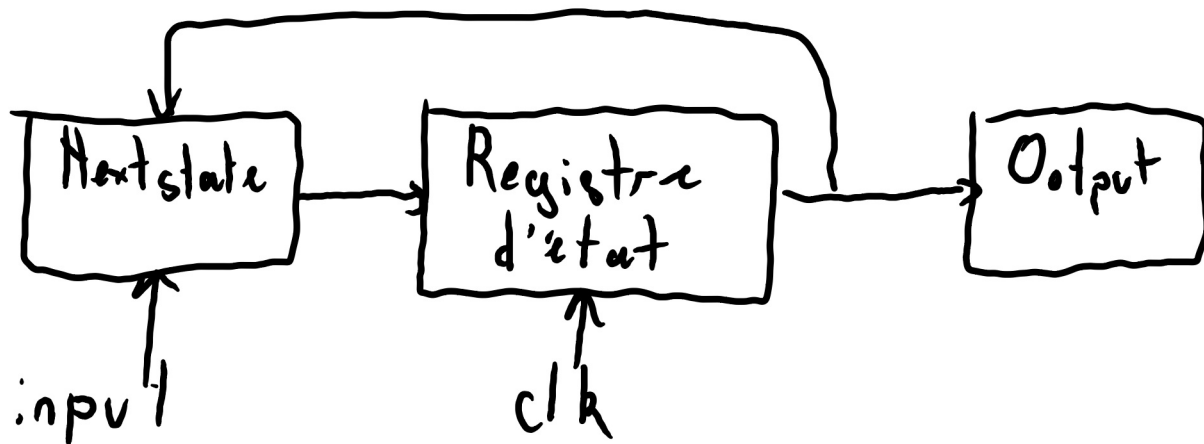


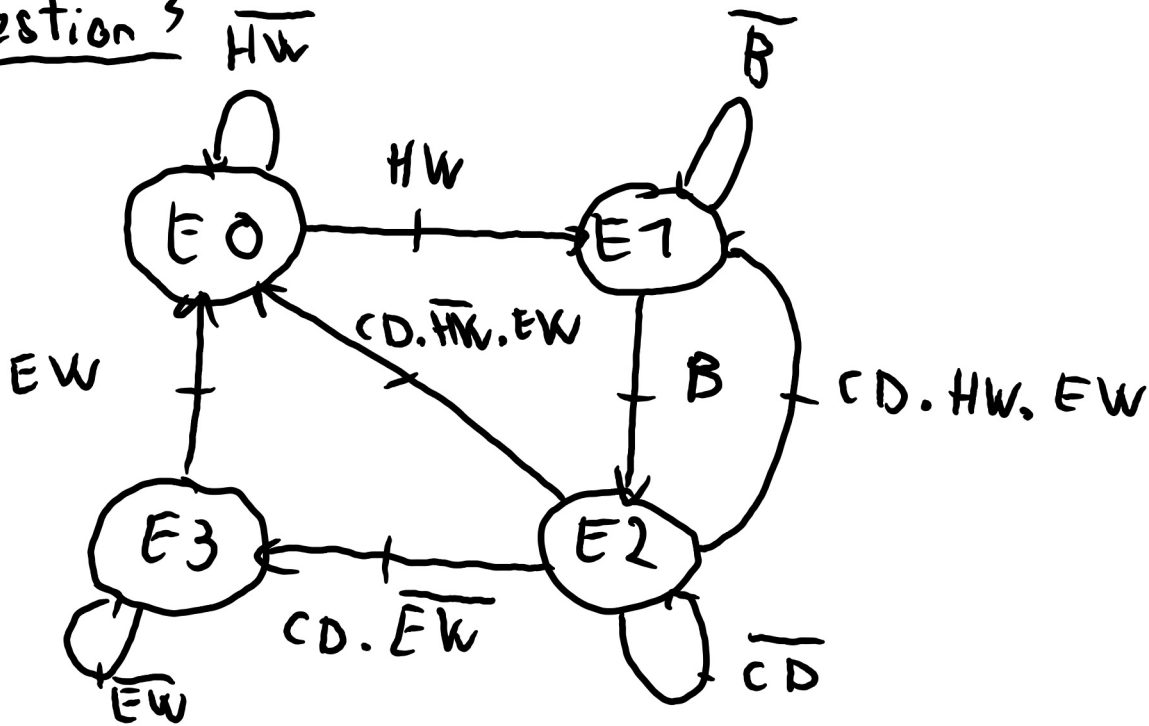
Question 1



Question 2

- 1 - Dessiner la FSN
- 2 - Coder les états
- 3 - Table de transitions
- 4 - Table de vérité de Next State
- 5 - Table de vérité de Output
- 6 - Dessiner les circuits

Question 3



E0: 00 : chauffage de l'eau
 E1: 01 : attente de l'input user
 E2: 10 : passage du café
 E3: 11 : plus assez d'eau

Table de transition

| Etat | Q ₁ | Q ₀ | |
|------|----------------|----------------|---------------------------------|
| E0 | 0 | 0 | → \overline{HW} } HW |
| E1 | 0 | 1 | → \overline{B} } B } CD.HW.EW |
| E2 | 1 | 0 | → \overline{CD} } CD.HW.EW |
| E3 | 1 | 1 | → \overline{EW} } CD.EW |

} CD.HW.EW
 } \overline{EW}

Table de vérité Next State

| Etat courant | | | Entrées | | | | Etat Suivant | | |
|--------------|-------|-------|---------|---|----|----|--------------|-------|-------|
| Etat | Q_1 | Q_0 | HW | B | CD | EW | Etat | D_1 | D_0 |
| E0 | 0 | 0 | 0 | X | X | X | E0 | 0 | 0 |
| E0 | 0 | 0 | 1 | X | X | X | E1 | 0 | 1 |
| E1 | 0 | 1 | X | 0 | X | X | E1 | 0 | 1 |
| E1 | 0 | 1 | X | 1 | X | X | E2 | 1 | 0 |
| E2 | 1 | 0 | X | X | 0 | X | E2 | 1 | 0 |
| E2 | 1 | 0 | X | X | 1 | 0 | E3 | 1 | 1 |
| E2 | 1 | 0 | 1 | X | 1 | 1 | E1 | 0 | 1 |
| E2 | 1 | 0 | 0 | X | 1 | 1 | E0 | 0 | 0 |
| E3 | 1 | 1 | X | X | X | 1 | E0 | 0 | 0 |
| E3 | 1 | 1 | X | X | X | 0 | E3 | 1 | 1 |

Trop d'entrées pour Karnaugh, il faut réfléchir

$$\begin{aligned}
 D_0 &= E_0 HW + E_1 \overline{B} + E_2 CD \overline{EW} + E_2 HW CD \overline{EW} + E_3 \overline{EW} \\
 &= E_0 HW + E_1 \overline{B} + E_2 CD (EW HW + \overline{EW})
 \end{aligned}$$

$$D_1 = E_1 B + E_2 \overline{CD} + E_2 CD \overline{EW} + E_3 \overline{EW}$$

Table de vérité de Output

| Etat | Q_1 | Q_0 | HT | B4F | B2F | NB |
|------|-------|-------|----|-----|-----|----|
| E0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| E1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| E2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

$$HT = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$$

$$B4F = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$$

$$B2F = Q_1 Q_0$$

$$NB = \overline{Q_1} Q_0$$

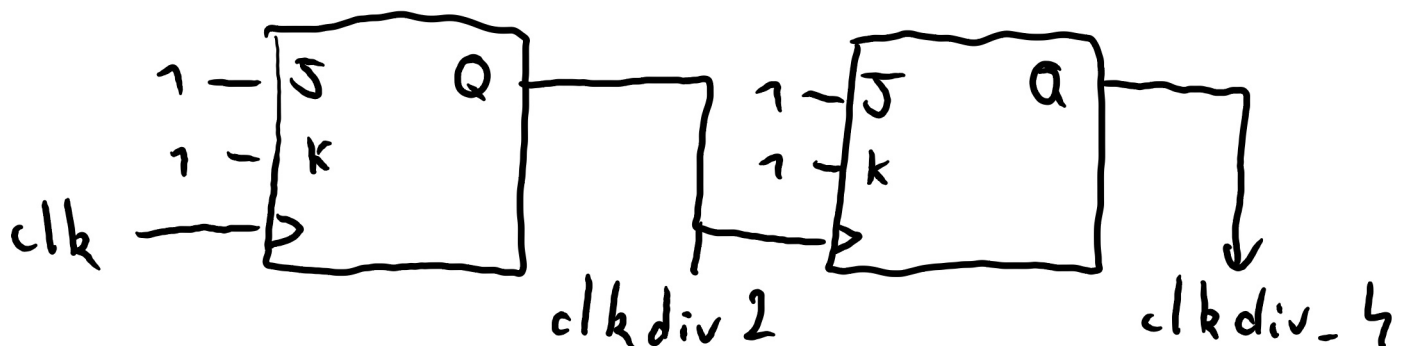
Partie 2

Diviseur de fréquence

On utilise le mode toggle des bascules JK

| J | K | tl | Q_n | |
|---|---|---------|----------------------|---------|
| x | x | 0, 1, ↓ | Q_{n-1} | |
| 0 | 0 | ↑ | Q_{n-1} | Mémoire |
| 0 | 1 | ↑ | 0 | Reset |
| 1 | 0 | ↑ | 1 | Set |
| 1 | 1 | ↑ | $\overline{Q_{n-1}}$ | Toggle |

En reliant la sortie d'une bascule au port clock de la suivante on peut faire un compteur



Pour le Controller, on suppose que les entrées sont mutuellement exclusives, 2 entrées (ou plus) ne peuvent pas être à 1 en même temps

| B4F | B2F | NB | S |
|-----|-----|----|----------|
| 1 | 0 | 0 | clkdiv_4 |
| 0 | 1 | 0 | clkdiv_2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

$$S = B4F \cdot \text{clkdiv}_4 + B2F \cdot \text{clkdiv}_2 + NB$$