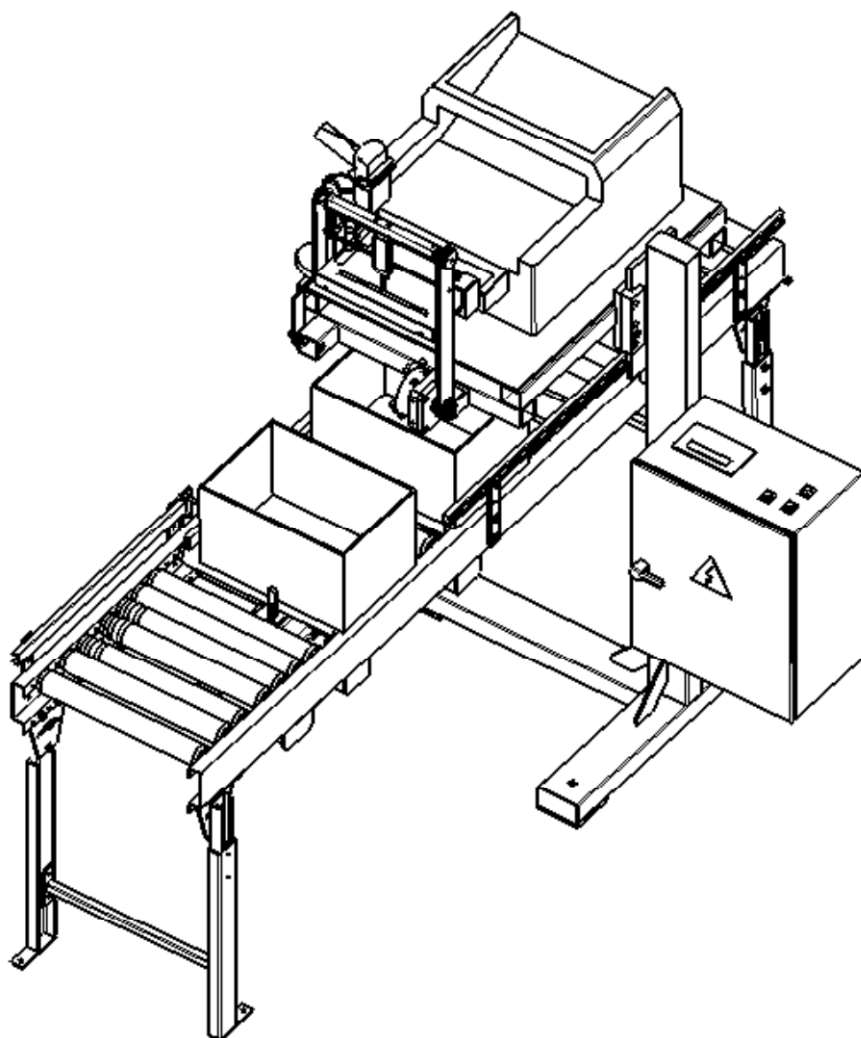


CORRIGÉ ET BARÈME



Question 1.A : Voir corrigé sur le document DR1.

Deuxième partie : Étude de la fonction *Adapter la vitesse d'entraînement des feuilles*

Étude du hacheur :

Question 2.A : Lorsque la sortie \overline{BO} génère un état logique 0, l'entrée \overline{LOAD} devient active donc le code présent sur les entrées DCBA = 1111₍₂₎ est transféré vers les sorties Q_A, Q_B, Q_C, Q_D donc Q_A = 1, Q_B = 1, Q_C = 1 et Q_D = 1.

Question 2.B : Lorsque la sortie \overline{BO} du circuit CI₂ génère un état logique 0, l'entrée \overline{LOAD} devient active donc le code délivré par les quatre micro-interrupteurs est transféré vers les sorties Q_A, Q_B, Q_C, Q_D. Les micro-interrupteurs C, B et A étant actionnés, on obtient C = 0, B = 0 et A = 0 tandis que D = 1 donc on obtient Q_A = 0, Q_B = 0, Q_C = 0 et Q_D = 1. La valeur en sortie du circuit CI₂ n'étant pas nulle, $\overline{BO} = 1$.

Question 2.C : DOWN = \overline{BO} .CLOCK

Question 2.D : Tant que $\overline{BO} = 1$ DOWN = CLOCK donc au premier front montant du signal DOWN, la décrémentation du circuit CI₁ commence par le passage de la valeur DCBA = 1000₍₂₎ à 0111₍₂₎. Lorsque le décompteur atteint 0000₍₂₎, la sortie $\overline{BO} = 0$ au front descendant du signal CLOCK donc DOWN = 0 ce qui bloque l'évolution des sorties Q_A, Q_B, Q_C, Q_D. Dès que la sortie \overline{BO} du circuit CI₂ repasse à 0, le décompteur se recharge avec DCBA = 1000₍₂₎ et la séquence de décomptage reprend.

Voir chronogrammes sur le corrigé du document DR2.

Question 2.E : Voir chronogrammes sur le corrigé du document DR2.

Question 2.F : Pour le code DCBA = 1000₍₂₎, le signal \overline{BO} est à l'état logique 1 pendant 8 périodes du signal d'horloge tandis que sa période correspond à 15 périodes d'horloge soit un rapport cyclique $\alpha = \frac{8}{15} = 0,53$.

De même, pour le code DCBA = 0011₍₂₎, $\alpha = \frac{1}{15} = 0,2$.

Question 2.G : Pour obtenir la rotation du moteur, il faut que la sortie \overline{BO} délivre un état logique 1.

Question 2.H : Pour le code DCBA = 1000₍₂₎, $\alpha = 0,53$ donc la tension moyenne aux bornes du moteur est $U_{\text{moteur}} = 0,53 \times 12 = 6,36$ V et $N_{\text{moteur}} = 0,53 \times 1500 = 795$ tr/mn. Pour le code DCBA = 0011₍₂₎, $\alpha = 0,2$ donc la tension moyenne aux bornes du moteur est $U_{\text{moteur}} = 0,2 \times 12 = 2,4$ V et $N_{\text{moteur}} = 0,2 \times 1500 = 300$ tr/mn.

Étude du mécanisme d'entraînement des feuilles :

Question 2.I : Créer les deux mouvements de rotation des tambours de même vitesse angulaire et de sens contraire pour faire avancer le papier par pincement.

Question 2.J : $V_8 = r_8 \times \omega_8$ donc $\omega_8 = \frac{V_8}{r_8} = \frac{700}{6} \approx 116 \text{ rad/s}$

Question 2.K : $\omega_8 = \frac{Z_2}{Z_4} \times \frac{Z_5}{Z_7} \times \omega_2$

Question 2.L : $\omega_4 = \omega_5$ et $\omega_8 = \omega_7$ donc $\omega_2 = \frac{1500 \times 2 \times \pi}{60} \approx 157,1 \text{ rad/s}$

$Z_4 = \frac{\omega_2}{\omega_8} \times \frac{Z_5}{Z_7} \times Z_2$ d'où $Z_4 \approx 30,52$. On prendra $Z_4 = 31$ dents.

Réglage de la vitesse maximale d'entraînement des feuilles :

Question 2.M : $\alpha = \frac{N_{\text{moteur}}}{N_{\text{moteur max}}} = \frac{0,45}{0,7} = 0,64$.

Question 2.N : $\alpha = 0,64$ est compris entre $\frac{9}{15} = 0,6$ et $\frac{10}{15} = 0,67$ donc le code DCBA = 1001₍₂₎.

Troisième partie : Étude de la fonction *Séparer une feuille*

Étude du pilotage de l'embrayage électrique :

Question 3.A : $t = \frac{d}{V} = \frac{160}{50} = 3,2 \text{ s}$

Question 3.B : Il faut obtenir : $3,04 \text{ s} \leq T_W \leq 3,36 \text{ s}$ donc il existe plusieurs choix possibles :

$R_{\text{ext}} = 100 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 47 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,29 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 68 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 68 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,23 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 47 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 100 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,29 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 39 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 120 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,27 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 10 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 470 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,29 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 6,8 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 680 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,23 \text{ s}$

$R_{\text{ext}} = 4,7 \text{ k}\Omega$ et $C_{\text{ext}} = 1000 \text{ }\mu\text{F}$ donc $T_W = 3,29 \text{ s}$

Question 3.C : L'appui sur le bouton Marche génère un front descendant donc l'entrée A est raccordée à ce bouton tandis que l'entrée B est raccordée au potentiel 5 V (état logique 1).

Question 3.D : Lorsque le phototransistor T_2 reçoit un rayonnement lumineux, il devient passant donc la tension $V_{CE} = 0 \text{ V}$ ce qui correspond à un état logique 0.

Question 3.E : Lorsque le phototransistor T_2 ne reçoit plus de rayonnement lumineux, il devient bloqué donc la tension $V_{CE} = 5 \text{ V}$ ce qui correspond à un état logique 1. L'entrée $\overline{\text{CLEAR}}$ étant active à l'état 0, il faut un opérateur NON.

Question 3.F : La feuille A étant accélérée par rapport à la feuille B, il se produira toujours un espace entre les deux feuilles qui sera détecté. Par contre, suite à des problèmes d'électrostatisme ou de variation d'hygrométrie, deux feuilles peuvent être séparées en même temps. Sur le système, un détecteur à ultra-sons à apprentissage permet de détecter cette situation.

Quatrième partie : Étude de la fonction *Déplacer une feuille*

Liaisons et schéma cinématique :

Question 4.A : Voir corrigé sur le document DR4.

Question 4.B : Voir corrigé sur le document DR4.

Question 4.C : Voir corrigé sur le document DR4.

Construction graphique des déplacements :

Question 4.D : Voir ci-contre.

Question 4.E : L'ensemble vérin + support est en translation circulaire par rapport au bâti.

Question 4.F : La trajectoire de B est arc de cercle de centre O' ($OO' = AB$), de rayon OA .

Question 4.G : Le vérin 27 pousse la feuille à l'intérieur du carton.

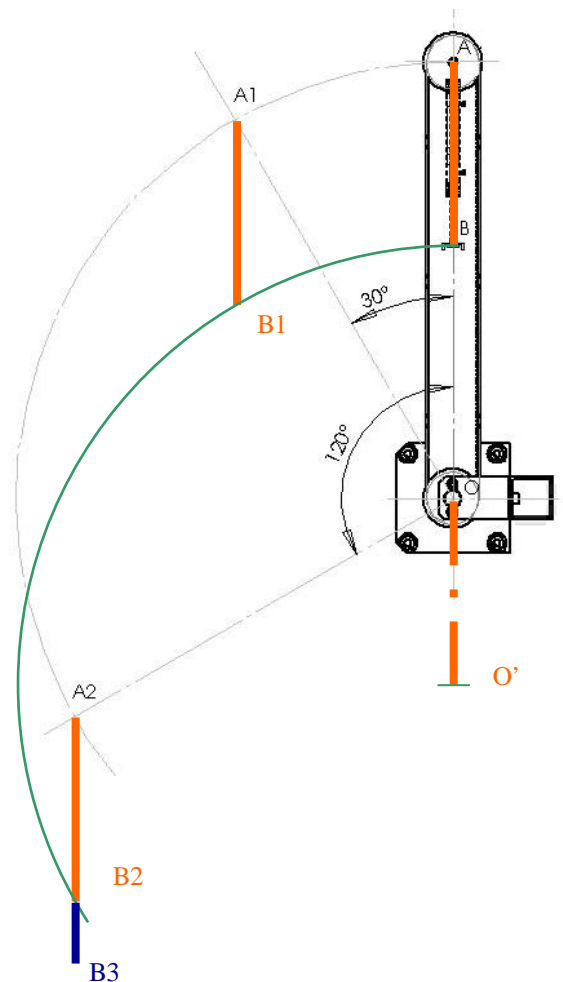
Question 4.H : Tracer un segment vertical de $50 : 4 = 12,5 \text{ mm}$ pour placer B3

Dimensionnement du vireur :

$$\text{Question 4.I : } M_O(\vec{P}_{\text{bras}}) + M_O(\vec{A}_{\text{vérin/bras}}) + C_{\text{vireur/bras}} = 0$$

$$OG \cdot \|\vec{P}_{\text{bras}}\| \cdot \cos \alpha + OA \cdot \|\vec{A}_{\text{vérin/bras}}\| \cdot \cos \alpha + C_{\text{vireur/bras}} = 0$$

$$C_{\text{vireur/bras}} = -OG \cdot \|\vec{P}_{\text{bras}}\| \cdot \cos \alpha - OA \cdot \|\vec{A}_{\text{vérin/bras}}\| \cdot \cos \alpha$$



Question 4.J : $C_{\text{vireur/bras}}$ est maximum en norme lorsque $\alpha = 90^\circ$.

$$|C_{\text{vireur/bras max}}| = (170 \cdot 15) + (415 \cdot 2) = 3380 \text{ mm.N} \approx 3,4 \text{ m.N}$$

Question 4.K : $C_{\text{nom}} = 3,4 \cdot 1,3 = 4,42 \text{ m.N}$

Il faut choisir la référence ayant la performance immédiatement au-dessus soit DSM-25-270-P (5 mN).

Remarque : Les phénomènes d'inertie ont conduit les concepteurs à adopter la dimension supérieure d'où la référence de la nomenclature.

Étude de la fonction *Distribuer l'énergie* :

Question 4.L : **La régulation de la vitesse de montée du vérin est obtenue par un limiteur de débit placé sur le circuit d'échappement. Le blocage du mouvement de descente est obtenu par un clapet anti-retour piloté placé sur le circuit d'admission. Voir le circuit sur le corrigé du document DR6.**

Question 4.M : **Ce distributeur provoque l'éjection de la feuille.**

Question 4.N : **Ce distributeur provoque l'aspiration de la feuille.**

Question 4.O : **Voir le circuit modifié sur le corrigé du document DR7.**

Question 4.P : **En raccordant l'alimentation du distributeur EV4 sur la dérivation placée avant l'électrovanne générale EVG, l'alimentation en énergie pneumatique du générateur de vide est maintenue donc la feuille reste aspirée.**

Cinquième partie : Étude de la fonction *Traiter les informations*

Étude des coordinations entre les tâches :

Question 5.A : **La feuille doit être maintenue par aspiration lors du passage de la tâche 2 à la tâche 3 en particulier si la tâche 4 n'est pas encore terminée.**

Question 5.B : **Voir les réceptivités sur le corrigé du document DR8.**

Question 5.C : **Voir les réceptivités sur le corrigé du document DR8.**

Question 5.D : **Voir les réceptivités sur le corrigé du document DR8.**

Question 5.E : **Les étapes initiales 106 et 107 permettent de valider les convergences en ET lors du premier cycle de fonctionnement.**

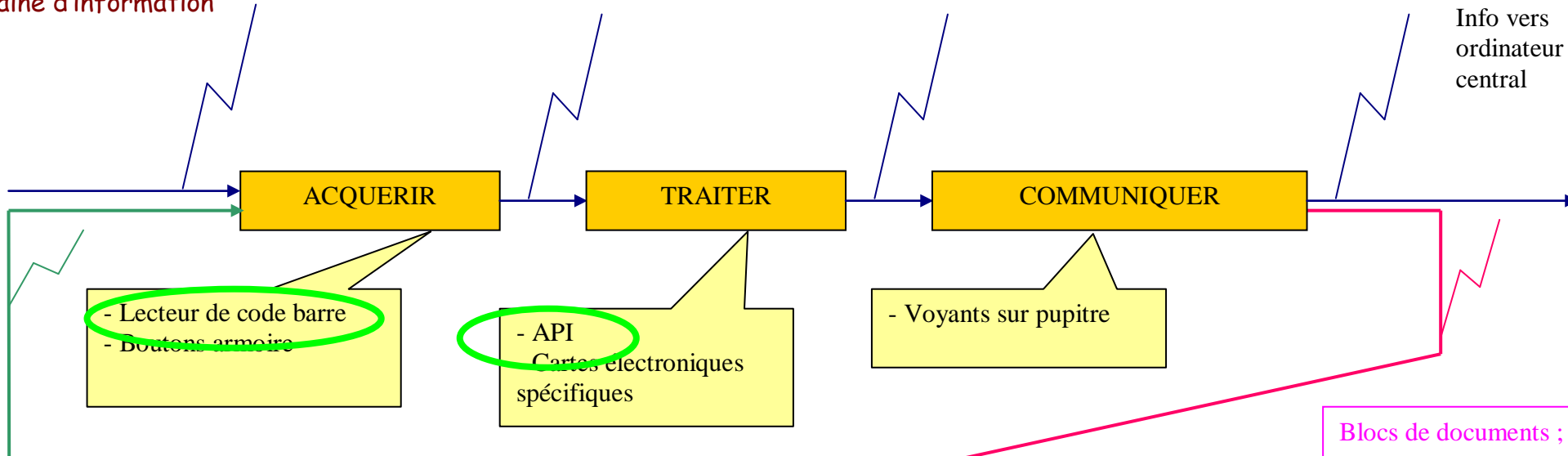
Calcul du temps de cycle :

Question 5.F : **La durée du cycle est de 21 secondes.**

Question 5.G : **La durée d'un cycle comprenant un bon de préparation et une facture est de 15 secondes. La durée d'un cycle comprenant trois bons de préparation et deux factures est de 33 secondes.**

Question 5.H : **La diminution de la vitesse de fonctionnement du margeur augmente le temps de cycle de la tâche 1. Pour ne pas augmenter le temps de cycle du système, il suffit que la durée de la tâche 1 n'excède pas la durée de la tâche 3 exécutée en parallèle soit 4 secondes.**

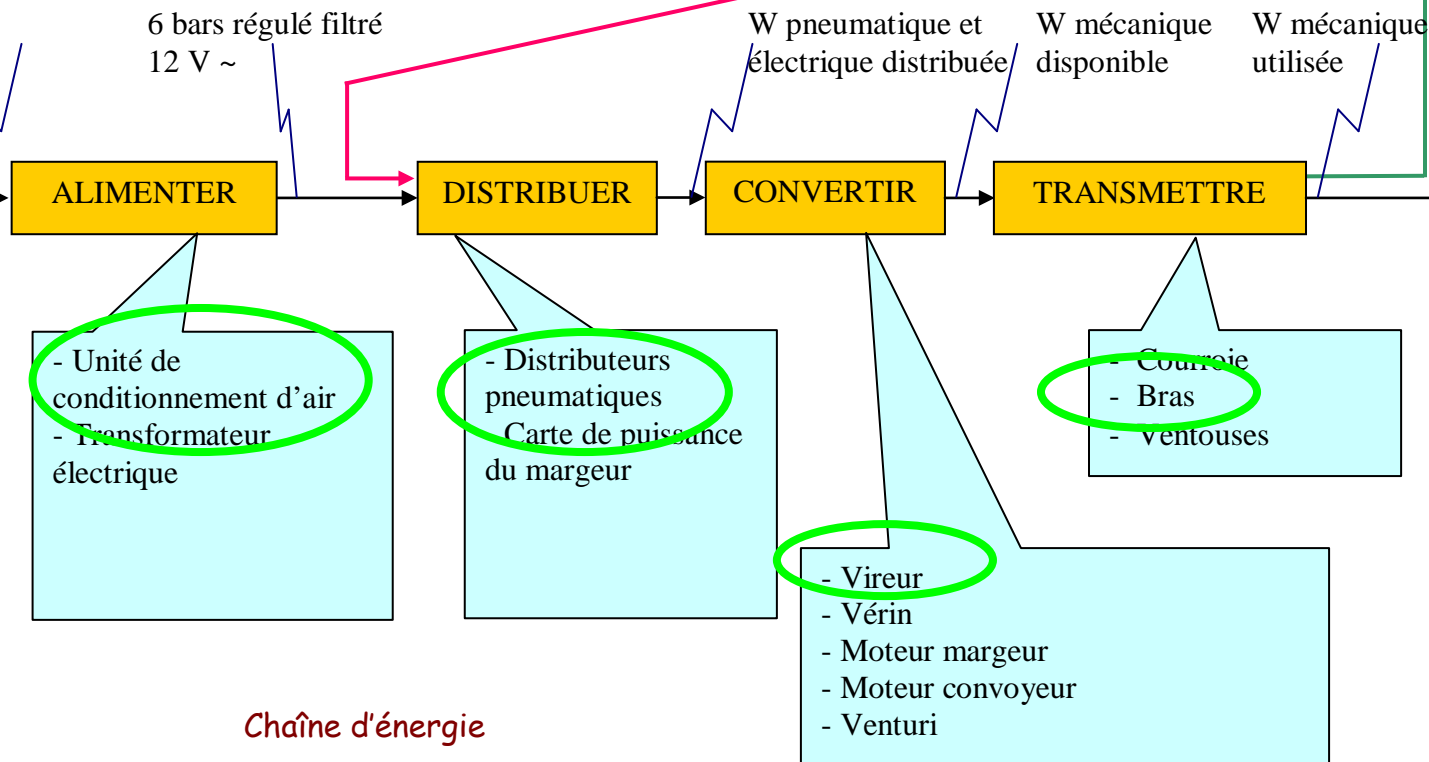
Chaîne d'information



CORRIGE

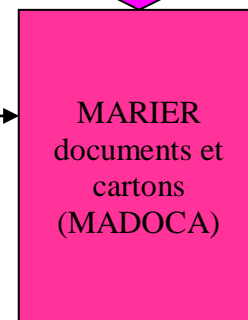
MADOCA

réponse DR1
blocs fonctionnels:

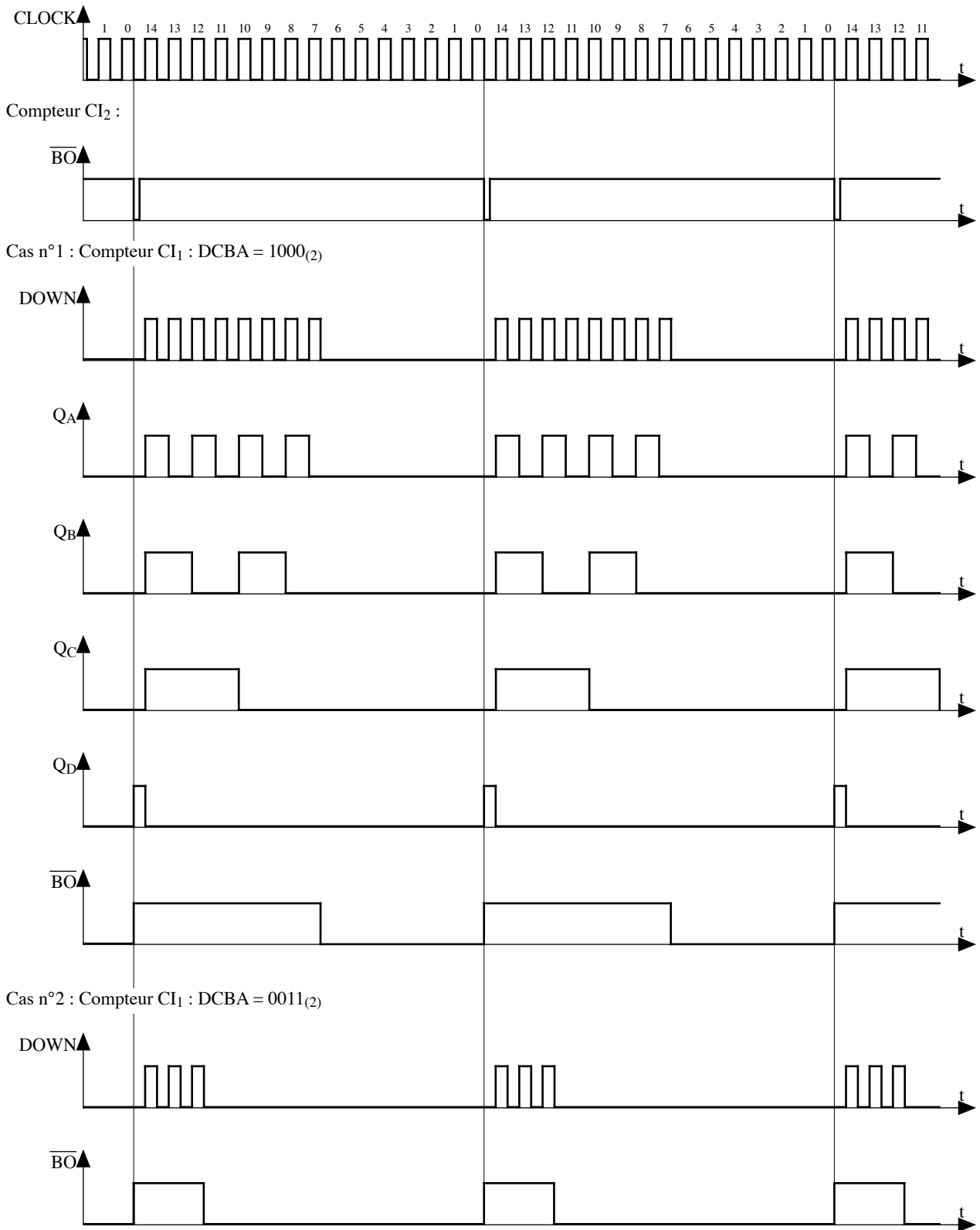


Chaîne d'énergie

Blocs de documents ; cartons



Documents répartis dans les cartons



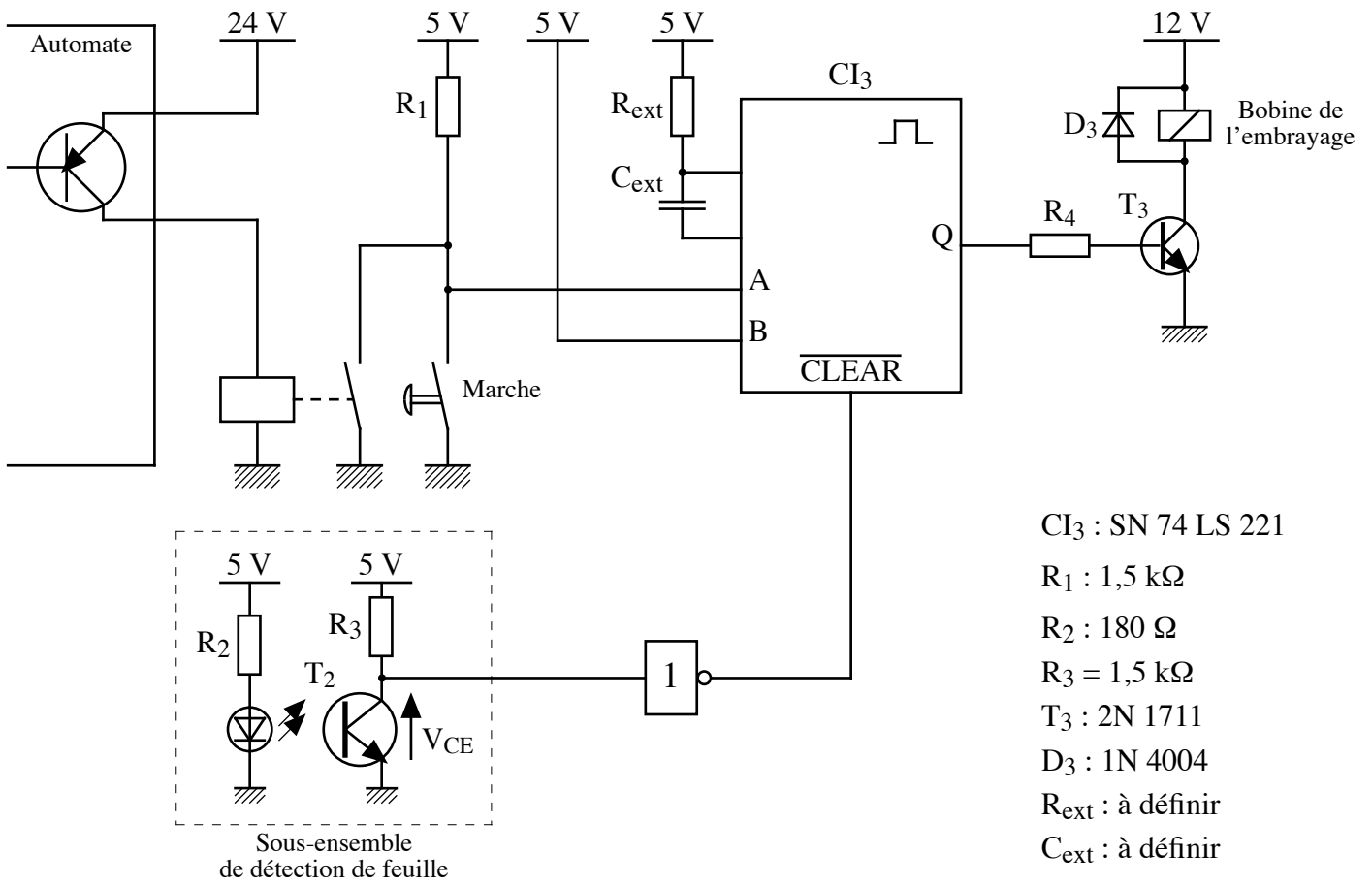
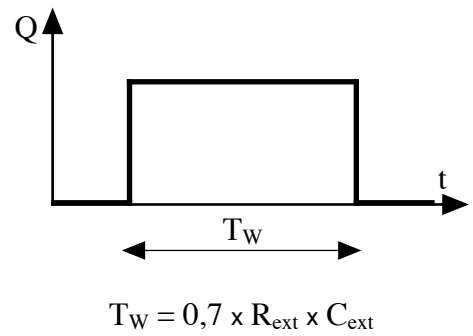


Table d'états du monostable SN 74 LS 221 :

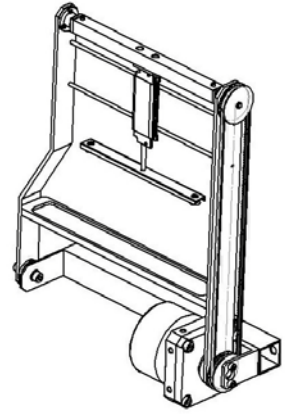


Objectifs :

Analyser le fonctionnement de l'ensemble « déplacement feuille »

Pour alléger la notation, toutes les pièces encastrées seront désignées par le nom de la pièce principale du bloc cinématique.

Ex : « bras » désigne toutes les pièces encastrées sur le bras 16.



Question 4.A : Pour les pièces suivantes , indiquer à quel sous ensemble cinématique elles appartiennent.

2, 3, 3bis, 5, 6, 12, 14, 15, 18, 20, 21, 24, 24bis, 27corps, 27 tige, 28

bâti = { bâti machine, 4, 3, 5, 14 }

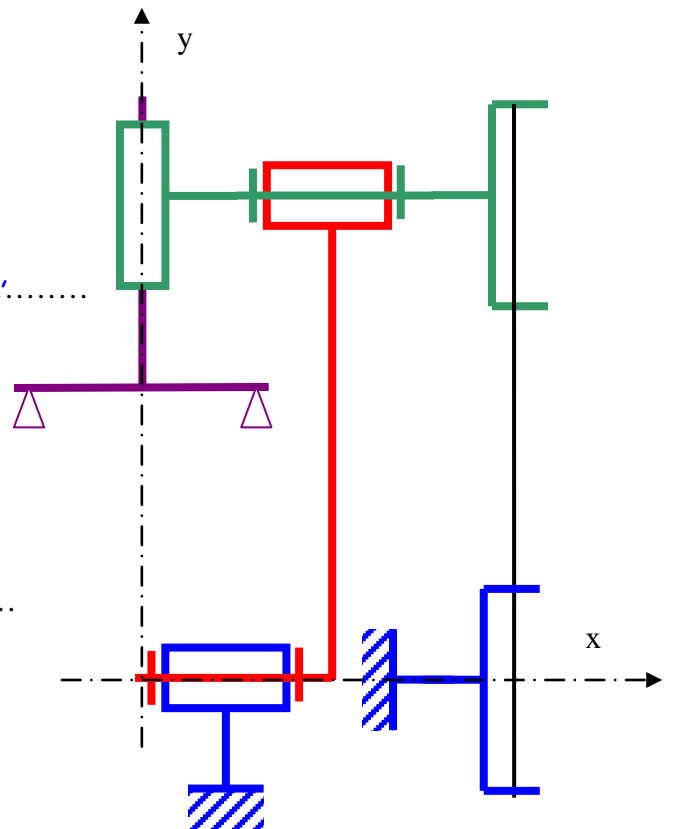
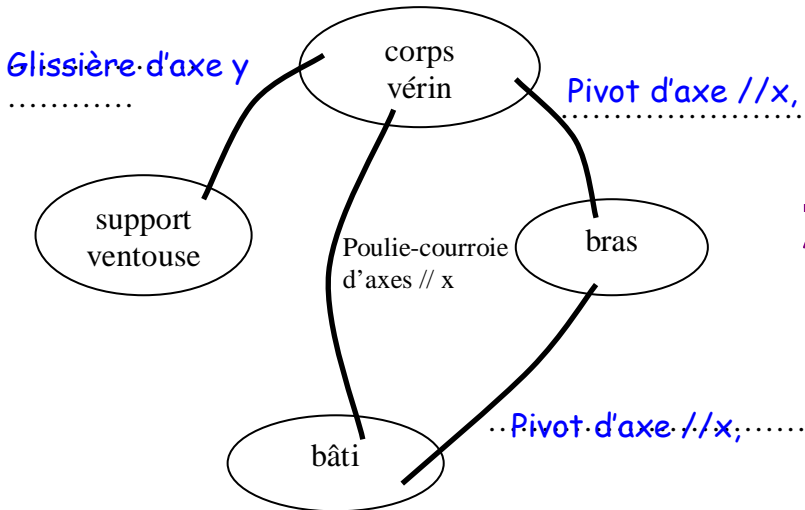
bras = { 16, 2, 12, 15, 18, 24, 24bis }

corps vérin = { 3bis, 20, 21, 37, 27corps }

support ventouses = { 6, 27tige, 28 }

Question 4.B : Compléter le graphe de liaison ci-dessous, en précisant pour chacune son orientation

Question 4.C : Compléter le schéma cinématique normalisé ci dessous

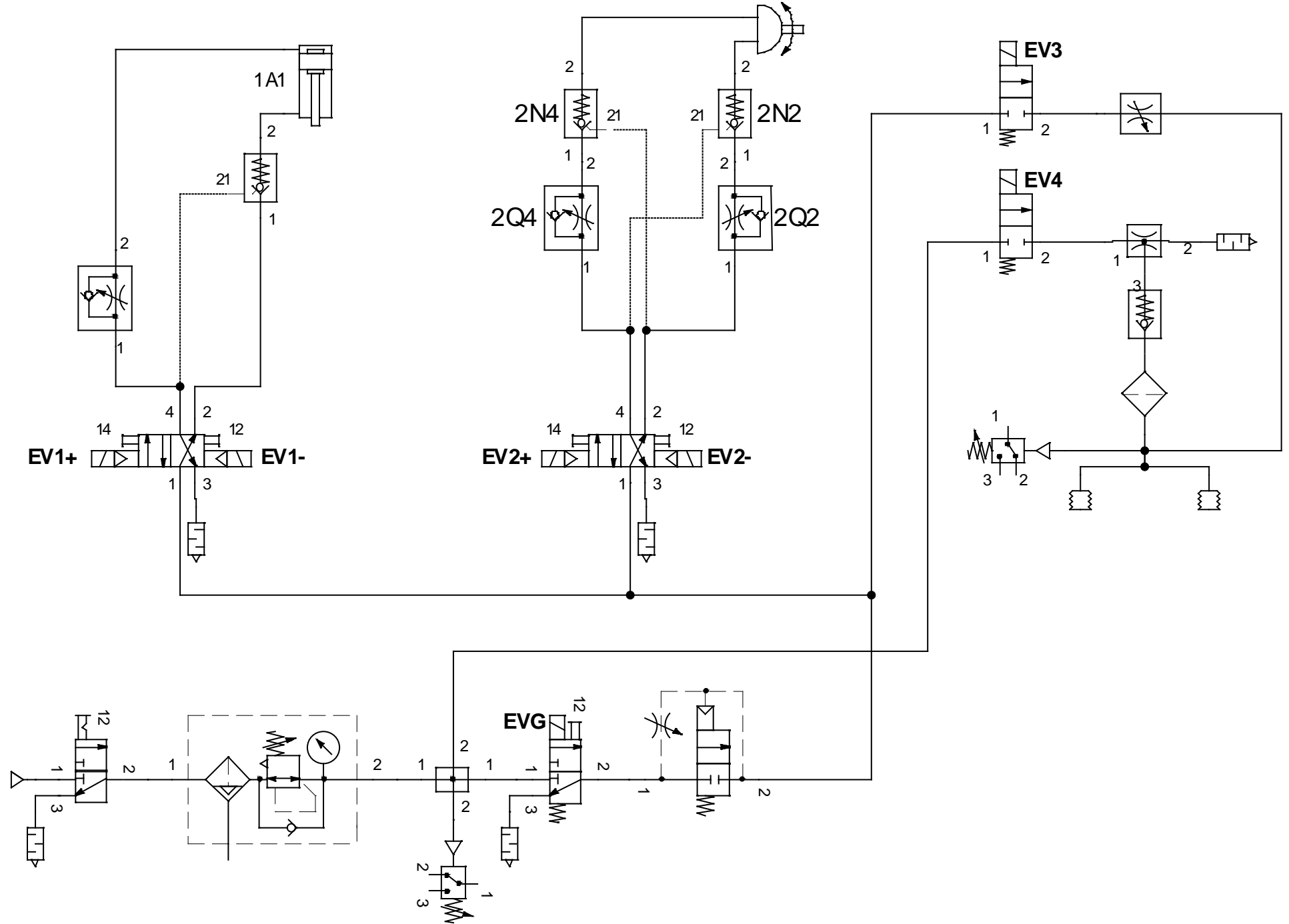


CORRIGÉ

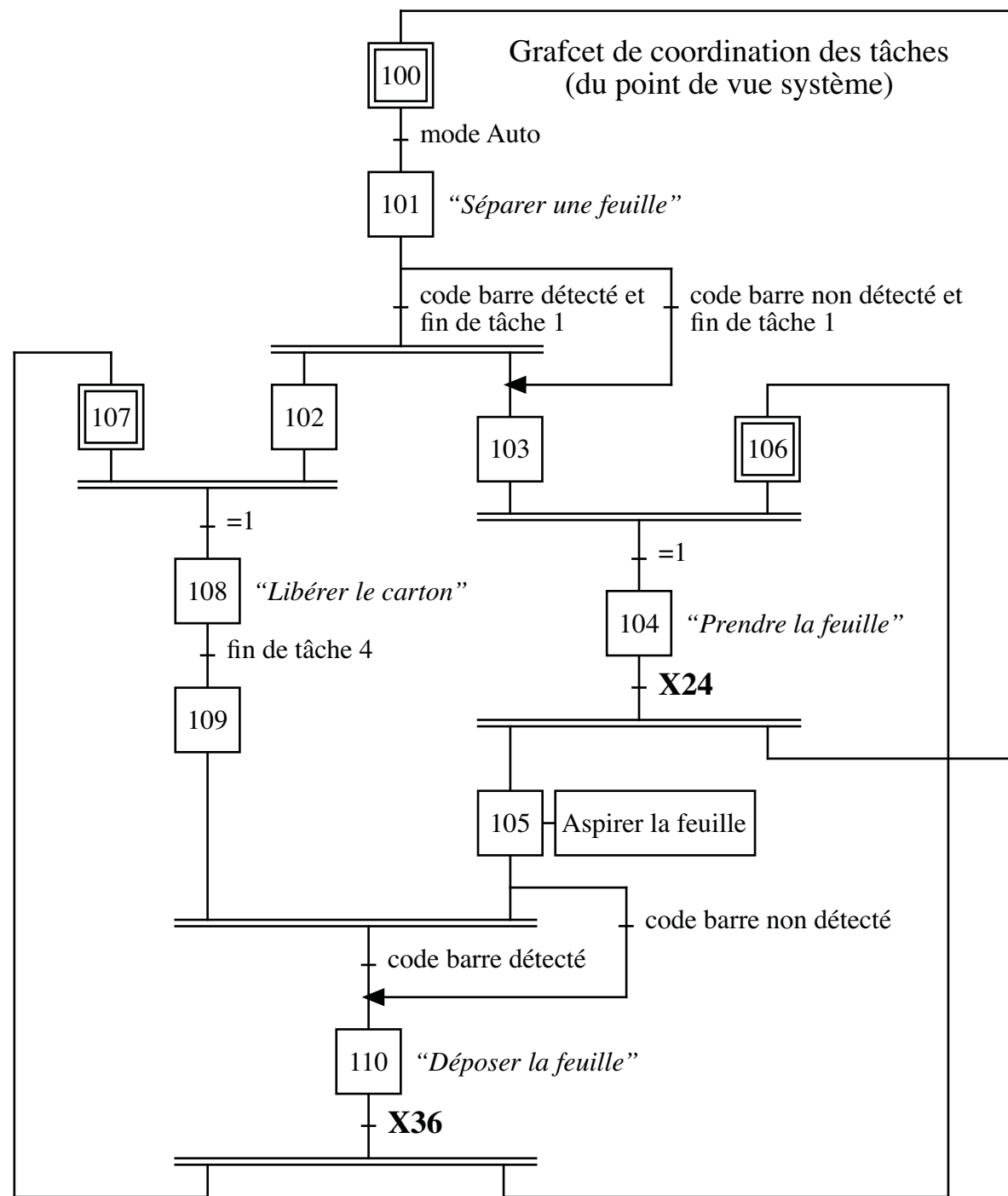
in de déplacement vertical des ventouses

/freur du bras

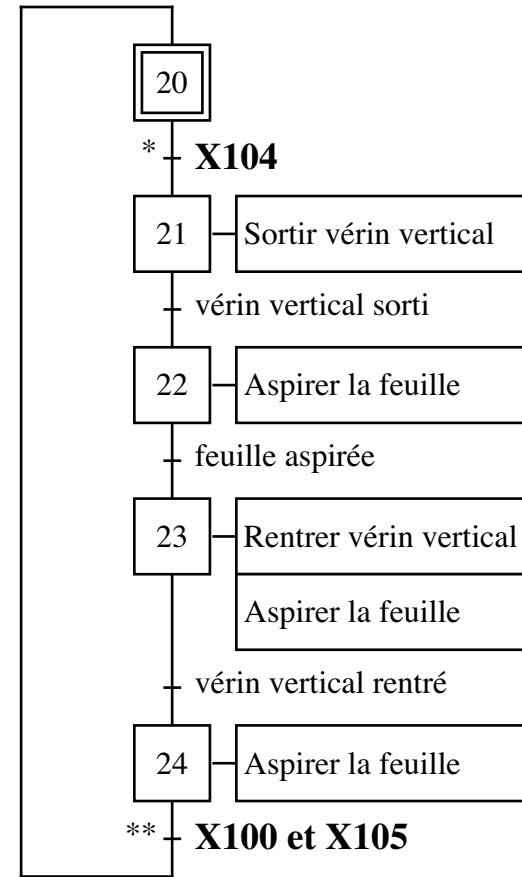
ilotage des ventouses



ité de conditionnement d'air



Grafjet de la tâche 2 : "Prendre la feuille" (du point de vue de la partie opérative)



- * : autorisation de début de tâche délivrée par le grafjet de ccoordination de tâches
- ** : autorisation de retour à l'étape 20 délivrée par le grafjet de ccoordination de tâches
- *** : autorisation de retour à l'étape 30 délivrée par le grafjet de ccoordination de tâches

Grafjet de la tâche 3 : "Déposer la feuille" (du point de vue de la partie opérative)

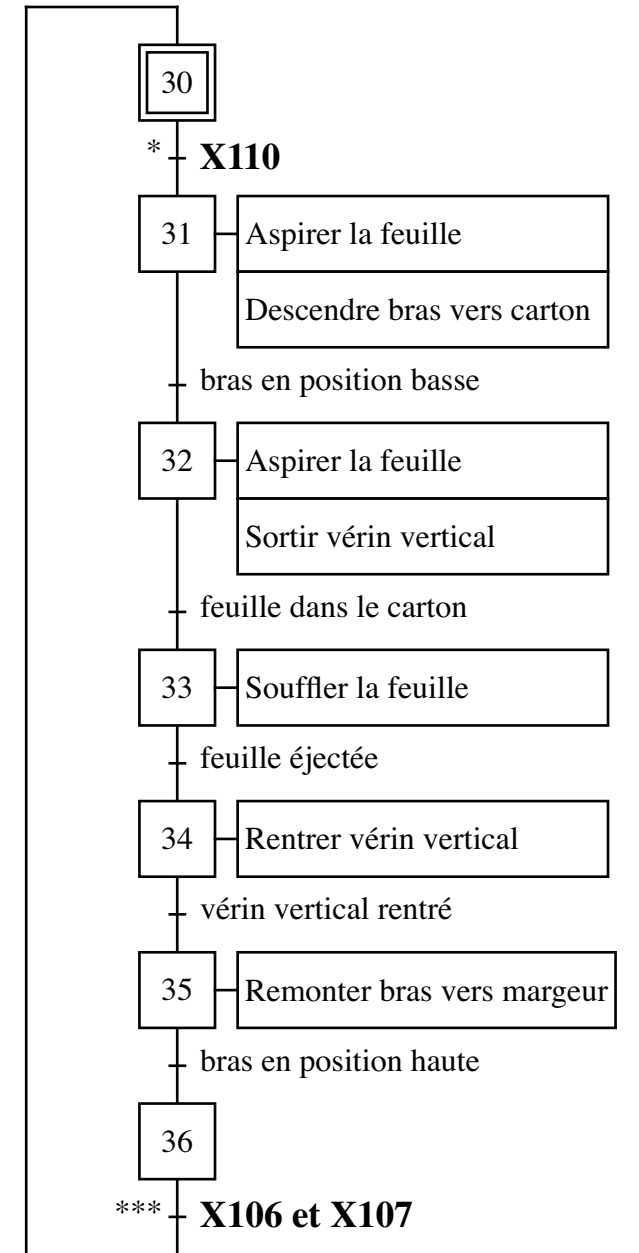
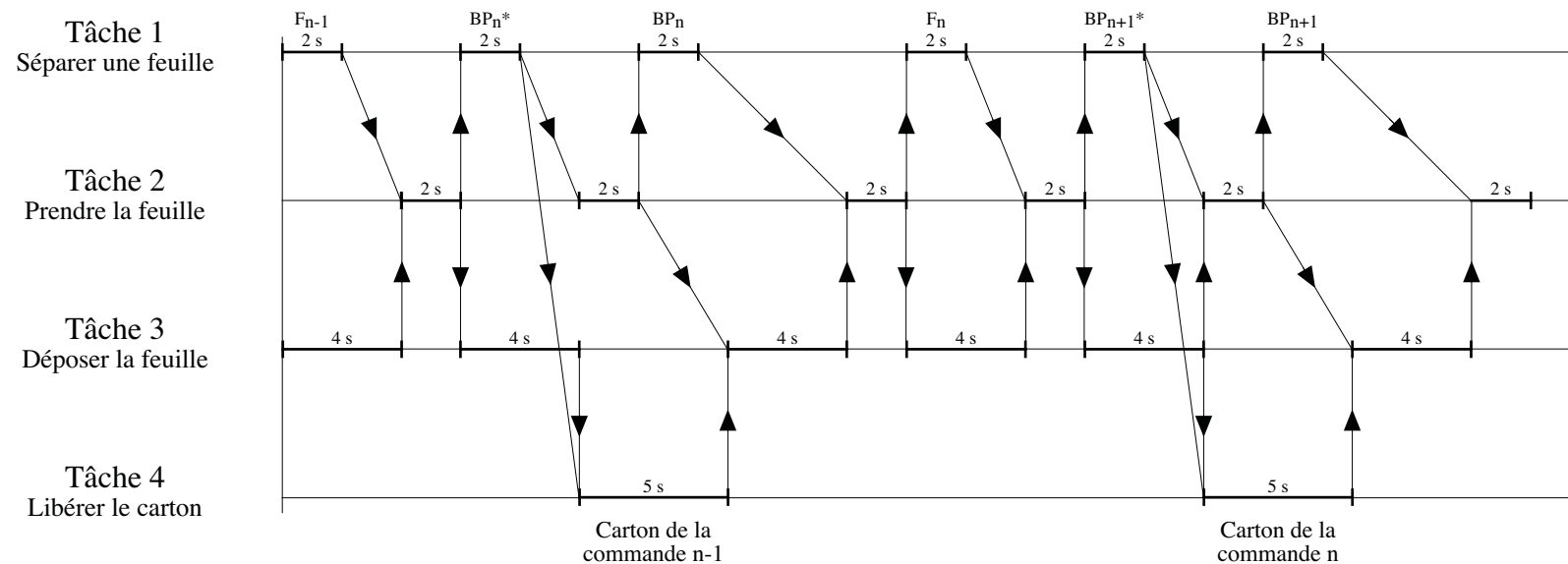


Diagramme de Gantt



- Légende :**
- F_{n-1} : facture de la commande n-1
 - BP_{n-1}^* : bon de préparation muni d'un code barre de la commande n
 - BP_n : bon de préparation additionnel de la commande n
 - F_n : facture de la commande n
 - BP_{n+1}^* : bon de préparation muni d'un code barre de la commande n+1
 - BP_{n+1} : bon de préparation additionnel de la commande n+1

Première partie : Analyse fonctionnelle globale (3 pts)

Question 1.A : 3 pts

Deuxième partie : Étude de la fonction *Adapter la vitesse d'entraînement des feuilles* (28 pts)

Question 2.A : 2 pts

Question 2.B : 3 pts

Question 2.C : 1 pt

Question 2.D : 5 pts

Question 2.E : 2 pts

Question 2.F : 2 pts

Question 2.G : 1 pt

Question 2.H : 2 pts

Question 2.I : 2 pts

Question 2.J : 2 pts

Question 2.K : 2 pts

Question 2.L : 2 pts

Question 2.M : 1 pt

Question 2.N : 1 pt

Troisième partie : Étude de la fonction *Séparer une feuille* (7 pts)

Question 3.A : 1 pt

Question 3.B : 1 pt

Question 3.C : 2 pts

Question 3.D : 1 pt

Question 3.E : 1 pt

Question 3.F : 1 pt

Quatrième partie : Étude de la fonction *Déplacer une feuille* (29 pts)

- Question 4.A : 2 pts
- Question 4.B : 2 pts
- Question 4.C : 3 pts
- Question 4.D : 2 pts
- Question 4.E : 2 pts
- Question 4.F : 2 pts
- Question 4.G : 1 pt
- Question 4.H : 2 pts
- Question 4.I : 2 pts
- Question 4.J : 1 pt
- Question 4.K : 2 pts
- Question 4.L : 3 pts
- Question 4.M : 1 pt
- Question 4.N : 1 pt
- Question 4.O : 2 pts
- Question 4.P : 1 pt

Cinquième partie : Étude de la fonction *Traiter les informations* (13 pts)

- Question 5.A : 1 pt
- Question 5.B : 2 pts
- Question 5.C : 2 pts
- Question 5.D : 2 pts
- Question 5.E : 1 pt
- Question 5.F : 1 pt
- Question 5.G : 2 pts
- Question 5.H : 2 pts