

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E2 - Unité U 2

Étude de produit industriel

SESSION 2021

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

C 11 : Décoder un CDCF
C 12 : Analyser un produit
C 13 : Analyser une pièce
C 14 : Collecter les données
C 22 : Étudier et choisir une solution

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL - ÉTUDE et DÉFINITION de PRODUIT INDUSTRIEL

PROPOSITION DU POIDS DES COMPÉTENCES À ÉVALUER

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES				U2 - 2021	
				QUESTIONS	%
C1	S'Informer Analyser	C11	Décoder un CdCf	Q1	5%
		C12	Analyser un produit	Q2 - Q3 - Q4 - Q5	25%
		C13	Analyser une pièce	Q6 - Q7	10%
		C14	Collecter des données		
C2	Traiter Décider	C21	Organiser son travail		
		C22	Étudier et choisir une solution	Q8 à Q11	60%
C3	Mettre en œuvre Produire	C31	Définir une solution. un projet en exploitant des outils informatiques		
		C32	Produire les dessins de définition de produit		
		C33	Produire les documents connexes		
C4	Communiquer Informier	C41	Communiquer dans le cadre d'une revue de projet		
		C42	Communiquer en entreprise		

BAC PRO E.D.P.I.	Code : 2106-EDP EPI 1	Session 2021	CORRIGÉ
Épreuve E2 U2 : Étude de produit industriel	Durée : 5 heures	Coefficient : 5	Page 1/9

Lecture du sujet

Temps conseillé

(30 minutes)

A – ANALYSE DE L'ENSEMBLE « RAMPE À DOPE ».

(1 heure)

A-1 Analyse fonctionnelle de l'ensemble « Rampe à dope » existant.

Question 1 – Compléter le tableau relatif au graphe des inter-acteurs en indiquant la fonction principale et les fonctions contraintes.

A-2 Analyse cinématique.

Question 2 – Identifier les liaisons.

Question 3 – Déterminer la course de la rampe mobile gauche.

Question 4 – Compléter le schéma cinématique.

B – ANALYSE DE LA RAMPE À LARGEUR VARIABLE.

(1 heure 15)

Question 5 – Déterminer la vitesse de déplacement d'une rampe mobile.

Question 6 – Donner la fonction technique de l'excentrique (Rep 13).

Question 7 – Donner la fonction de la pièce Rep. 17 et justifier le choix du matériau.

C – DÉFINITION D'UNE NOUVELLE SOLUTION.

(2 heures 15)

C-1 Recherche de solutions.

Question 8 – Choisir le moteur hydraulique et déterminer son implantation.

Question 9 – Proposer une autre solution technologique.

C-2 Mise en place de la nouvelle solution.

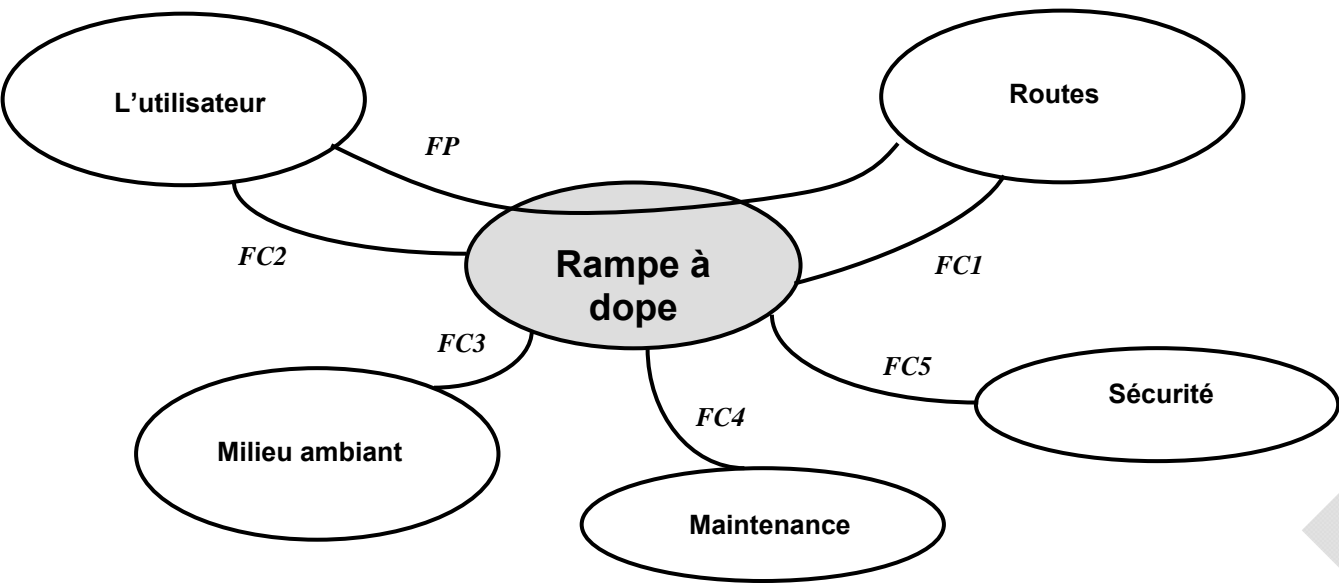
Question 10 – Redéfinir la position des galets supérieurs.

Question 11 – Mettre en place la nouvelle solution.

A – ANALYSE DE L'ENSEMBLE « RAMPE À DOPE »

A1- Analyse fonctionnelle :

Graphe des inter-acteurs : Point de vue utilisateur



Pour répondre au besoin de l'utilisateur, l'ensemble « rampe à dope » doit répondre aux fonctions définies ci-dessus.

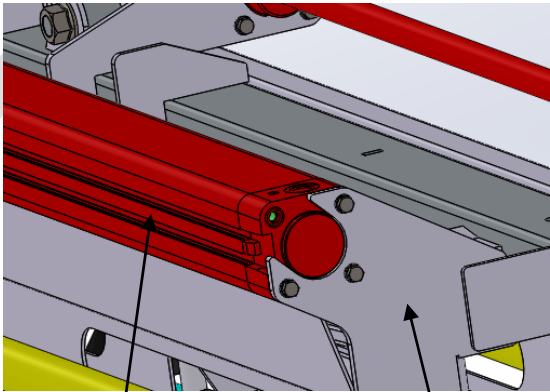
Question 1 – Compléter le tableau relatif au graphe des inter-acteurs en indiquant la fonction principale et les fonctions contraintes.

Repère	Énoncé
FP	Permettre à l'utilisateur de remettre en état les routes
FC1	S'adapter à la géométrie de la route
FC2	Permettre à l'utilisateur de paramétrer le système
FC3	Résister au milieu ambiant
FC4	Permettre une maintenance rapide et facile
FC5	Respecter les normes de sécurité

2- Analyse cinématique : (Voir dossier ressources page 9/18)

Question 2-1 – Identifier la liaison entre le corps du vérin et le bâti en complétant le tableau ci-dessous.

	T	R
X	0	0
Y	0	0
Z	0	0
Nom de la liaison	Encastrement	

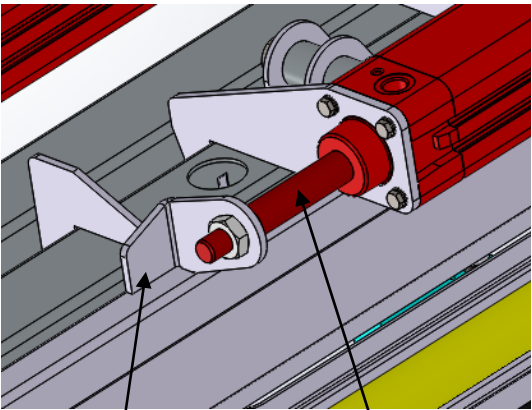


Corps du vérin

Bâti

Question 2-2 – Identifier la liaison entre la tige du vérin et la rampe mobile en complétant le tableau ci-dessous.

	T	R
X	0	0
Y	0	0
Z	0	0
Nom de la liaison	Encastrement	

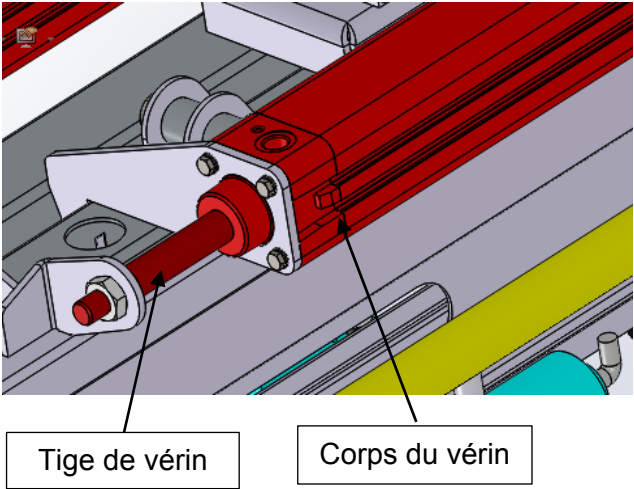


Rampe mobile

Tige du vérin

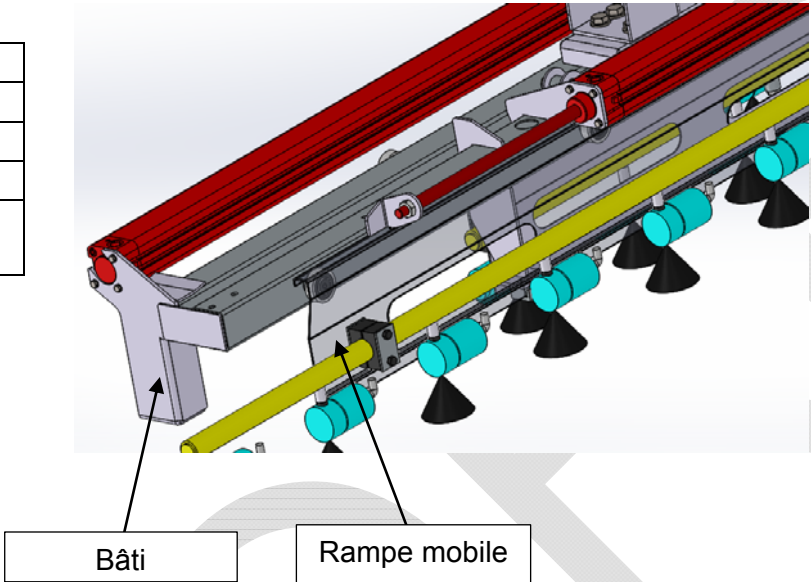
Question 2-3 – Identifier la liaison entre la tige du vérin et le corps du vérin en complétant le tableau ci-dessous.

	T	R
X	0	0
Y	1	1
Z	0	0
Nom de la liaison	Pivot glissante d'axe Y	



Question 2-4 – Identifier la liaison entre la rampe mobile et le bâti en complétant le tableau ci-dessous.

	T	R
X	0	0
Y	1	0
Z	0	0
Nom de la liaison	Glissière d'axe Y	

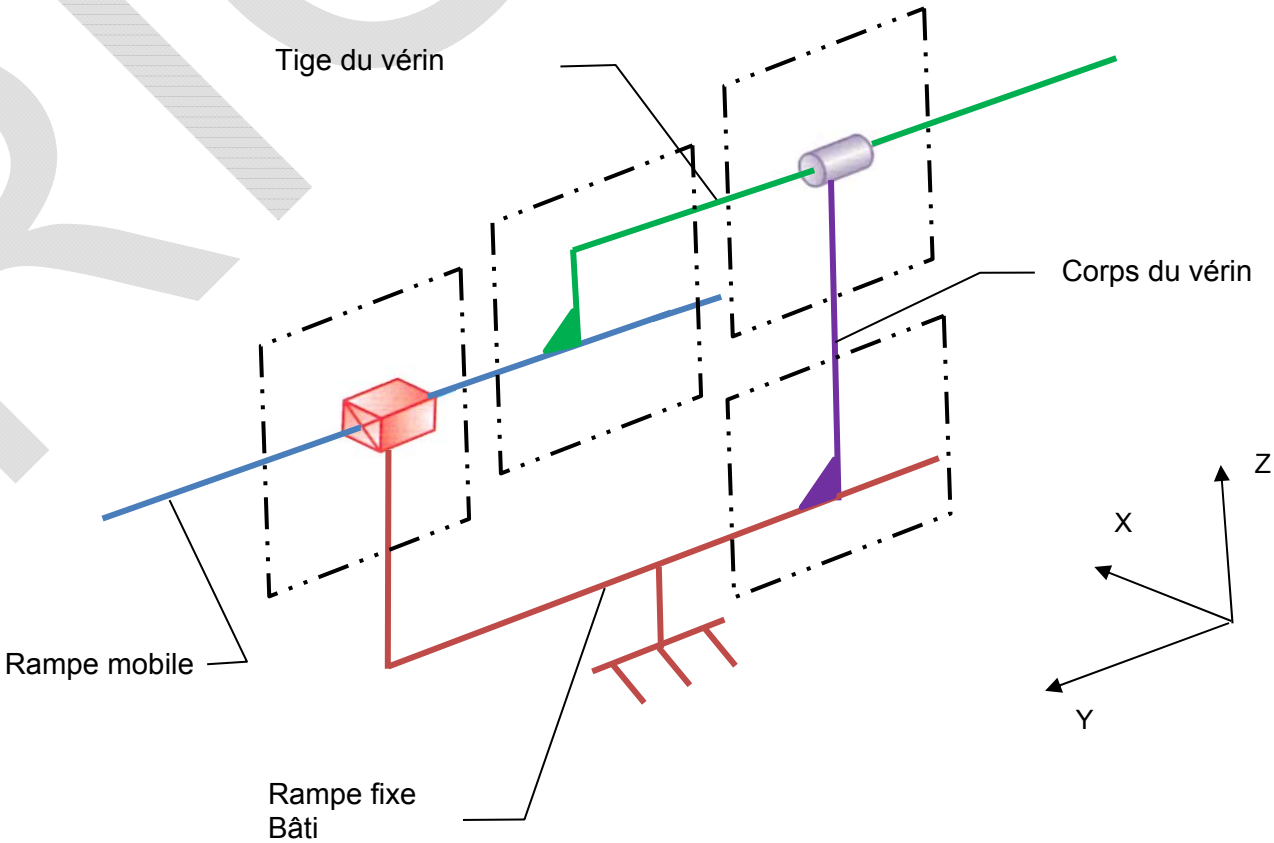


Question 3 – À l'aide du dossier technique (DT1, page 6/18), donner la course de la rampe mobile gauche, ainsi que la largeur totale de pulvérisation du liant. Détaillez vos calculs.

Course de la rampe mobile gauche = $1680 + 129 = 1809\text{mm}$

Largeur totale de pulvérisation = $(1680 \times 2) + 2511 = 5871\text{mm}$

Question 4 – À l'aide des questions précédentes, compléter le schéma cinématique 3D ci-dessous en respectant les couleurs.
Compléter les zones encadrées



B – ANALYSE DE LA RAMPE À LARGEUR VARIABLE

Question 5 – Déterminer la vitesse de déplacement d’une rampe mobile.

À l’aide du dossier ressources (page 9/18), calculer la vitesse maximale de sortie de tige d’un vérin d’une rampe mobile.

- Données :
- Débit maximum de la pompe hydraulique du camion : Q = 42 L/min
 - Diamètre de piston du vérin hydraulique : ø = 20mm

Détail des calculs :

$$V = \frac{2123 \times Q}{20^2}$$
$$V = \frac{2123 \times 42}{20^2} = 223$$
$$V = 223 \text{ cm.s}^{-1}$$

V =

V = 2.23 m.s⁻¹

m/s

Question 6 – Donner la fonction technique de l’excentrique réalisé sur l’axe de roulement (Rep. 13) des galets de guidage supérieurs (DT1 et DT2 pages 6/18 et 7/18)

Fonction de l’excentrique :

Permettre le réglage du jeu de la liaison glissière

Question 7 – Donner la fonction de la pièce Rep. 17, et justifier le choix du matériau. (Doc DT2, page 7/18)

Fonction de la pièce 17 :

Guider la glissière sur l’axe Y et empêcher la rotation sur Y et Z.

Matériau de la pièce 17 et nature de ce matériau :

Bronze → Alliage de cuivre (cuivre + étain)

Justification du choix de ce matériau :

Matériaux tendre → Pièce d’usure

C – DÉFINITION D’UN AUTRE ACTIONNEUR POUR LA TRANSLATION DES RAMPES MOBILES :

Afin de renforcer la fiabilité de son produit, le bureau d’étude a décidé de remplacer les deux vérins hydrauliques par deux systèmes « pignon-crémaillère ».

C1 – Recherche de solutions

Extrait du cahier des charges :

- Les deux vérins seront remplacés par deux systèmes « pignon-crémaillère ».
- Chaque pignon sera actionné par un moteur hydraulique.
- Afin de rationaliser les achats et limiter les références au SAV, le pignon utilisé sera un pignon 15 dents – module 3, déjà utilisé sur d’autres produits.
- La crémaillère aura une longueur de 2m.
- Pour renforcer la fixation de la crémaillère et pour protéger la crémaillère de la projection de liant, on soudera sur le flanc de la pièce 26 (DT2 page 7/18), une tôle pliée à 90° (équerre), de 60x60, épaisseur 3.
- La vitesse de déplacement maximale de la rampe mobile sera de 2 m/s.

Question 8-1 – Choisir le moteur hydraulique.

À l'aide du dossier ressources page 10/18, donner la référence et les caractéristiques du pignon choisi.

Référence : **EM 3015**
Z (Nb de dents) : **15**
Diamètre primitif (Dp) : **45mm**

À l'aide de la formule ci-dessous, déterminer la vitesse de rotation du moteur hydraulique (N) pour obtenir un déplacement de la rampe de 2m/s.

$$V_{linéaire} = \frac{Dp \times \omega}{2} \quad \text{et} \quad N = \frac{60 \times \omega}{2\pi}$$

Détail des calculs :

$$\omega = \frac{V_l \times 2}{Dp} = \frac{2 \times 2}{0.045}$$

$$\omega = 88.8 \text{rd/s}$$

$$N = \frac{\omega \times 60}{2\pi} = \frac{88.8 \times 60}{2 \times \pi} = 848.82$$

$$N = \mathbf{848.8 \text{ tr/min}}$$

À l'aide du dossier ressources page 10/18, choisir le moteur hydraulique correspondant à ce résultat et donner la référence du moteur.

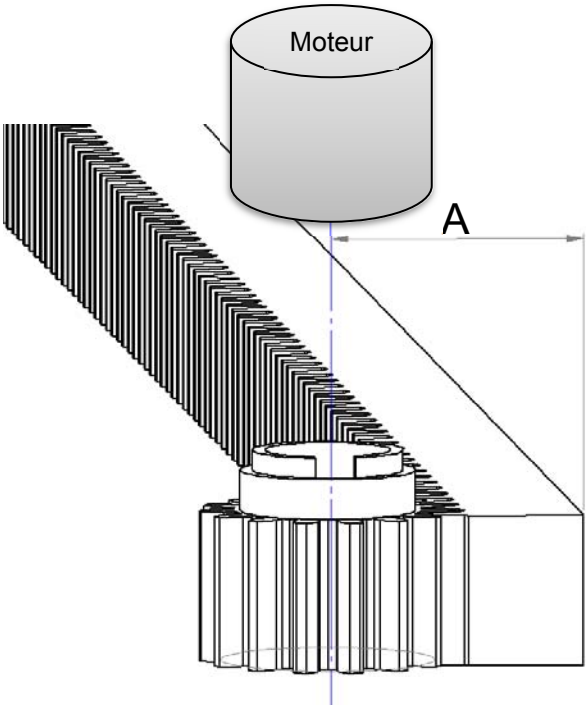
Réf : **OMR 50**

Question 8-2 – Déterminer la position de l'axe du moteur par rapport à la crémaillère.

À l'aide du dossier ressources page 10/18, donner la référence et les caractéristiques de la crémaillère en fonction du pignon choisi.

Référence : **CM3 – S 30X30 – L2**
Section : **30x30 (mm)**
Hauteur primitive (Hp) : **27 mm**

Avec les résultats précédents, déterminer la cote A.



Détail du calcul :

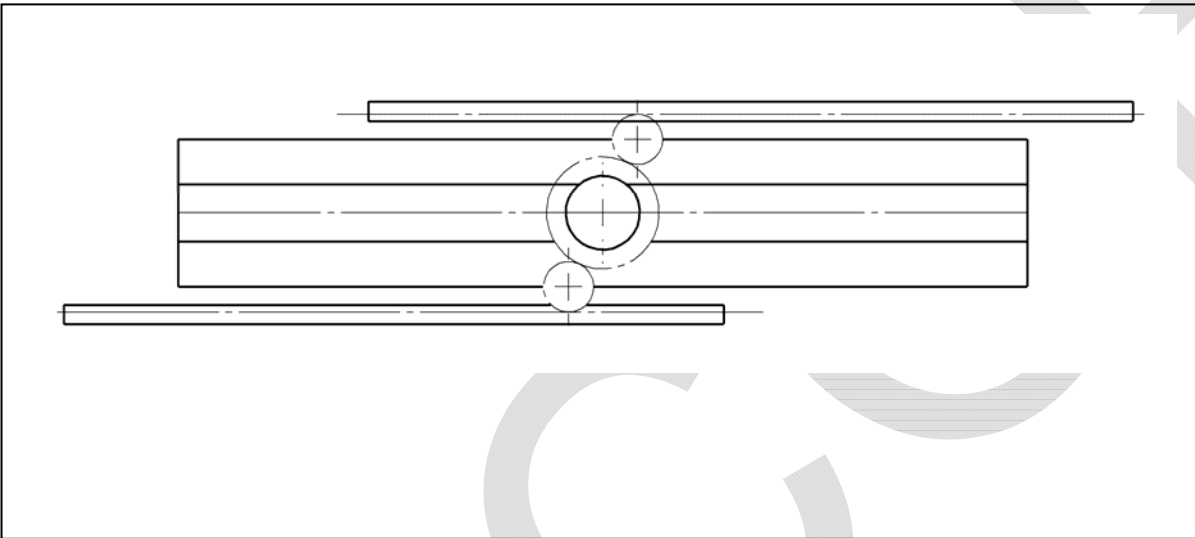
$$27 + (45/2) = 49.5 \text{mm}$$

$$A = \mathbf{49.5 \text{mm}}$$

Question 9 – Proposer une autre solution technologique permettant de mettre en œuvre le système pignon crémaillère.

Solution 1 : La solution proposée en vue de dessus :

Solution 2 :
Proposer une solution qui n'utiliserait qu'un seul moteur hydraulique et illustrer cette solution par un schéma technologique.



Expliquer la différence principale entre les 2 solutions :

La solution 2 ne permet pas de gérer les rampes de façon indépendante

C2 – Mise en place de la nouvelle solution

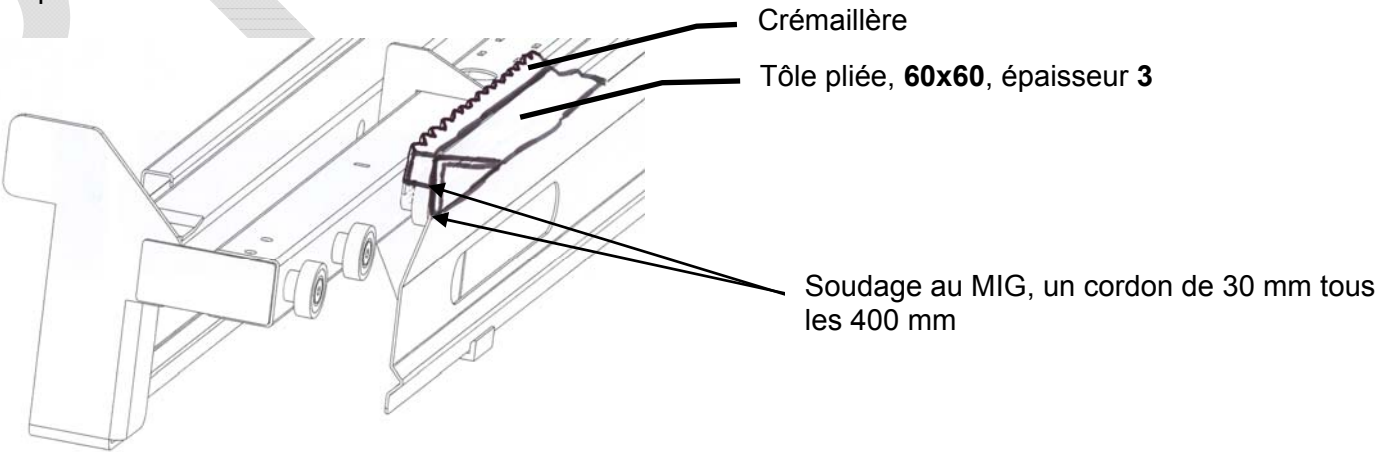
Question 10 – Redéfinir la position des galets supérieurs.

Afin de renforcer le guidage des rampes mobiles, le bureau d'études a décidé d'implanter 4 galets supérieurs de guidage pour chaque rampe, avec comme contrainte qu'il y ait toujours au moins 2 galets en contact avec chaque rampe.

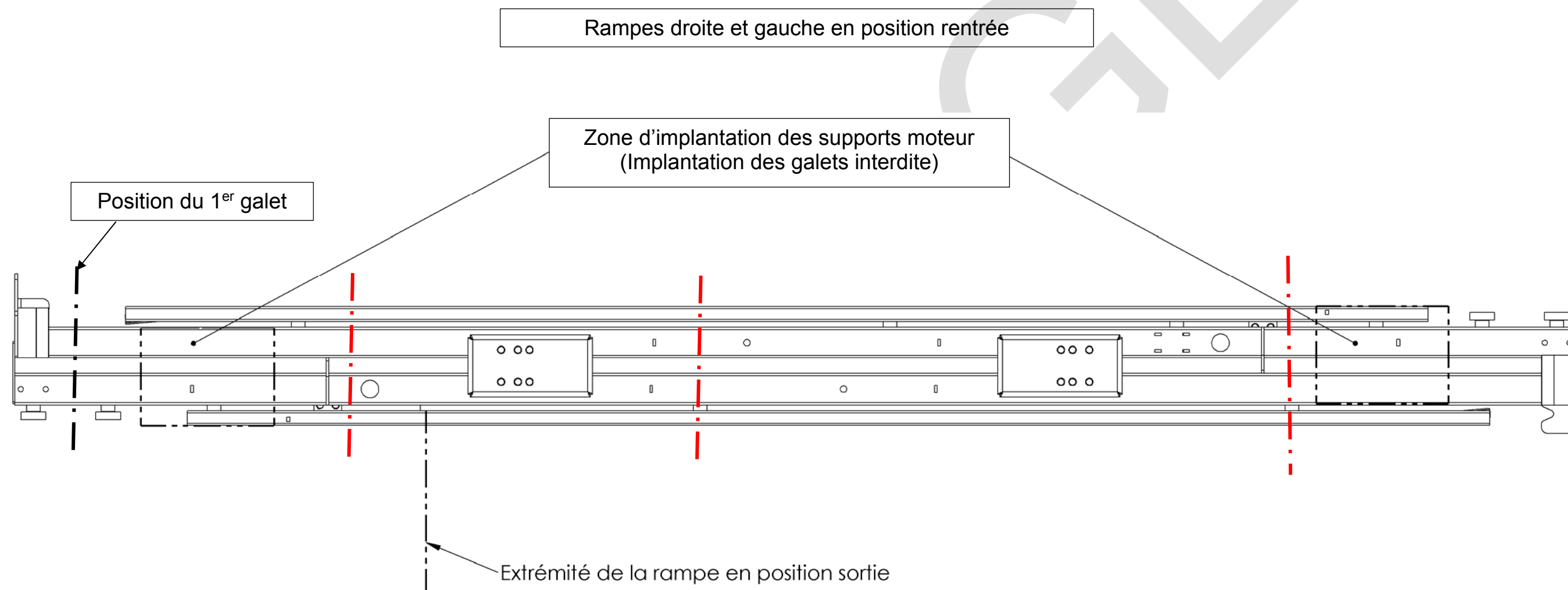
Sur le document 17/18, pour la rampe mobile gauche, **représenter** par des traits d'axes de couleurs, la position des 4 galets de guidage afin de satisfaire la contrainte précédente.

Question 11 – Mettre en place la nouvelle solution (page 18/18).

Croquis de la nouvelle solution :



- 1 – **Mettre** en place la tôle pliée servant de protection et de renfort de fixation de la crémaillère,
- 2 – **Implanter** la crémaillère en y apportant des modifications si cela est nécessaire,
- 3 – **Représenter** l'assemblage par vis de fixation de la crémaillère sur la tôle pliée : M8, taraudage débouchant, type au choix (page 9/18), en vous aidant d'un livre de normes.
- 4 – **Redéfinir** le galet supérieur en appui sur la crémaillère et soudé sur le bâti,
- 5 – **Représenter** par un trait d'axe la position du pignon d'entraînement de la crémaillère,
- 6 – **Mettre** en place la cote issue de la question 8-2 page 15/18,
- 7 – **Mettre** en place la cotation de la soudure entre la tôle pliée et la rampe mobile.
- 8 – **Mettre** en place les repères des nouvelles pièces et **compléter** la nomenclature (page 18/18)

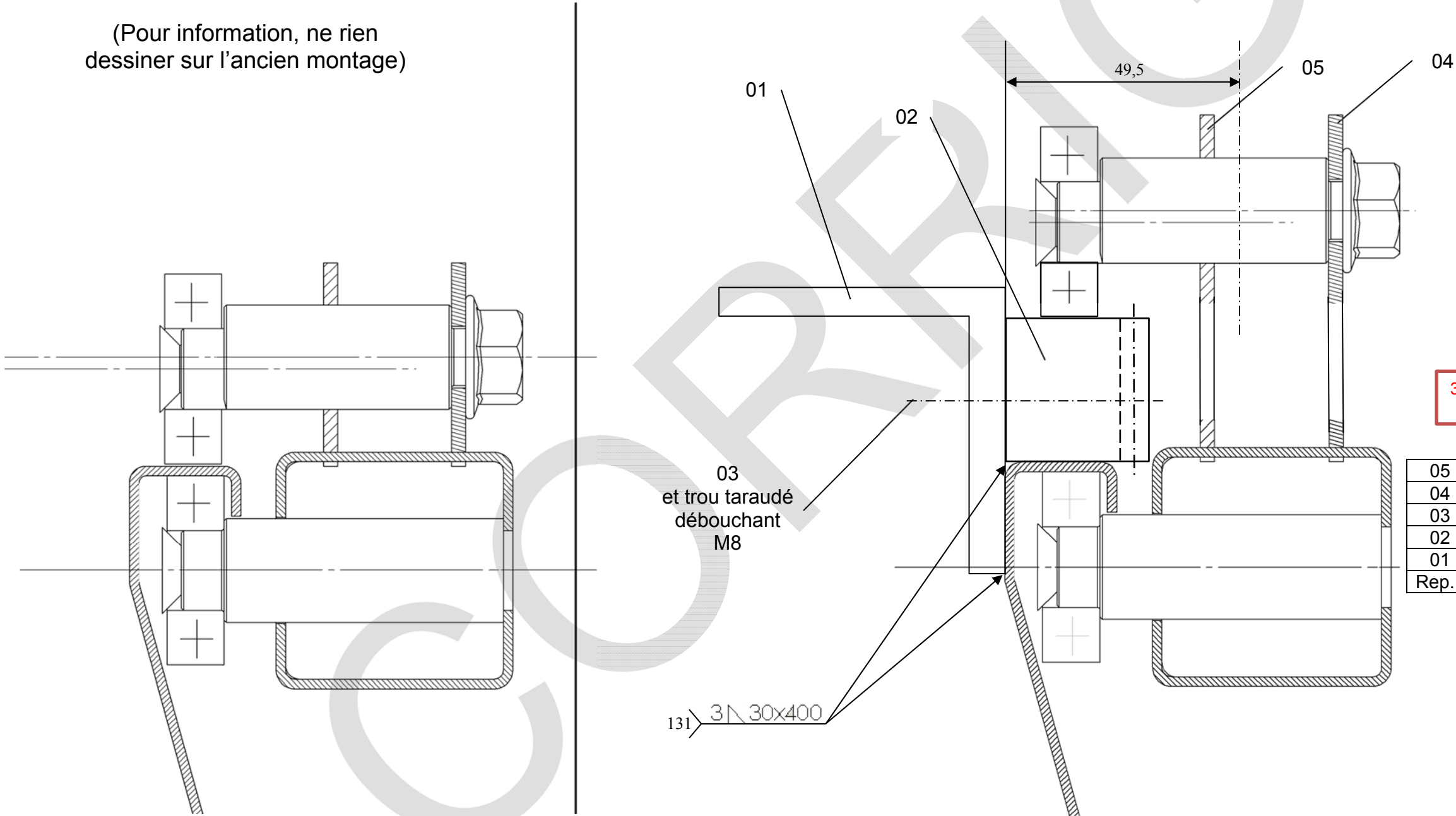


Extrémité de la rampe gauche en position sortie

Ancien montage
Rampe gauche

(Pour information, ne rien
dessiner sur l'ancien montage)

Nouveau montage Rampe gauche



05	1	Chape galet sup.	Soudée
04	1	Chape avant galet sup.	Soudée
03		Vis M8	
02	1	Crémaillère 30x30	S235
01	1	Tôle pliée	60 x 60, ép.3
Rep.	Nbr.	Désignation	Observation