Exercice 1 : schéma pneumatique

1 : A et B : vérins pneumatiques simple effet à rappel par ressort

a et b: distributeurs pneumatiques 2 orifices/ 2positions à rappel mécanique par ressort et à commande mécanique par bouton poussoir

c : distributeur pneumatique 4 orifices/ 2positions à rappel mécanique par ressort et à commande mécanique par bouton poussoir

2 : $A^+ = A^-.\bar{a} + c.a$ $B^+ = B^-.\bar{b} + \bar{c}.b$

Exercice 2 : Production de bobines

Q1- Table de vérité :

dcy	cg	cd	G	D
0	0	0	?	?
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	X	X
1	0	0	?	?
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	X	X

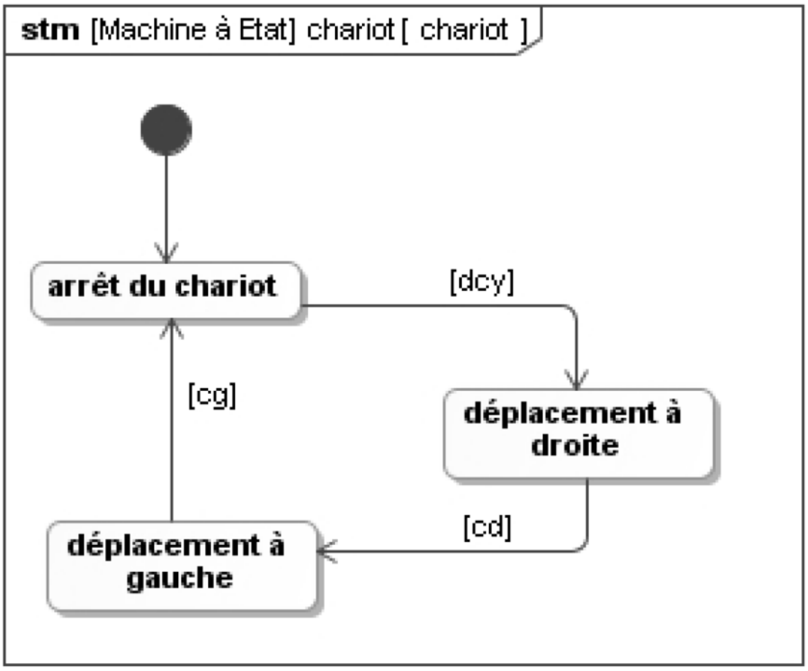
Système séquentiel

car sa commande nécessite la connaissance de l'état précédent.

Q2- On peut recenser trois états possibles du système :

- l'arrêt du chariot,
- son déplacement à gauche,
- son déplacement à droite.

Diagramme d'états :



Exercice 3 : Correcteur de phare

Q1- Table de vérité :

a	b	S
0	0	?
0	1	?
1	0	?
1	1	?

Toutes les combinaisons de « a » et « b » existent pour les deux sens de rotation ; il est donc impossible de dresser une table de vérité uniquement à l'aide des entrées.

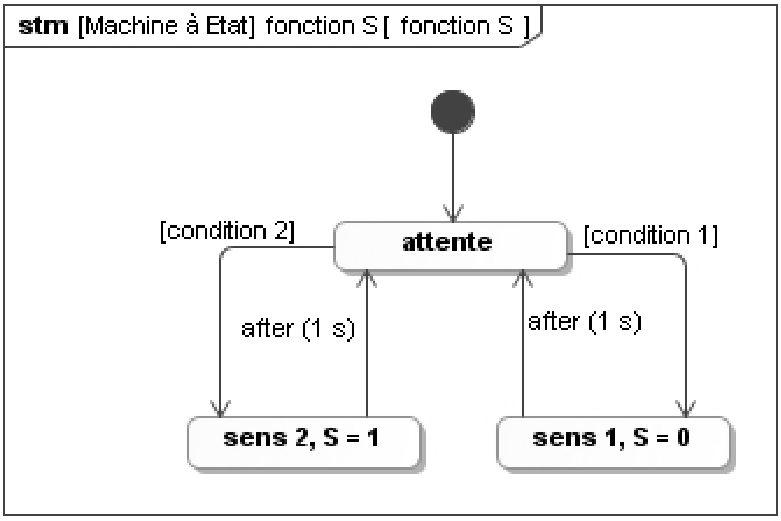
Le système est donc séquentiel.

Q2- ***condition 1 : rotation disque sens horaire*** ***condition 2 : rotation disque sens trigo***

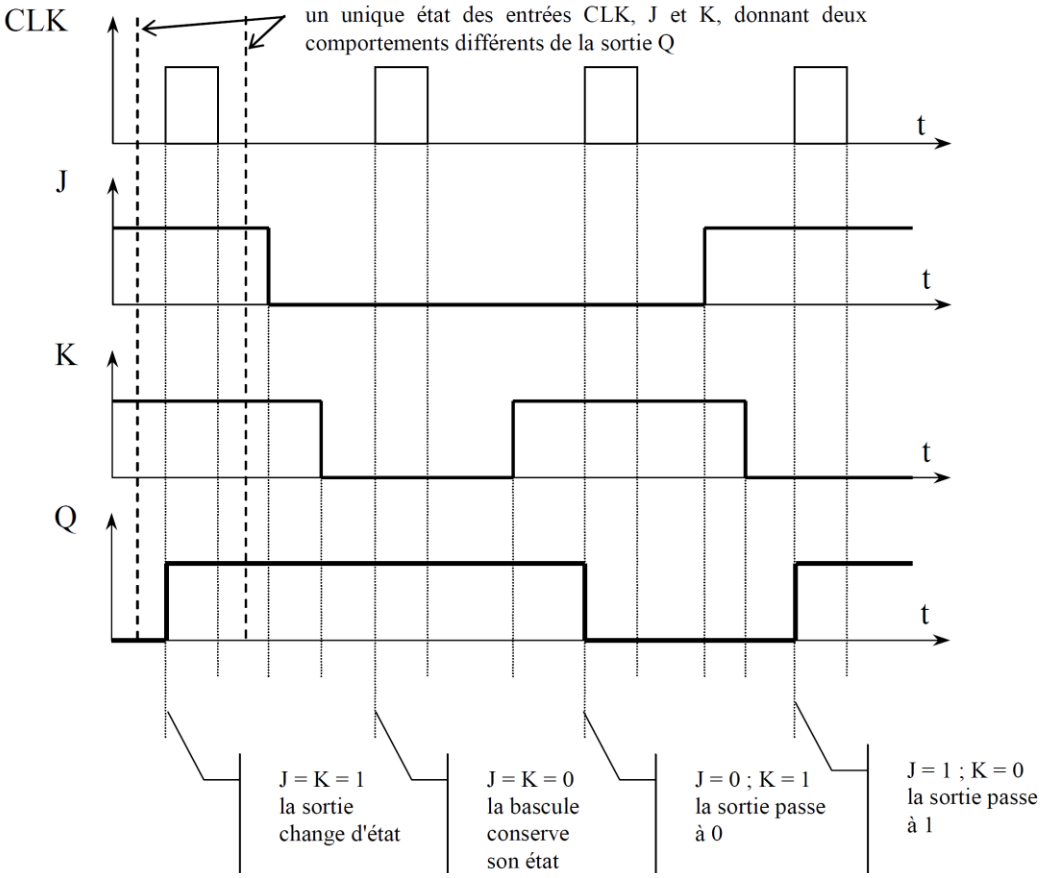
condition 1 = $\uparrow a.\overline{b} + a.\uparrow b + b.\downarrow a + \overline{a}.\downarrow b$

condition 2 = $\overline{a}.\uparrow b + b.\uparrow a + a.\downarrow b + \overline{b}.\downarrow a$

Q3-



Q4-

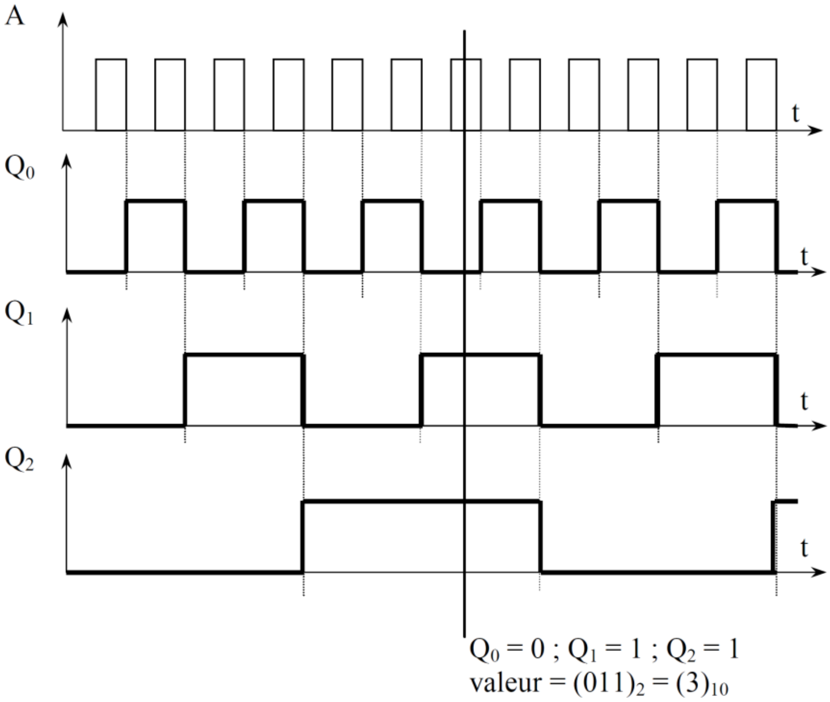


Q5- Le compteur schématisé présente la particularité de faire changer l'état du signal d'horloge (A, puis Q0 et enfin Q1) par une cellule NON. C'est donc sur les fronts *descendants* du signal d'horloge que la sortie de chaque bascule peut évoluer.

La valeur du compteur est donnée en code binaire naturel sur 3 bits par Q_0, Q_1 et Q_2. C'est un compteur modulo 2^3.

Q6- Pour compter de 0 à 1023, il faudrait coder sur 10 bits car $2^{10} = 1024$;

ceci impliquerait l'utilisation de 10 bascules pour répondre au cahier des charges.



Exercice 4 : Exploration hémostase

Q1.*Déterminer la vitesse de déplacement de la seringue lorsque le moteur est à vitesse nominale.*

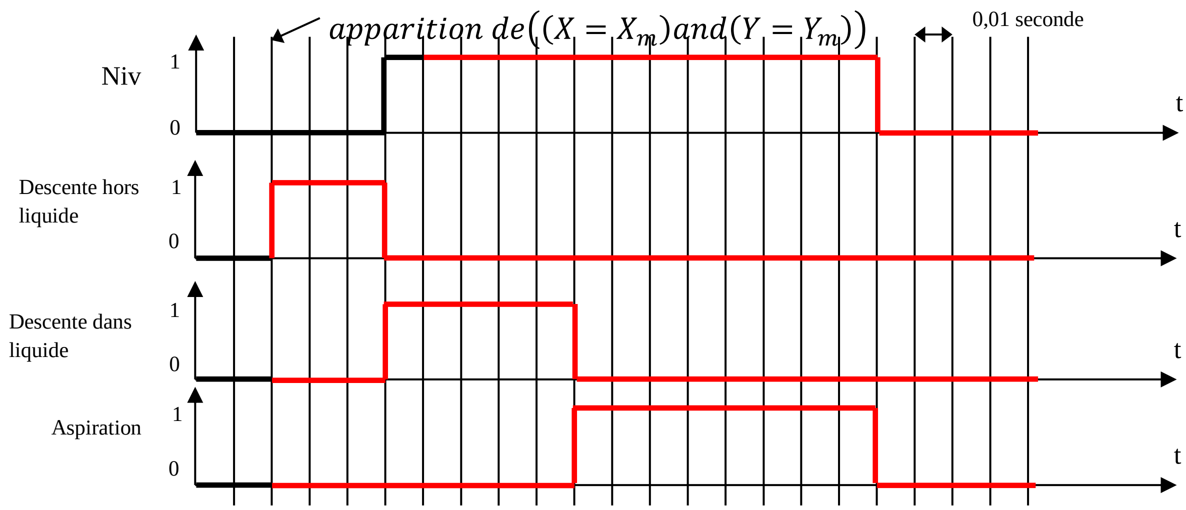
Vitesse de déplacement de la seringue :

$$V = R_p.\omega_r = R_p.k_r.\omega_m = R_p.k_r.N_m.\frac{2\pi}{60} = 0{,}2\, m.s^{-1}$$

Pour la suite, les phases d'accélération et de décélération du moteur sont négligées. Le temps d'aspiration du fluide est supposé égal à 80 millisecondes.

Q2.*Compléter le chronogramme présent sur le document réponse, en prenant comme valeurs numériques :* $Z_v = 10\ mm$

Temps pour parcourir les 10 mm à vitesse constante : $\Delta t = \frac{Z_v}{V} = \frac{0{,}01}{0{,}2} = 0{,}05\ s$



Q3.*Calculer les erreurs de mesure de Z_0 dues à l'échantillonnage d'une part et à la conversion analogique numérique du codeur incrémental d'autre part. En déduire l'erreur maximale de position notée ΔZ_{mes}. Cette erreur est-elle compatible avec le cahier des charges ?*

Erreur due à l'échantillonnage (distance parcourue pendant T_e) :

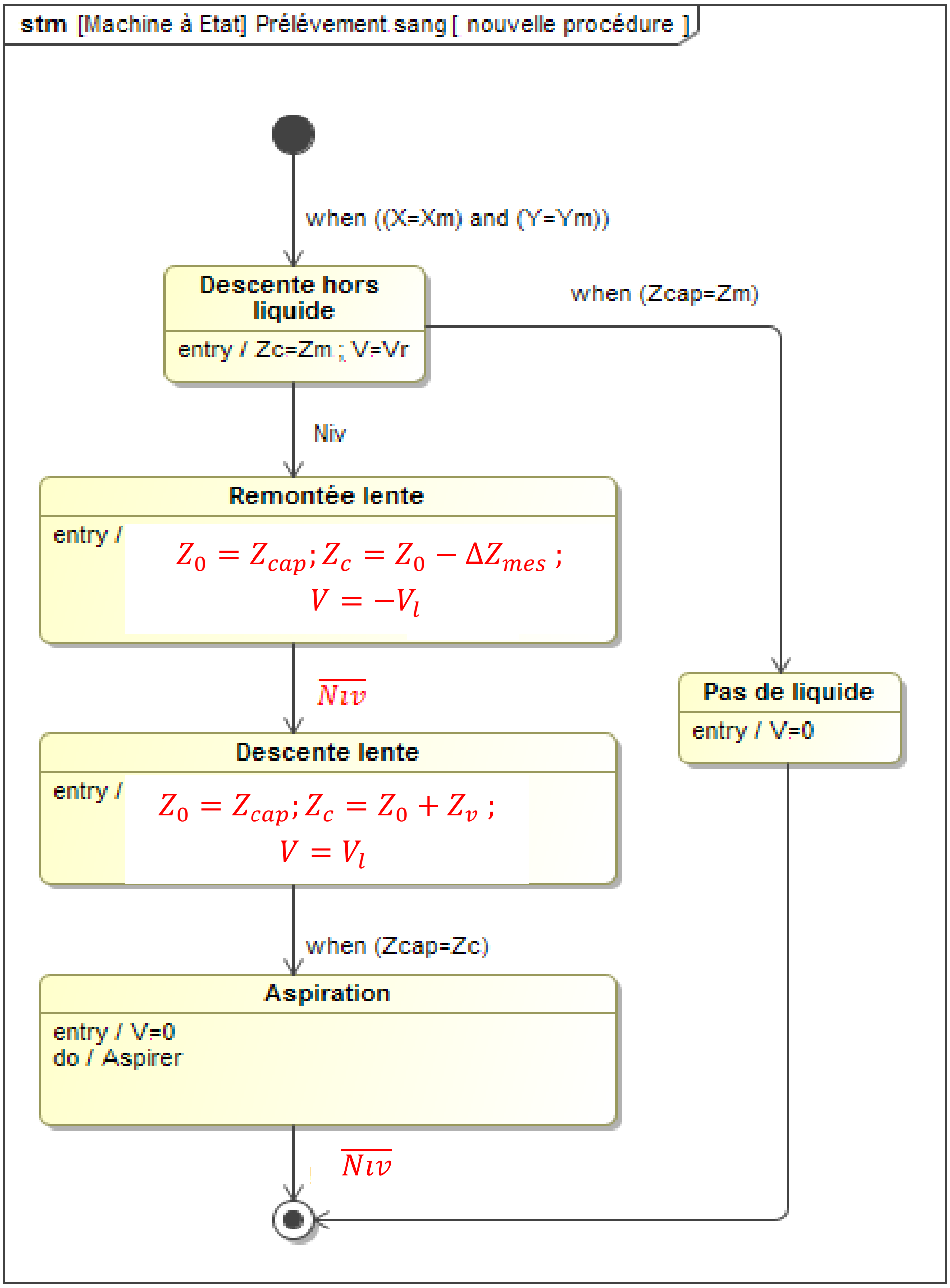
$$\Delta Z_{mes1} = T_e.V = 10.10^{-3}.0{,}2 = 2.10^{-3}\ m = 2\ mm$$

Erreur due à la conversion analogique numérique : $\Delta Z_{mes2} = \frac{2\pi}{2000} R_p k_r = \frac{2\pi}{2000} 10.10^{-3} \cdot \frac{1}{19{,}2} = 1{,}6.10^{-6}\ m$

$$\boxed{\Delta Z_{mes} = \Delta Z_{mes1} + \Delta Z_{mes2} \approx 2\ mm}$$

L'erreur totale est supérieur à 1 mm donc incompatible avec l'exigence de précision du cahier des charges.

Q4.



Q5.*Calculer la nouvelle erreur maximale de position $\Delta Z'_{mes}$ avec l'application de cette nouvelle procédure. Donner l'erreur de volume correspondante.*

Erreur due à l'échantillonnage (distance parcourue pendant T_e) :

$$\Delta Z'_{mes1} = T_e.V_{lent} = T.R.k_r.N_{lent}.\frac{2\pi}{60} = 10.10^{-3}\cdot 10.10^{-3}\cdot\frac{1}{19,2}\cdot 1500\cdot\frac{2\pi}{60} = 8,2.10^{-4}\ m$$

Erreur due à la conversion analogique numérique :

$$\Delta Z'_{mes2} = \frac{2\pi}{2000}R_p k_r = \frac{2\pi}{2000}10.10^{-3}\cdot\frac{1}{19,2} = 1,6.10^{-6}\ m$$

$$\boxed{\Delta Z'_{mes} = \Delta Z'_{mes1} + \Delta Z'_{mes2} \approx 0,82\ mm < 1\ mm}$$

L'exigence de précision du cahier des charges est respectée.

$$\boxed{\text{Erreur de volume correspondante : } \Delta V = \Delta_{mes}\cdot\pi\left(\frac{D_f}{2}\right)^2 = 1,44.10^{-7}\ m^3 = 144\ mm^3}$$

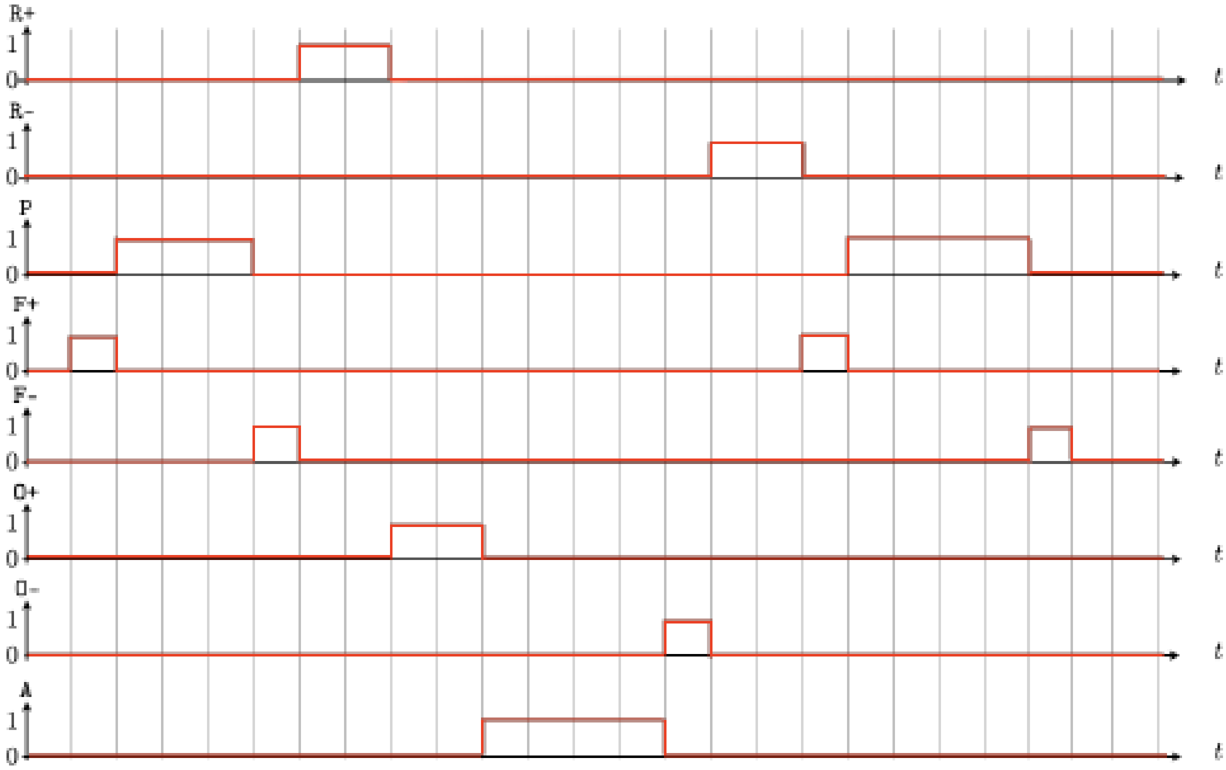
Exercice 5 : Robot Spirit

Q1. Le « 0x » indique un mot $\boxed{\text{hexadécimal}}$. Cela est confirmé par la présence de la lettre F.

Q2. Chaque élément du mot hexadécimal se traduit par un quartet de bits : il y a donc $\boxed{\text{8 bits}}$ constituants le mot binaire associé. C'est un $\boxed{\text{octet}}$. Il s'écrit : $\boxed{00101111}$.

Q3. Cela correspond à la valeur décimale de $2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 32 + 15 = \boxed{47\ \%} > 30\ \%$: le taux de charge relevé valide l'exigence.

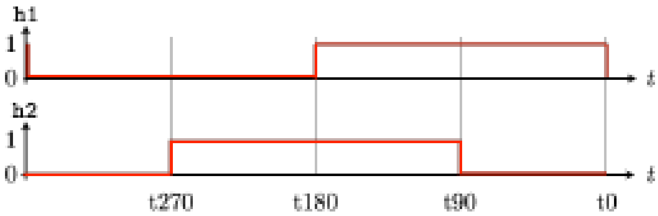
Q4.



Q5. À l'instant final de la figure précédente, l'angle du barillet vaut 0 ° (p0 est vrai).

Q6. 1 min 40 s contre 2 min < 3 min : l'exigence 3.2.1. est validée.

Q7.



Q8. $\boxed{\mathtt{a} = \uparrow \mathtt{h1}}$ et $\boxed{\mathtt{b} = \downarrow \mathtt{h1}}$ (ou vice-versa). $\boxed{\mathtt{c} = \uparrow \mathtt{h2}}$ et $\boxed{\mathtt{d} = \downarrow \mathtt{h2}}$ (ou vice-versa).

Q9. D'après la figure, on a $\mathtt{S} = \overline{\mathtt{e1} \cdot \mathtt{e2}}$. Alors, d'après le théorème de De Morgan, on a : $\boxed{\mathtt{S} = \overline{\mathtt{e1}} + \overline{\mathtt{e2}}}$.

Q10. Ainsi, $\mathtt{S1} = \overline{\mathtt{a}} + \overline{\mathtt{a}}$ soit $\boxed{\mathtt{S1} = \overline{\mathtt{a}}}$. On en déduit que $\mathtt{S2} = \overline{\overline{\mathtt{a}} \cdot \overline{\mathtt{b}}} = \overline{\overline{\mathtt{a}}} + \overline{\overline{\mathtt{b}}}$ soit $\boxed{\mathtt{S2} = \mathtt{a} + \mathtt{b}}$.

Q11. $\mathtt{S3} = \overline{\overline{\mathtt{S2} \cdot \overline{\mathtt{h2}}}} = \mathtt{S2} \cdot \overline{\mathtt{h2}}$ soit $\boxed{\mathtt{S3} = (\mathtt{a} + \mathtt{b}) \cdot \overline{\mathtt{h2}} = \mathtt{p0}}$.