

# ÉTUDE ET DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

Épreuve E2 - Unité : U 2  
Étude de produit industriel

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques 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
  
- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 3 : Représentation d'un produit technique
- S 4 : Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement

## AUTOMATISME POUR PORTAIL

Ce corrigé comporte :

- Dossier travail

Documents 9/32 à 21/32

# DOSSIER DE TRAVAIL

CORRIGÉE

## BARÈME DE NOTATION

### I] Analyse du châssis existant :

- I.1) Classe d'équivalences et liaisons
- I.2) Portail en phase d'ouverture
- I.3) Portail en position ouverte.
- I.4) Portail en position fermée
- I.5) Analyse des déplacements des pièces dans le Groupe FROG A existant

35 pts

11pts  
04pts  
07pts  
03pts  
10pts

### II] Analyse d'un kit pour une ouverture à 140°

- II.1) Modifications à apporter.
- II.2) Analyse du déplacement de la chape
- II.3) Dessin de la chape pour l'ouverture à 140°
- II.4) Détermination de la vitesse du portail en ouverture 140°

30 pts

02pts  
07pts  
16pts  
05pts

### III] Ouverture à rotation complète°

- III.1) Modifications à apporter
- III.2) Recherche du diamètre du pignon possible au niveau de la chape
- III.3) Etude de la transmission par chaîne

20 pts

06pts  
04pts  
10pts

### IV] Dessin du pignon-moteur pour le kit d'ouverture complète

Terminer le dessin

15 pts

Total

100 pts

## I] Analyse du FROG A existant

### I.1) Classe d'équivalences et liaisons

Compléter les classes d'équivalence ci-dessous et définir les liaisons.

A= [ 1,2-A,2-B ]

B= [2-D,3, 6, 7, 8, 9]

C= [4].....

D=[5].....

Compléter les cases avec 0(pas de mouvement) ou 1 (mouvement) dans les tableaux ci-dessous.

Liaison entre A et B :			
	T	R	
Nom de la liaison	X	0	0
<b>PIVOT D'AXE Z</b>	Y	0	0
	Z	0	1

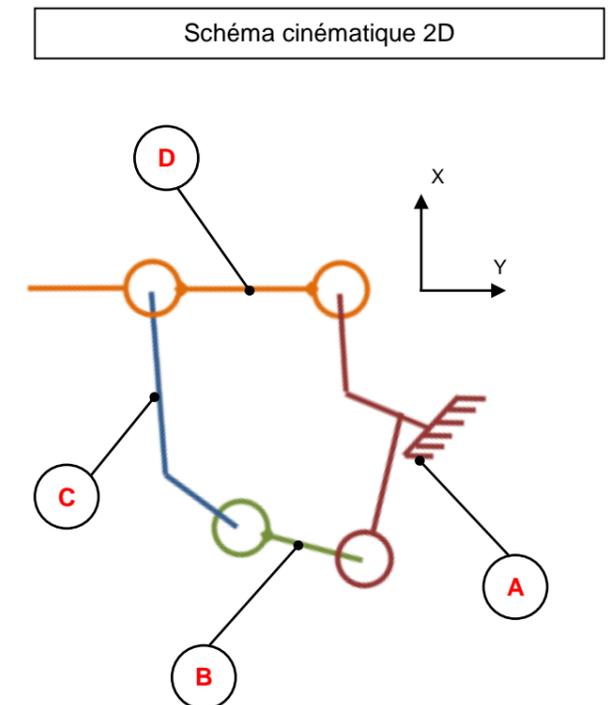
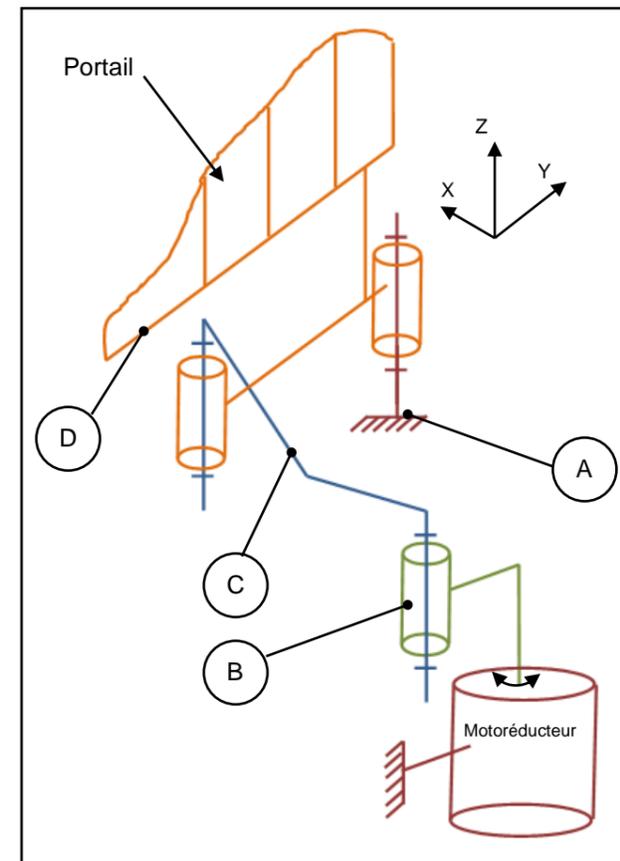
Liaison entre B et C :			
	T	R	
Nom de la liaison	X	0	0
<b>PIVOT D'AXE Z</b>	Y	0	0
	Z	0	1

Liaison entre A et D :			
	T	R	
Nom de la liaison	X	0	0
<b>PIVOT D'AXE Z</b>	Y	0	0
	Z	0	1

Liaison entre C et D :			
	T	R	
Nom de la liaison	X	0	0
<b>PIVOT D'AXE Z</b>	Y	0	0
	Z	0	1

**Portail en phase d'ouverture :** (Doc. 5/32, Doc. 6/32)

Identifiez, dans le schéma cinématique 2D ci-dessous, les 4 classes d'équivalence.

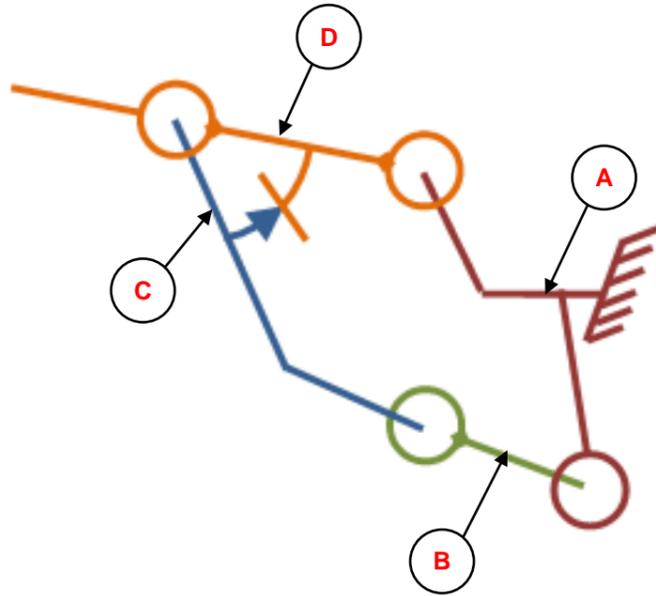


### I.3) Portail en position ouverte

Le schéma cinématique ci-dessous montre le système en position « portail ouvert » ; lorsque la butée bloque le portail.

Inscrire dans les repères le nom de chaque classe d'équivalence.

Donner la nature des surfaces de contact entre la chape et la bielle.



Surface	Bielle	Chape
Plane	X	
Cylindrique		X
Quelconque		

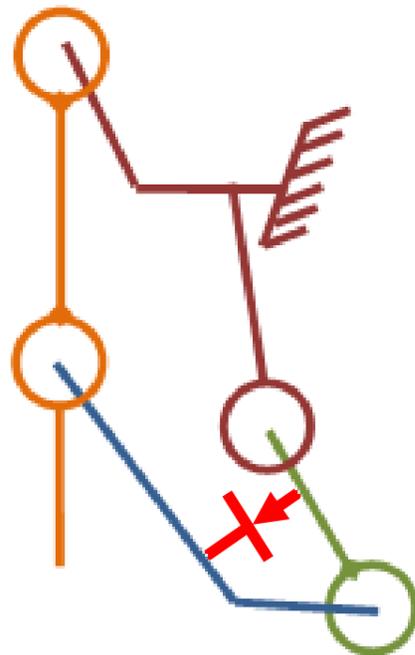
Donner le nom de la liaison qui symbolise la butée entre ces deux pièces.

**LIAISON PONCTUELLE  
(ou Linéaire rectiligne)**

### I.4) Portail en position fermée

Dans ce schéma en position « portail fermé », la butée est placée entre l'excentrique et la bielle.

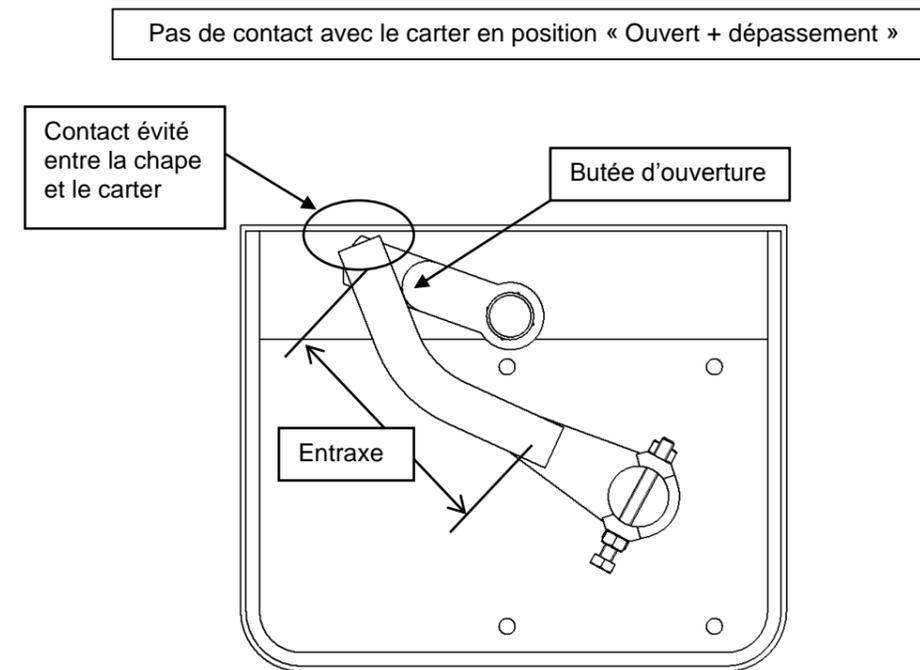
Installer, ci-dessous, le schéma qui symbolise la butée.



### I.5) Analyse des déplacements des pièces dans le Groupe FROG A :

(Doc. 5/32, 32/32)

L'analyse des déplacements des pièces en mouvement à l'intérieur du carter permet de vérifier qu'aucun élément ne se trouve, à aucun moment, en contact avec le carter.



Sur la figure suivante (page 14/32) relever l'entraxe entre l'excentrique et la chape (AB)

Dimension dessinée : **85 mm (+-2mm)**

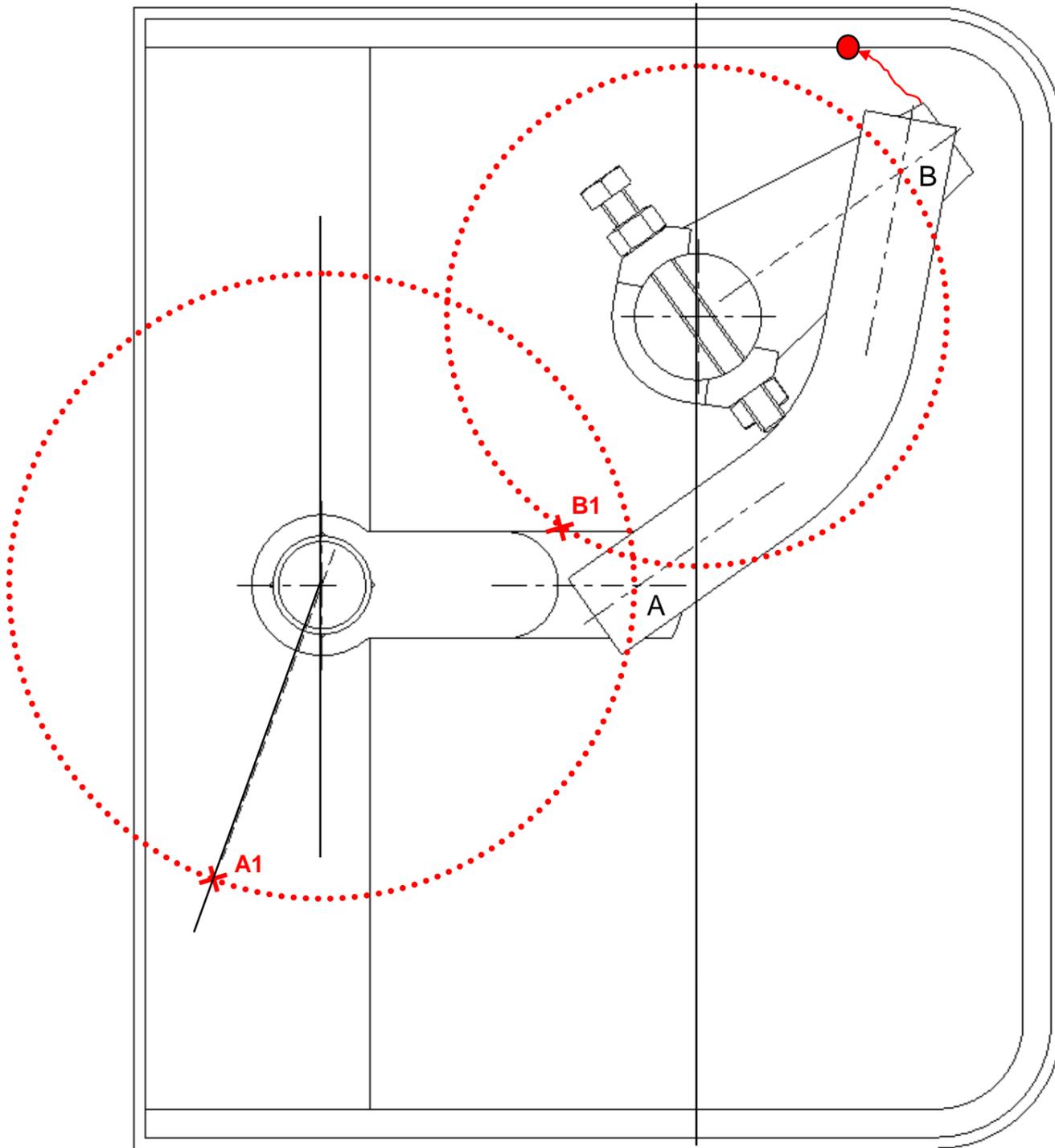
Dimension réelle : **170 mm (+-4mm)**

Tracer la trajectoire correspondant au déplacement du centre B.

Tracer le centre B de l'excentrique en position ouverte avec dépassement (Noter B1)

Tracer la trajectoire correspondant au déplacement du centre A.

Tracer le centre A de la chape en position ouverte avec dépassement (Noter A1)



## II] Ouverture à 140°

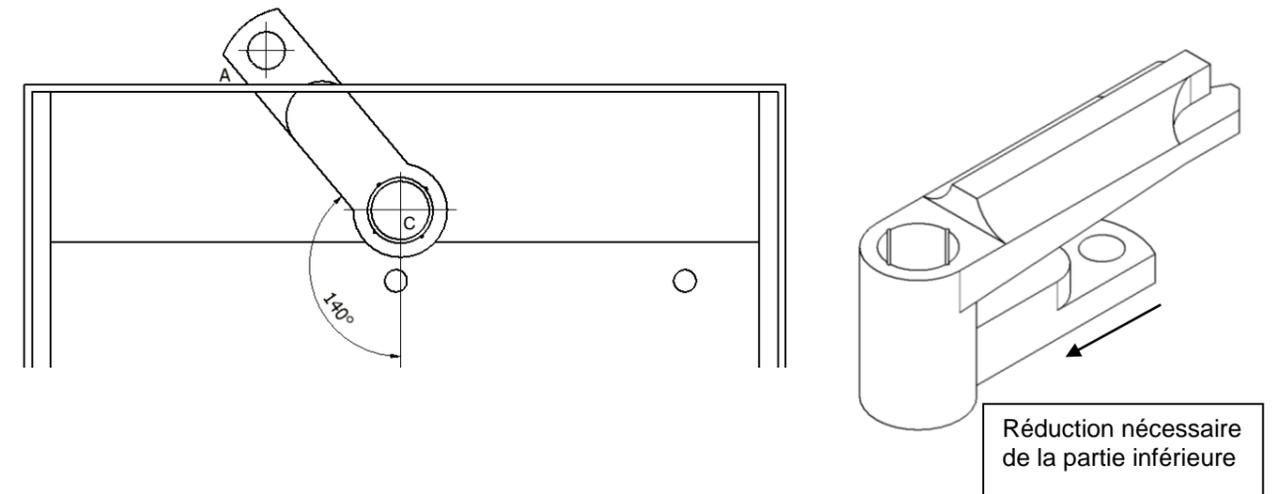
### II.1) Modifications à apporter : (8/32 et 32/32)

Inventorier les trois pièces principales qui pourraient faire l'objet d'une modification ou d'un remplacement :

L'excentrique (3)  
La chape (4)  
La bielle (5)

### II.2) Analyse du déplacement de la chape : (Doc. 7/32 et Doc. 32/32)

Pour obtenir une rotation de la chape de 140° sans collision avec le carter, une modification de la pièce s'impose. Il faudra donc réduire le support de bielle inférieur pour qu'il ne rentre pas en contact avec le carter lors de l'ouverture du portail. (Voir les figures ci-dessous)



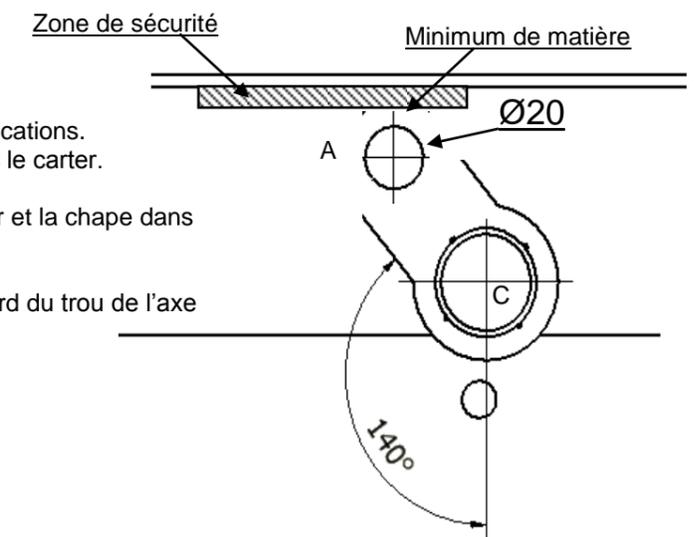
#### 1) Position limite

Dans cette position (140°) la chape doit subir des modifications. L'axe A doit être déplacé pour éviter toute collision avec le carter.

Une zone de sécurité de 3mm doit exister entre le carter et la chape dans sa nouvelle position

Un minimum de matière de 3mm doit exister entre le bord du trou de l'axe A et le bord de la partie inférieure de la chape. Diamètre de l'axe A = 20 mm

L'entraxe AC doit être le plus grand possible



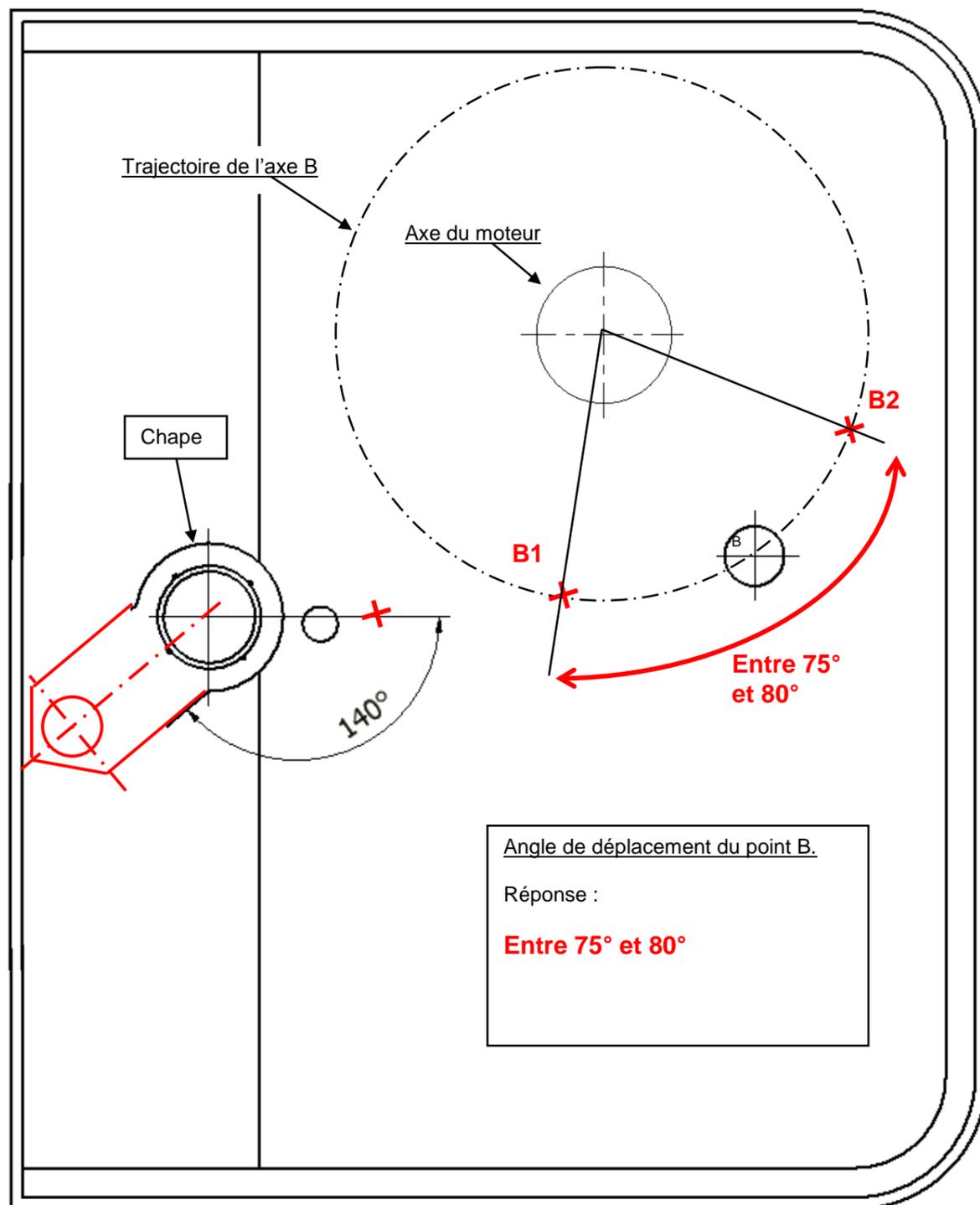
2) Déplacement de l'axe A

En tenant compte des informations précédentes sur la position limite en ouverture à 140°, **Dessiner** la partie inférieure de la chape sur le document ci-dessous.

En prenant la bielle existante (entraxe AB identique), **Positionner** le point B dans les positions « portail ouvert » (B1) et « portail fermé » (B2)

**Mesurer** et **Placer** l'angle de rotation effectué par le point B autour de l'axe moteur.

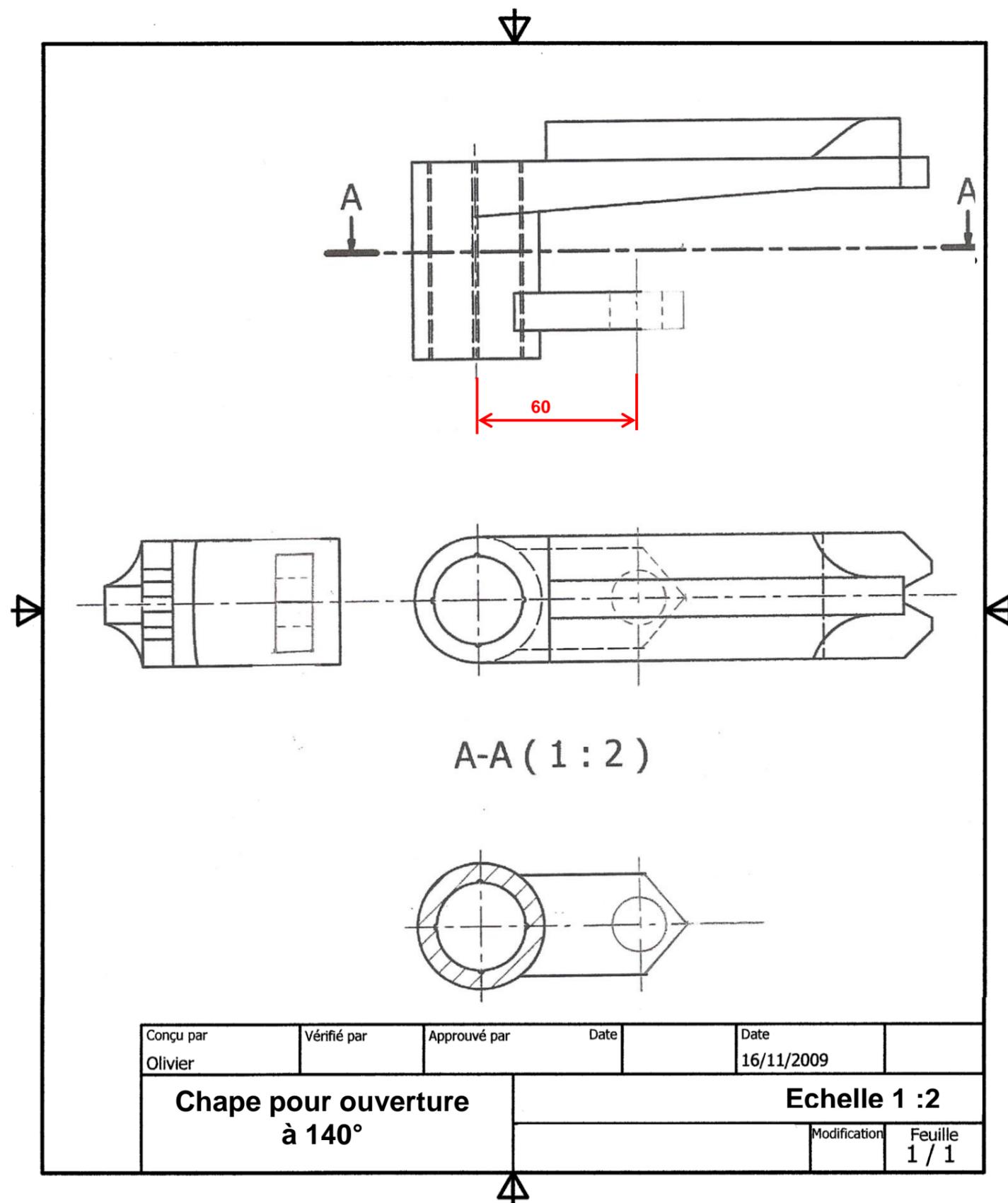
ECHELLE 1 : 2



II.3) Dessin de la chape pour l'ouverture à 140°

**Terminer** le dessin avec tous les traits cachés de la chape destinée au kit à 140°

Positionner la cote de l'entraxe déterminé précédemment (entre l'axe de la chape et le Ø20)



## II.4) Détermination de la vitesse de rotation du portail en ouverture 140 :

1) Retrouver la vitesse du moteur

Lorsqu'on utilise l'automatisme de portail dans sa configuration d'origine (ouverture à 90°), on obtient les données suivantes :

Vitesse de rotation du portail : 1tr/min  
 Angle effectué par le portail : 90°  
 Angle de déplacement de l'excentrique mesuré : 120°

A partir du document ressource 30/32, **Répondre** aux questions suivantes :

En combien de temps le portail effectue la rotation de 90° ?

Temps d'ouverture à 90° du portail : **15 secondes**

Dans ce même temps, l'axe du moteur (lié à l'excentrique) effectue un angle de 120°  
 Retrouver la vitesse de rotation du moteur.

Vitesse de rotation du moteur : **1,33** tr/min

2) Vitesse de rotation du portail en ouverture 140 (DOC 16/32)

A partir des données suivantes, Retrouver la vitesse de rotation du portail pour le Kit 140.

Vitesse de rotation du moteur (trouvé précédemment) : **1,33 tr/min (+-0,1)**

Angle de rotation de l'excentrique (DOC 16/32) **80°**

Angle de rotation du portail : **140°**

Vitesse de rotation du portail (voir le DOC 30/32) **2,33 tr/min (+-0,2)**

**Entourer** ci-dessous la vitesse demandée par le constructeur pour le portail (en bleu)  
 la vitesse obtenu sur le portail avec cette solution (en rouge)<sup>3</sup>

Inférieur à 0,6 tr/min	0,6 tr/min	0,8 tr/min	<b>1 tr/min</b>	1,25 tr/min	1,40 tr/min	1,55 tr/min	<b>Supérieur à 1,55 tr/min</b>
---------------------------	---------------	---------------	-----------------	-------------	-------------	----------------	------------------------------------

Peut-on garder cette solution ?

Conclusion :

**Cette solution donne un portail qui tournerait à plus de 1.5 tr/min, ce qui est beaucoup trop rapide.  
 En l'état, cette solution doit être abandonnée.**

## III] Ouverture à rotation Complete

### III.1) Modifications à apporter :

Suite à l'abandon de la modification à 140°, il est demandé de mettre en place la solution permettant une rotation complète (180° minimum) du portail.

Retrouver dans les docs 8/32 et 24/32 les efforts à transmettre lors de l'ouverture du portail.  
 Couple maxi moteur, vitesse de sortie du motoreducteur.

**Couple : 320Nm**  
**Vitesse de sortie du motoreducteur : 1,25 tr/min**

### III.2) Recherche du diamètre du pignon possible au niveau de la chape :

Quelle que soit la solution choisie, un pignon devra être placé au niveau de la chape pour chaîne, courroie ou engrenage, selon la solution choisie.



Retrouver sur le plan doc 16/32 l'encombrement maxi dont on dispose au niveau de la chape pour le pignon.

**∅ 120 mm au maximum**

### III.3) Etude de la transmission par chaîne :

Diamètre primitif maxi du pignon choisi sur la chape :

$\varnothing_{\text{primitif chape}} = 97,65 \text{ mm}$

Vitesse de sortie du motoréducteur :

$N_{\text{mot}} = 1,25 \text{ tr/min}$

Vitesse de rotation du portail demandée :

$N_{\text{port}} = 1 \text{ tr/min}$

A partir des données ci-dessus, **calculer** le diamètre nécessaire sur l'arbre moteur. (voir annexe 31/32)

$$r = V_{\text{port}}/V_{\text{mot}} = 1/1.25 = \varnothing_{\text{p mot}} / \varnothing_{\text{p port}}$$

$$V_{\text{port}}/V_{\text{mot}} = 0,8$$

$$0,8 = \varnothing_{\text{p mot}} / \varnothing_{\text{p port}} = \varnothing_{\text{p mot}} / 97,65$$

$$\varnothing_{\text{p mot}} = 97,65 \cdot 0,8 = 78,12$$

Vérifier sur le document constructeur (doc 29/32) et **donner** ci-dessous le pignon moteur choisi.

Attention : Prendre les pignons dans le tableau des DISQUES (pas : 19.05x11.68). Prendre le pignon qui se rapproche le plus de celui trouvé par calcul.

Caractéristique du pignon moteur choisi :

$\varnothing$  primitif : **79,56 mm**

$\varnothing$  de tête : **87,8 mm**

Largeur de denture (B1) : **11,1**

Nbre de dents : **13**

Retrouver dans l'annexe, les caractéristiques exactes du pignon utilisé sur la chape.

Caractéristique du pignon-chape :

$\varnothing$  primitif : **97,65 mm**

$\varnothing$  de tête : **105,8 mm**

Largeur de denture (B1) : **11,1**

Nbre de dents : **16**

### IV] Dessin du pignon-moteur pour le kit d'ouverture complète

**Réaliser** le dessin de l'excentrique modifié.

**Placer** le pignon trouvé en annexe en solution soudée sur la base de l'excentrique existant.

(DOC 28/32)

