir sur un tracteur MTX 120. Son propriétaire vous informe que quelque soit le rapport engagé, le tracteur refuse de se déplacer alors que le moteur fonctionne correctement, ainsi que le reste des commandes (circuit hydraulique d'équipement, prise de puissance arrière, relevage).

Vous allez donc devoir étudier la transmission de ce modèle avant de partir en déplacement pour analyser son fonctionnement et déterminer la cause de la panne.

I- Etude de la transmission (DR 2 à DR 8)

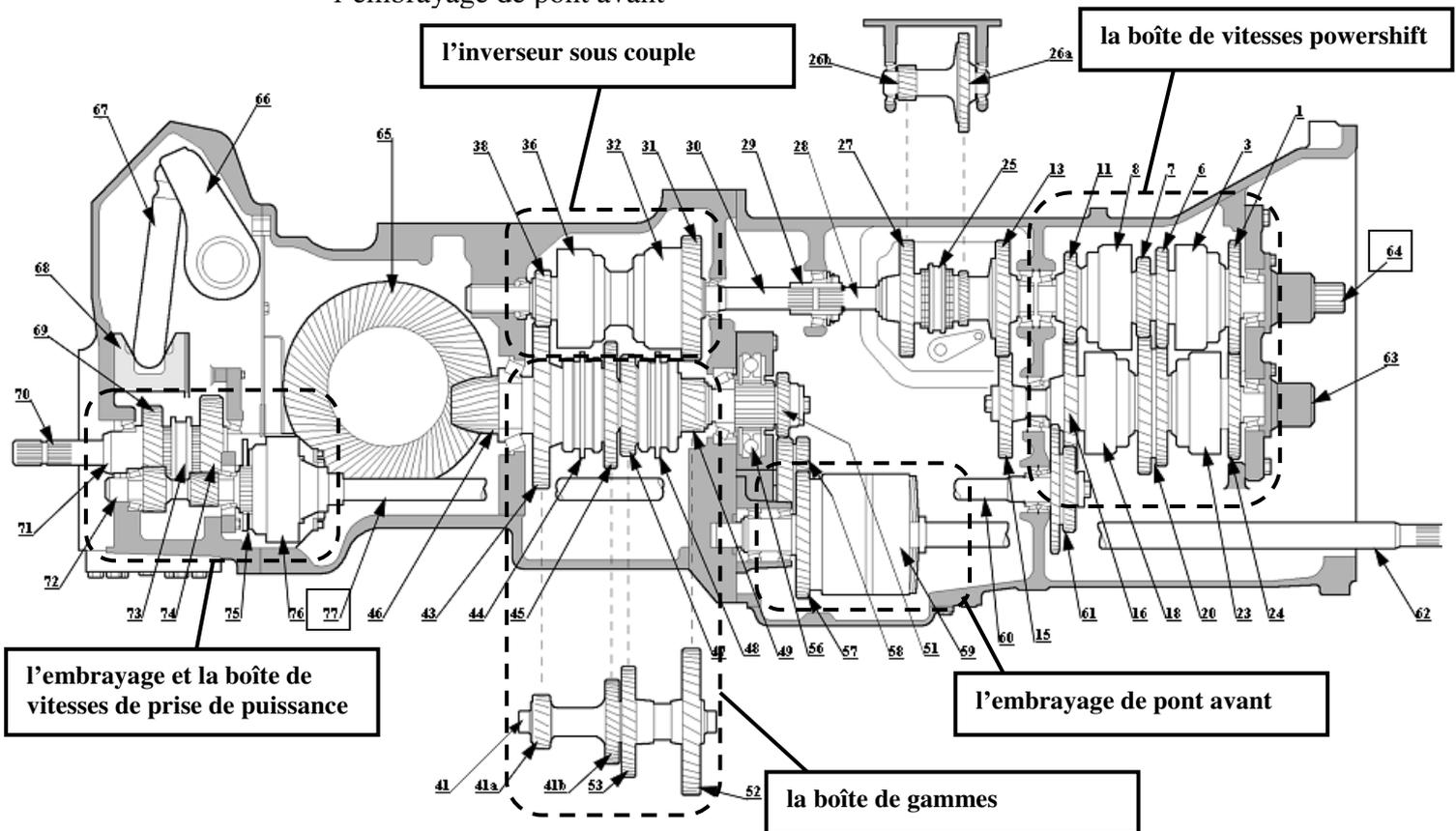
➤ Question 1 :

- Retrouver les éléments de la chaîne cinématique sur le plan d'ensemble suivant.

Compléter les rectangles avec les termes suivant :

- la boîte de vitesses powershift
- l'inverseur sous couple
- la boîte de gammes
- l'embrayage et la boîte de vitesses de prise de puissance
- l'embrayage de pont avant

5



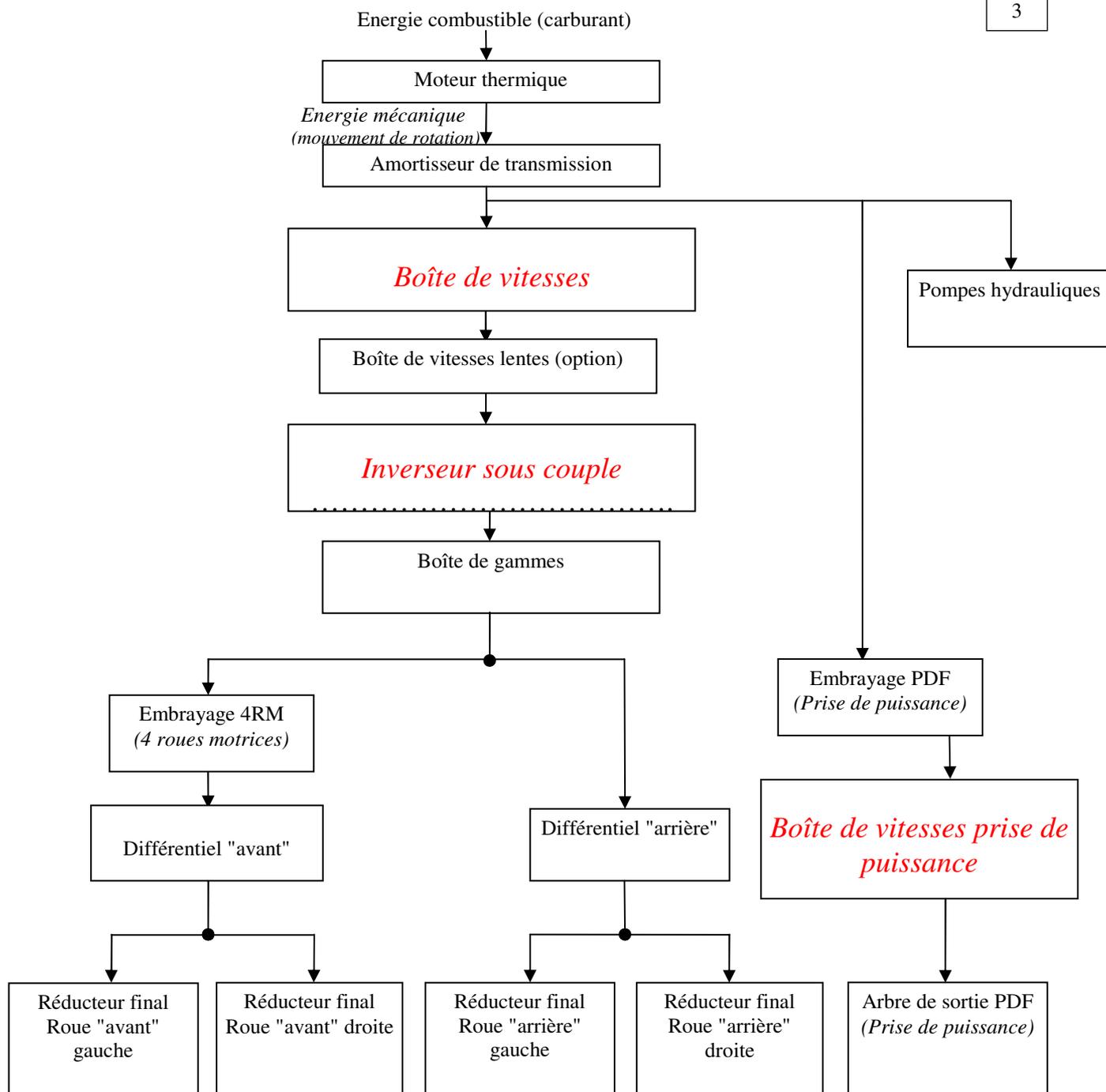
- Repasser en orange les éléments transmettant la puissance de l'arbre **64** à l'arbre de prise de force arrière **77**.

1

➤ Question 2 :

Compléter la chaîne cinématique suivante, à l'aide du dossier ressource...

3



II- Etude de la boîte de vitesses power shift (DR 3, 5 et 6)

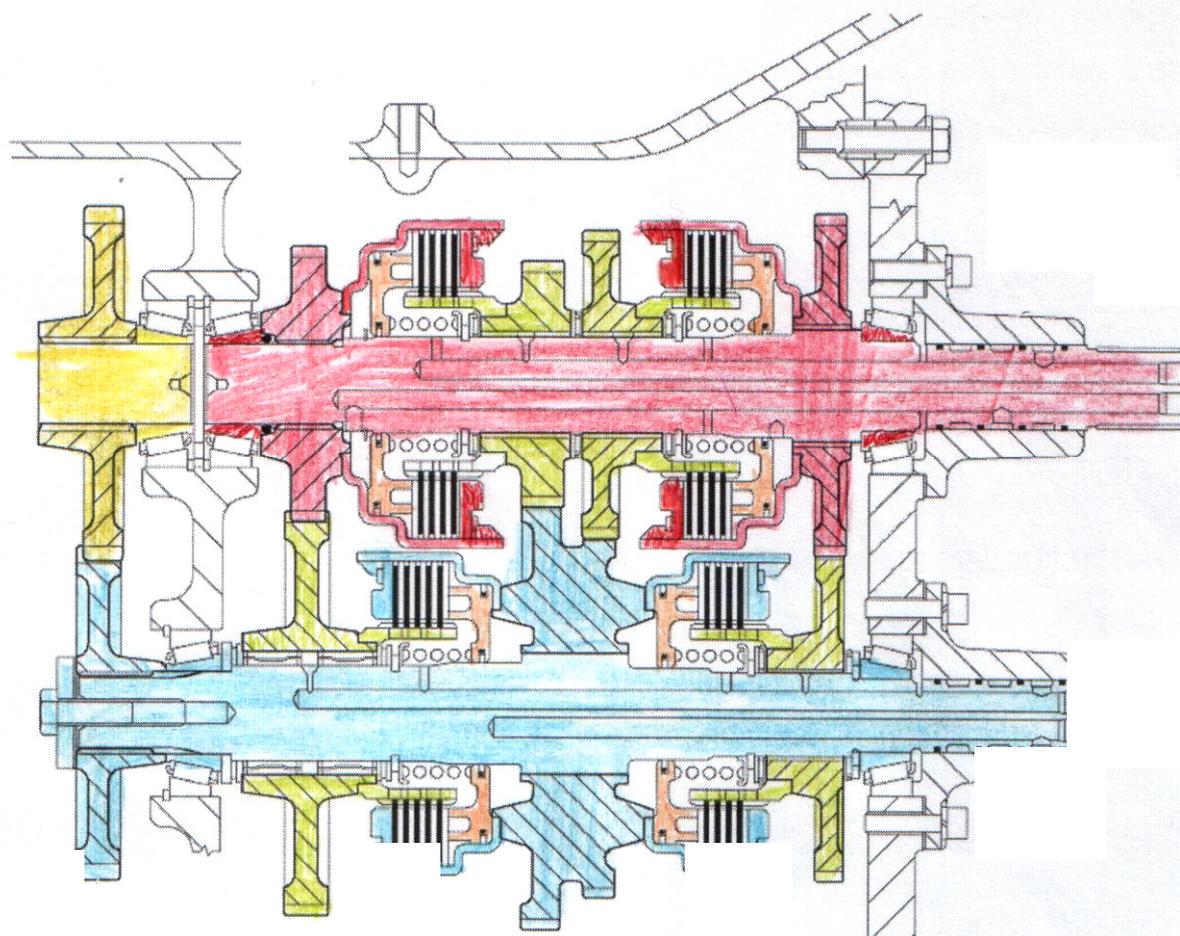
➤ Question 3 :

Colorier sur le plan suivant les sous ensembles cinématiques suivants (ne pas colorier le carter, les éléments roulants des roulements, les ressorts et les disques d'embrayage) :

- S1 : Arbre d'entrée :
- S2 : Arbre intermédiaire
- S3 : Arbre de sortie
- S4 : Tous les Pignons fous (en liaison pivot avec l'arbre)
- S5 : Pistons d'embrayage

Rouge
Bleu
Jaune
Vert
Orange

6

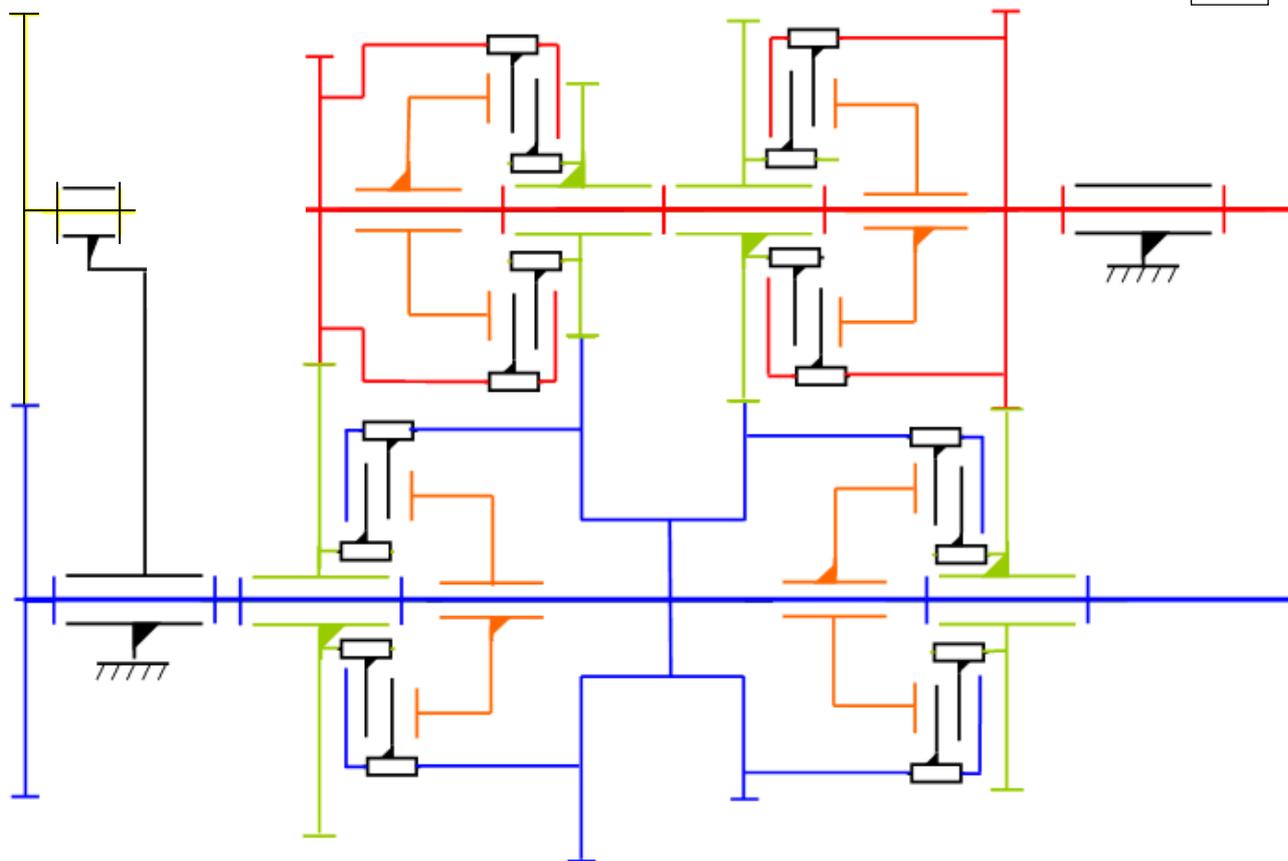


➤ Question 4 :

Compléter le schéma de la boîte de vitesses powershift :

- repasser en utilisant les couleurs de la question 3 les classes d'équivalence cinématique
- compléter les liaisons cinématiques manquantes

	6
	3



➤ Question 5 :

Compléter la chaîne cinématique des éléments transmettant la puissance en première vitesse



	3

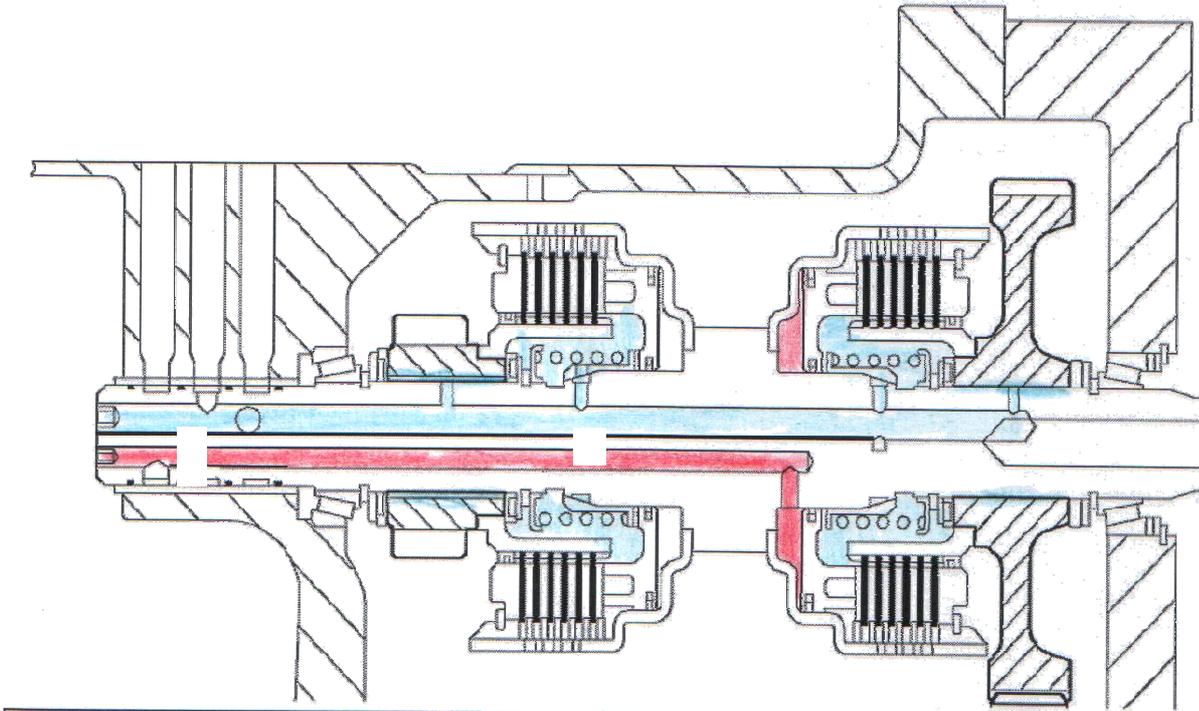
III- Etude de l'inverseur (DR 3, 7 et 8)

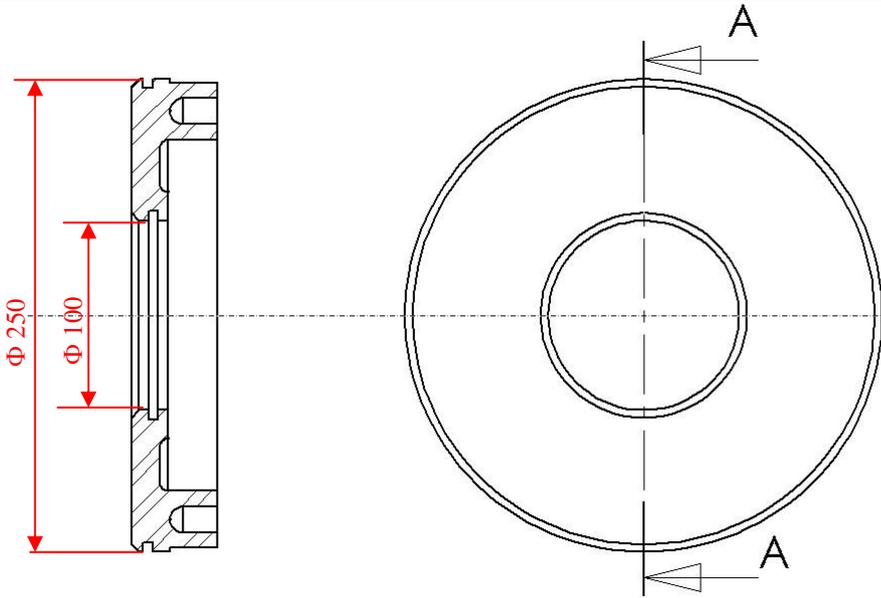
➤ Question 6 :

Sur le plan ci-dessous colorier :

4

- en bleu le circuit de lubrification
- en rouge le circuit de commande de l'embrayage de marche avant



	<p>Piston d'embrayage Rep. 35</p> <p>Tracteur McCormick MTX</p>
 <p>Echelle 1 : 4</p>	

➤ Question 7 :

2

- Calculer la surface du piston de marche avant qui reçoit la pression hydraulique (mesure sur le DT 6 /16)

$$S = \pi(R^2 - r^2) = \pi(12.5^2 - 5^2) = 412.3 \text{ cm}^2$$

$S = 412.3 \text{ cm}^2$

2

- Inscrire les côtes que vous utilisez sur le dessin de définition du piston DT 6/16
- Sachant que la pression de commande des embrayages est de 20 bar, calculer l'effort fourni par l'huile hydraulique sur le piston :

$$F = p \times S = 20 \times 412.3 = 8246.7 \text{ daN}$$

2

$F_h = 8246.7 \text{ daN}$

- Lorsque l'embrayage est engagé, le ressort de rappel 55 produit un effort de 200 newtons. Quel est alors l'effort presseur du piston sur les disques d'embrayage :

$$F_p = F_h - 200 = 8246.7 - 200 = 8226.7 \text{ N}$$

2

$F_p = 8226.7 \text{ N}$

- Calculer le couple transmissible par cet embrayage :
Donnée : diamètre moyen de friction des disques : 230 mm

$$C_t = F_p \times n \times f_a \times R_m$$

$$C_t = 8226.7 \times 11 \times 0.2 \times 0.115 = 22700 \text{ Nm}$$

2

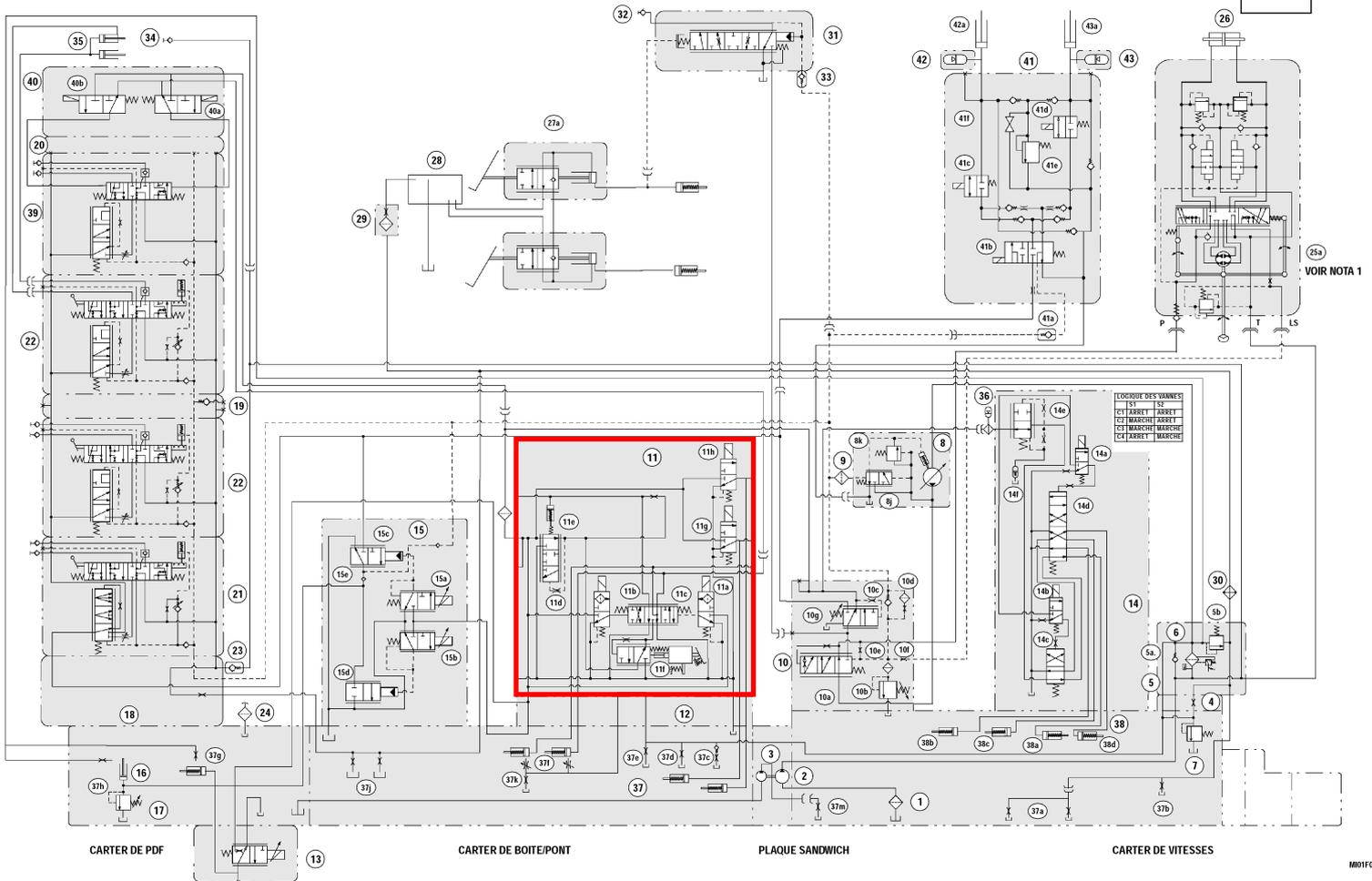
$C_t = 22700 \text{ N.m}$

IV- Circuit hydraulique (DR 12 et 13)

➤ Question 8 :

Entourer en rouge sur le schéma hydraulique ci-dessous le distributeur marche avant marche arrière.

3



➤ Question 9 :

Quel est le nom et le rôle de l'élément repéré 11a ?

Electrovanne marche avant (avec crépine de filtre)

Elle permet de piloter le tiroir d'inverseur 11c et ainsi engager la marche avant.

Comment est il piloté ?

Cet élément est piloté électriquement.

On relève des pressions nulles au niveau des embrayages marche avant et arrière.

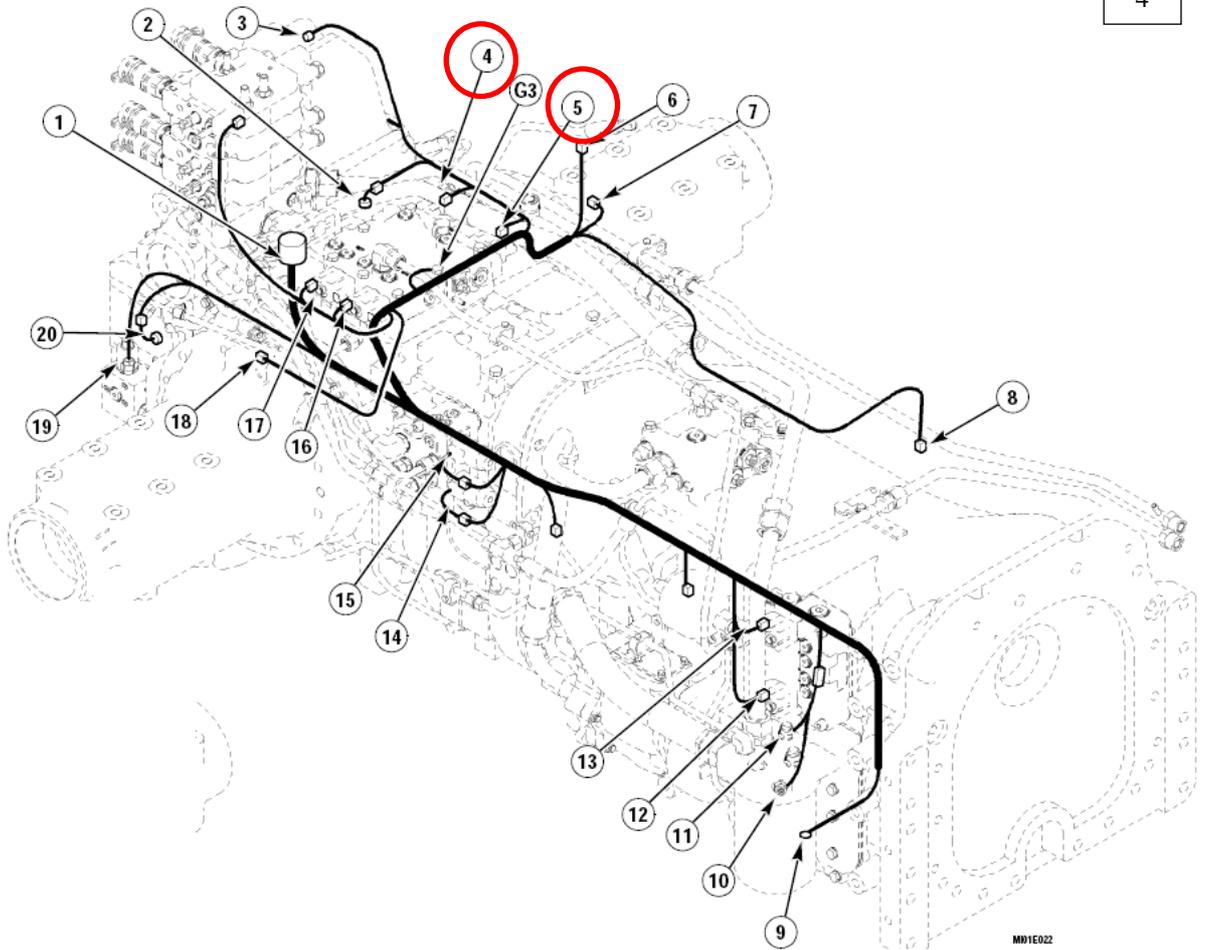
4

V- Circuit électrique (DR 9, 10 et 11)

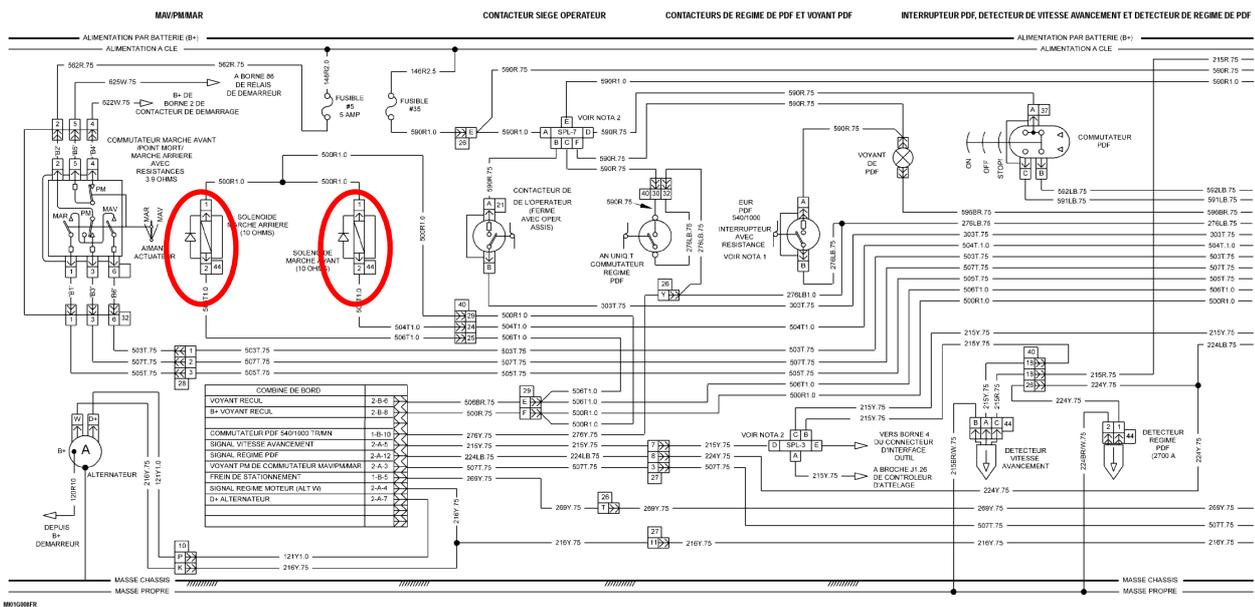
➤ Question 10 :

Entourer en rouge sur le document suivant les solénoïdes de marche avant et arrière :

4



Entourer en rouge sur le schéma électrique suivant les solénoïdes MAV et MAR.



Conclusion : (DR 15/17)

Vous décidez de contrôler la tension aux bornes de ces solénoïdes, vous relevez, quelque soit la position du commutateur MAV/PM/MAR une tension constante de 12 volts sur les deux éléments.

➤ Question 11 :

2

Quel(s) élément(s) peut alors être mis en cause :

D'après le code erreur 54, les éléments pouvant être mis en cause sont :

- le commutateur MAV/PM/MAR
- le circuit d'alimentation des solénoïdes marche avant et marche arrière

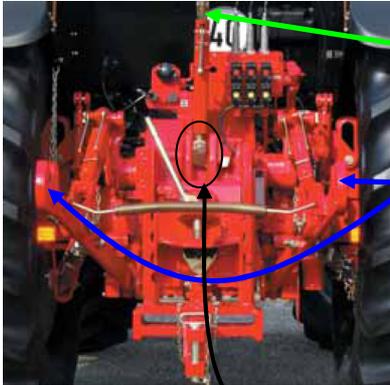
Copyright

Partie 2 : Mécanique appliquée

Mise en situation :

Ce même client voudrait des conseils sur l'attelage de son combiné de semis Amazone (DR 16/17), il s'agit d'un outil de travail du sol porté, il est donc attelé au relevage arrière du tracteur.

Pour atteler un outil au relevage arrière, il y a trois points de fixations :



- 1 sur la bielle supérieure appelé 3^{ième} point
- 1 sur chaque bras inférieur

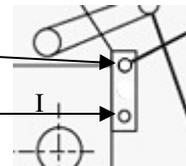
Il n'y a aucun réglage à effectuer au niveau des bras inférieurs, par contre le troisième point se règle en longueur et possède deux positions de fixation sur le tracteur qui vont modifier le mouvement de l'outil lors de son relevage.

Ce client vous pose alors la question suivante :

« Dans quelle position placer mon « 3^{ième} point » à l'arrière du tracteur lorsque j'attèle mon combiné de semis ? »

Ce client possède un combiné de semis de marque Amazone modèle AD-P 403, vous relevez les caractéristiques de celui-ci et réaliser un schéma pour chaque position :

- Le premier avec le 3^{ième} point en position haute sur le tracteur
- Le deuxième avec le 3^{ième} point en position basse sur le tracteur

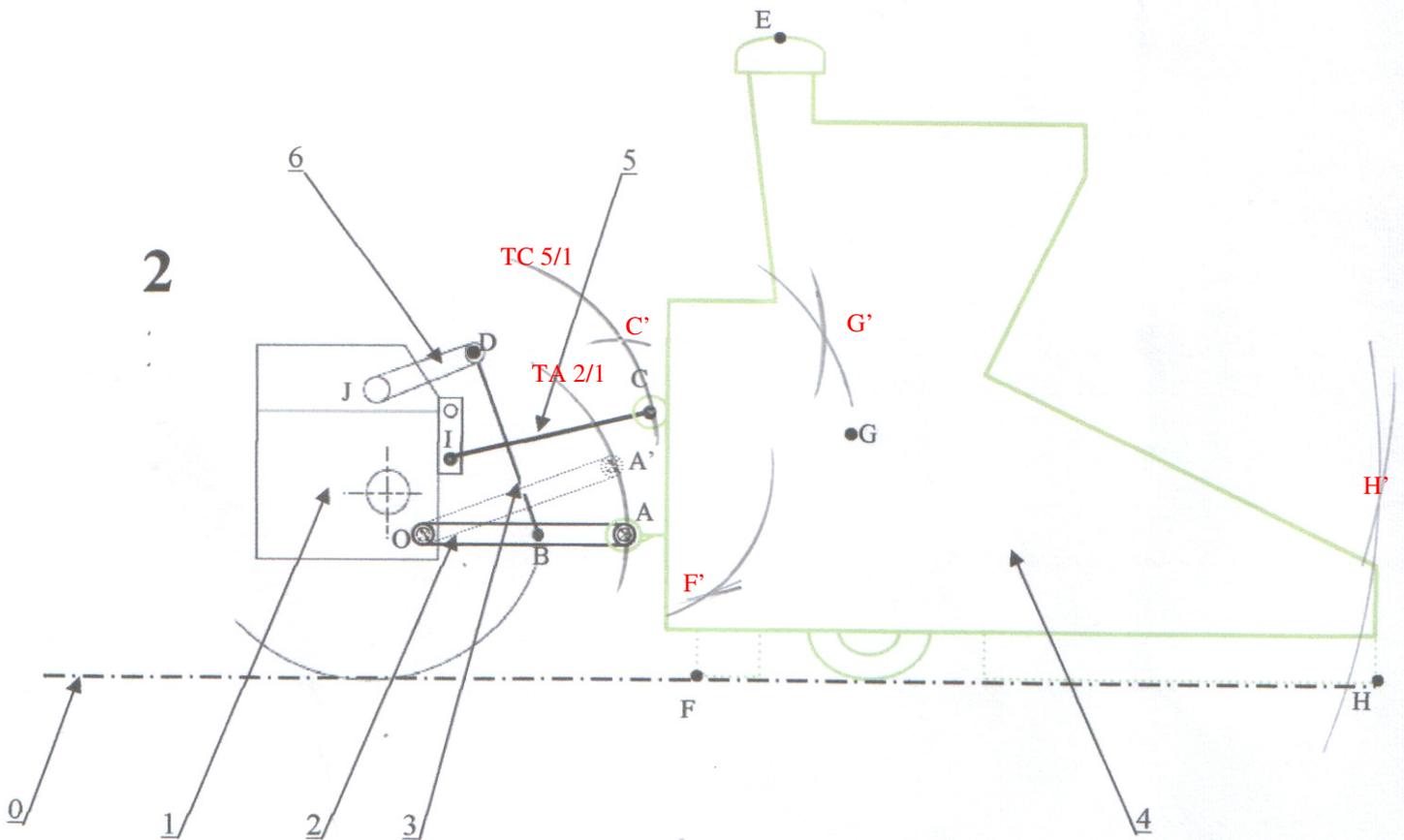
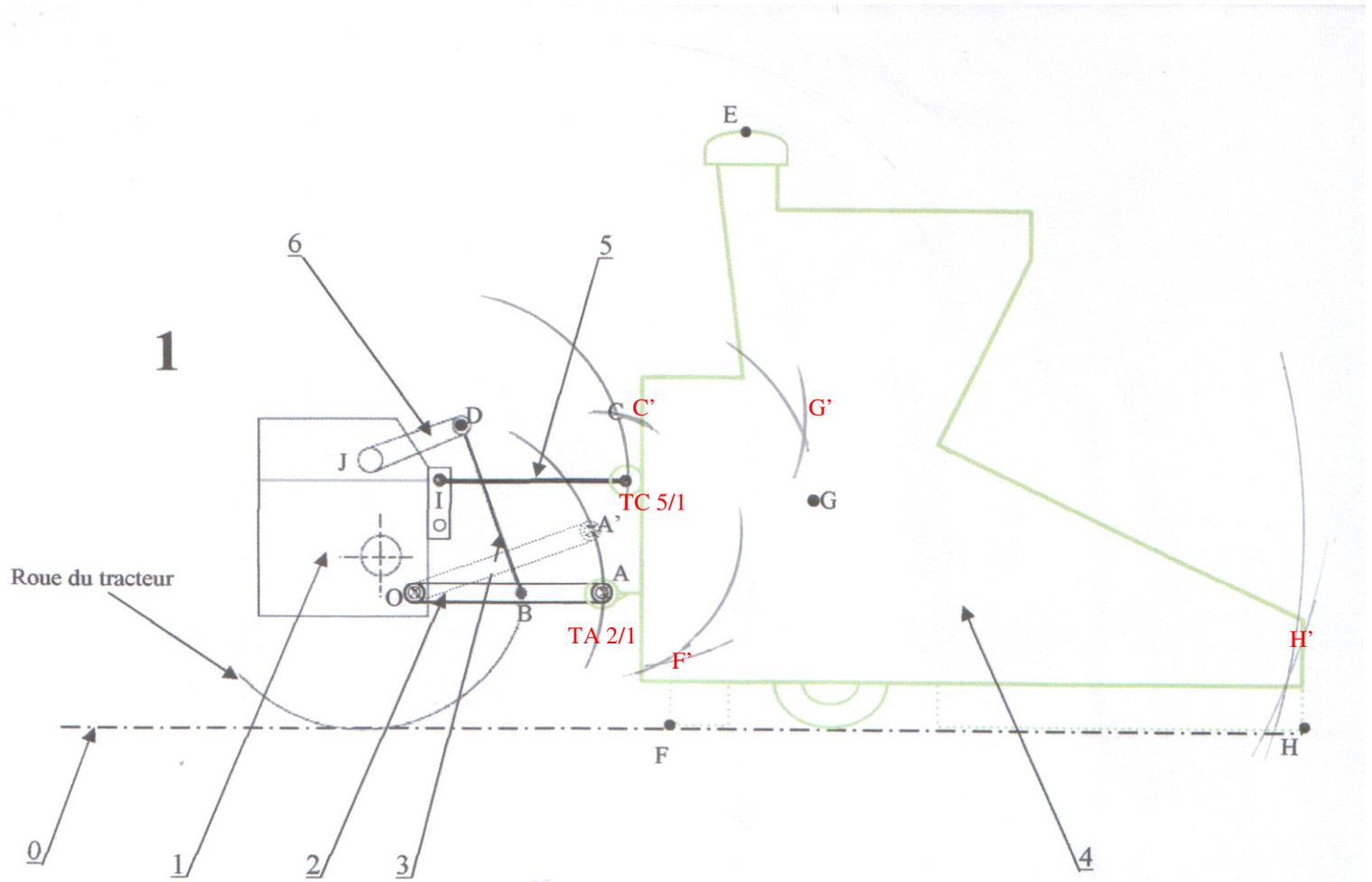


Sur les deux schémas suivants, les liaisons en A, B, C, D, J et I sont des pivots. On considère l'outil au niveau du sol mais plus en contact avec celui-ci. On étudiera deux positions suivant la position des bras inférieurs de relevage :

A : position basse (travail)

A' : position haute (transport)

3	3	Chandelle				
2	2	Bras inférieur		6	2	Bras supérieur
1	1	Tracteur		5	1	Troisième point
0	1	Sol		4	1	Combiné de semis
Rep.	Nbre	Désignation		Rep.	Nbre	Désignation



Les deux schémas sont en position initiale correspondant à la position travail. On considère le tracteur immobile, seules les commandes du relevage arrière sont actionnées. On étudie donc le mouvement de relevage de l'outil, lorsque les bras inférieurs passent de la position A à A'.

I- Cinématique :

8

➤ Question 12 :

Définir les mouvements suivants :

- Mvt 2/1 : **Rotation de centre O**
- Mvt 5/1 : **Rotation de centre I**
- Mvt 3/1 : **Mouvement plan sur plan**
- Mvt 4/1 : **Mouvement plan sur plan**

Définir et tracer sur les deux schémas les trajectoires suivantes :

- $T_{Ac2/1}$: **Cercle de centre O et de rayon OA**
- $T_{Cc5/1}$: **Cercle de centre I et de rayon IC**

➤ Question 13 :

6

La position outil relevé est donnée par le point A' du bras inférieur.

- en déduire pour chaque schéma la position C' correspondant au point C lorsqu'on relève le relevage.
- Placer sur chaque schéma les points F' et H' positions hautes respectives des points F et H.

➤ Question 14 :

Sachant que l'engin évolue sur des surfaces relativement planes et que le constructeur du combiné demande à l'utilisateur de maintenir l'outil plus horizontal possible.

Comparer les deux schémas et les différentes positions obtenues, quelle position vous semble-t-elle la plus adaptée ? Pourquoi ? :

La meilleure position est la numéro 1 car le combiné a tendance à rester horizontal, alors que dans la 2, l'arrière du combiné lève beaucoup plus.

4

II- Statique :

Le but de cette étude est de déterminer les efforts de relevage que devra fournir le tracteur dans les deux situations. L'outil n'est plus en contact avec le sol.

➤ Question 15 :

On isole le troisième point 5 :



6

- Compléter le tableau d'inventaire des actions mécaniques extérieures appliquées à 5 :

FORCES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	INTENSITE	
$\vec{I}_{1/5}$	I	?	?	?	← Avant PFS
		IC	C vers I		← Après PFS et/ou résolution
$\vec{C}_{4/5}$	C	?	?	?	← Avant PFS
		IC	I vers C		← Après PFS et/ou résolution

- Énoncer le théorème issu du PFS appliqué au Solide S :

Un solide en équilibre sous l'action de deux forces, alors ces deux forces sont directement opposées.

⇒ Conséquence : compléter le **tableau** et tracer **la droite d'action** sur la figure ci-dessus.

➤ Question 16 :

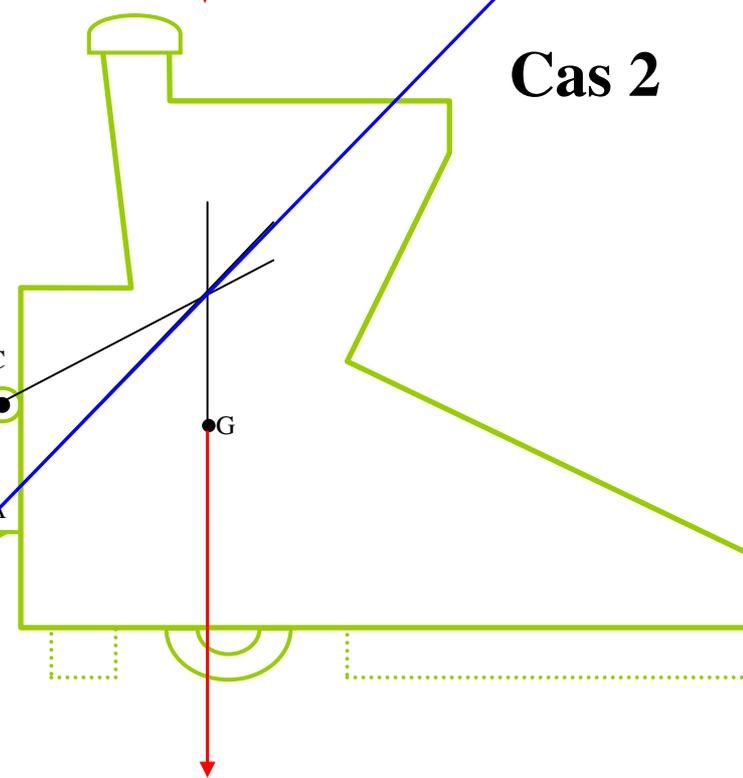
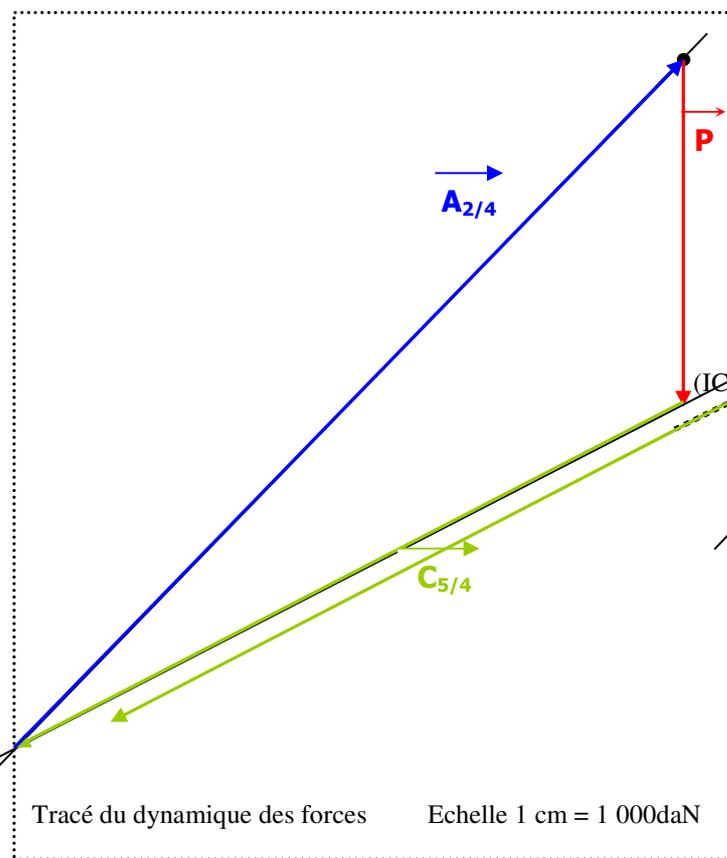
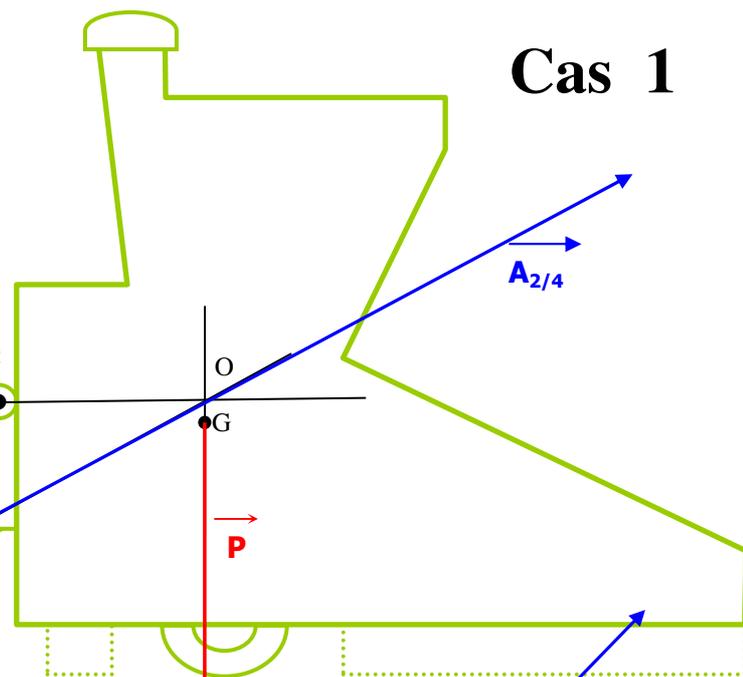
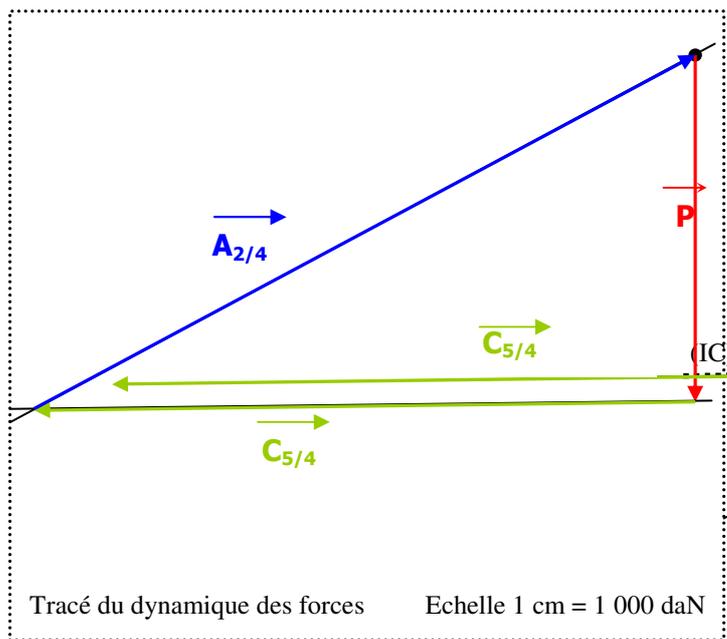
On isole le combiné de semis 4 :

- Compléter le tableau d'inventaire des actions mécaniques extérieures appliquées à 5 :

15

FORCES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	INTENSITE	
\vec{P}	G	Verticale	↓	4 649 daN	
$\vec{C}_{5/4}$	C	IC	?	?	← Avant PFS
			C vers I	8700	← Après PFS et/ou résolution cas 1
			C vers I	9930	← Après PFS et/ou résolution cas 2
$\vec{A}_{2/4}$	A	?	?	?	← Avant PFS
		AO	A vers O	9880	← Après PFS et/ou résolution cas 1
		AO	A vers O	12680	← Après PFS et/ou résolution cas 2

- Effectuer la résolution graphique pour chaque cas :



- Compléter les inconnues dans le tableau précédent :
- Tracer les vecteurs forces sur les isolements ci-dessus.

➤ Question 17 :

5

Quelles conclusions allez-vous fournir à votre client sur la position à utiliser ? Justifier :

La position 1 est la plus adaptée à cette utilisation, elle permet de garder le combiné plat et sollicite moins le relevage du tracteur puisque les efforts sont moins importants.

Copyright