

BTS

CONCEPTION ET RÉALISATION DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES

E4

CONCEPTION PRÉLIMINAIRE D'UN SYSTÈME AUTOMATIQUE

2021

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

Durée : 4 h 30

Coefficient : 3

**Ce document comporte 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 1 / 10

QUESTION 1

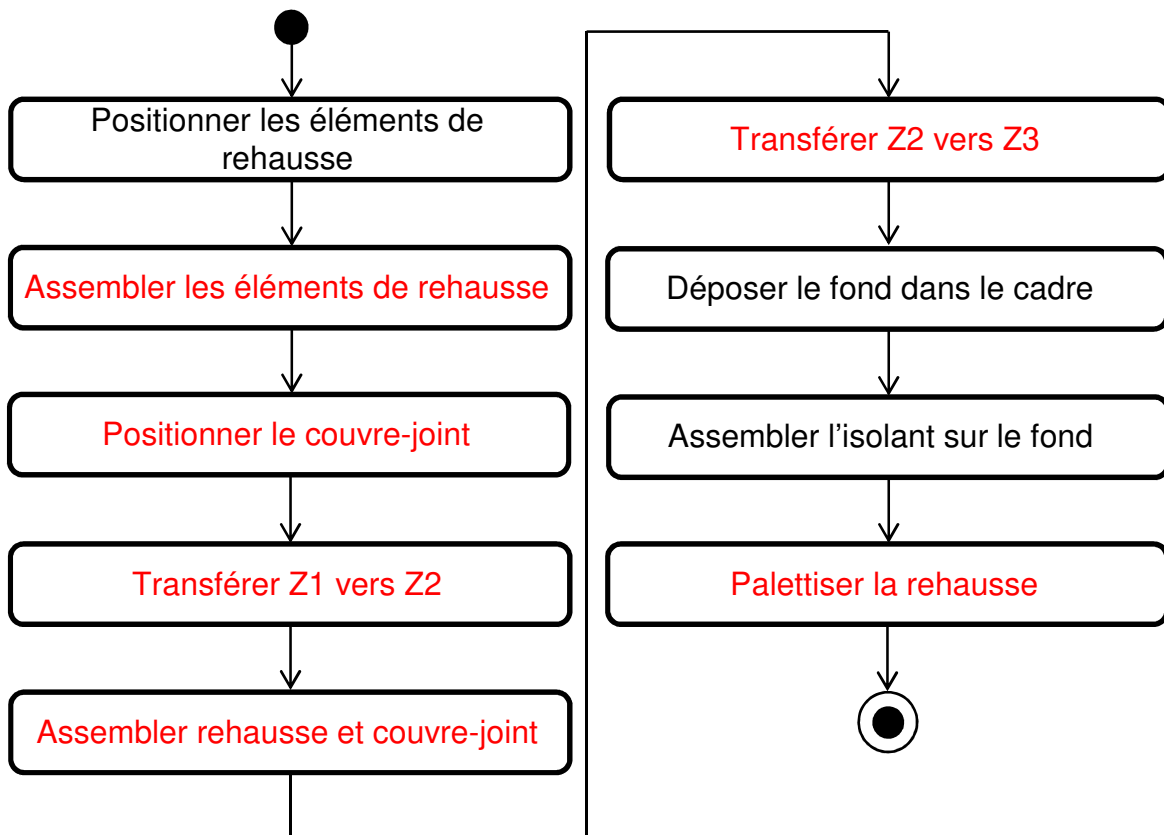
	Critères				
	Dispositif d'assemblage* visible	Étanchéité à l'air	Phénomènes dangereux engendrés		
			Projection	Perforation ou pique	Chimique
Agrafage	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Clouage	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Collage	NON	OUI	NON	NON	OUI
Vissage	OUI	NON	NON	OUI	NON

* : agrafe, clou, colle ou vis

QUESTION 2

Dans le cas de l'assemblage rehausse et couvre-joint, les procédés d'agrafage, de clouage et de vissage sont éliminés car les éléments d'assemblage (agrafes, clous ou vis) sont visibles sur le couvre-joint. On choisit donc le procédé de collage.

QUESTION 3



2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 2 / 10

QUESTION 4

Le temps de cycle $T_{cy1} = \Sigma$ des durées des tâches = 30 + 40 + 10 + 8 + 50 + 10 + 10 + 20 + 40
 $T_{cy1} = 218$ secondes.

QUESTION 5

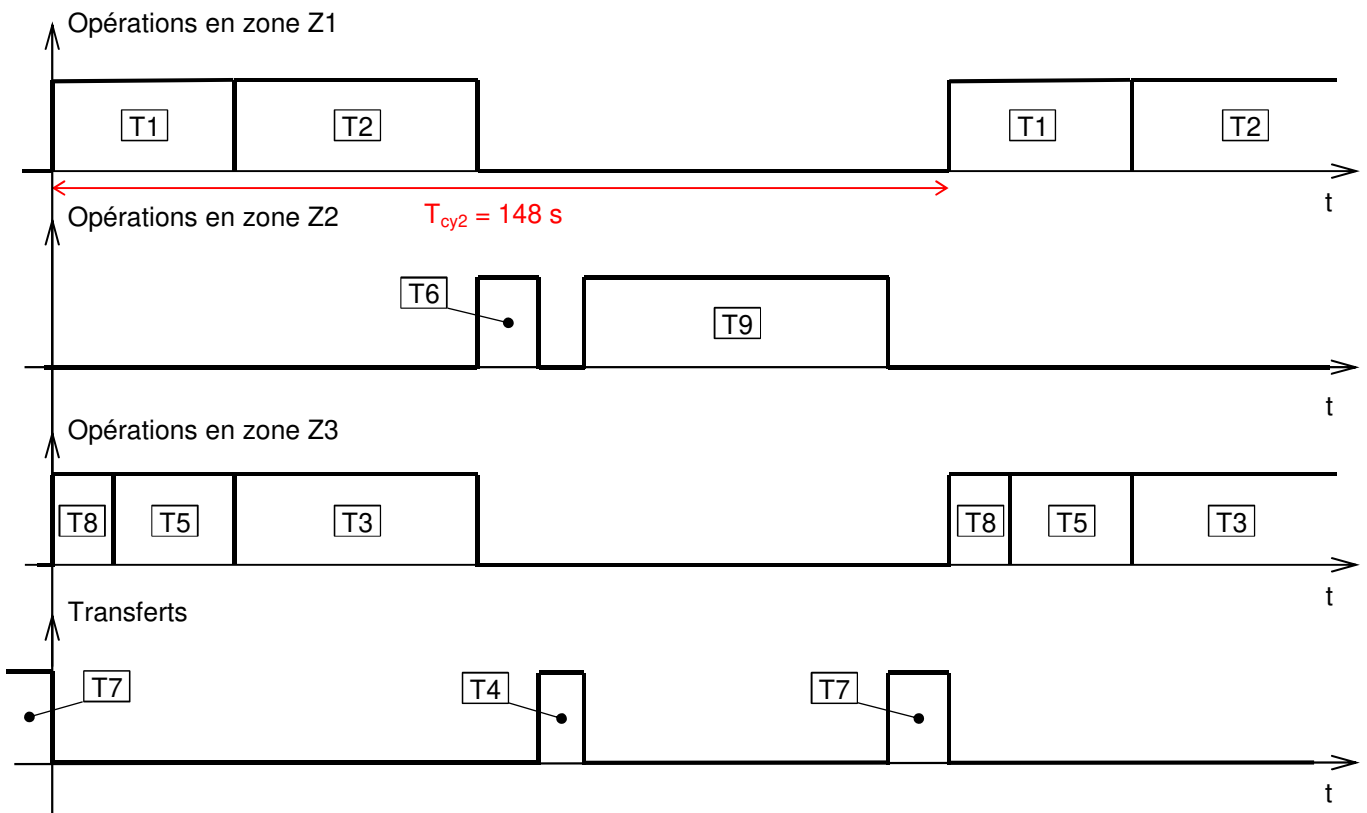
47 semaines de travail à 35 heures donnent $47 \times 35 \times 3600 \times 0,82 = 4856040$ secondes d'utilisation de la machine.

Soit la fabrication de $4856040/218 = 22275$ trappes de visite par an.

Cela ne répond donc pas à l'exigence du besoin du marché de 23275 trappes de visite par an.

QUESTION 6

$$T_{cy2} = T1 + T2 + T6 + T4 + T9 + T7 = 30 + 40 + 8 + 10 + 50 + 10 = 148 \text{ secondes}$$



QUESTION 7

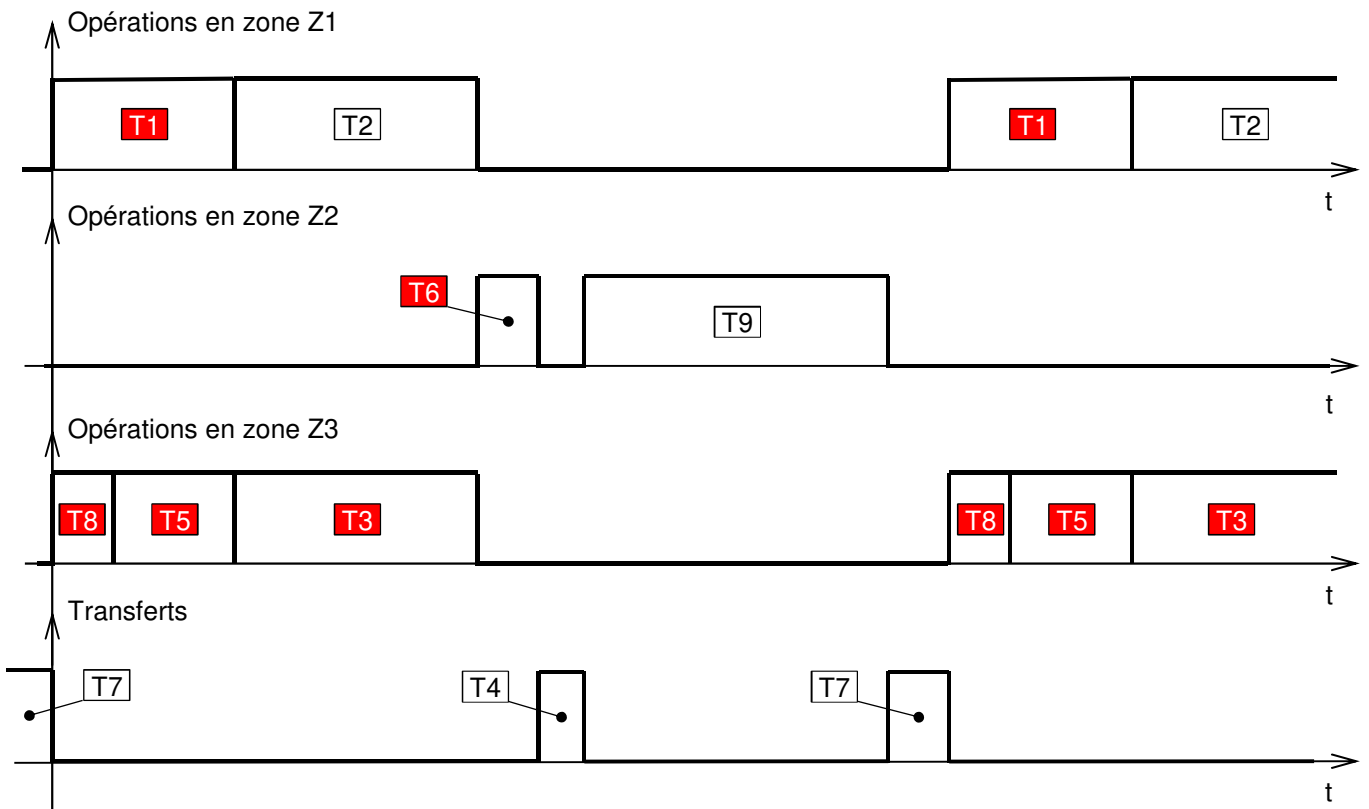
47 semaines de travail à 35 heures donnent $47 \times 35 \times 3600 \times 0,82 = 4856040$ secondes d'utilisation de la machine.

Soit la fabrication de $4856040/148 = 32811$ trappes par an.

Cela répond maintenant à l'exigence du besoin du marché de 23275 trappes par an.

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 3 / 10

QUESTION 8



Justifier le besoin de 2 opérateurs au minimum nécessaire pour conduire la machine

Les tâches manuelles ont été surlignées dans le chronogramme ci-dessus.

La tâche manuelle T1 se chevauche avec les deux tâches manuelles T8 et T5. Deux opérateurs au minimum sont donc nécessaires.

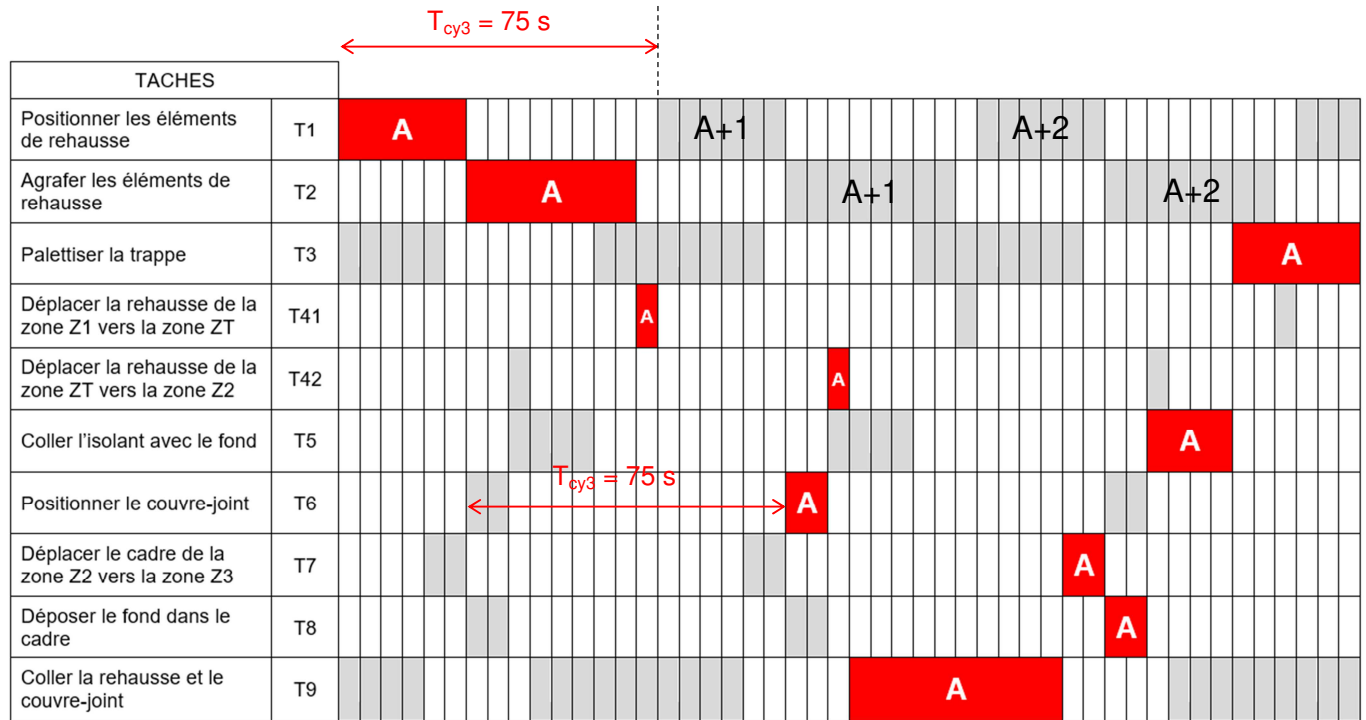
Répartitions des tâches pour chacune des 4 solutions possibles

	Opérateur 1	Opérateur 2
Solution 1	T1	T8 + T5 + T3 + T6
Solution 2	T1 + T3	T8 + T5 + T6
Solution 3	T1 + T6	T8 + T5 + T3
Solution 4	T1 + T3 + T6	T8 + T5

QUESTIONS 9 ET 10

$T_{cy3} = \text{Durée } (T1 + T2 + T41) = 30 + 40 + 5 = 75 \text{ secondes}$

Ou $T_{cy3} = \text{Durée } (T6 + T42 + T9 + T7) = 10 + 5 + 50 + 10 = 75 \text{ secondes}$



QUESTION 11

Processus 2 : marge = $32811 \times 7,69 = 252\,316 \text{ €}$

Processus 3 : marge = $64747 \times 7,69 = 497\,904 \text{ €}$

Le gain sur les marges $497\,904 - 252\,316 = 245\,588 \text{ €}$

QUESTION 12

Masse d'un élément de 550 mm = $0,55 \times 0,5 \times 0,015 \times 600 = 2,475 \text{ kg}$

Masse d'un élément de 420 mm = $0,42 \times 0,5 \times 0,015 \times 600 = 1,89 \text{ kg}$

Ces masses sont inférieures à la limite de 5 kg (valeur au-dessus de l'épaule pour un homme) et à 3 kg (valeur au-dessus de l'épaule pour une femme)

L'opérateur manipule $2 \times 2,475 + 2 \times 1,89 = 8,73 \text{ kg}$ par rehausse

On fabrique 275 rehausse par jour, l'opérateur manipule donc :

$275 \times 8,73 = 2400,75 \text{ kg}$ soit 2,4 tonnes par jour.

Cette masse est inférieure à la limite journalière de 12,5 tonnes (valeur pour un homme) et à 6 tonnes (valeur pour une femme) pour la manipulation unitaire de 2,475 kg.

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 5 / 10

QUESTION 13

H = hauteur de rehausse

n = nombre d'agrafes

$$EA = \frac{H - 2 \times DA}{n - 1}$$

Exemple pour une 500 mm : $EA = \frac{500 - 2 \times 20}{4 - 1} \approx 153,3$ mm

Hauteur rehausse (mm)	DA (mm)	EA (mm)	Nombre d'agrafes
200	20	160	2
300	20	130	3
400	20	180	3
500	20	153,3	4

Hauteur rehausse en mm	Distance en mm entre le bas de l'élément de rehausse et le centre de la :			
	1 ^{ère} agrafe	2 ^{ème} agrafe	3 ^{ème} agrafe	4 ^{ème} agrafe
200	20	180		
300	20	150	280	
400	20	200	380	
500	20	173,3	326,7	480

QUESTION 14

Calcul du nombre d'agrafeuses à utiliser pour la solution 1 :

Le tableau comporte 9 positions différentes. Il faut donc 9 agrafeuses.

Calcul de la distance (d_{mini}) la plus courte entre 2 agrafes :

$$d_{\text{mini}} = 180 - 173,3 = 6,7 \text{ mm}$$

Viabilité de la solution :

La largeur de l'agrafeuse choisie étant de 70 mm (voir document ressource 4), la distance minimale entre deux agrafes doit être légèrement supérieure à 70 mm.

Pour la solution 1, la distance est de 6,7 mm (< à 70 mm), cette solution n'est donc pas envisageable.

Même raisonnement avec la taille des agrafes (10,5 mm).

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 6 / 10

QUESTION 15

	SOLUTION 2	SOLUTION 3
Agrafeuse	$16 \times 570 = 9120$	$4 \times 570 = 2280$
Distributeur 3/2	$4 \times 85 = 340$	$1 \times 85 = 85$
Dispositif de réglage manuel	$4 \times 350 = 1400$	
Axe numérique		$1 \times 2530 = 2530$
TOTAL	10860 €	4895 €

Nous retiendrons la solution 3

QUESTION 16

Surface de collage = $550 \times 450 - (550 - 30) \times (450 - 30) = 29100 \text{ mm}^2$
 Soit 291 cm^2 ou $0,0291 \text{ m}^2$

Collage avec 1000 daN.m^{-2} donc effort de 291 N ($\pm 5 \%$, soit entre $276,46 \text{ N}$ et $305,55 \text{ N}$) pour le collage.

Lors du collage, l'effort est supérieur à 75 N , il y a donc risque d'écrasement.

QUESTION 17

$$E_c = \frac{m \times V^2}{2} = \frac{36 \times 0,5^2}{2} = 4,5 \text{ J}$$

Lors du déplacement horizontal, l'énergie est supérieure à 4 J , il y a donc risque de choc.

QUESTION 18

	Risques mécaniques				
ZONE	Ecrasement	Choc	Projection	Coupure	Happement*
ZT	X	X			X
Transfert de ZT vers Z2		X		X accepté	X
Z2	X	X			X

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 7 / 10

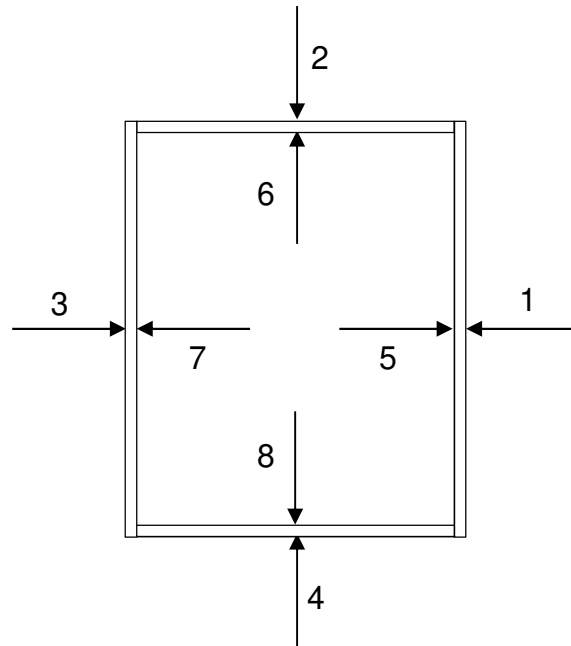
QUESTION 19

	Avantages	Inconvénients
S1 : ventouse(s)	Peu encombrant S'adapte à toutes les tailles et formats de trappes	Sensible à la poussière (sciure de bois). Bras de levier important.
S2 : pincement par pince	Peu encombrant	Bras de levier important. Peut arracher les agrafes si on ne prend pas le bon élément de rehausse.
S3 : pince prise par l'extérieur	Pas de bras de levier Grande surface de prise	Encombrant
S4 : pince prise par l'intérieur	Pas de bras de levier	Déformation de la trappe Peut arracher ou cisailer les agrafes suivant l'orientation de la prise. Encombrant.
S5 : pincement par vérins à l'extérieur	Bonne tenue de la trappe Pas de bras de levier	Très encombrant, IMPOSSIBLE DE DEPOSER LES TRAPPES COTE A COTE Positionnement précis de l'effecteur/la trappe
S6 : pincement par vérins à l'intérieur	Bonne tenue de la trappe Pas de bras de levier	Encombrant Positionnement précis de l'effecteur/la trappe

Vue de dessus de la rehausse seule

QUESTION 20

	Surface(s)
S1	Aucune
S2	Aucune
S3	1 – 3 (ou 2 – 4)
S4	Aucune
S5	1 – 3 ou 2 – 4
S6	5 – 7 ou 6 – 8



Solution(s) retenue(s)

Solutions S3 et S6. La solution S5 est écartée car son encombrement empêche la palettisation de quatre trappes de visite cote à cote.

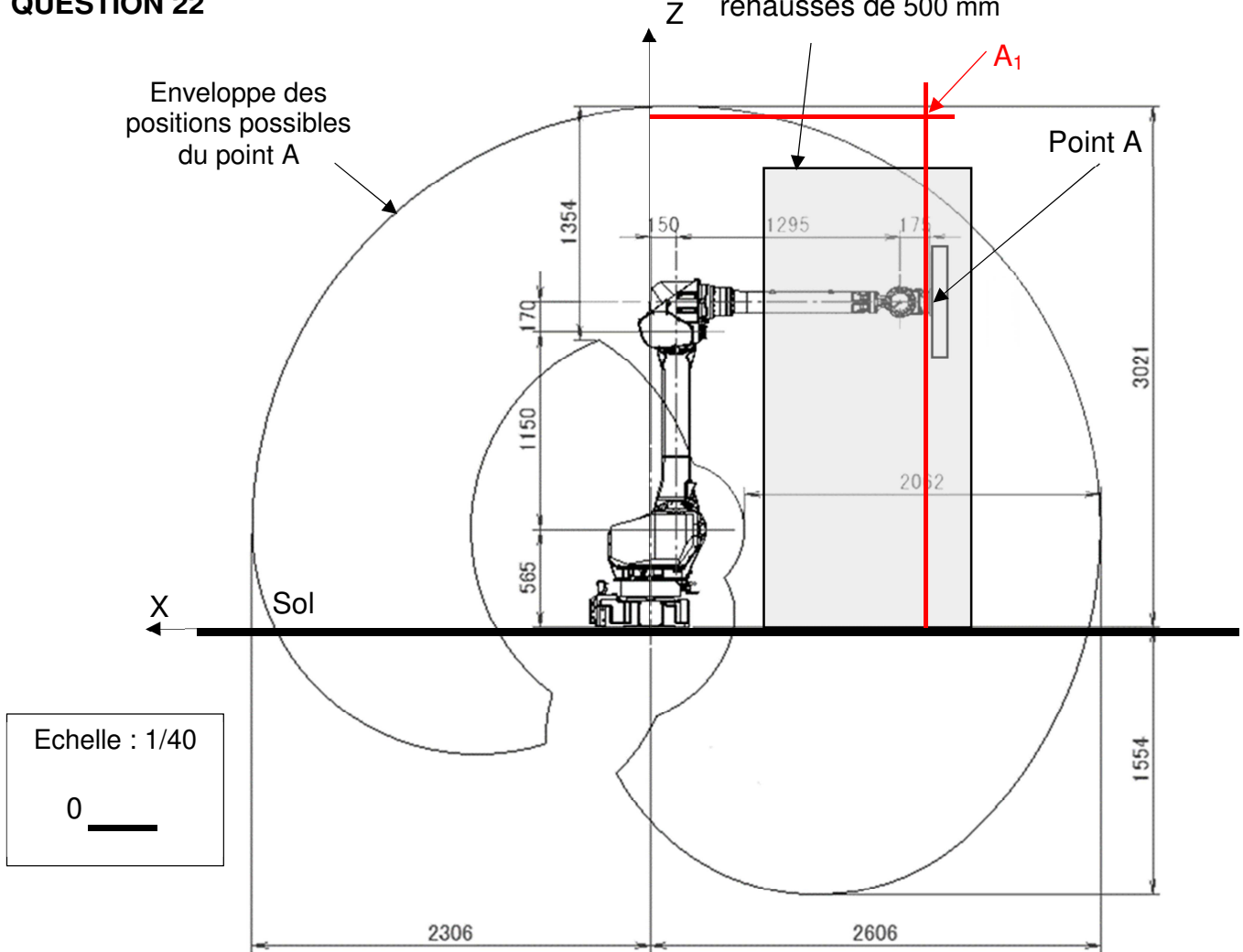
2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 8 / 10

QUESTION 21

HAUTEUR = Hauteur palette + 5 × (épaisseur couvre joint + hauteur grande rehausse)
 HAUTEUR = 130 + 5 × (5+500)
 HAUTEUR = 2655 mm

QUESTION 22

Encombrement d'une palette
 complète constituée de 20
 trappes de visite pour des
 rehausse de 500 mm



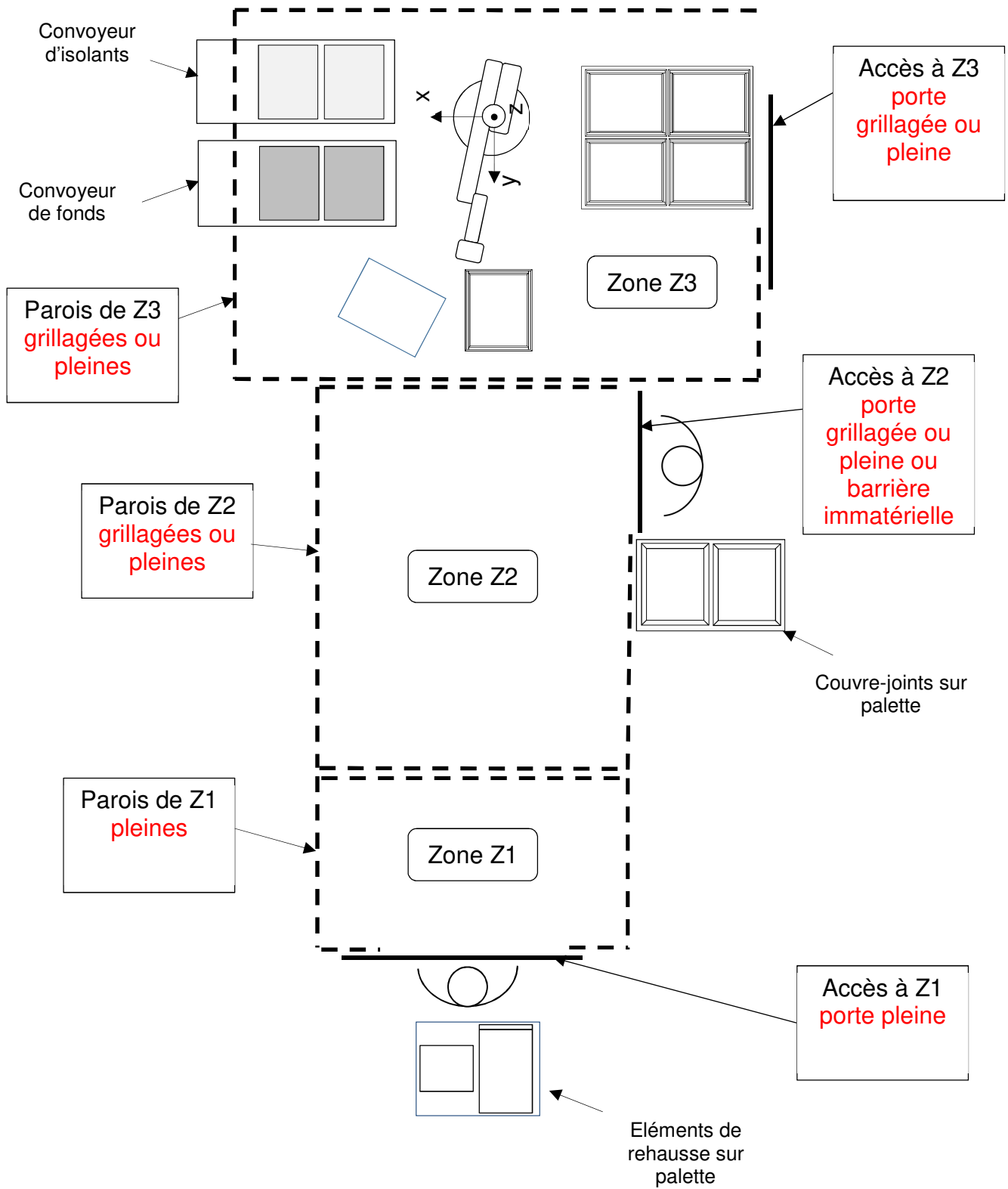
Le robot ne peut pas atteindre le point A_1 car il se situe en dehors de l'enveloppe des positions possibles du point A.

Pour former la palette il faut surélever le robot par rapport au niveau bas de la palette ou abaisser la palette par rapport au niveau bas du robot.

2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 9 / 10

QUESTION 23

Vue de dessus



2021	BTS - Conception et réalisation de systèmes automatiques			Éléments de correction
2106-CSE4CSA-C -2	E4 – Conception préliminaire d'un système automatique	Coefficient : 3	Durée : 4 h 30	Page 10 / 10