

C1	S'informe Analyser	C11	Décoder un CdCf	Q1-2-3	5%
		C12	Analyser un produit	Q4- 5- 6 – 7 - 8- 9 -14 -15 – 19 - 20	20%
		C13	Analyser une pièce	Q10- 11 - 17 – 18 - 29	10%
		C14	Collecter des données	Q12 – 13 – 16 – 26 – 28 – 33 - 36	15%

C2	Traiter Décider	C21	Organiser son travail		
		C22	Étudier et choisir une solution	Q21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 -27 - 30 – 31 – 32 – 34 - 35	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		

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 associées 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

Temps conseillé

Lecture du sujet

(30 minutes)

A – ANALYSE DU PRODUIT EXISTANT

A-1 Analyse fonctionnelle de l'unité de pressage en phase de réglage :

Questions 1 à 9 - (40 minutes)

A-2 Analyse fonctionnelle de la fixation du moteur de motoréducteur sur la potence :

Questions 10 à 15 – (20 minutes)

A-3 : Étude de la liaison hélicoïdale {Plaque mobile + écrou M20} / {Vis} :

Questions 16 à 18 (30 minutes)

B – ÉTUDE DE LA NOUVELLE SOLUTION

B-1 : Mise en place de la nouvelle liaison entre : Motoréducteur-Vis / Potence.

Questions 19 à 25 (60 minutes)

B-2 : Mise en place de la nouvelle liaison encastrement entre : Plaque mobile/ Écrou.

Question 26 à 30 - (60 minutes)

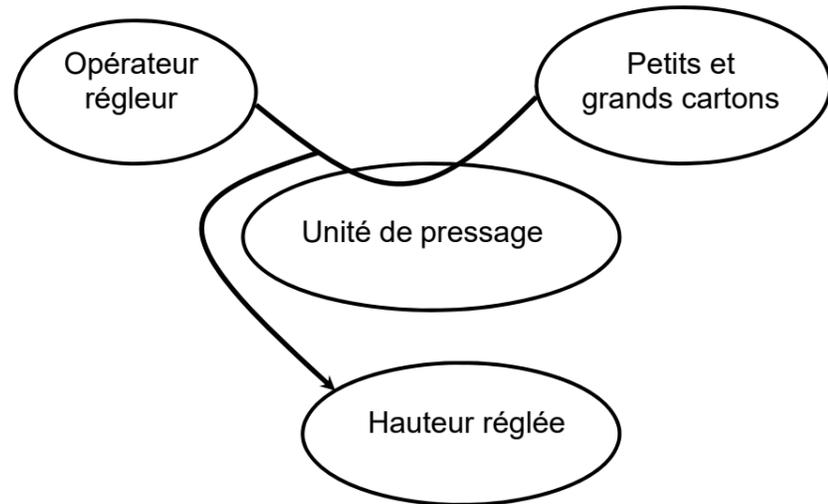
C – MISE EN PLACE DE LA SOLUTION RETENUE

Questions 31 à 36 (60 minutes)

A - ANALYSE DU PRODUIT EXISTANT

A-1 : Analyse fonctionnelle de l'unité de pressage en phase de réglage :

Bête à corne :

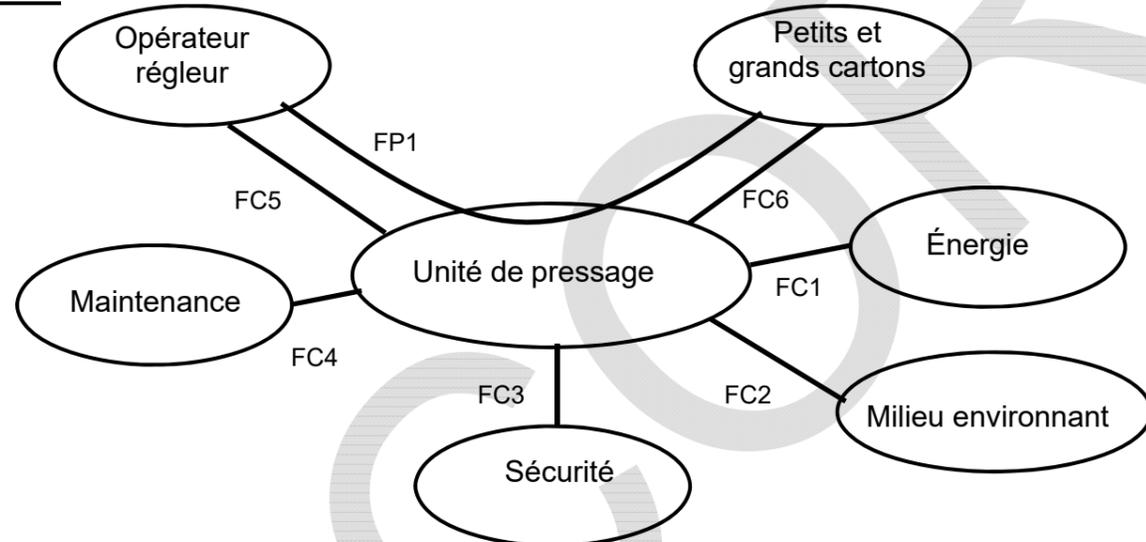


Dans quel but ? Permettre à l'opérateur de régler l'unité de pressage.

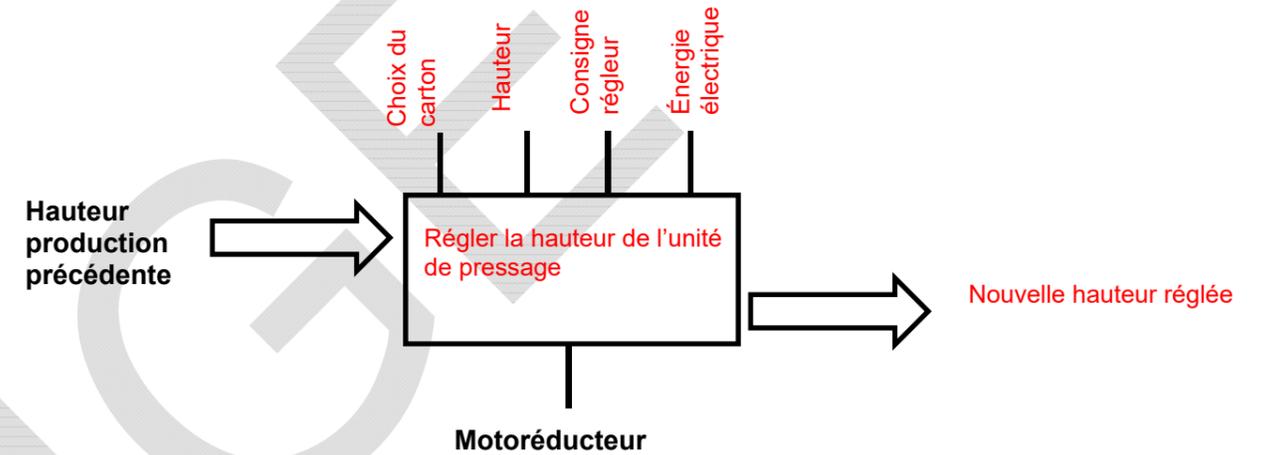
Question 1 - Expliquer ce qui pourrait faire disparaître le besoin ?

La standardisation du format des cartons

Graphe des interactions :



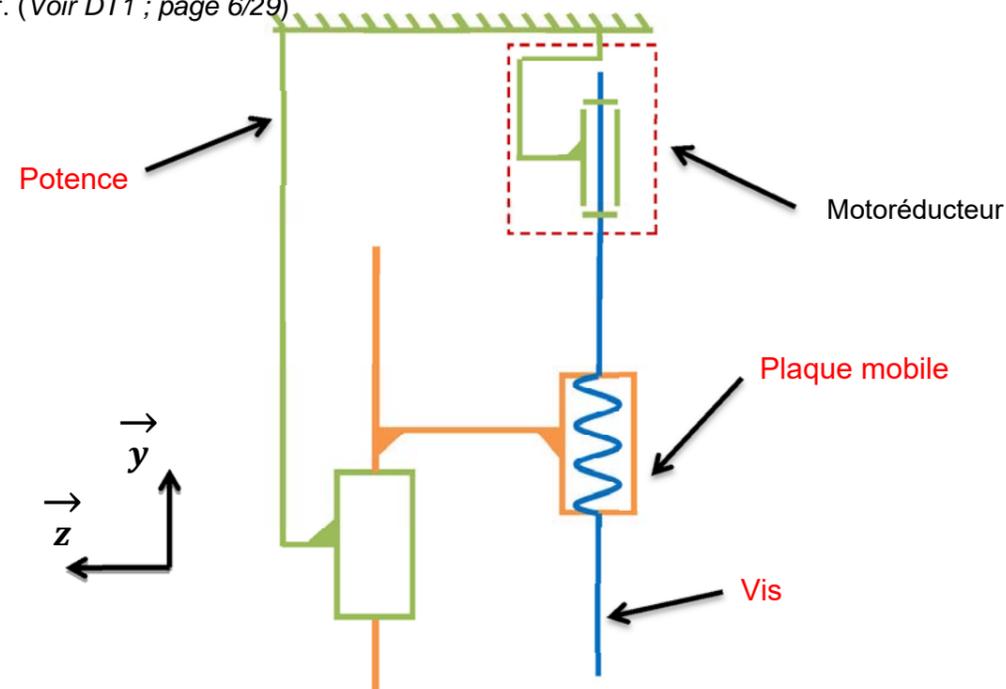
Question 2 - Compléter l'actigramme relatif au réglage en hauteur du système de pressage.



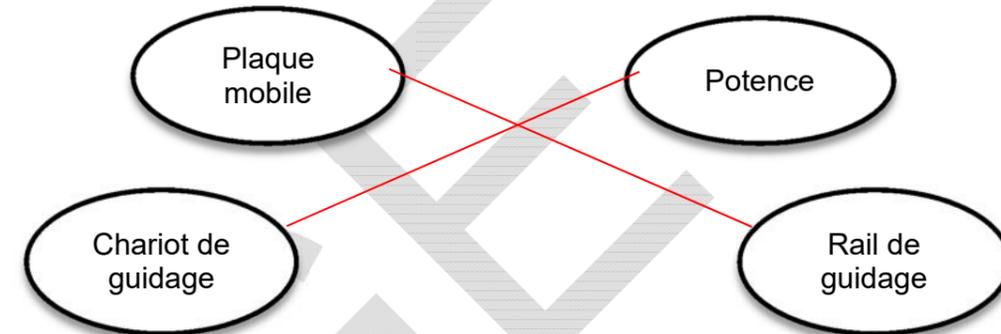
Question 3 - Compléter le tableau relatif au graphe des inter-acteurs en indiquant les fonctions manquantes.

Repère	Énoncé
FP1	Régler la hauteur de l'unité de pressage
FC1	S'adapter à l'énergie électrique.
FC2	S'adapter aux dimensions de la machine.
FC3	Respecter les normes de sécurité (NF-CE-ISO)
FC4	Permettre l'entretien et les interventions de maintenance.
FC5	Accéder au pupitre de commande et aux organes de réglage.
FC6	S'adapter au nouveau carton

Question 4 - Sur le schéma cinématique minimal ci-dessous, **identifier** les sous-ensembles : potence, plaque mobile, vis moteur. (Voir DT1 ; page 6/29)



Question 7 - À partir de la question 6 et du DT1 page 6/29, **relier** les sous-ensembles en liaison encastrement.



Question 8 - Compléter le tableau suivant (oui / non) afin de **déterminer** les mouvements de la vis moteur et de l'écrou.

	Vis moteur	Écrou
Rotation	oui	non
Translation	non	oui

Question 5 - Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant par une croix, s'il y a un mouvement entre les différents sous-ensembles.

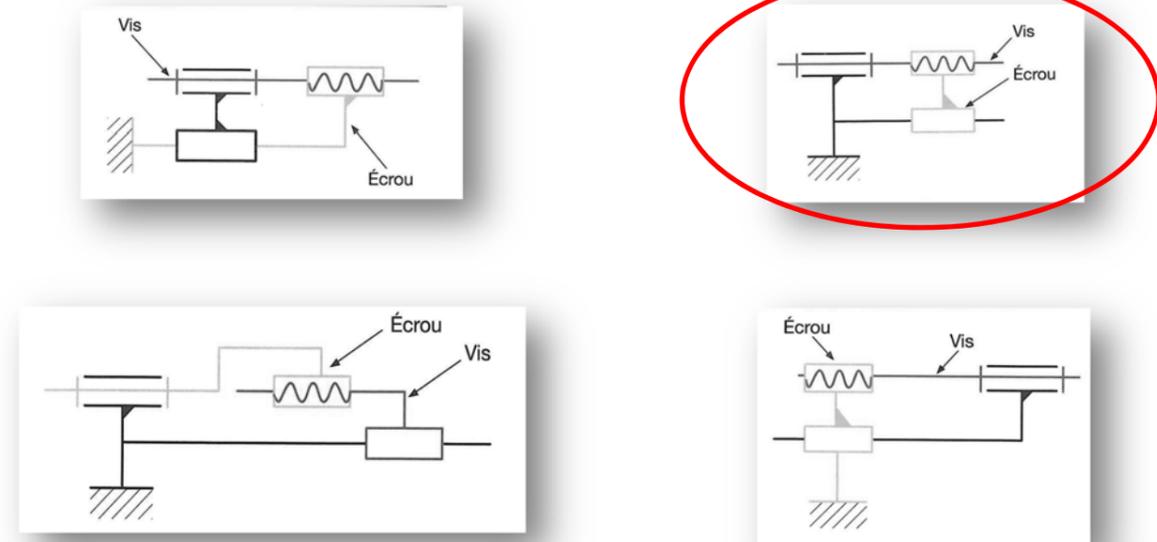
	Rotations			Translations			Nom des liaisons	
	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz		
Potence / Motoréducteur							Encastrement	L0
Vis moteur / Plaque mobile		X			X		Hélicoïdale	L1
Potence / Plaque mobile					X		Glissière	L2

Question 6 - Identifier les éléments technologiques qui assurent la liaison L2 entre la potence et la plaque mobile.

(Voir DT1, page 6/29)

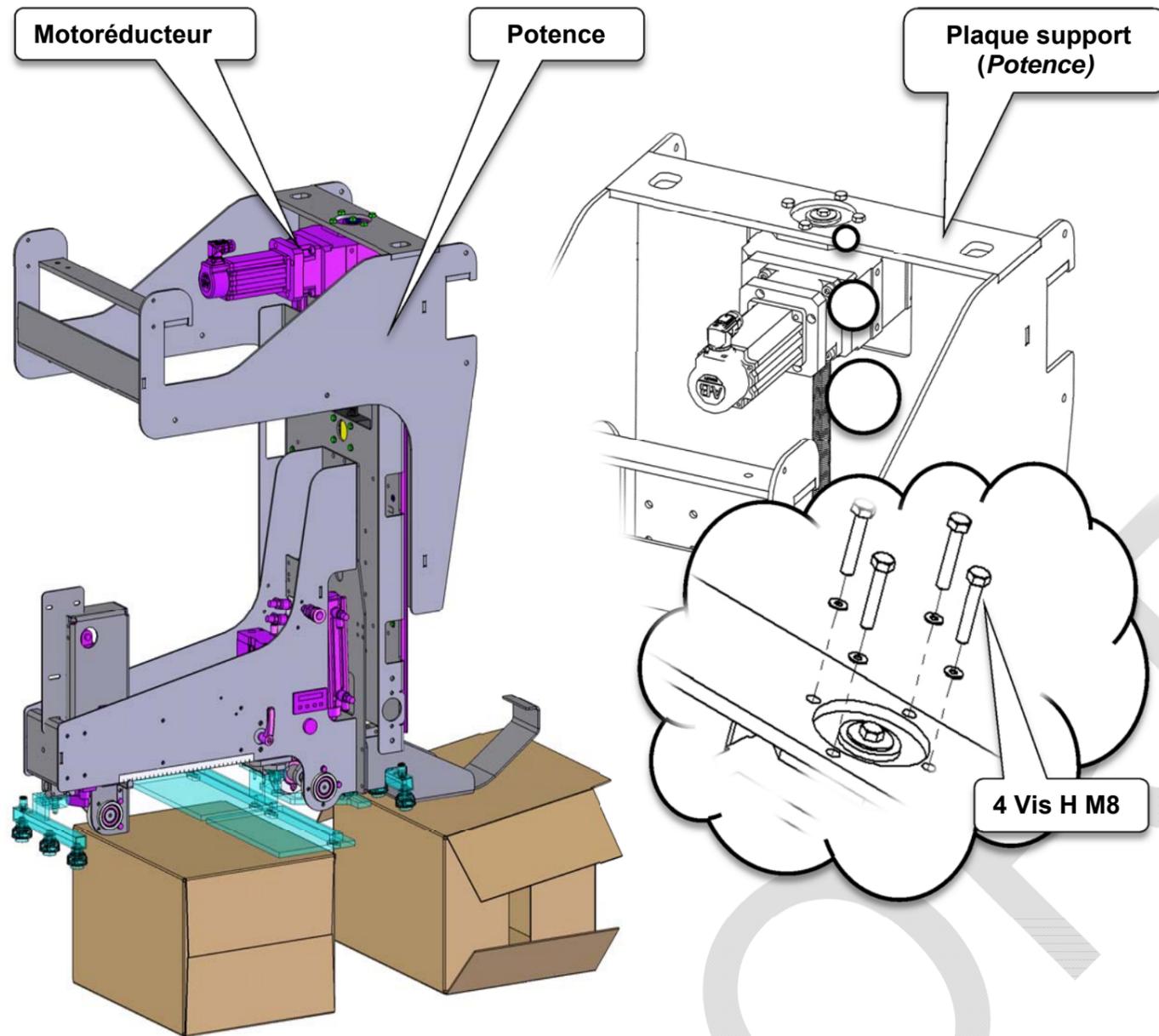
Rail de guidage et chariot de guidage

Question 9 - On donne les schémas cinématiques suivants, choisir en l'entourant celui qui correspond à notre cas d'étude.



A-2 : Analyse fonctionnelle de la fixation du moteur de motoréducteur sur la potence :

Le motoréducteur est fixé par 4 vis H M8 sur la potence du châssis.



Question 10 - Pour assurer la mise en position du motoréducteur sur la potence, choisir dans le tableau ci-dessous un ajustement. (Voir DR 2, page 11/29, DR 3, page 12/29)

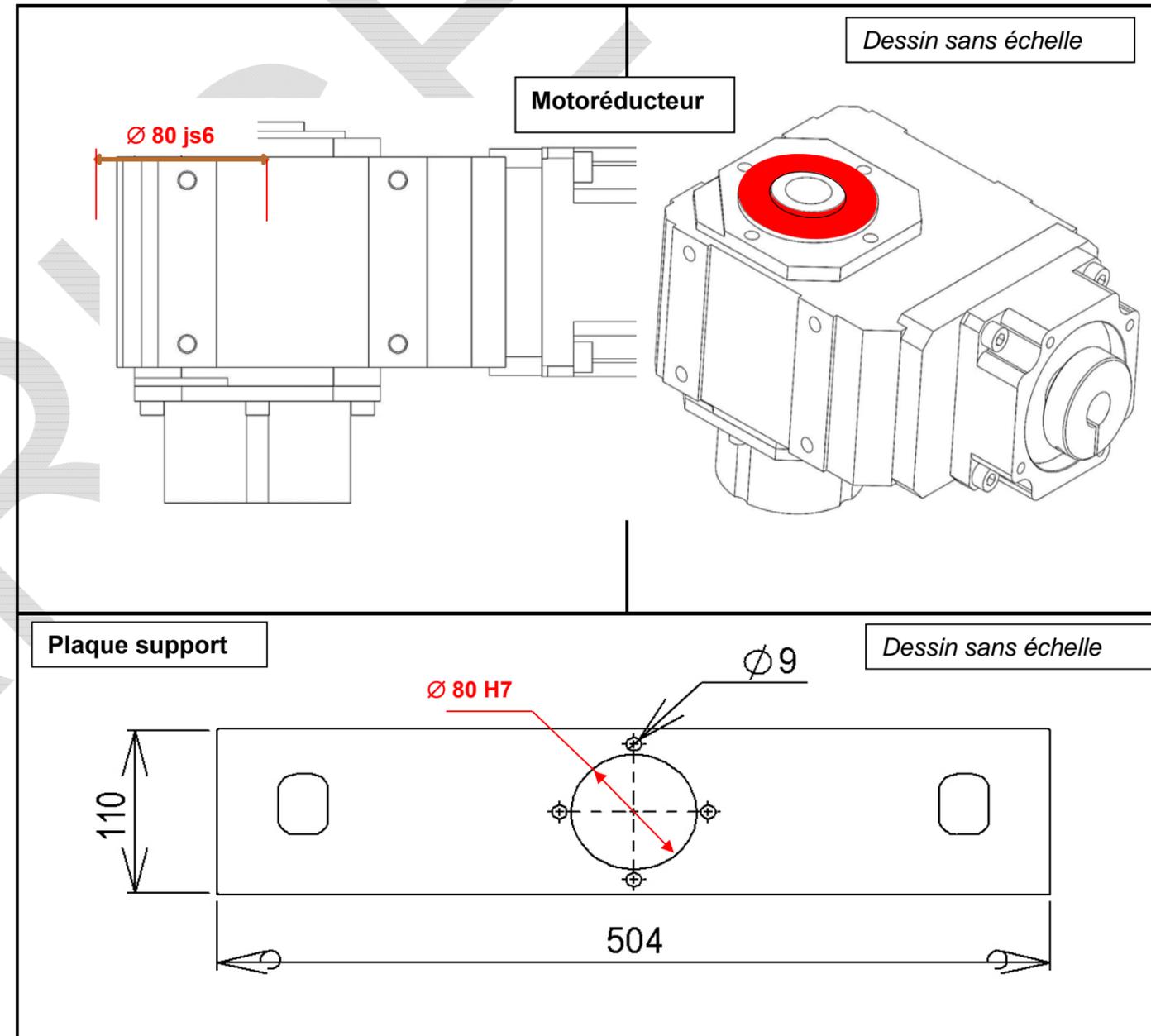
- Entourer la bonne réponse.

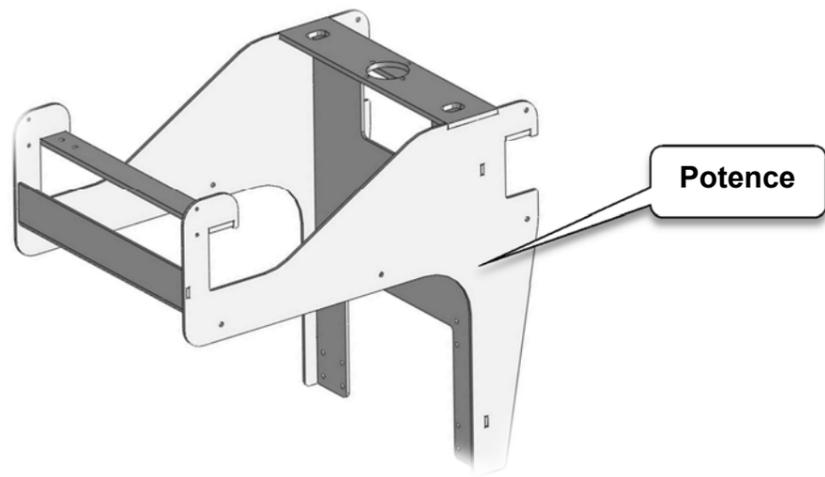
$\varnothing 80 H10/js6$	$\varnothing 80 H6/js6$	$\varnothing 80 H7/js6$
--------------------------	-------------------------	-------------------------

Question 11

- Colorier les surfaces qui réalisent cette mise en position sur la perspective ci-dessous. (Voir DT1, page 6/29, DT2 page 7/29)

- Reporter les cotes tolérancées de la plaque support puis du motoréducteur, sur les 2 vues ci-dessous.





Question 12 - Donner la désignation de la matière utilisée pour réaliser les différents éléments de cette potence. (Voir DT1, DT2, DT3, pages 6/29 à 8/29)

EN AW 2017

Question 13 - Indiquer à quoi correspond la matière ci-dessus ? (cocher la bonne réponse)

- Acier
 Fonte
 Cuivre
 Bronze
 Aluminium
 Plastique

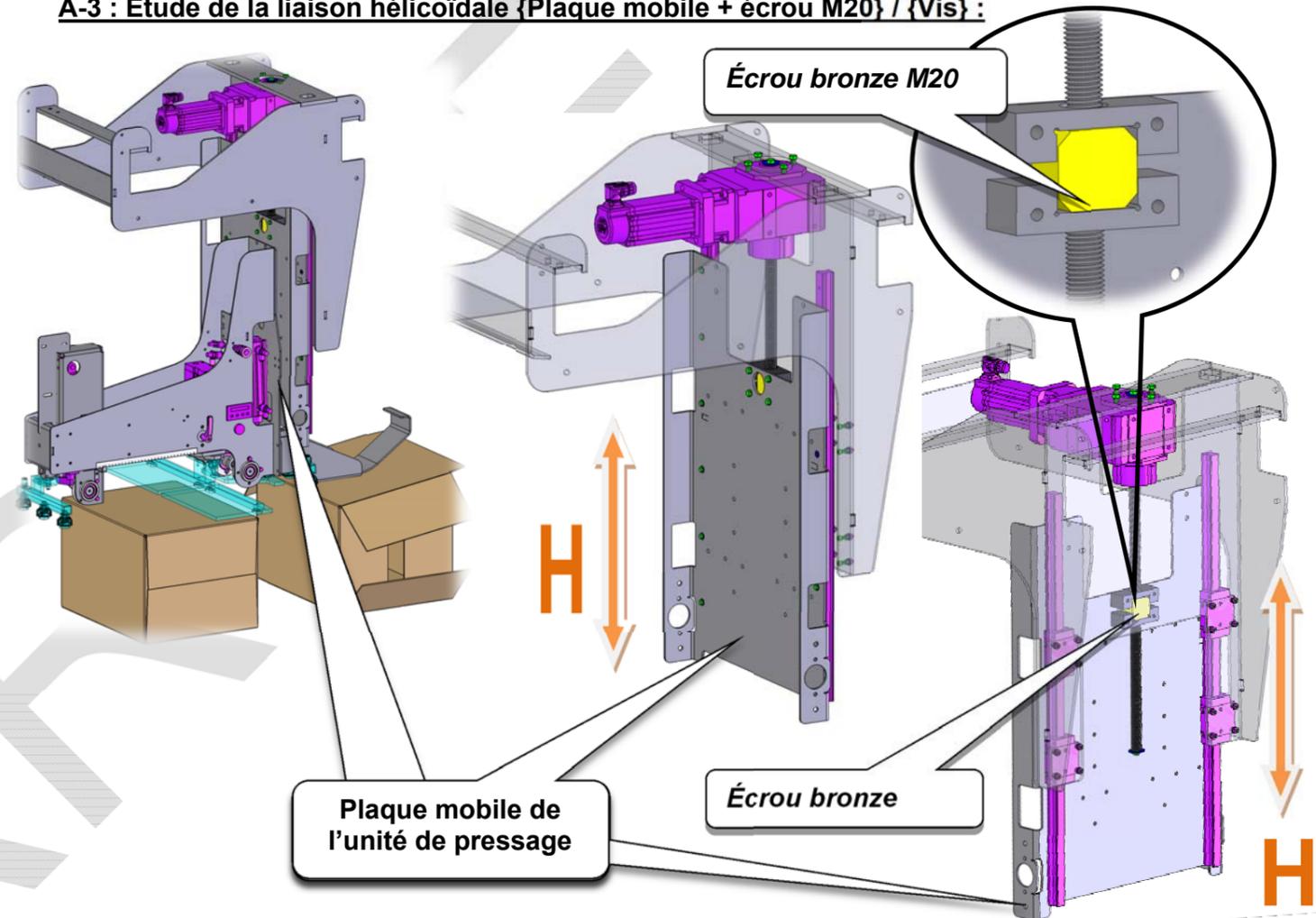
Question 14 - Indiquer quels sont les procédés de fabrication possibles des différents éléments de cette potence.

- Découpe laser
 Usinage
 Moulage
 Pliage
 Poinçonnage
 Impression 3D
 Estampage
 Autre : *Découpe jet d'eau, perçage.*

Question 15 - Indiquer quels sont les procédés d'assemblage possibles des différents éléments de cette potence.

- Rivetage
 Vissage
 Soudage
 Collage
 Frettage
 Gouillage
 Sertissage
 Autre :

A-3 : Étude de la liaison hélicoïdale {Plaque mobile + écrou M20} / {Vis} :



Question 16 - Compléter la nomenclature ci-dessous afin de donner la liste des éléments qui réalisent la liaison encastrement entre l'écrou et la plaque mobile. (Voir DT1, DT2, pages 6/29 et 7/29)

Rep	Nombre	Désignation
12 B	1	Cage supérieure
12 A	1	Cage inférieure
112	4	Vis H M8
137	4	Rondelle M8

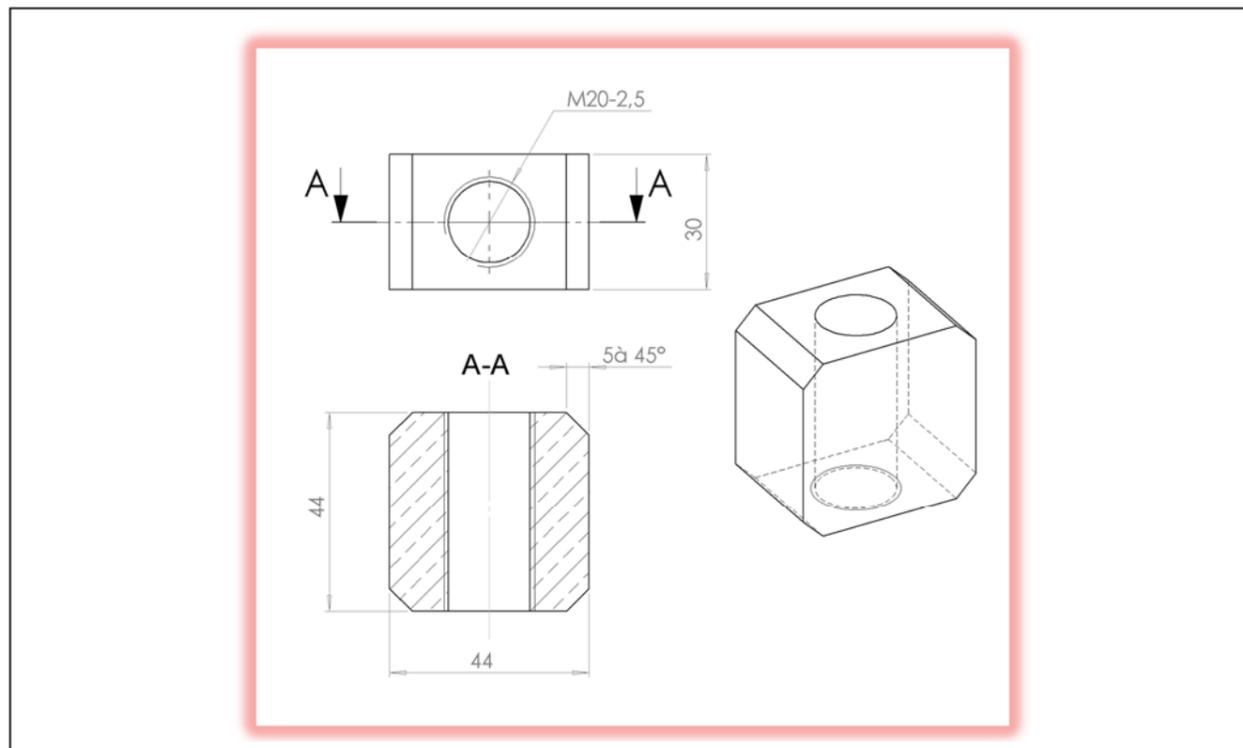
B - ÉTUDE DE LA NOUVELLE SOLUTION

Question 17 - Indiquer quelle matière est utilisée pour réaliser l'écrou M20. (Voir DT2, page 7/29)

Justifier la réponse :

Cu Zn 8 (Bronze) Réduction des frottements (autolubrification si métal fritté)

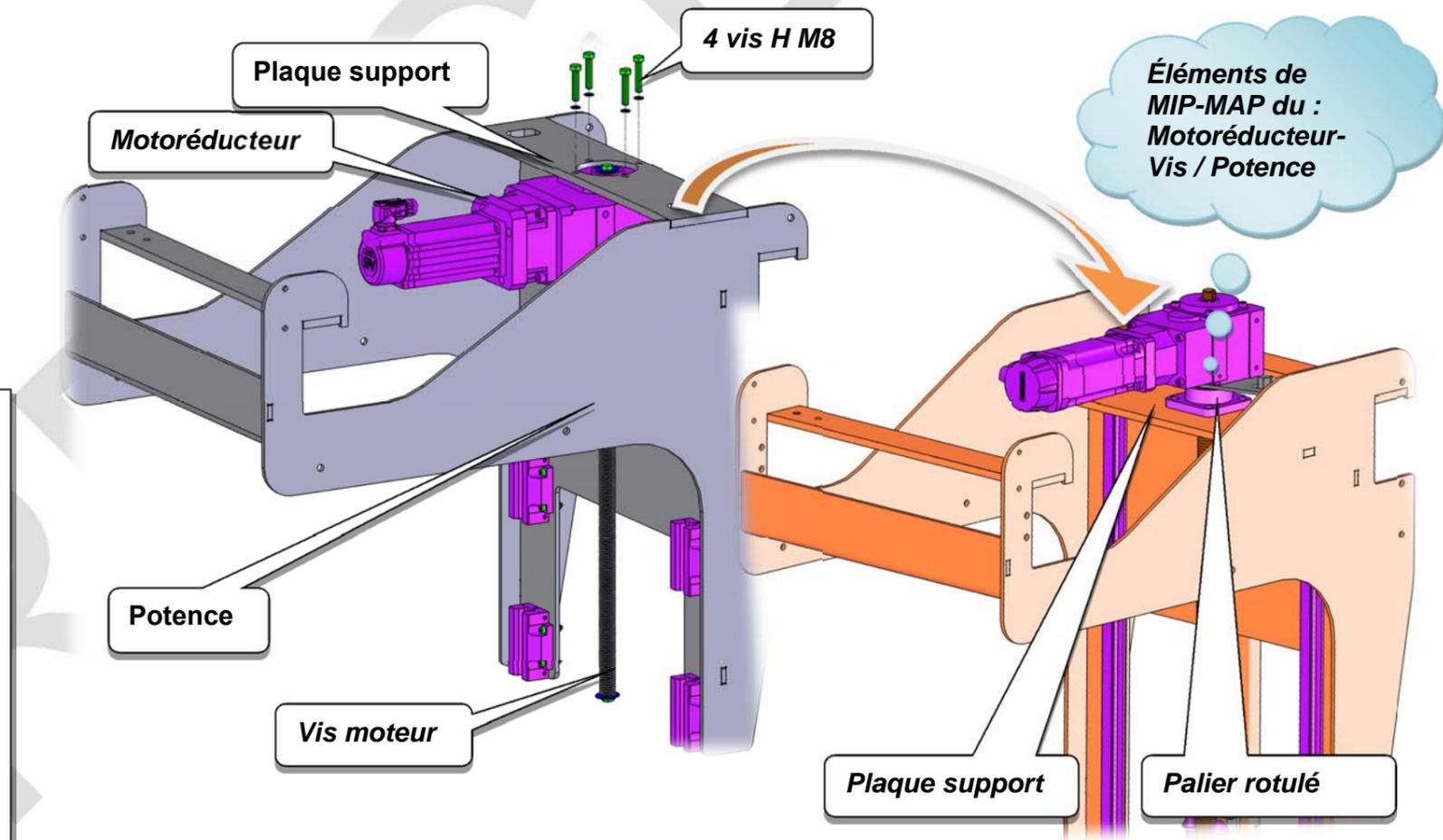
Question 18 - Suite à cette étude, réaliser ci-dessous le croquis de définition coté de l'écrou M20.
(Dimensions extérieures 44 x 44 x 30)



Suite à l'usure prématurée de l'écrou, le bureau d'études a décidé de modifier le système de montée/descente de l'unité de pressage.

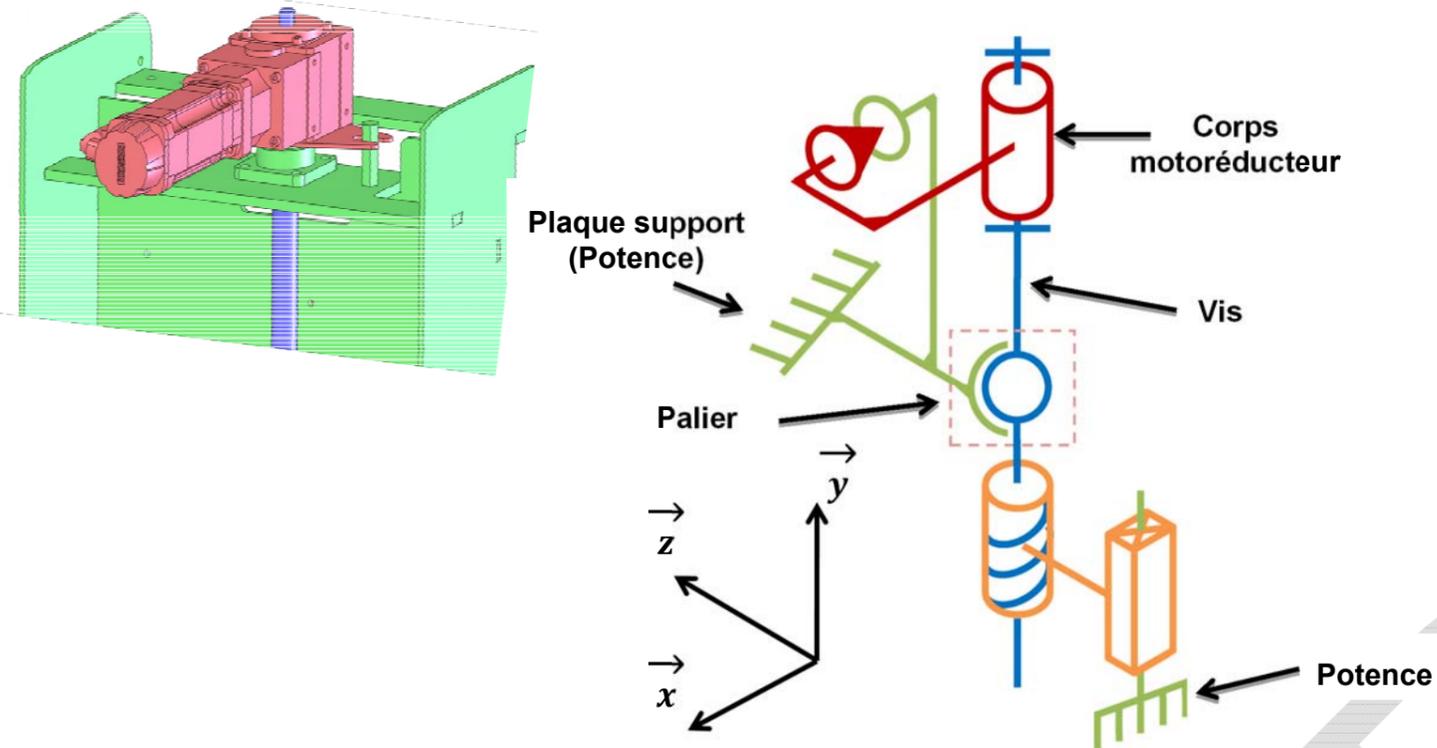
On supprime la liaison encastrement entre le motoréducteur et la potence et on la remplace par une liaison rotule et une liaison ponctuelle afin de permettre une mobilité supplémentaire de la vis.

B-1 : Mise en place de la nouvelle liaison entre : Motoréducteur-Vis / Potence



- Un nouveau palier rotulé sera fixé sur la plaque support de la potence.
- La plaque support de la potence sera déplacée et adaptée au nouveau palier.
- L'ensemble **Motoréducteur-Vis** sera implanté dans le **palier rotulé**.
- La vis moteur M20 sera remplacée par une vis VTR 28 x 5.

Schéma cinématique minimal de la nouvelle solution.



Question 19 - Identifier par une croix, les mouvements entre les différents sous-ensembles.

	ROTATIONS			TRANSLATIONS			Nom des liaisons
	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
Vis / Corps motoréducteur		✗					Pivot
Potence / Vis	✗	✗	✗				Rotule
Corps motoréducteur / Potence	✗	✗	✗		✗	✗	Ponctuelle

Question 20 - Justifier la nécessité de la liaison Corps motoréducteur / Potence :

Supprimer la rotation Ry du corps motoréducteur

Question 21 - Pour la nouvelle solution, identifier dans le tableau ci-dessous les éléments conservés, modifiés, supprimés et nouveaux. (Voir DT1, DT2, pages 6/29 et 7/29)

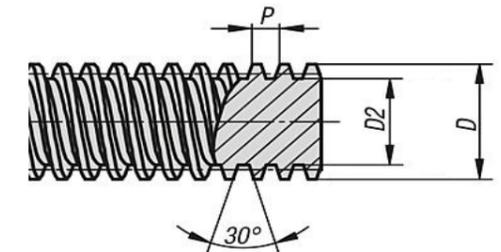
Désignations	Conservé	Modifié	Supprimé	Nouveau
Plaque support (Potence)		✗		
Vis H M8 x 20			✗	
Motoréducteur	X			
Vis moteur M20			✗	
Vis VTR 28 x 5				✗
Palier rotulé				✗
Éléments de fixation du palier rotulé				✗

Question 22 - En vous aidant du document ressource DR1, page 10/29, donner les caractéristiques de la nouvelle vis VTR 28 x 5.

P (le pas) : 5 mm

D (diamètre nominal) : 28 mm

D2 (diamètre fond de filet) : 22,02 mm



Il est nécessaire d'usiner la vis trapézoïdale afin de permettre le montage du palier.



Question 23 - Choisir et donner la désignation du palier rotulé 4 points de fixation. (DR5, page 14/29)

Choisir le palier, désignation : UCF 204

- Donner les dimensions suivantes :

Ød (diamètre de l'arbre) : 20 mm

B (hauteur palier) : 33,3 mm

Question 24 - Calculer la vitesse d'avance linéaire de l'écrou sachant que :

N moteur = 600 tr/min
 Rapport de réduction du réducteur : r = 11/27
 Pas de la vis moteur VTR 28 = 5 mm

$$V = \frac{p \times N_{vis}}{60} \times r$$

m/s ← m tr/min

$$V = (0,005 \times 600 \times 11) / (27 \times 60) = 0,0203 \text{ m/s}$$

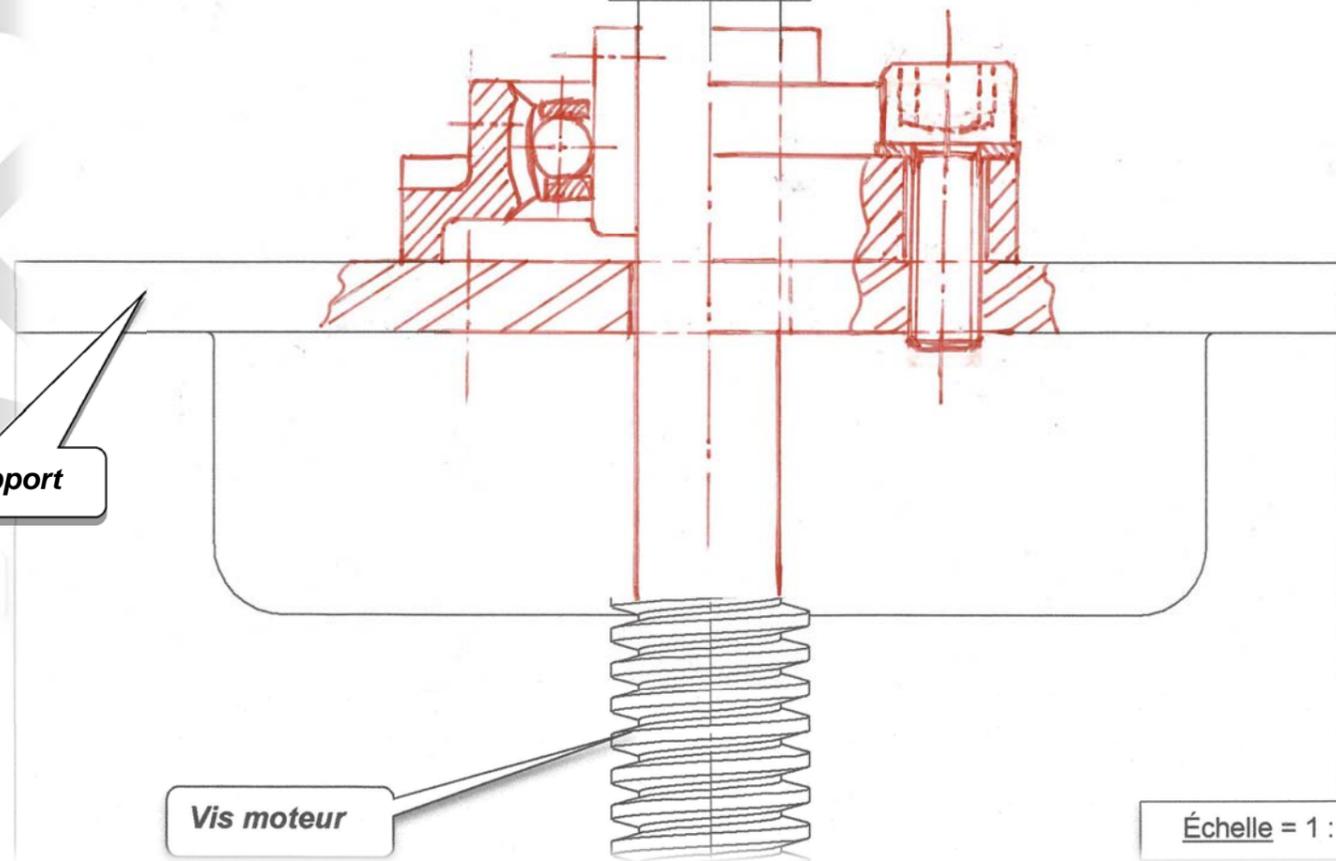
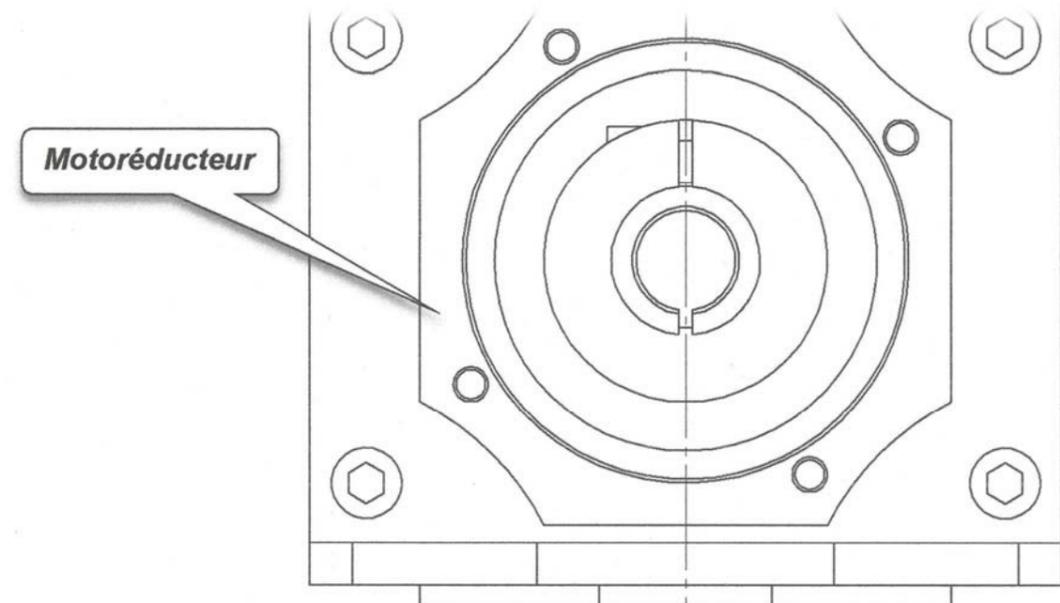
$$V_{avance} = 0,02 \text{ m/s} = 20 \text{ mm/s}$$

Comparer le résultat à la vitesse préconisée dans le cahier des charges (page 4/29), et **conclure** :

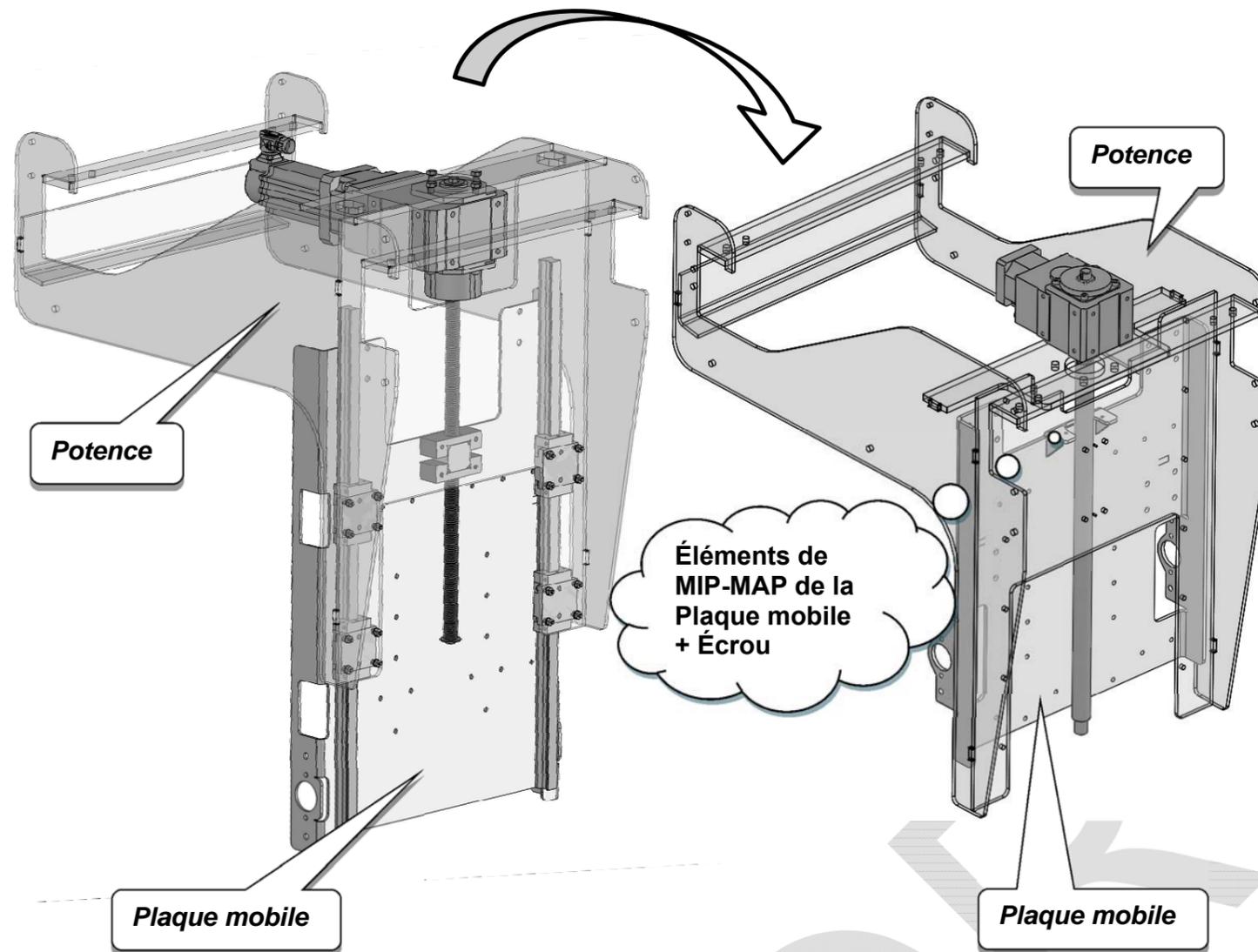
La vitesse est le double par rapport au cahier des charges.

Question 25 - Compléter le dessin d'ensemble ci-contre (échelle 1/1) et la nomenclature ci-dessous.
 (DR4, DR5, pages 13/29 et 14/29)

Nbre	Désignation
1	Palier UCF 204
4	Vis CHC M10 - 30
4	Rondelle M10

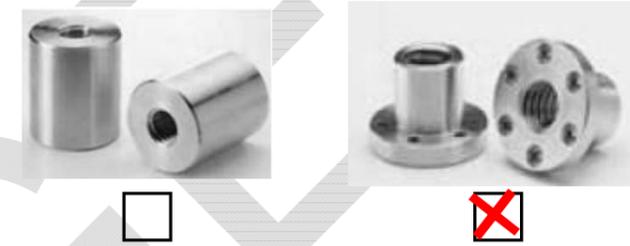


B-2 : Mise en place de la nouvelle liaison encastrement entre : Plaque mobile / Écrou



- Un nouvel écrou épaulé adapté à la nouvelle vis à filet trapézoïdale VTR 28 x 5 sera fixé sur la plaque mobile.
- Une équerre sera soudée à la plaque mobile pour fixer l'écrou épaulé.

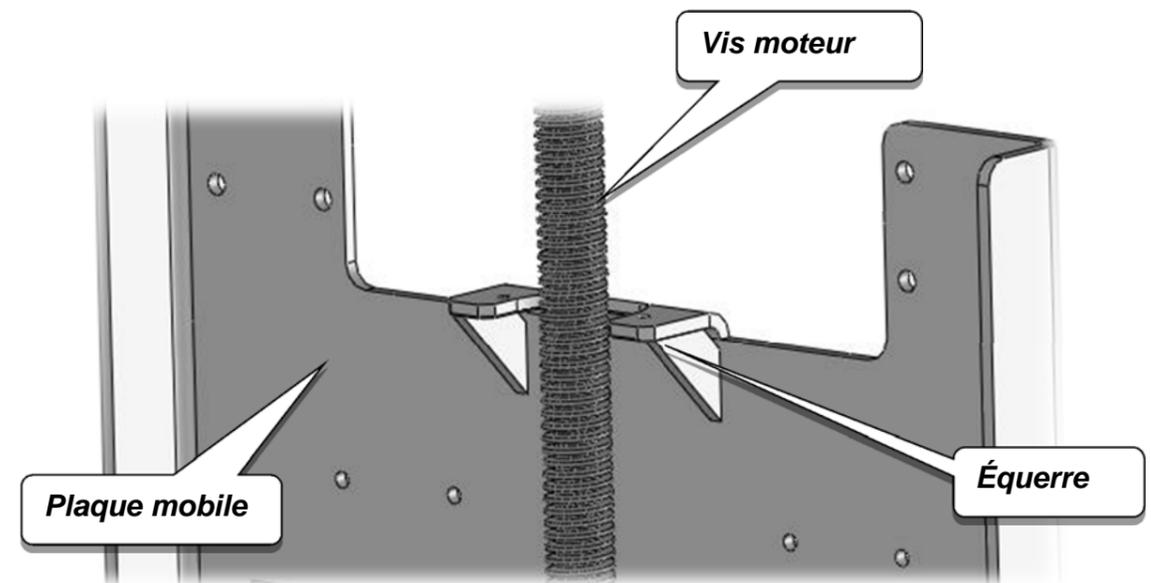
Question 26 - En vous aidant du document ressource DR1, page 10/29, choisir et donner la désignation de l'écrou épaulé adapté à la nouvelle vis.

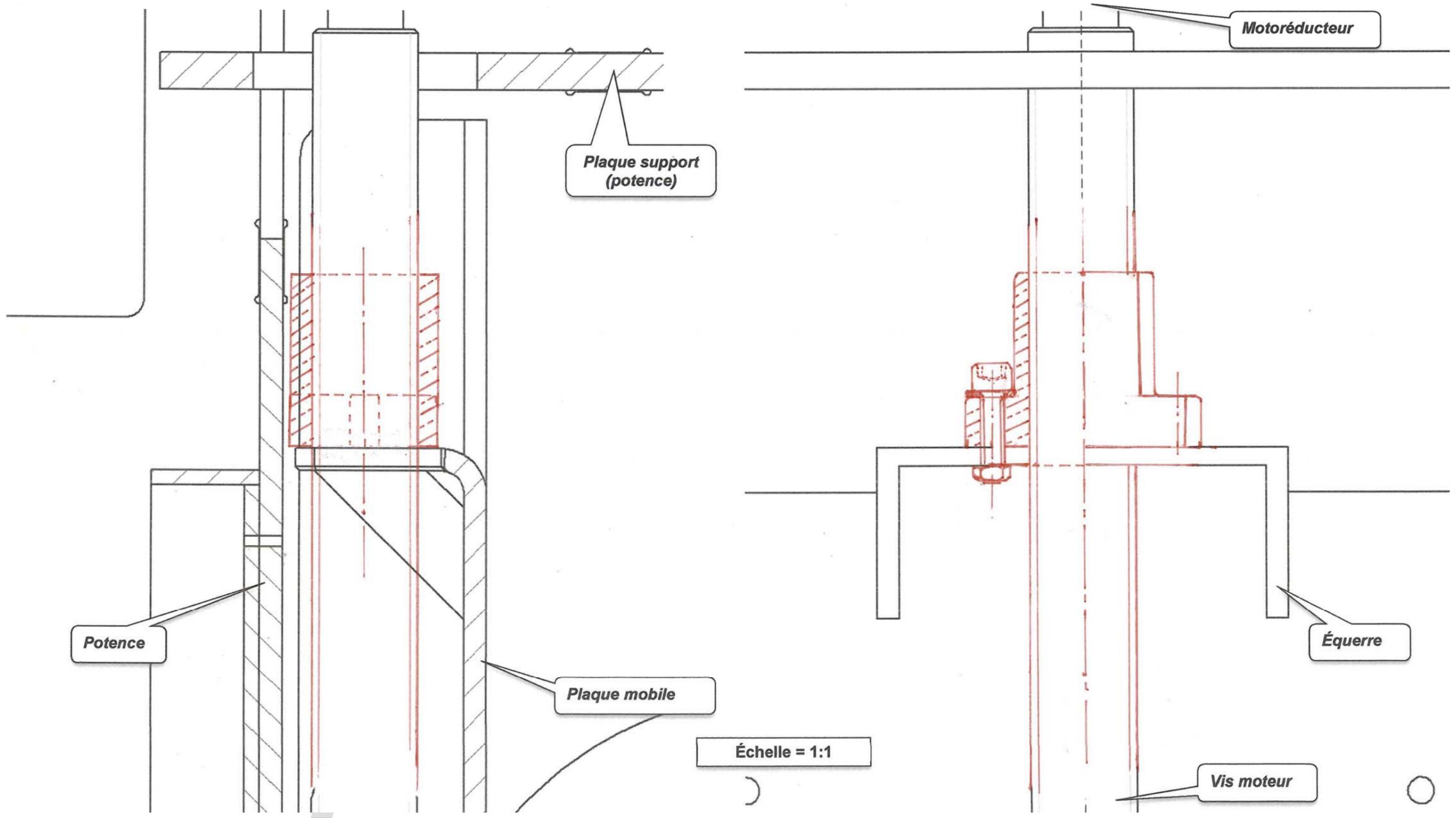


Désignation : **ETRC 28 x 5.**

Question 27 - Représenter le dessin d'ensemble dans les 2 vues, sur la page suivante (page 24/29), la mise en place de cet écrou épaulé sur son équerre support.

- L'écrou sera fixé au-dessus de l'équerre.
- L'écrou sera modifié si nécessaire afin de résoudre d'éventuels problèmes d'encombrement.
- Le dessin fera apparaître les éléments de fixation que vous aurez choisis.

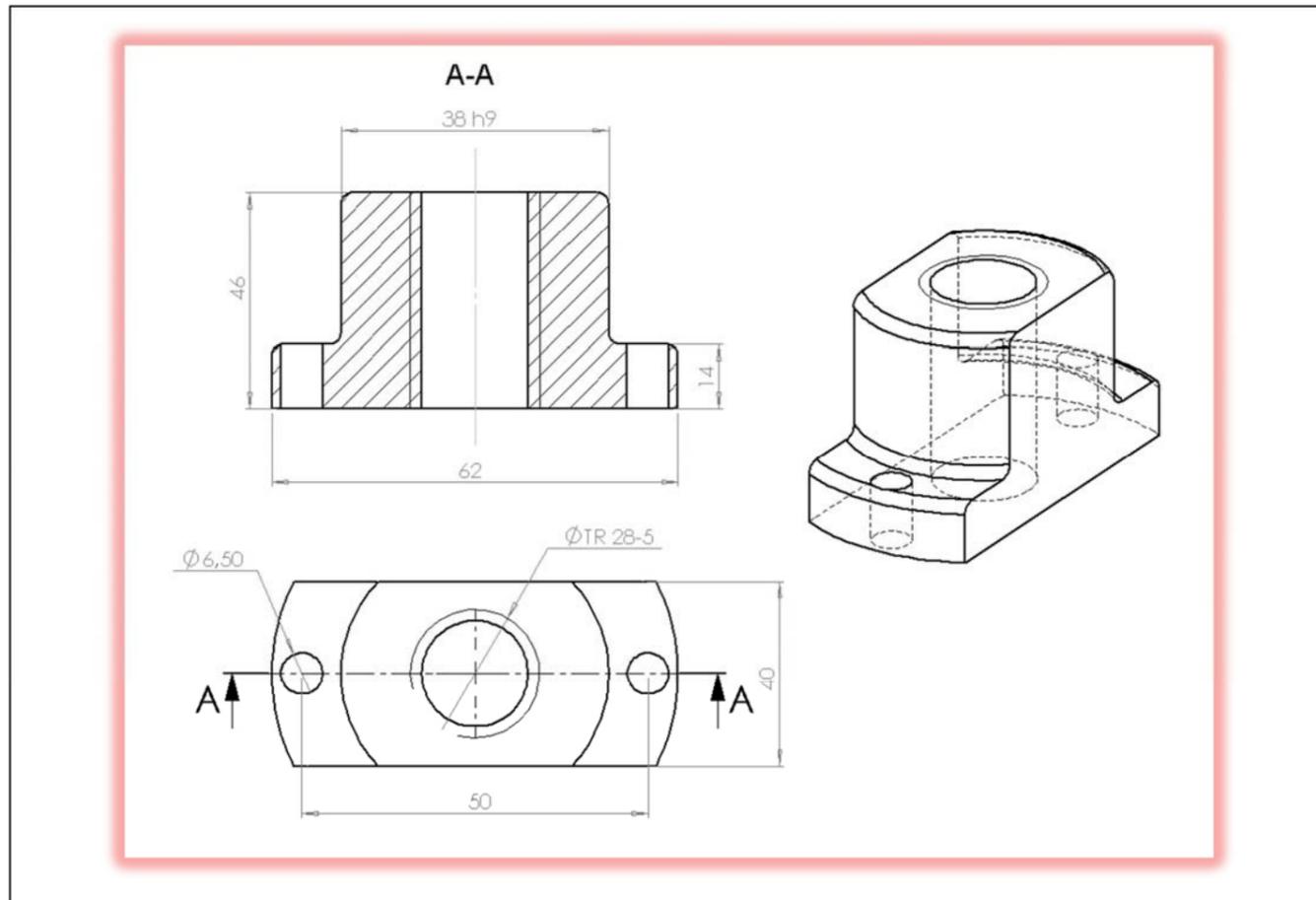




Question 28 - Compléter la nomenclature ci-dessous. (DR4, DR5, pages 13/29 et 14/29)

Nbre	Désignation
1	Écrou ETRC 28 X 5
2	Vis CHC M6 - 25
2	Écrou M6
2	Rondelle M6

Question 29 - Réaliser ci-dessous un dessin (vues de votre choix) de l'écrou épaulé modifié. Coter les modifications.



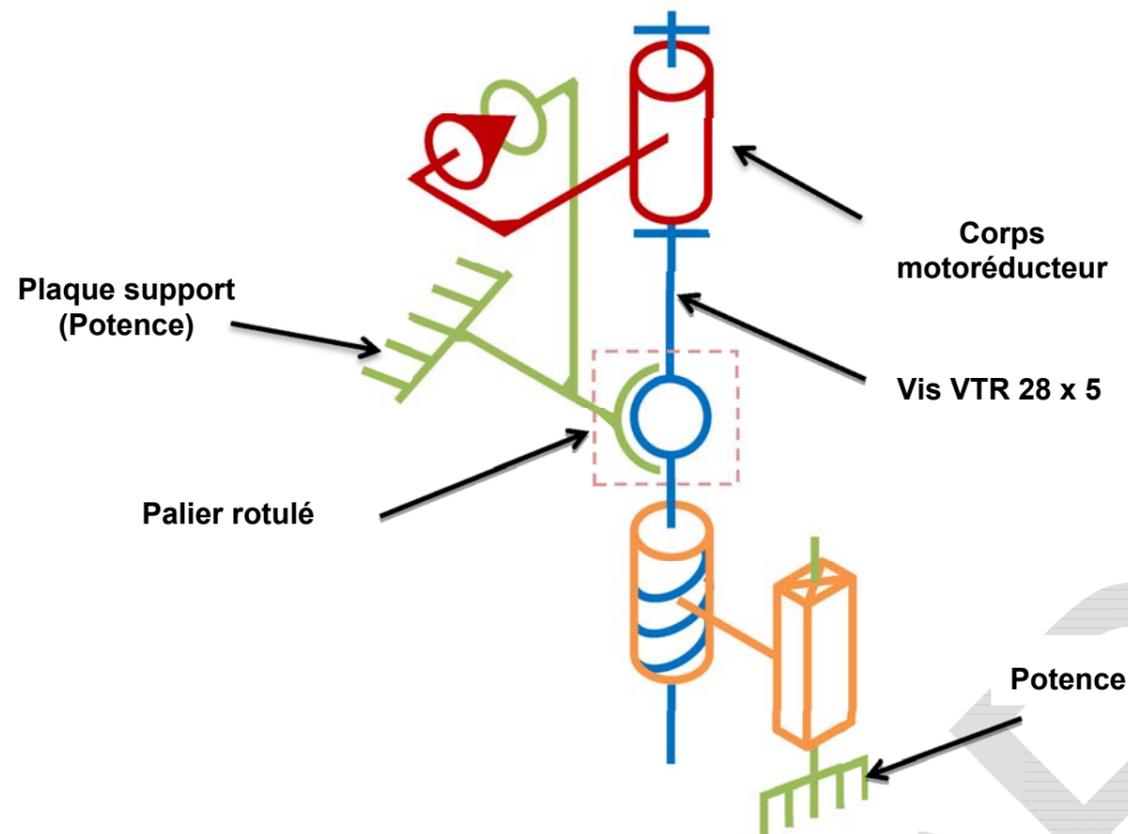
Question 30 - Pour la nouvelle solution, identifier dans le tableau ci-dessous les éléments conservés, modifiés, supprimés et nouveaux. (Voir DT1, DT2, pages 6/29 et 7/29)

Désignation	Conservé	Modifié	Supprimé	Nouveau
Plaque mobile		X		
Écrou M20			X	
Cage supérieure			X	
Cage inférieure			X	
Vis de fixation des cages			X	
Vis moteur M20			X	
Vis moteur VTR 28 x 5				X
Écrou épaulé ETRC 28 x 5				X
Éléments de fixation de l'écrou				X

C - MISE EN PLACE DE LA SOLUTION RETENUE

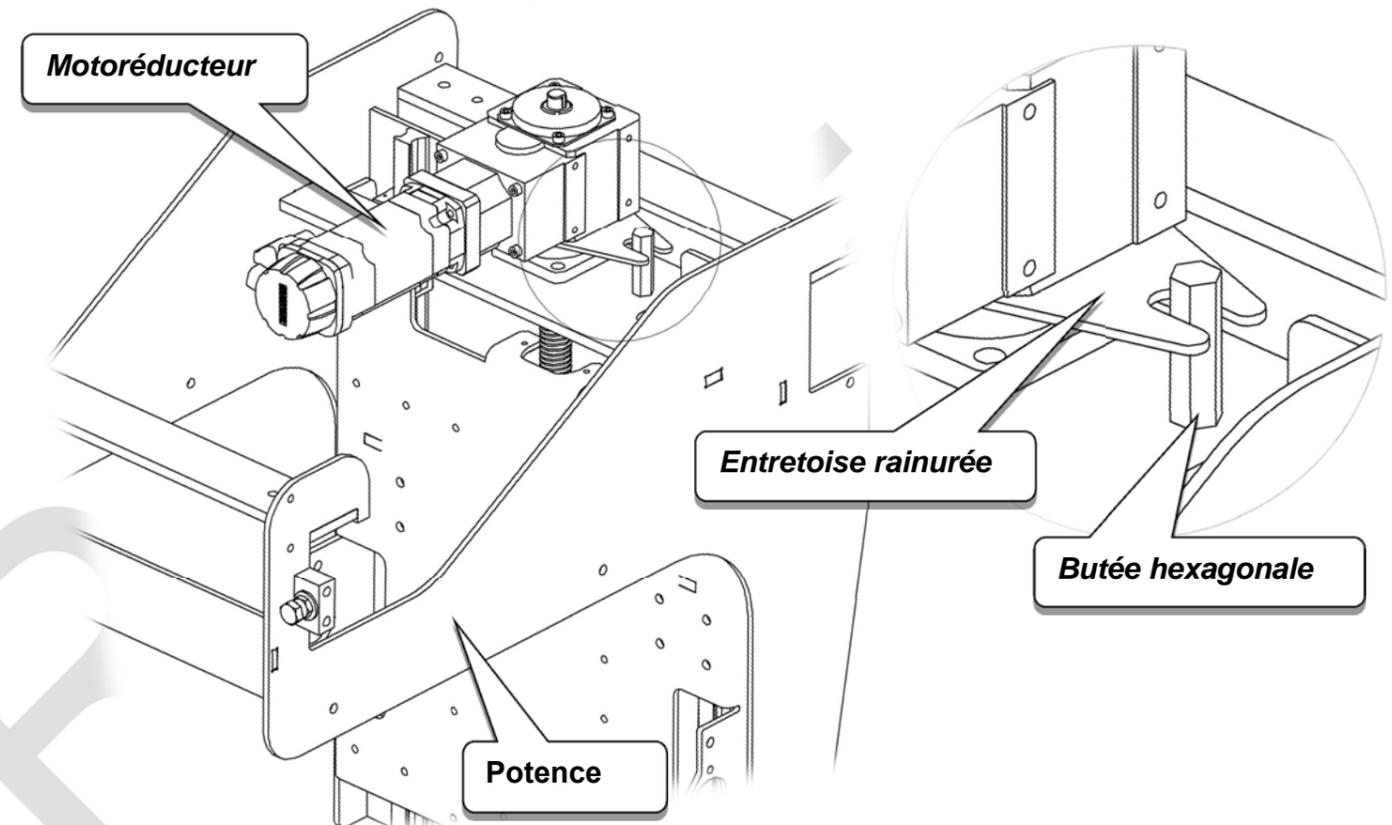
Suite à la modification de la liaison du motoréducteur sur la potence, un arrêt en rotation de l'ensemble motoréducteur-vis par rapport à la potence est à définir.

Schéma cinématique minimal de la nouvelle solution.



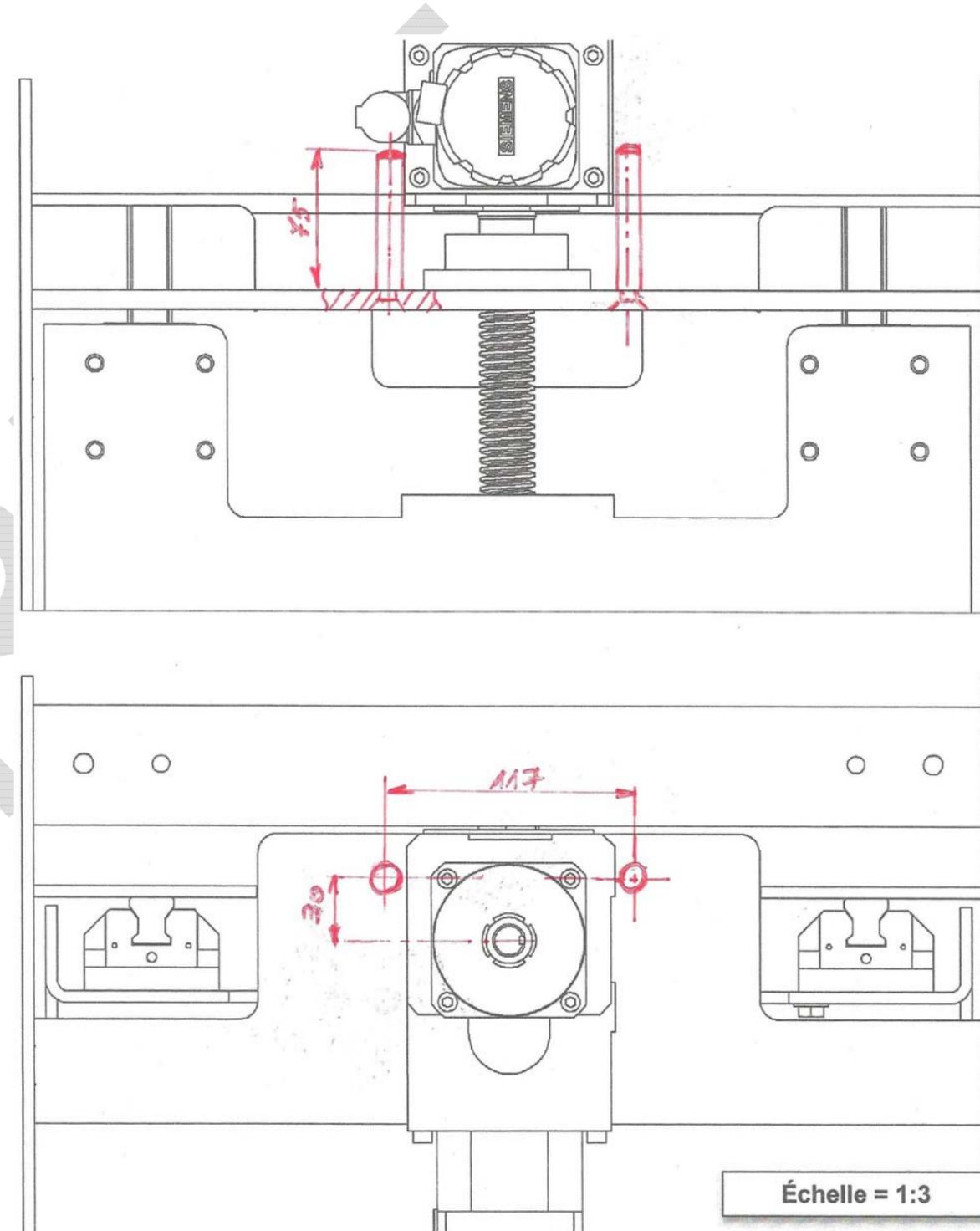
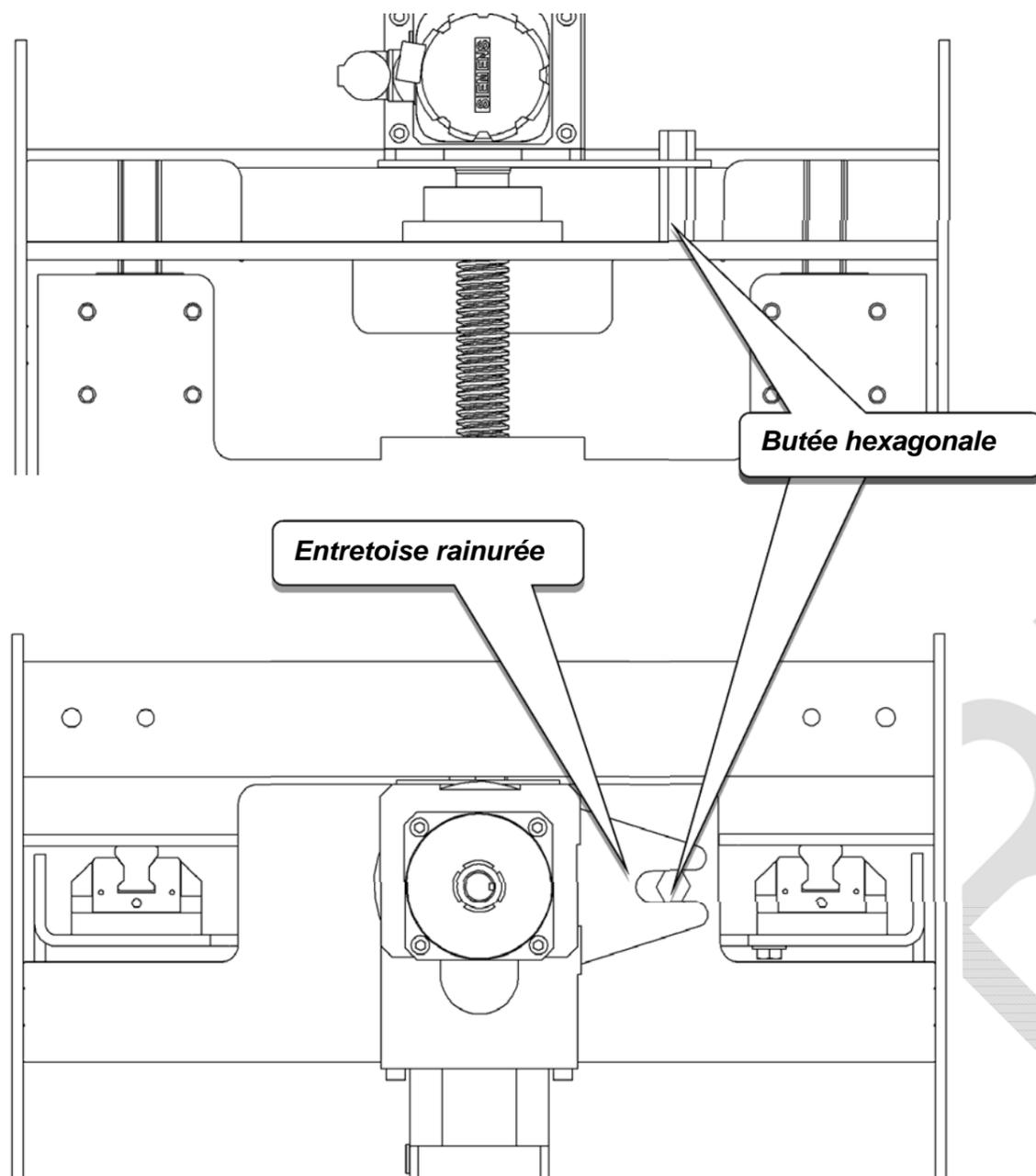
- Plusieurs solutions sont envisageables.

- Une première solution est proposée :

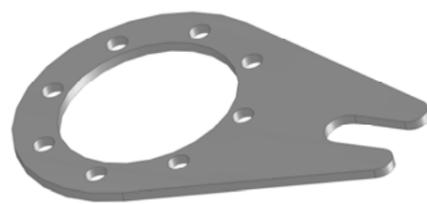


- Une entretoise rainurée sera fixée au motoréducteur avec 8 vis FHC M6-10.
- Une butée en profilé hexagonal sera fixée à la potence avec une vis FHC M6-15.
- La butée hexagonale sera placée dans la rainure de l'entretoise, assurant ainsi le blocage en rotation de l'ensemble motoréducteur-vis par rapport à la potence.

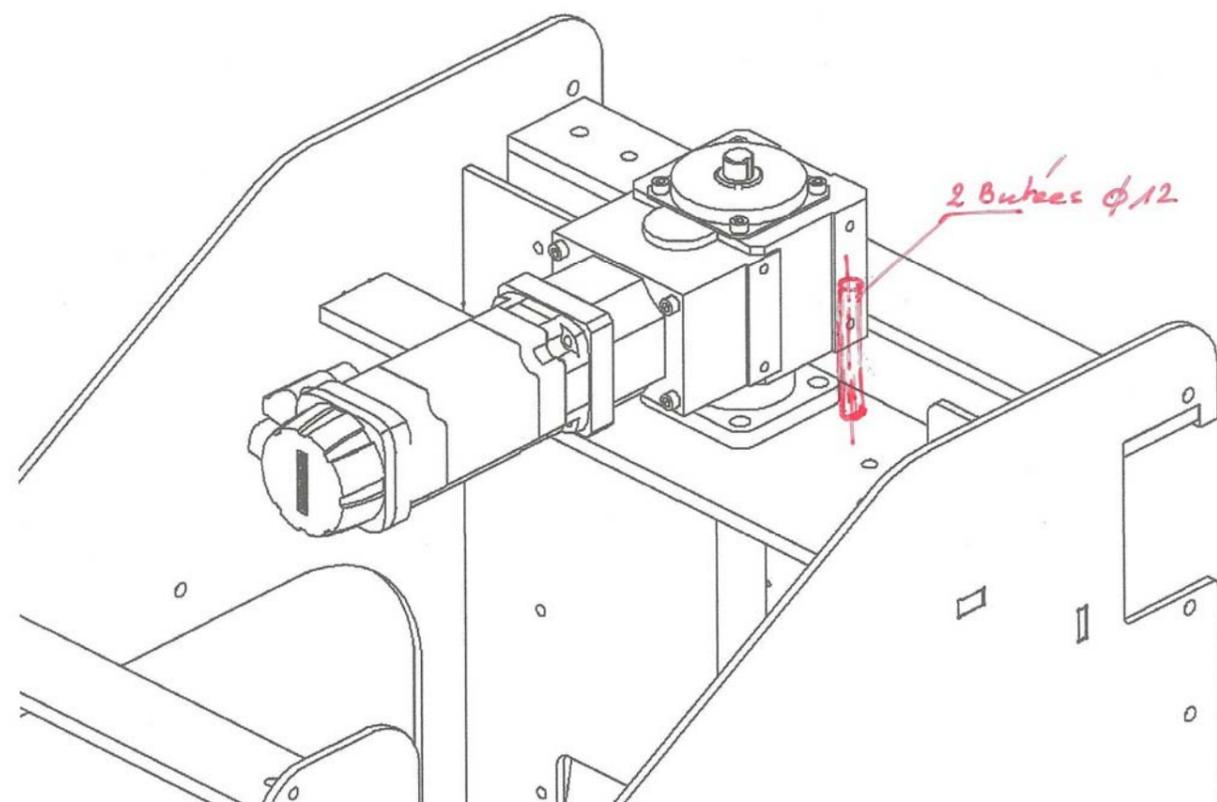
Question 31 - Proposer une seconde solution assurant le maintien en rotation de l'ensemble motoréducteur-vis par rapport à la potence et **représenter** celle-ci par des croquis, sur les dessins partiels ci-dessous.



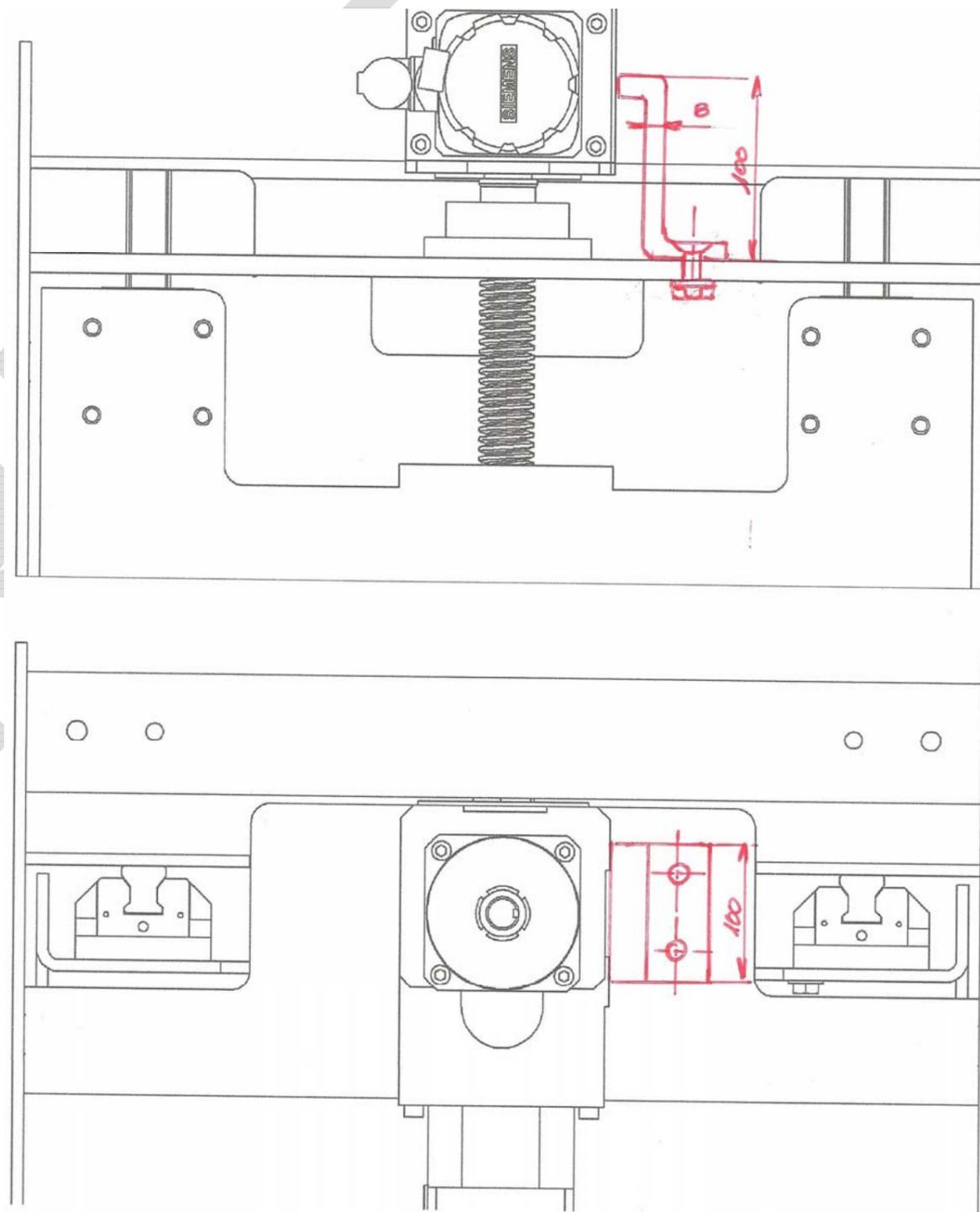
Nombre	Désignation
1	Entretoise rainurée
4	Vis FHC M6-10
1	Butée hexagonale
1	Vis FHC M6-15



Question 32 - Ajouter sur le dessin ci-dessous, d'éventuels vues et croquis nécessaires à la compréhension.



Question 34 - Proposer une troisième solution assurant le maintien en rotation de l'ensemble motoréducteur-vis par rapport à la potence et **représenter** celle-ci par des croquis, sur les dessins partiels ci-dessous.

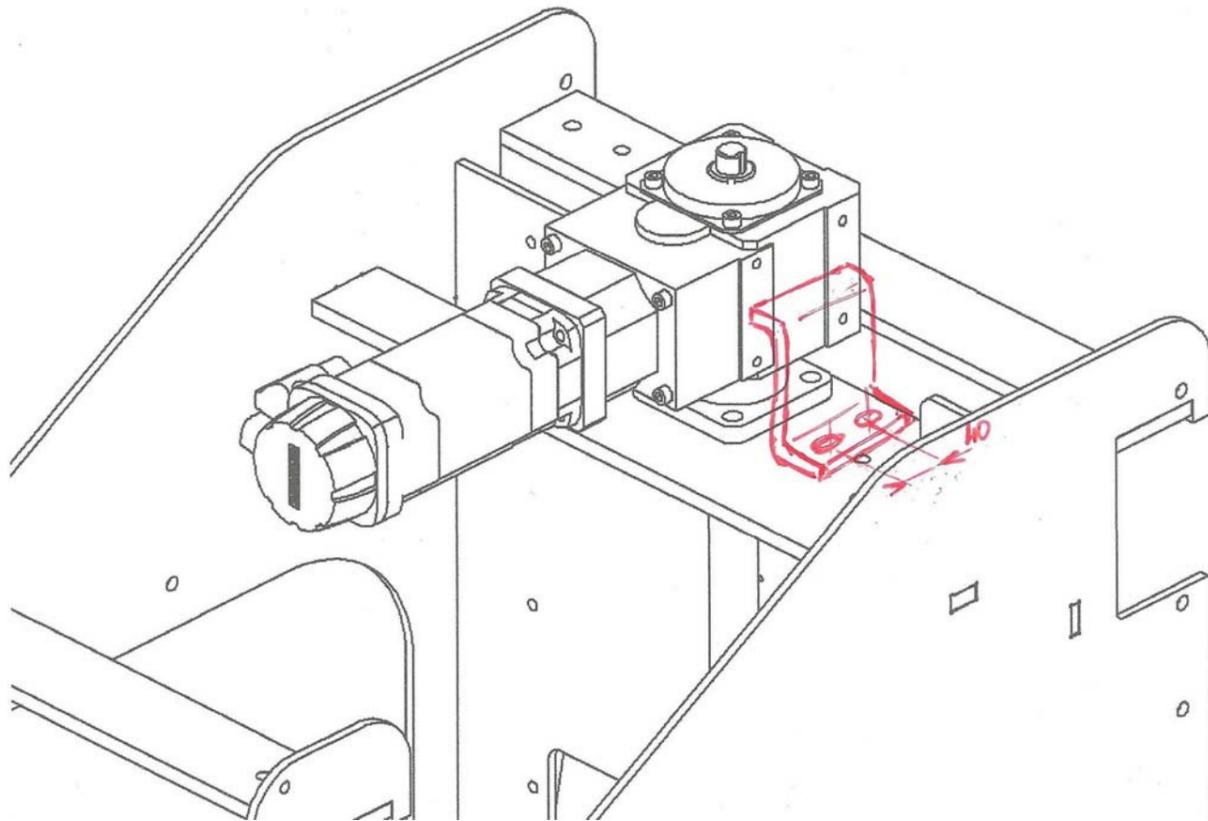


Question 33 – Identifier les nouveaux éléments de cette solution en complétant la nomenclature ci-dessous.

Nombre	Désignation
2	Butée cylindrique Ø12
2	Vis FHC M6 - 15

Échelle = 1:3

Question 35 - Ajouter sur le dessin ci-dessous, d'éventuels vues et croquis nécessaires à la compréhension.



Question 36 - Identifier les nouveaux éléments de cette solution en complétant la nomenclature ci-dessous.

Nombre	Désignation
1	Équerre
2	Vis FHC M8 - 30
2	Écrou M8
2	Rondelle M8