



**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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES MATÉRIELS :

OPTION A, B, C : MA-TP- PJ

~ SESSION 2014 ~

E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS-ÉPREUVE E 11 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE

- Unité U 21 -



Tracteur McCormick MTX 150

⇒ Le sujet est composé de deux parties :

- ◆ DOSSIER RESSOURCE : identifié DR, numéroté DR 1/17 à DR 17/17
- ◆ DOSSIER TRAVAIL : identifié DT, numéroté DT 1/16 à DT 16/16

Le dossier travail est à rendre par le candidat en fin d'épreuve et sera agrafé à une feuille de copie par le centre d'examen.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Maintenance des Matériels		
Option : A, B, C	E1 – 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	

DOSSIER TRAVAIL

Sous-épreuve E11 : Étude d'un Système Technique



Ce dossier comprend 16 pages numérotéesDT 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

ANALYSE – REPRÉSENTATION – LIAISONS ET MÉCANISMES

	Page DT 2/16	/6 pts
	Page DT 3/16	/3 pts
	Page DT 4/16	/6 pts
	Page DT 5/16	/14 pts
	Page DT 6/16	/4 pts
	Page DT 7/16	/10 pts
	Total analyse	/43 pts

HYDRAULIQUE

	Page DT 8/16	/7 pts
	Total hydraulique	/7 pts

ELECTRICITE

	Page DT 9/16	/4 pts
	Page DT 10/16	/2 pts
	Total électricité	/6 pts

CINÉMATIQUE

	Page DT 13/16	/18 pts
	Total cinématique	/18 pts

STATIQUE

	Page DT 14/16	/21 pts
	Page DT 16/16	/5 pts
	Total statique	/26 pts

Note :	/20		
	Total		/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)

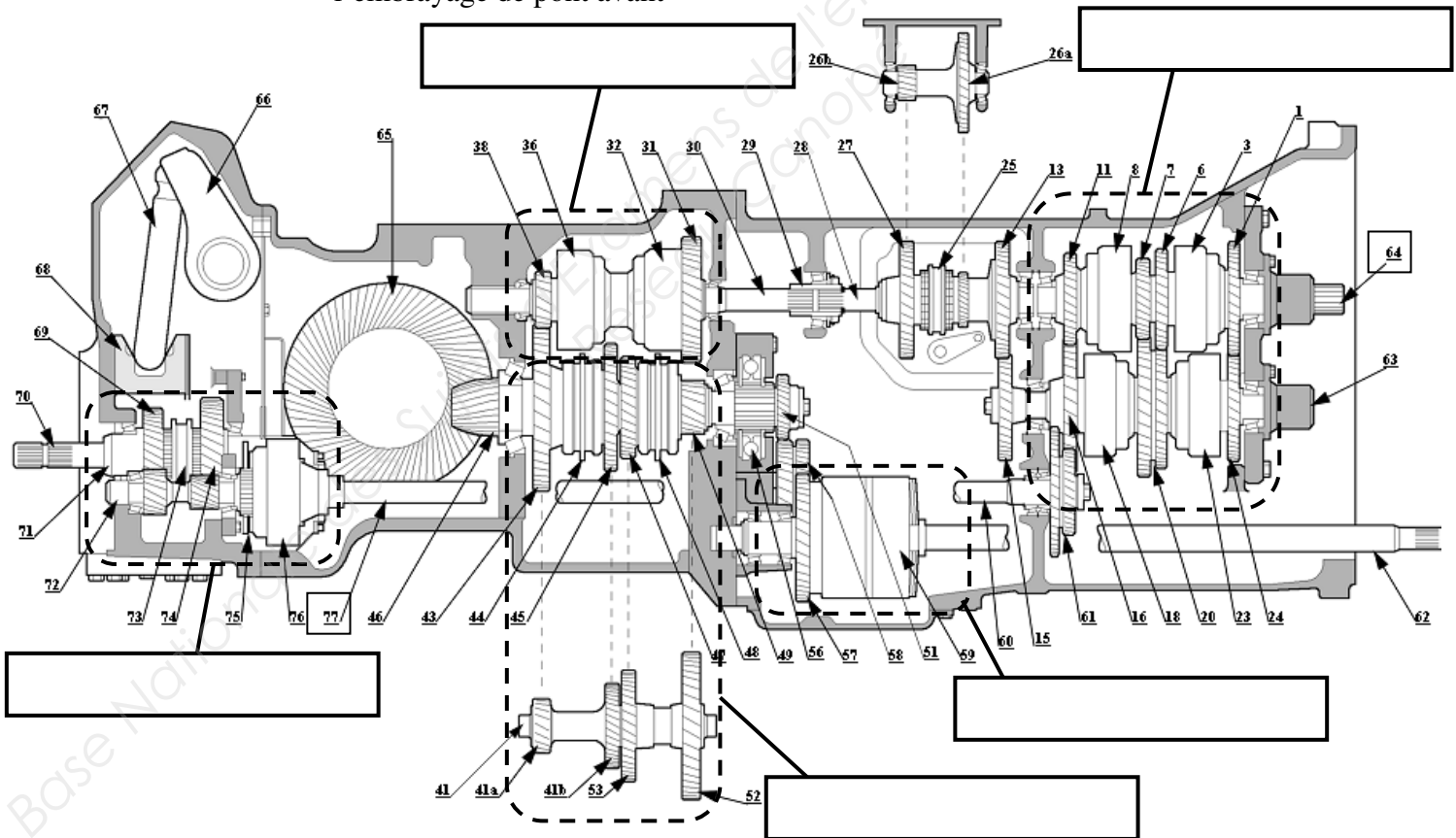
➤ Question 1 :

- 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



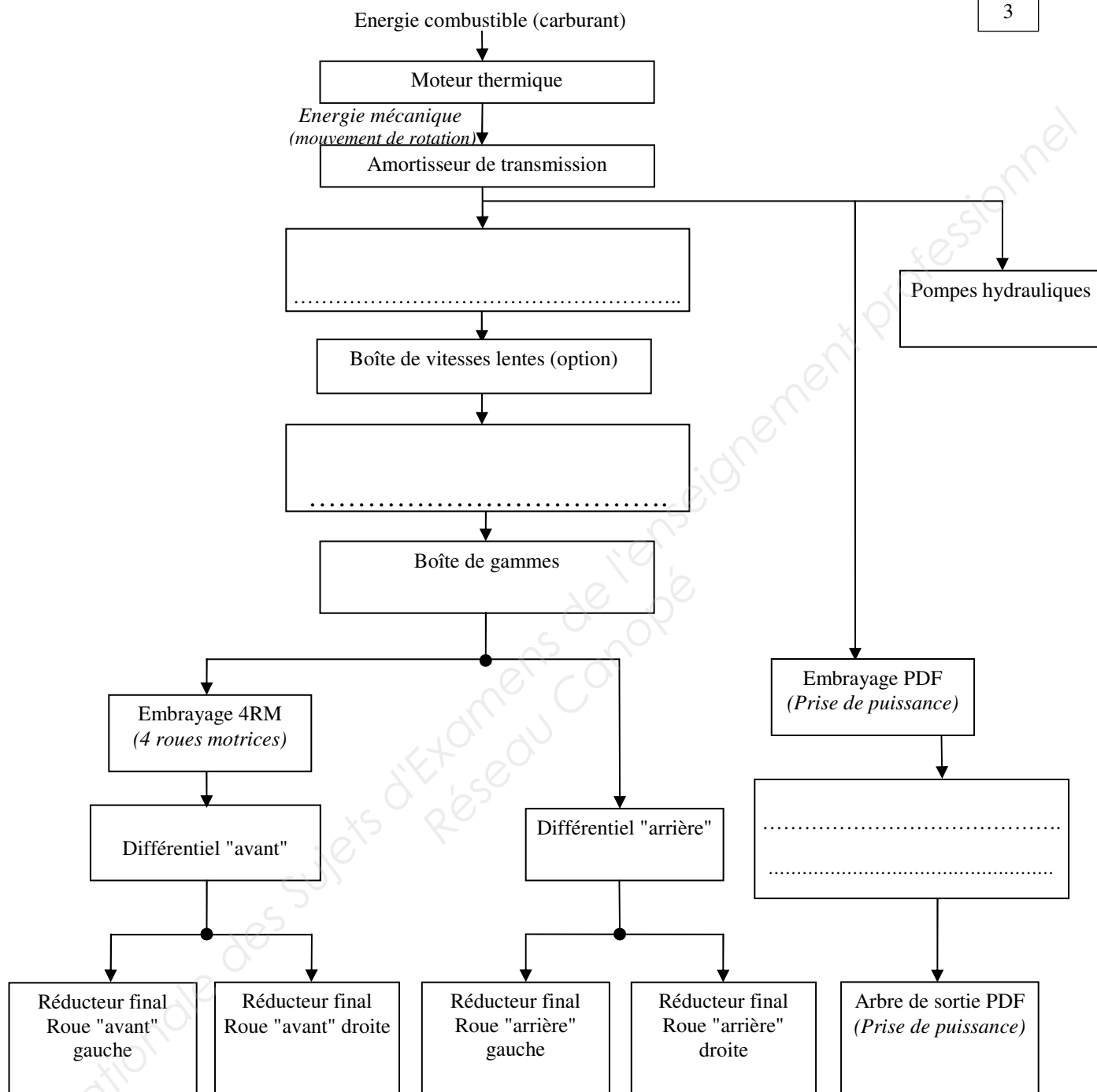
- Repasser en orange les éléments transmettant la puissance de l'arbre **64** à l'arbre de prise de force arrière **77**.

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)

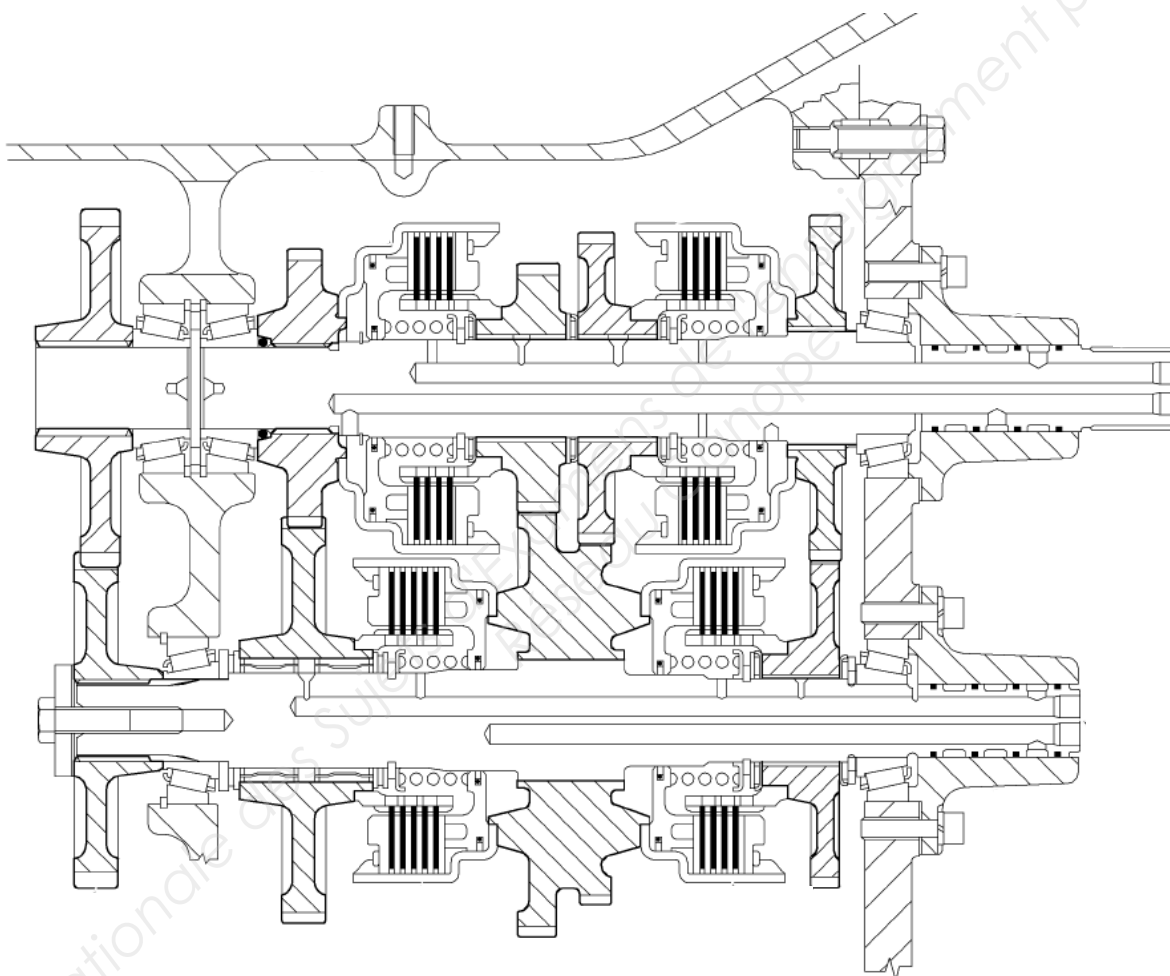
➤ Question 3 :

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)
- 4 Pistons d'embrayage

Rouge
Bleu
Jaune
Vert
Orange

6



➤ Question 4 :

Compléter le schéma de la boîte de vitesses powershift :

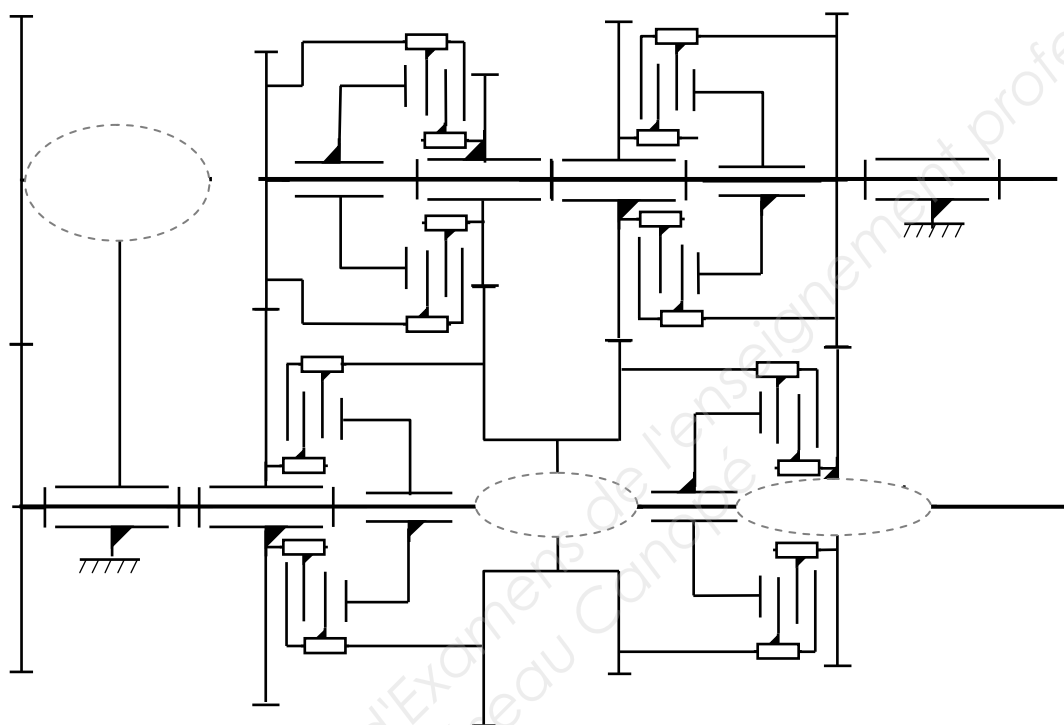
- repasser en utilisant les couleurs de la question 3 les classes d'équivalence cinématique

6

- compléter les liaisons cinématiques manquantes

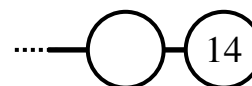


3



➤ Question 5 :

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



5

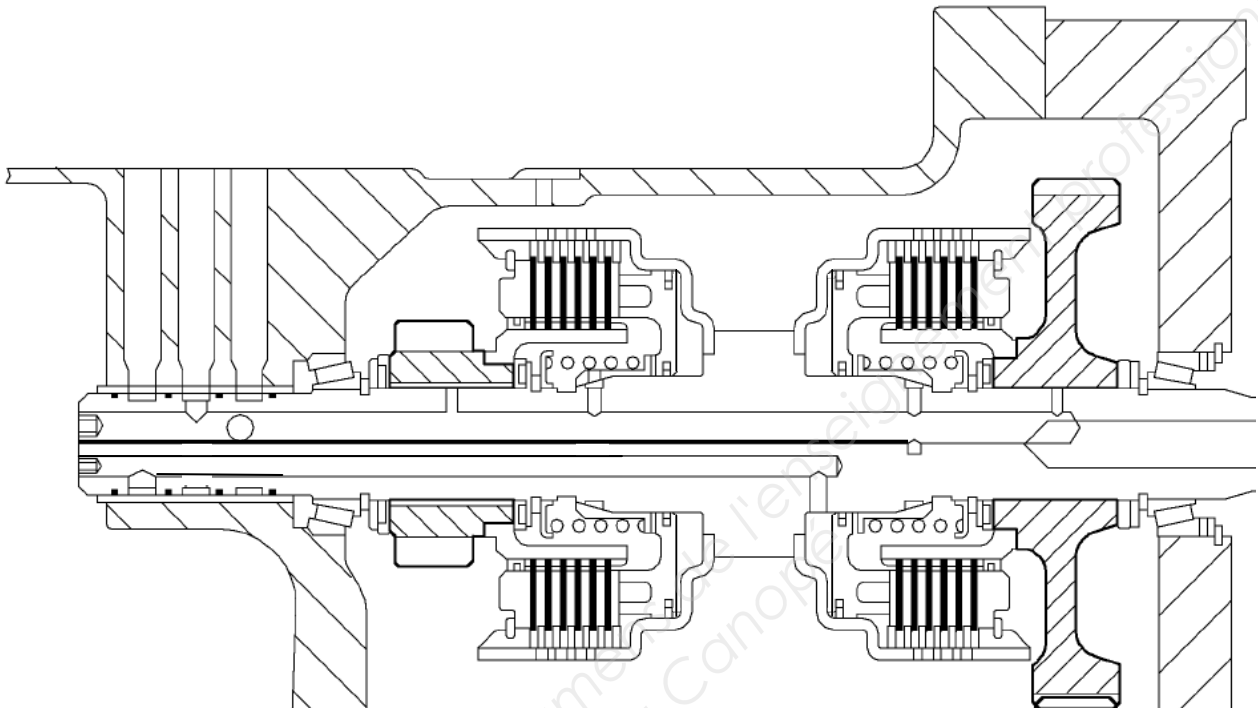
III- Etude de l'inverseur (DR 3, 7 et 8)

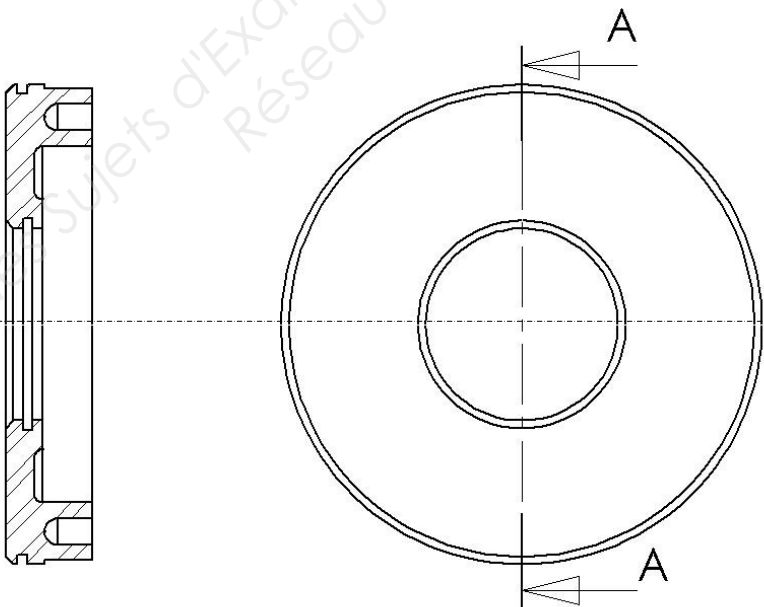

➤ Question 6 :

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




Piston d'embrayage Rep. 35
Tracteur McCormick MTX

Echelle 1 : 4

➤ Question 7 :

2

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

.....
.....

2

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

- Incrire 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 :

.....

2

$F_h = \dots\dots\dots \text{daN}$

- 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 :

.....
.....

2

$F_p = \dots\dots\dots \text{N}$

- Calculer le couple transmissible par cet embrayage :
Donnée : diamètre moyen de friction des disques : 230 mm
 $f_a = 0.2$

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

2

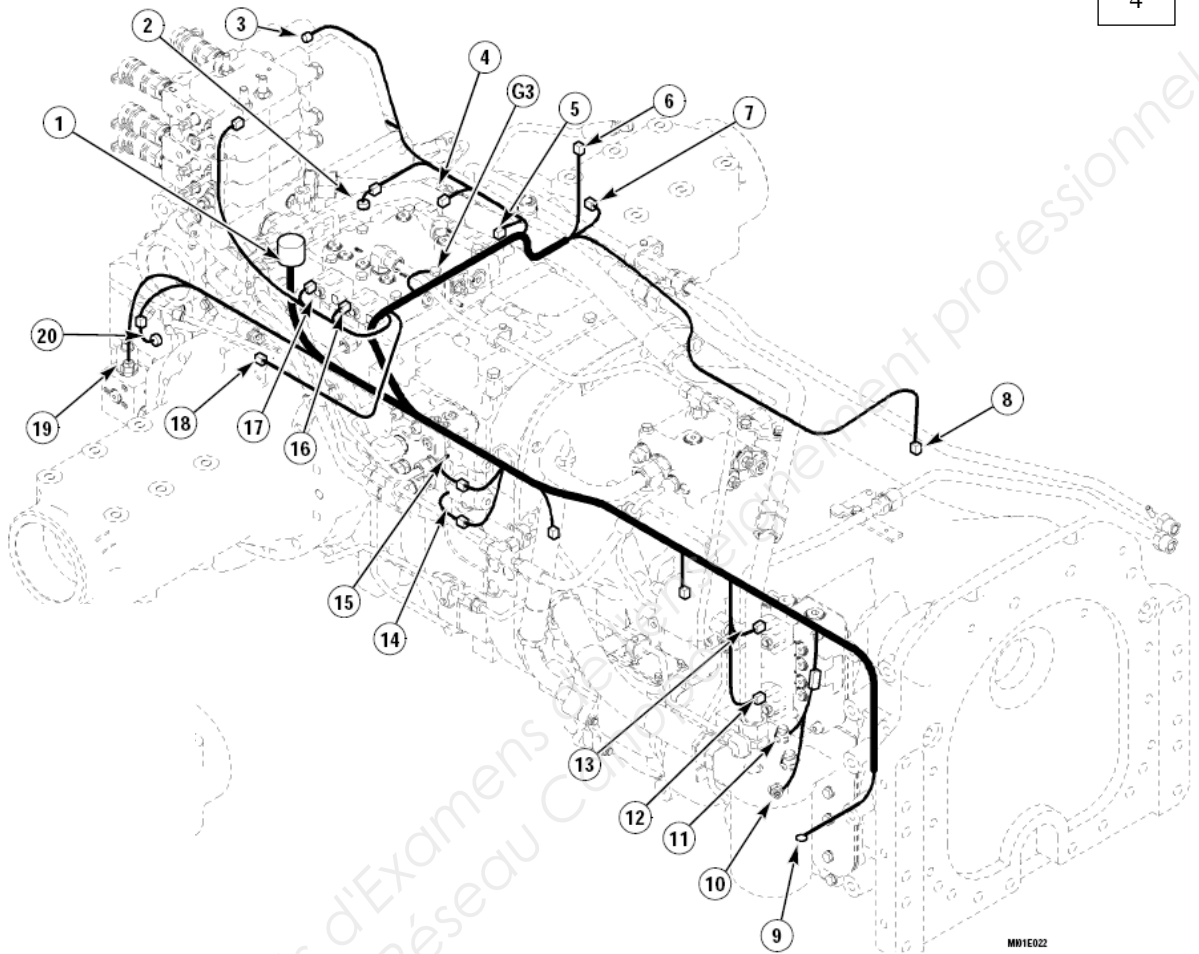
$C_t = \dots\dots\dots \text{N.m}$

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

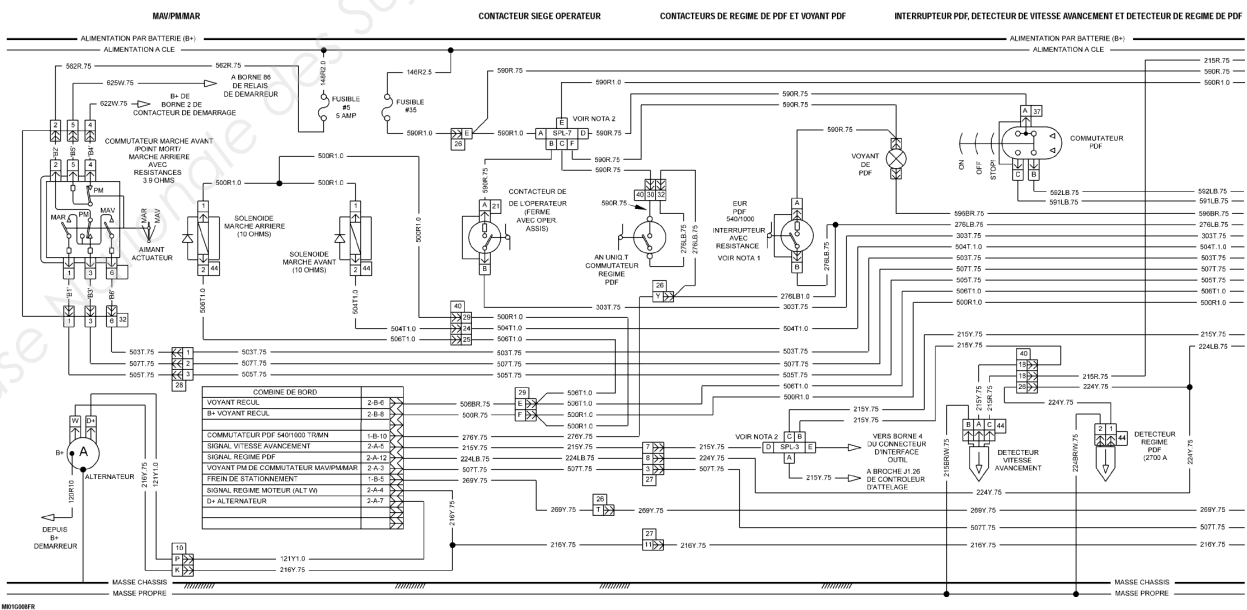
➤ Question 10 :

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

Identifier dans ce cas, le code erreur et dire quel(s) élément(s) peut alors être mis en cause :

.....

.....

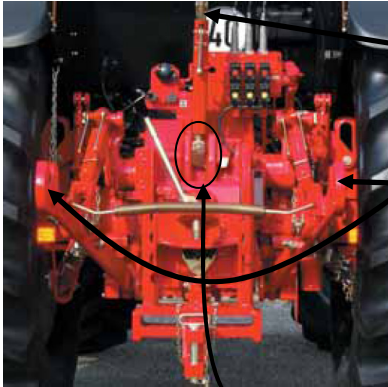
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

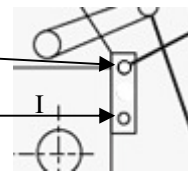
Il n'y a aucun réglage à effectuer au niveau des bras inférieurs, par contre le troisième point se règle en longueur et possède deux positions de fixation sur le tracteur qui vont modifier le mouvement de l'outil lors de son relevage.

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 réalisez un schéma pour chaque position :

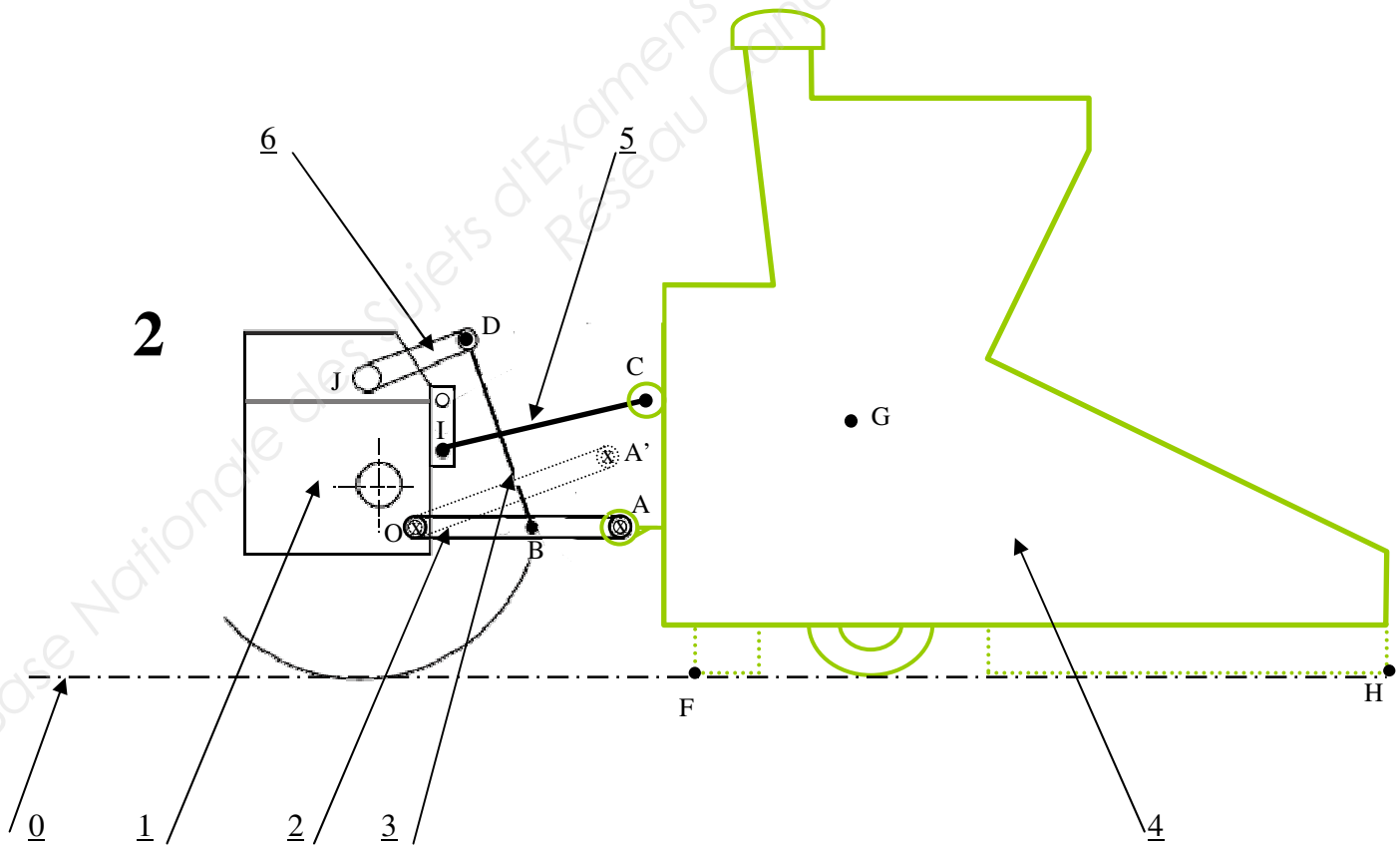
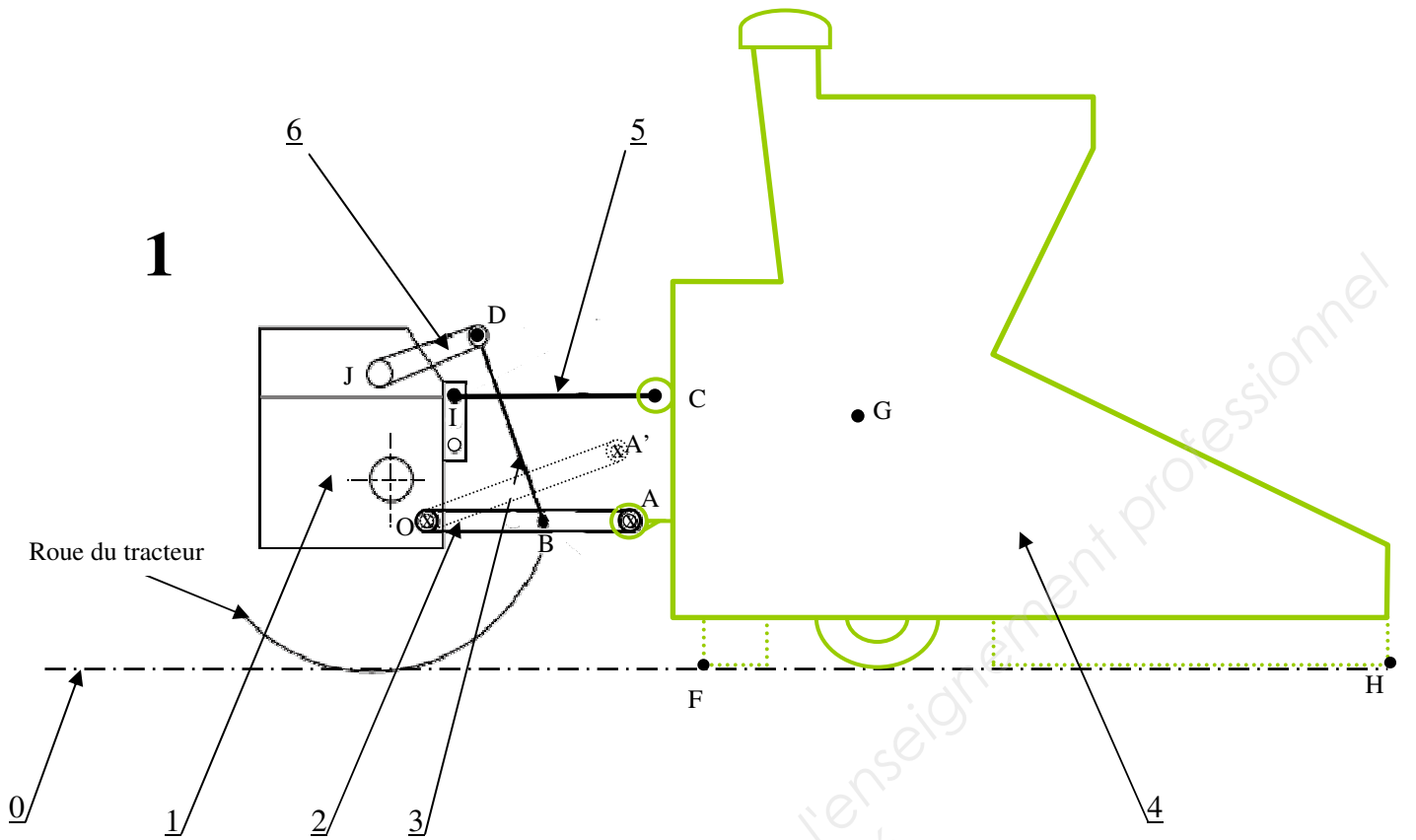
- Un schéma (1) avec le 3^{ième} point en position haute sur le tracteur
- Un schéma (2) avec le 3^{ième} point en position basse sur le tracteur



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
1	1	Tracteur		5	1
0	1	Sol		4	1
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 :
- Mvt 5/1 :
- Mvt 3/1 :
- Mvt 4/1 :

Définir les trajectoires suivantes :

- $T_{Ae2/1}$:
- $T_{Cc5/1}$:

Tracer sur les deux schémas les trajectoires suivantes :

- $T_{Ae2/1}$:
- $T_{Cc5/1}$:

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

.....

4

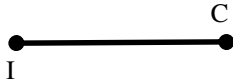
II- Statique :

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 :

Position 1



Position 2



6

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

FORCES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	INTENSITE

← Avant PFS
 ← Après PFS et/ou résolution
 ← Avant PFS
 ← Après PFS et/ou résolution

- Enoncer le théorème issu du PFS appliqué au Solide 5 :

⇒ **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 :

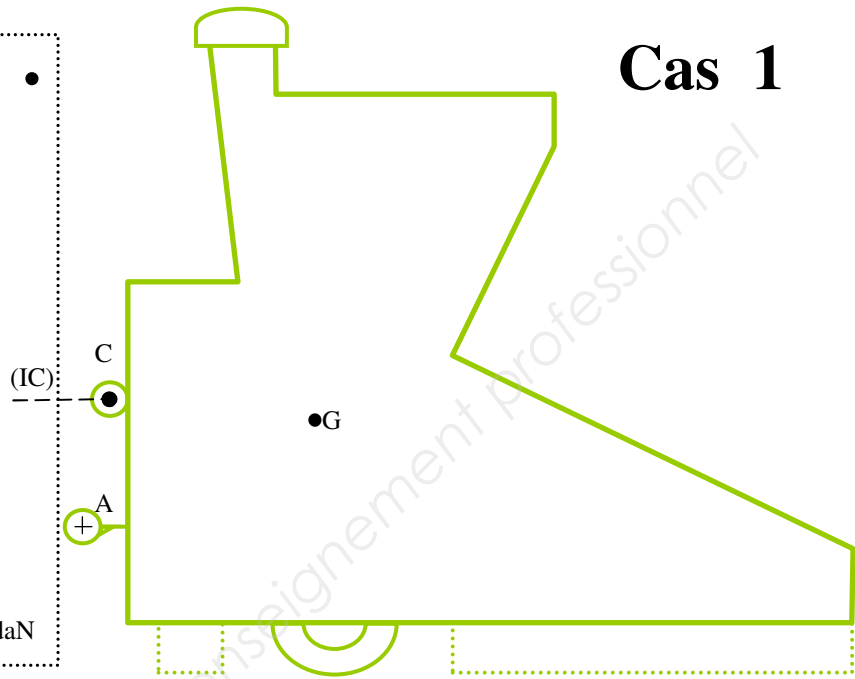
15

FORCES	POINT D'APPLICATION	DROITE D'ACTION	SENS	INTENSITE
\vec{P}	G	Verticale	↓	4 649 daN

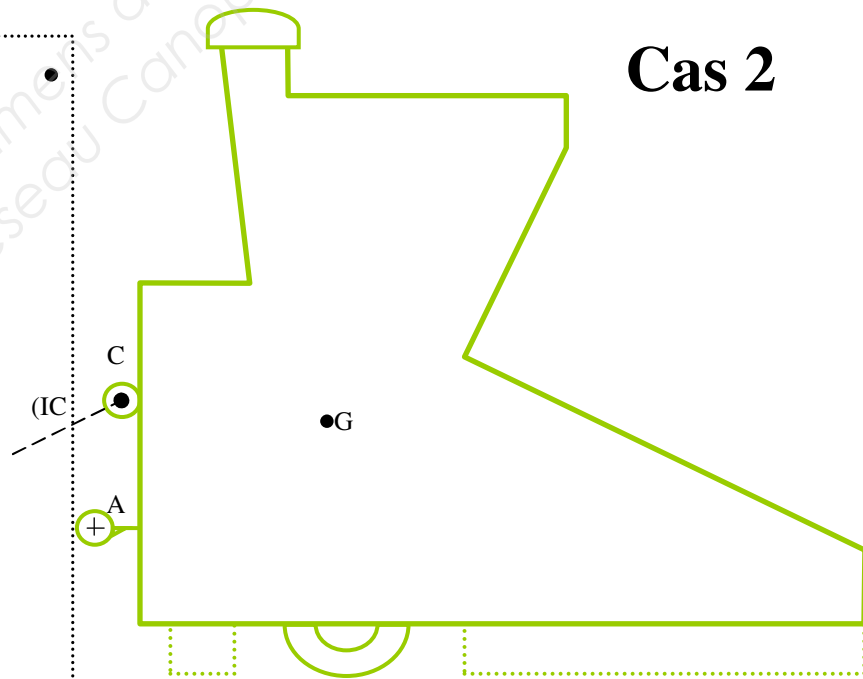
← Avant PFS
 ← Après PFS et/ou résolution **cas 1**
 ← Après PFS et/ou résolution **cas 2**
 ← Avant PFS
 ← Après PFS et/ou résolution **cas 1**
 ← Après PFS et/ou résolution **cas 2**

- Effectuer la résolution graphique pour chaque cas :

Tracé du dynamique des forces Echelle 1 cm = 1 000 daN



Tracé du dynamique des forces Echelle 1 cm = 1000 daN



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

➤ Question 17 :

5

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

.....

.....

.....

.....

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé