

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E2 - Unité U2

Étude de produit industriel

SESSION 2022

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

PROPOSITION DU POIDS DES COMPÉTENCES À ÉVALUER

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES				U2	
				QUESTIONS	%
C1	S'informe Analyse	C11	Décoder un CdCf	Q1	5
		C12	Analyser un produit	Q2-Q3-Q4-Q5- Q6-Q7-Q8-Q9	20
		C13	Analyser une pièce	Q13-Q14-Q15- Q16-Q17	20
		C14	Collecter des données	Q12	5
C2	Traiter Décide	C21	Organiser son travail		
		C22	Étudier et choisir une solution	Q10-Q11-Q18- Q19-Q20-Q21- Q22-Q23	50
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 Informe	C41	Communiquer dans le cadre d'une revue de projet		
		C42	Communiquer en entreprise		

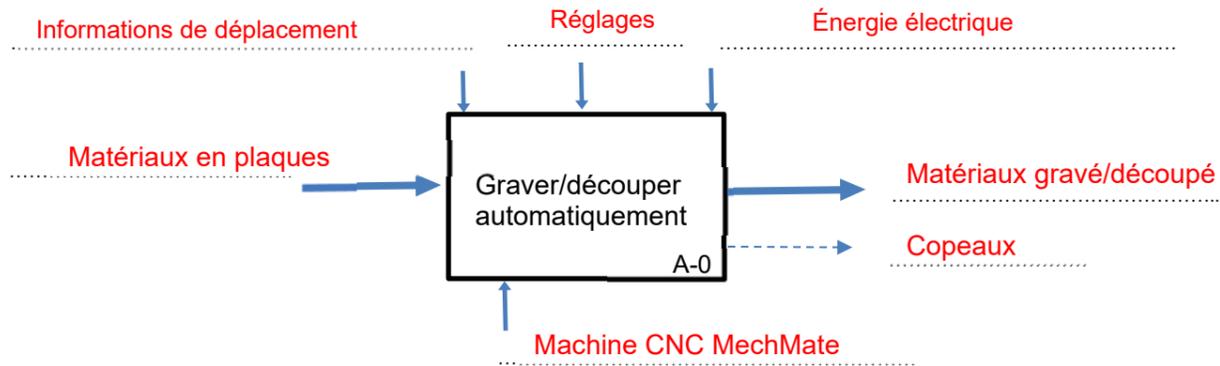
Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

- 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**

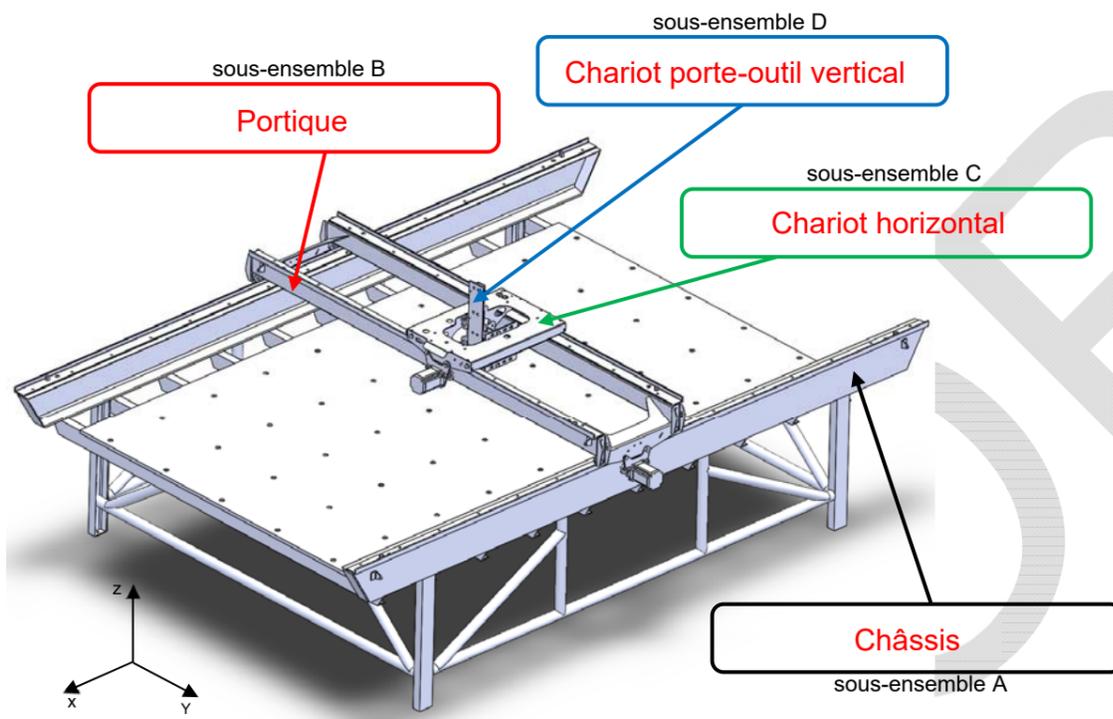
A – ANALYSE DE L'ENSEMBLE

A1- Analyse fonctionnelle de la « MechMate » :

Question 1 : Compléter le diagramme de niveau A-0 ci-dessous en plaçant les noms suivants : Matériaux en plaques ; Matériaux gravé/découpé ; Informations de déplacement ; Copeaux ; Energie électrique ; Machine CNC MechMate ; Réglages.

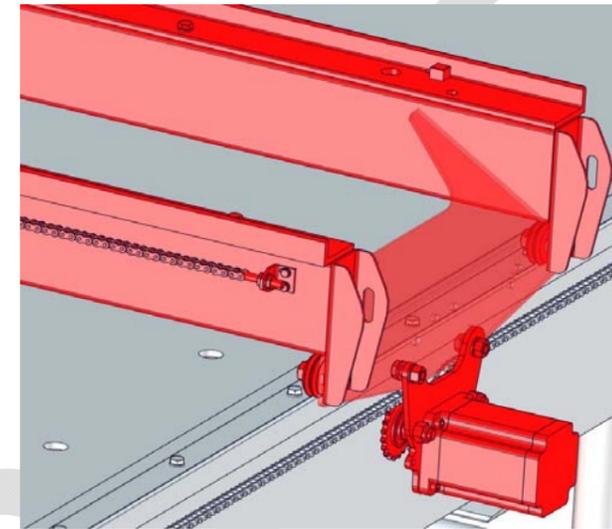


Question 2 : Compléter le schéma ci-dessous à l'aide des mots suivants : portique, châssis, chariot horizontal, chariot porte-outil vertical.



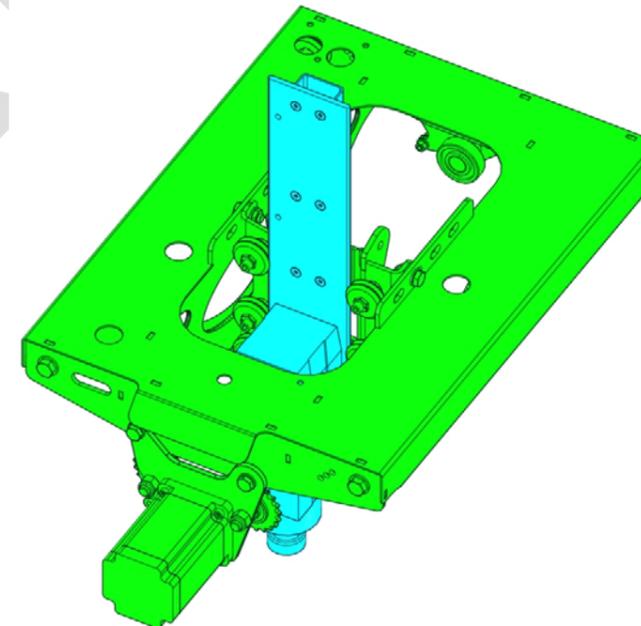
A2- Analyse cinématique :

Question 3 : Identifier la liaison entre le sous-ensemble A et le sous-ensemble B en complétant le tableau ci-dessous



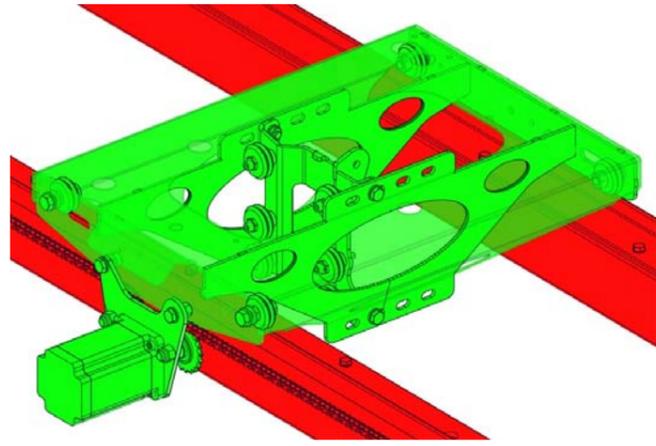
	T	R
X	1	0
Y	0	0
Z	0	0
Nom de la liaison	Symbole 3D orienté de la liaison	
Glissière d'axe X		

Question 4 : Identifier la liaison entre le sous-ensemble B et le sous-ensemble C en complétant le tableau ci-dessous.



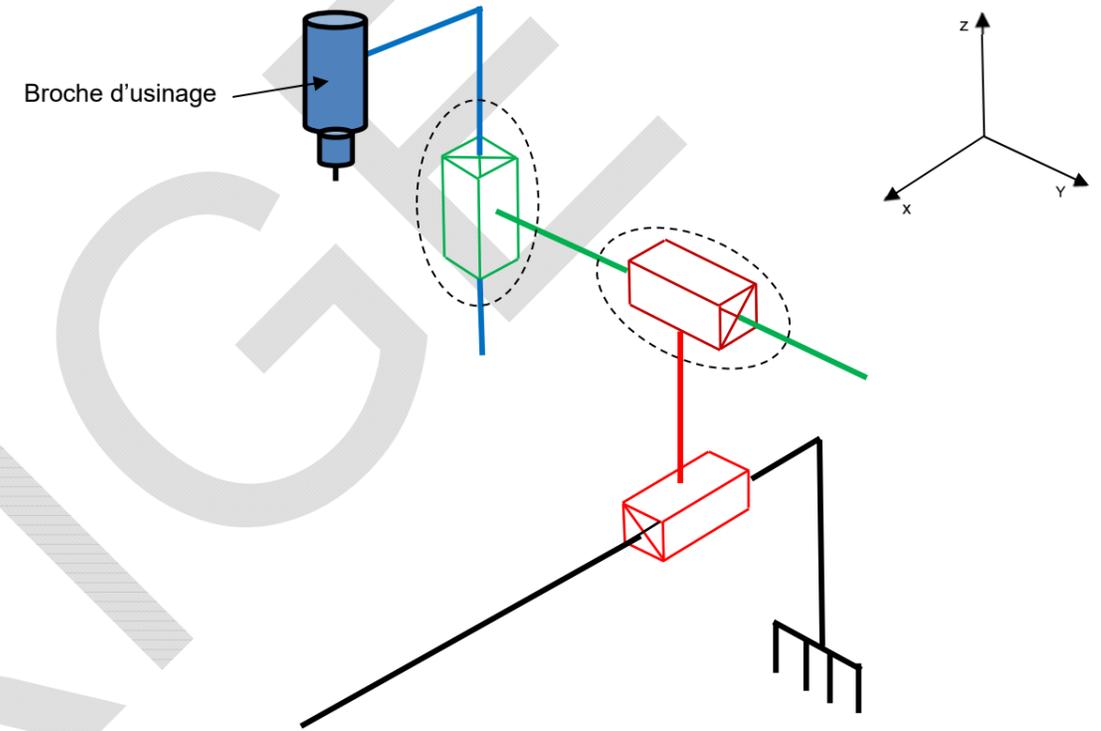
	T	R
X	0	0
Y	0	0
Z	1	0
Nom de la liaison	Symbole 3D orienté de la liaison	
Glissière d'axe Y		

Question 5 : Identifier la liaison entre le sous-ensemble C et le sous-ensemble D en complétant le tableau ci-dessous.

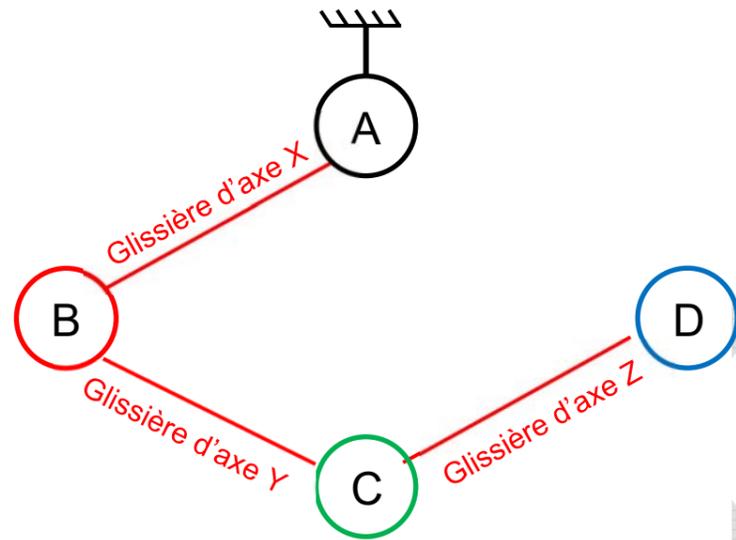


	T	R
X	0	0
Y	1	0
Z	0	0
Nom de la liaison	Symbole 3D orienté de la liaison	
Glissière d'axe Z		

Question 7 : Compléter à l'aide des questions précédentes, le schéma cinématique 3D

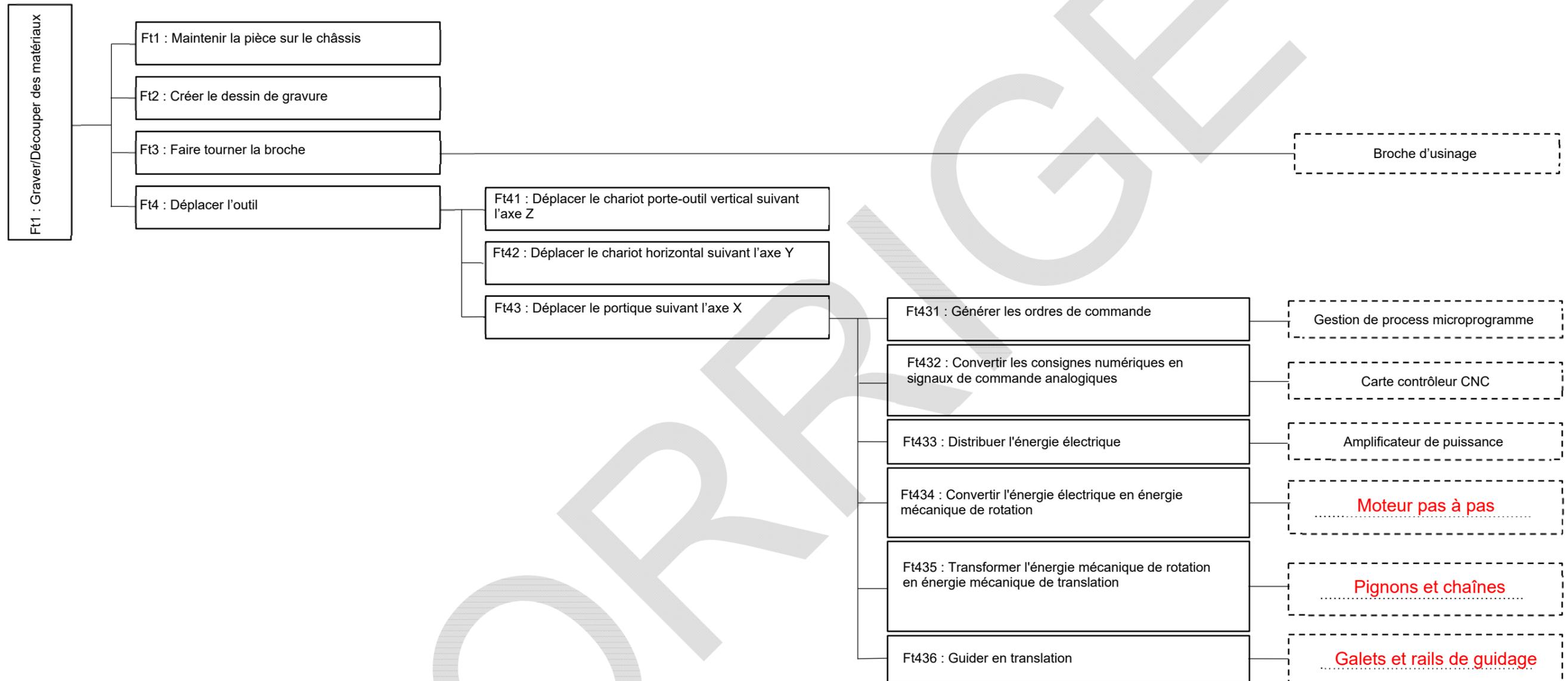


Question 6 : Compléter le graphe de liaisons entre les sous-ensembles.



A3 : Etude de la transmission entre le châssis et le portique

Question 8 : Compléter l'extrait du diagramme FAST à l'aide des solutions technologiques mises en œuvre sur la machine existante à l'aide des documents techniques.



Question 9 : Calculer la résolution actuelle de la machine à l'aide des documents techniques, des caractéristiques de la machine et de la formule suivante.

Formule : $R = \frac{(\text{pas de la chaîne} \times \text{nombre de dents du pignon})}{\text{nombre de pas moteur}}$

Calcul :

$$R = \frac{12,7 \times 9}{200} = 0,57 \text{ mm / pas moteur}$$

R = 0,57 mm/pas

Question 10 : Choisir parmi les propositions suivantes, celles qui permettent d'améliorer la résolution (plusieurs solutions possibles).

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Vis de fixation du moteur | <input type="checkbox"/> Vitesse du moteur |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nombre de dents du pignon moteur | <input checked="" type="checkbox"/> Pas de la chaîne |
| <input type="checkbox"/> Rail de guidage plus long | <input checked="" type="checkbox"/> Pas du moteur |
| <input type="checkbox"/> Rail de guidage plus court | |

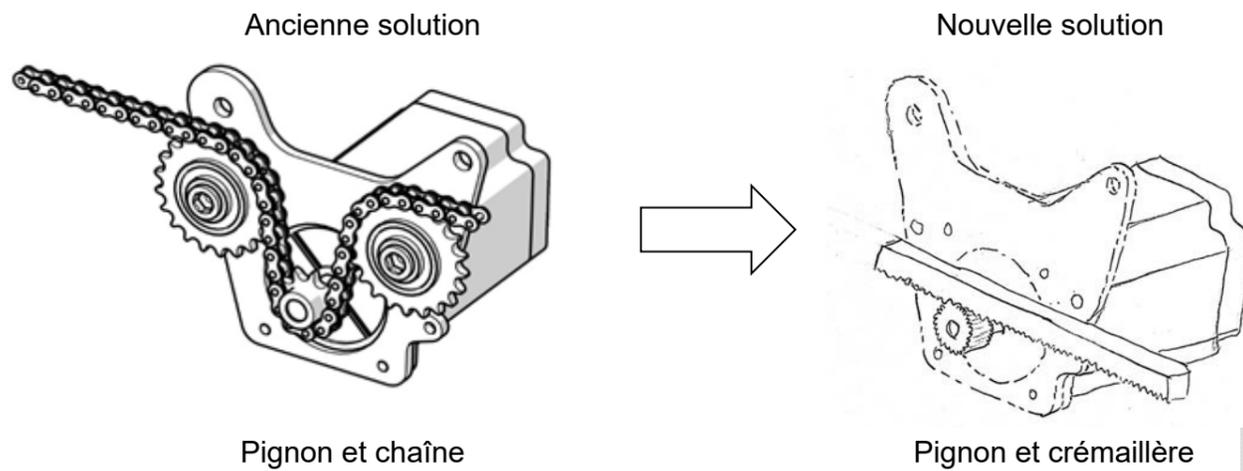
Question 11 : Proposer une autre solution technologique permettant de remplacer la transmission pignon et chaîne actuelle autre que celle donnée en solution 1.

Solutions	Croquis
<p>Solution 1 :</p> <p>Par système pignon et crémaillère</p>	<p>Profil de l'ancienne plaque</p> <p>Crémaillère</p> <p>Pignon</p>
<p>Solution 2 :</p> <p>Par Courroie crantée</p>	<p><i>Proposition de solution</i></p>

B – DÉFINITION D'UNE NOUVELLE SOLUTION :

Afin de palier au problème d'usure des maillons de la chaîne de transmission et d'améliorer la résolution de la machine, le bureau d'étude décide de changer le mode de transmission de la machine.

La solution retenue par le bureau d'études est la solution 1 et les calculs suivants seront effectués pour le système pignon et crémaillère (le moteur pas à pas est conservé).



Les échanges entre les utilisateurs et le bureau d'études nous amènent à améliorer les performances de la machine en modifiant la caractéristique suivante :

- Nouvelle résolution : $R \leq 0.4$ mm/pas moteur

Question 12 : Identifier à l'aide des documents ressources le module du pignon et de la crémaillère sachant que la précision est dépendante du pas. (Plus le pas est petit plus la précision sera importante).

Module du pignon : 1

Module de la crémaillère : 1

Question 13 : Calculer le nombre de dents théorique du pignon pour la résolution souhaitée.

Formules :

Pas de la crémaillère = module $\times \pi$

$$R = \frac{(\text{pas de la crémaillère} \times \text{nombre de dents théorique du pignon})}{\text{nombre de pas moteur}}$$

Détail des calculs :

$$\text{Nombre de dents théorique du pignon} = \frac{200 \times 0,4}{1 \times 3,14} = 25,5$$

Nombre de dents théorique = 25,5 dents

Question 14 : Vérifier la condition de la nouvelle résolution ($R \leq 0.4$ mm/pas moteur) pour les valeurs du nombre de dents du document ressources page 10/21, qui encadrent votre résultat précédent et **choisir** le nombre de dents du pignon.

Détail des 2 calculs de R :

$$R = \frac{1 \times 3,14 \times 25}{200} = 0,39 \quad \text{ou} \quad R = \frac{1 \times 3,14 \times 26}{200} = 0,41$$

Justifier le nombre de dents :

Un pignon de 25 dents donne $R < 0,4$ ce qui correspond aux caractéristiques souhaitées.
Un pignon de 26 dents donne $R > 0,4$ ce qui ne correspond pas aux caractéristiques souhaitées.
On choisira un pignon avec 25 dents.

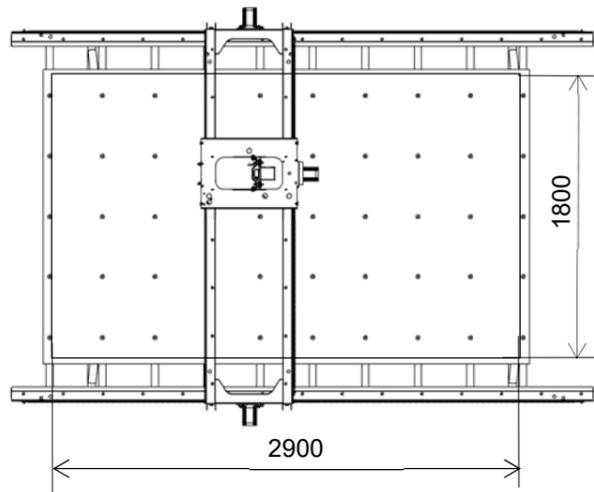
Question 15 : Choisir le pignon à l'aide du document ressources page 10/21 et des résultats obtenus à la question précédente.

Référence du pignon :

Réf. : 22400-0110150025

Question 15 : Identifier, à l'aide des caractéristiques de la machine, la longueur minimale nécessaire de crémaillère. Les éléments de crémaillère seront soudés les uns aux autres.

Dimensions utiles de la machine



Longueur minimale nécessaire de crémaillère en mm :

L > 2900 mm

Question 16 : Choisir et justifier la crémaillère à l'aide des documents ressources et des résultats obtenus aux questions précédentes. Le service achat souhaite une référence de crémaillère unique.

Attention : les crémaillères assemblées doivent être contenues dans les dimensions d'encombrement de la machine. Pour des raisons économiques, on limitera au minimum le nombre de pièces identiques.

Référence :

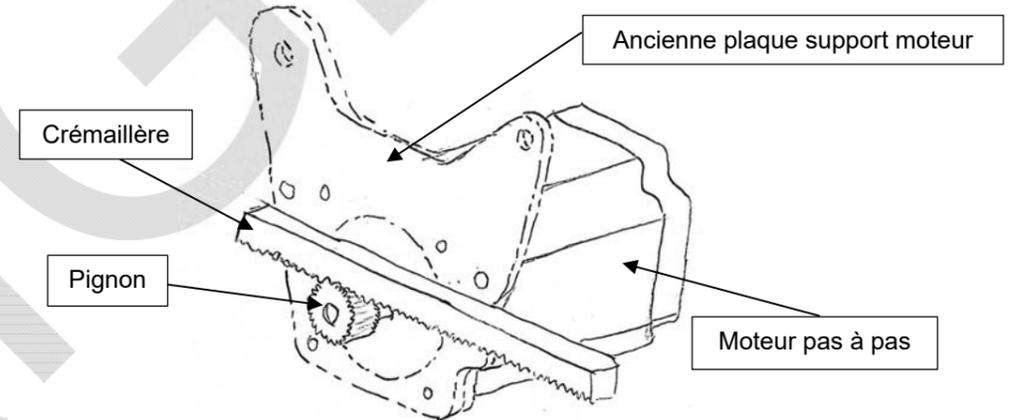
Réf. : 22420-010150X1000

Justification :

3 éléments de crémaillère de 1000 mm, de même référence, et de module égal à 1

C – MISE EN PLACE DE LA NOUVELLE SOLUTION :

Le bureau d'études a choisi de mettre en place la solution **pignon et crémaillère**.



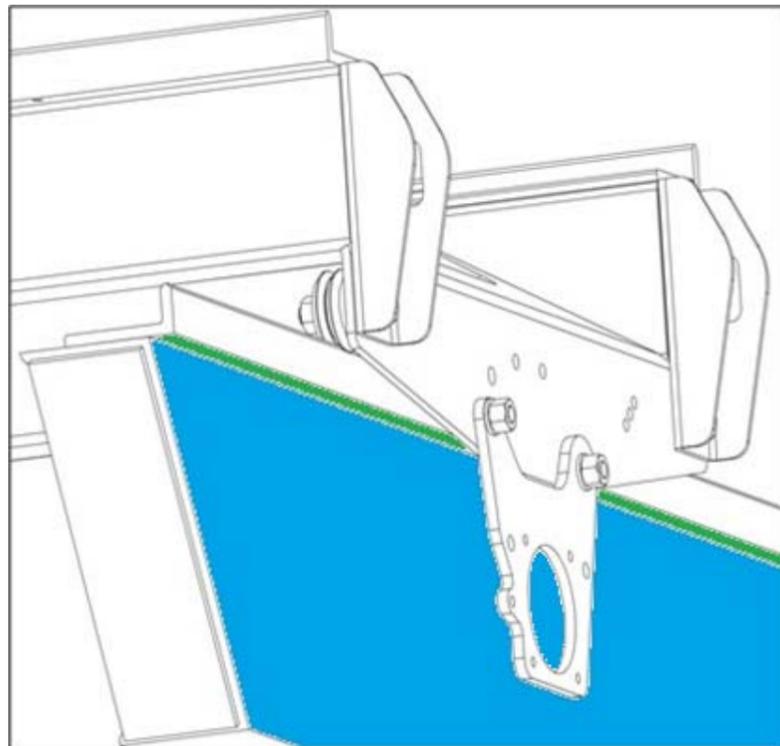
On vous demande de mettre en place :

- La solution de réglage vertical de l'ensemble moteur (moteur + pignon + plaque) par rapport à la crémaillère afin de garantir l'entraînement avec le pignon.
- Le profil de la nouvelle plaque
- La solution d'assemblage entre la crémaillère et le châssis :
 - Mise en position : 2 appuis plans
 - Maintien en position : vis

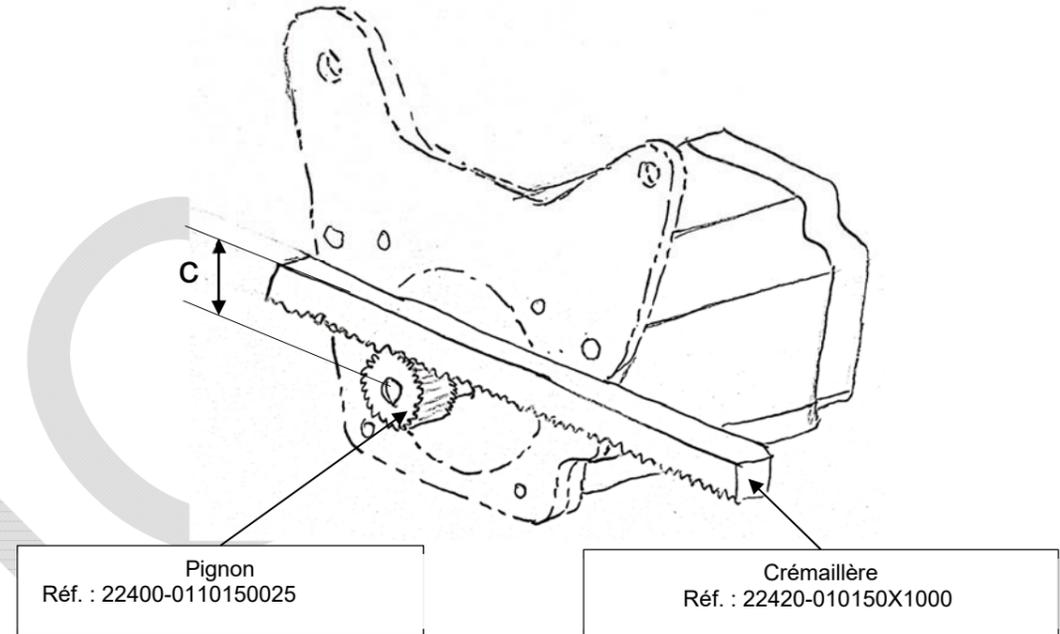
Question 17 : Préciser dans le tableau suivant, les éléments de la machine qui seront conservés, ajoutés, remplacés ou supprimés pour mettre en place la nouvelle solution entre le portique et le châssis (cocher les cases et préciser le nombre).

Éléments	À conserver	À ajouter ou à modifier	À supprimer
Chaîne			X
Poulie de renvoi			X
Pignon moteur à chaîne			X
Plaque support moteur		X	
Moteur pas à pas	X		
Rail de guidage	X		
Galet	X		
Crémaillère		X	
Pignon moteur à engrenement		X	

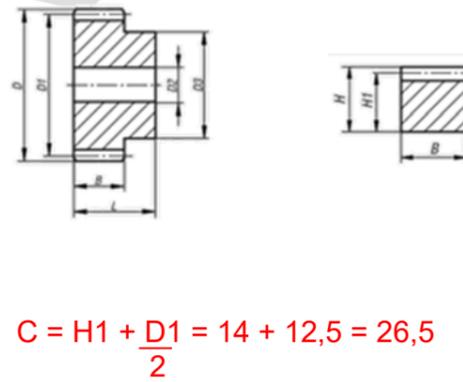
Question 18 : Colorier sur le dessin ci-dessous les surfaces d'appuis sur lesquelles seront installées les crémaillères (utiliser des couleurs différentes).



Question 19 : Calculer à l'aide des documents techniques et des documents ressources la cote « C » entre l'arbre moteur et la surface d'appui verticale de la crémaillère.



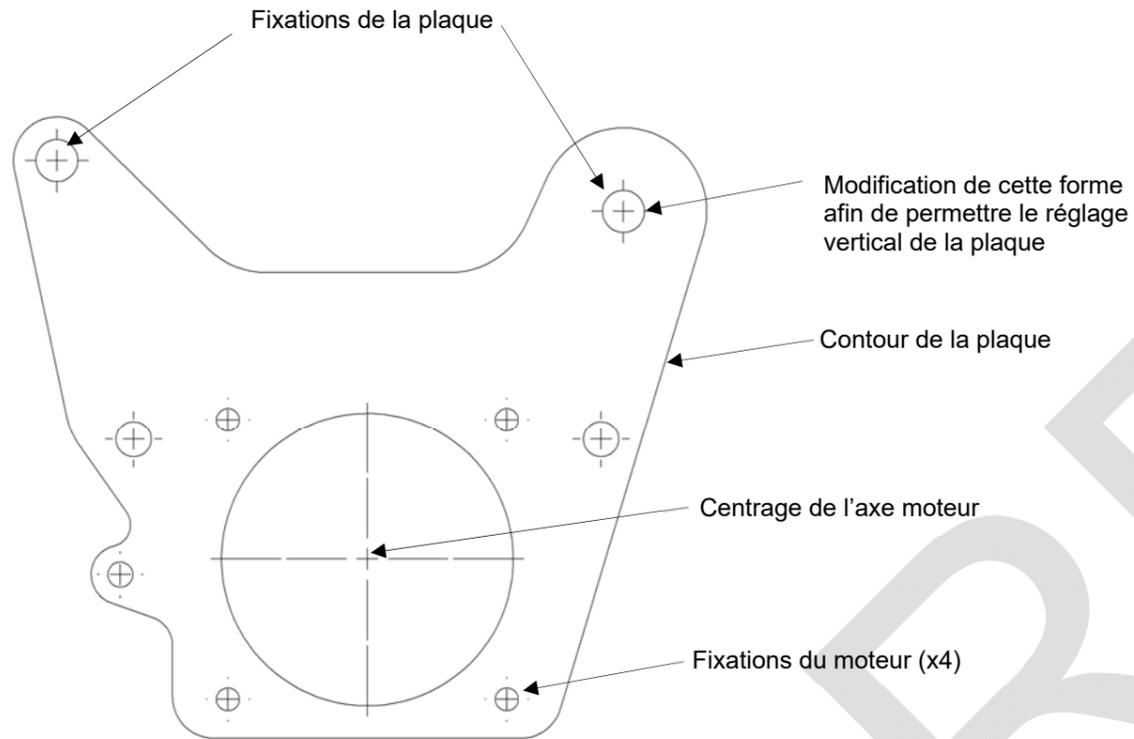
Détails du calcul :



C = 26,5 mm

Question 20 : Compléter sur le document page 20/21 :

- Le centrage du moteur
- Les fixations du moteur
- La fixation de la plaque sur le flanc du portique repère 6
- Le réglage vertical de la plaque afin de garantir l'entraînement entre la crémaillère et le pignon
- Le contour de la plaque



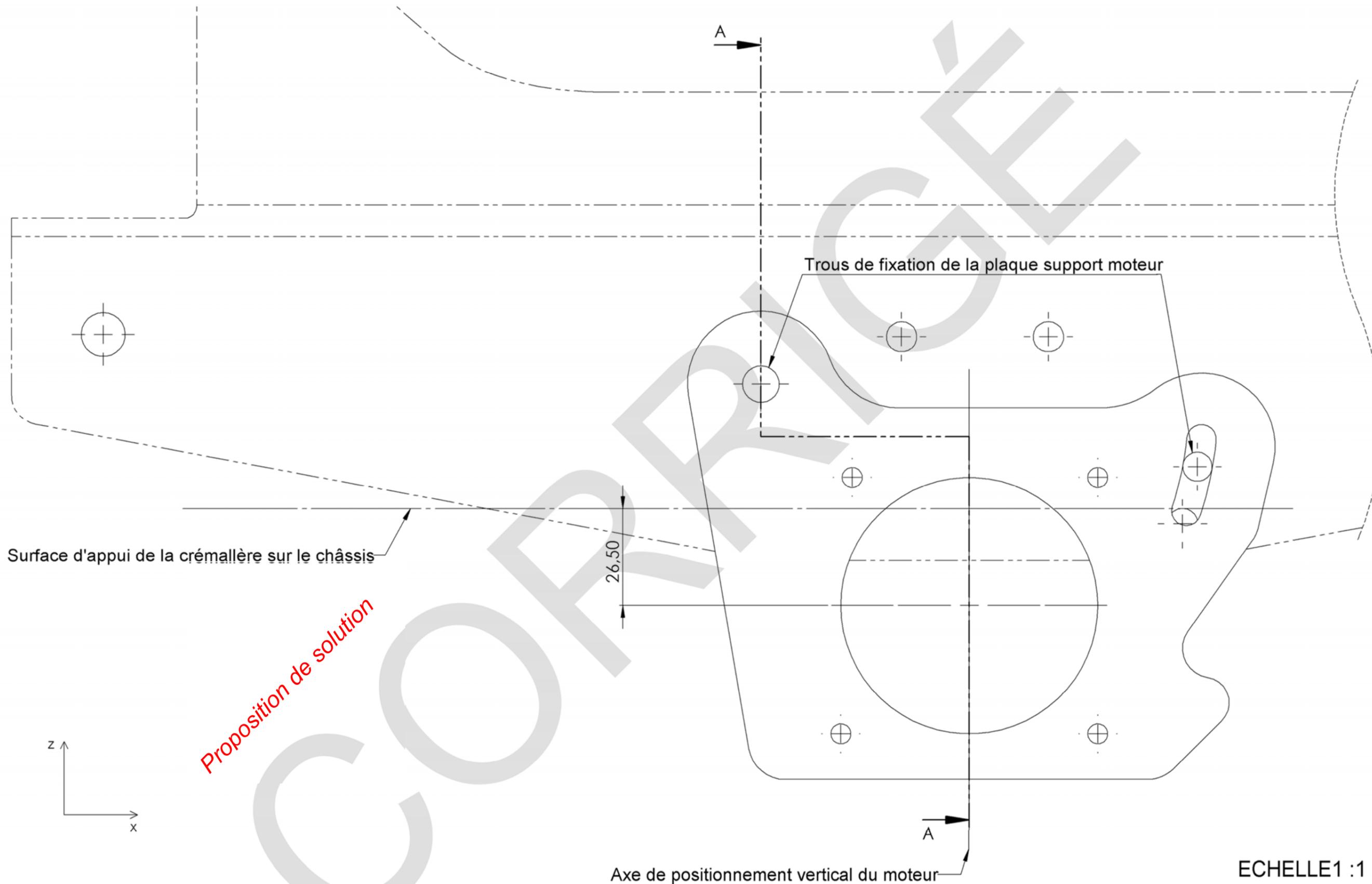
Profil de l'ancienne plaque

Question 21 : Compléter le dessin d'ensemble en coupe A-A sur le document page 21/21 en installant les fixations entre la crémaillère et le châssis.

Rappel : Les éléments de crémaillère sont soudés les uns aux autres.

Question 22 : Compléter la nouvelle nomenclature partielle correspondant à l'installation de la crémaillère uniquement sur l'axe X entre châssis et le portique.

13	12	Vis CHC M4 16	
12	6	Crémaillère	Aboutés et soudés
11	2	Plaque support moteur	
9	2	Moteur pas à pas	200 pas/tour
8	8	Vis CHC M6 16	
7	4	Écrou M10	
6	2	Flanc de portique	
4	8	Rondelle W10	
3	4	Vis H M10 25	
2	2	Rail de guidage	
1	2	Traverse	
Rep.	Nbre	Désignation	Observation

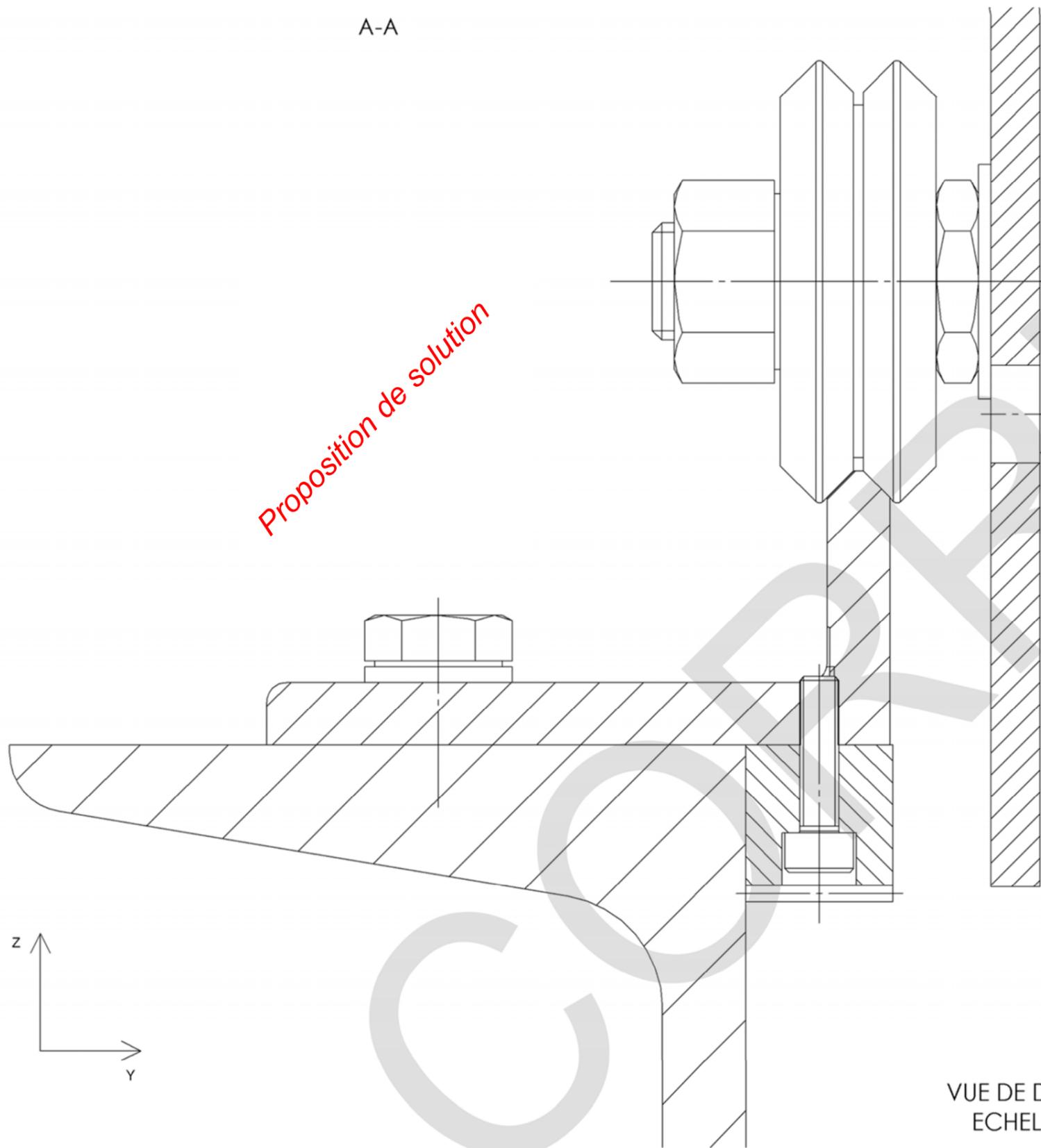


Proposition de solution

ECHELLE 1 : 1

A-A

Proposition de solution



VUE DE DETAIL A
ECHELLE 2:1

