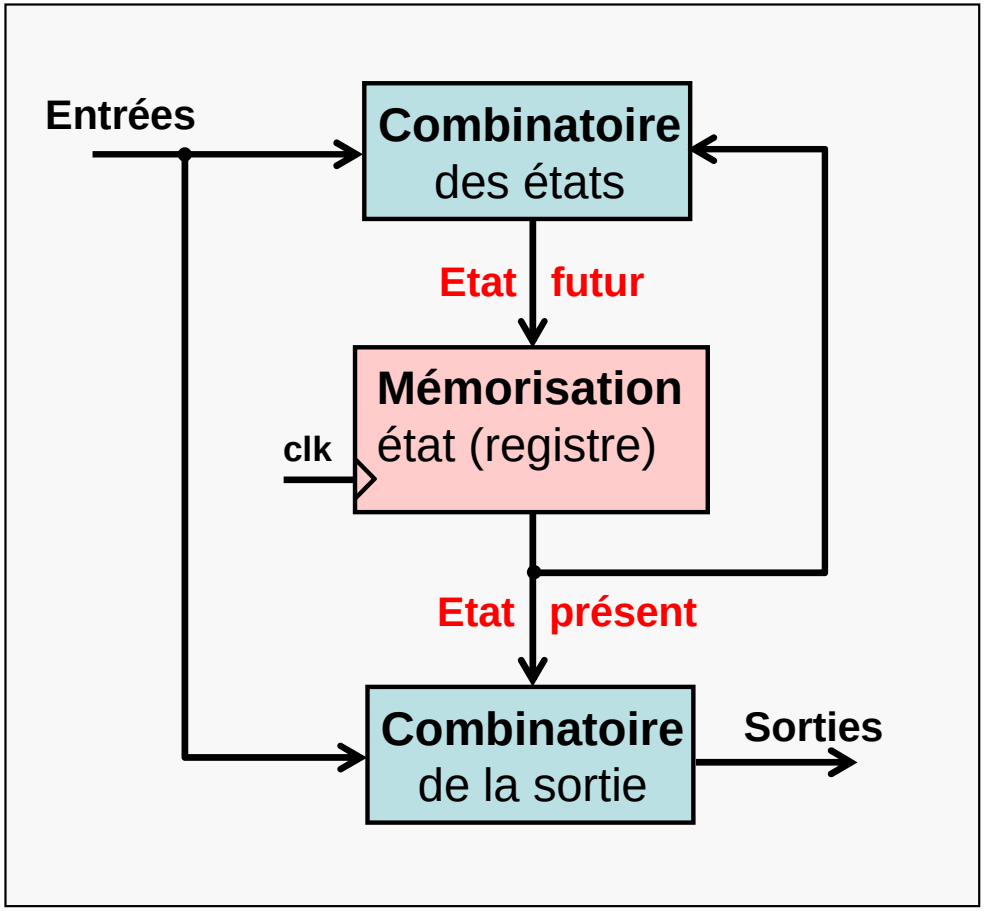
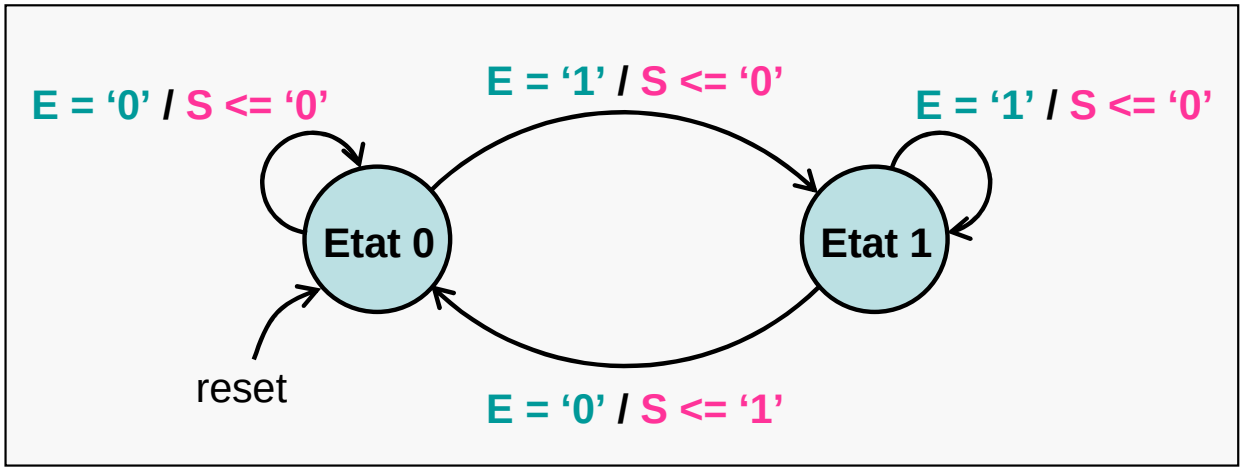
Machine de Mealy.

- L'état futur est calculé à partir des entrées et de l'état présent.
- Les sorties d'une machine de Mealy dépendent de l'état présent et des entrées.
- Mémorisation synchrone des états (càd sur un front d'horloge).
- La sortie dépend directement de l'entrée et ceci indépendamment de l'horloge (clk).

  $\Rightarrow$ Sortie asynchrone.
- Nombre d'états plus réduit que pour une machine de Moore.
- Il est possible de resynchroniser la sortie au besoin en ajoutant des bascules D.



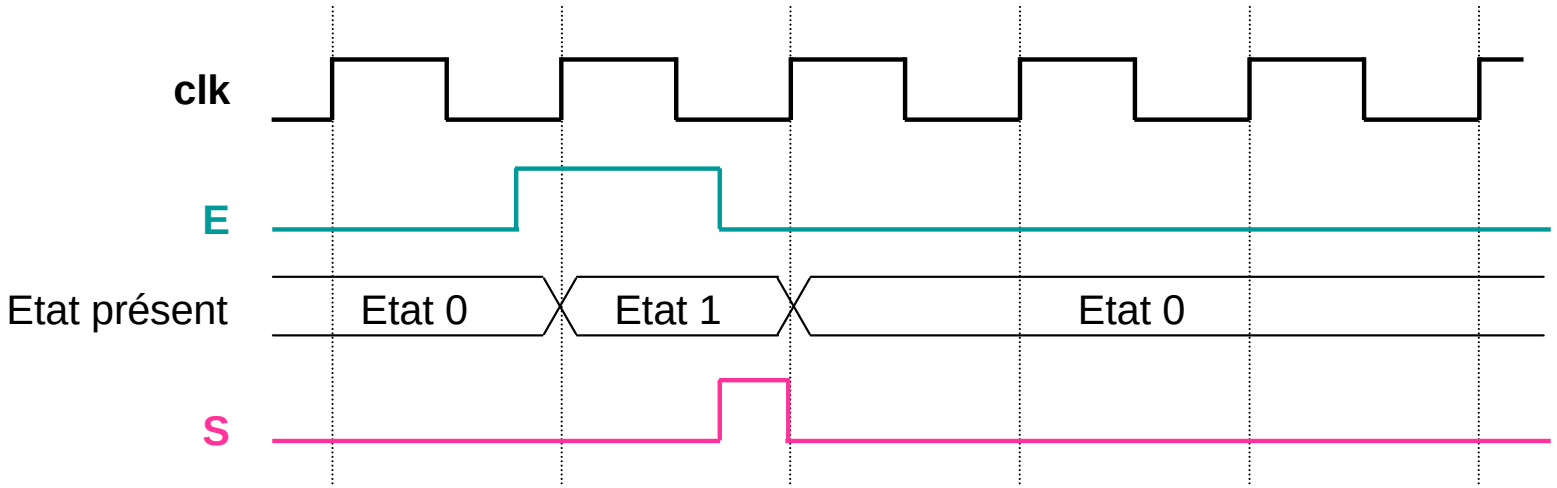
Exemple : Machine de Mealy reconnaissant la séquence 10



E = '1' / S <= '0'

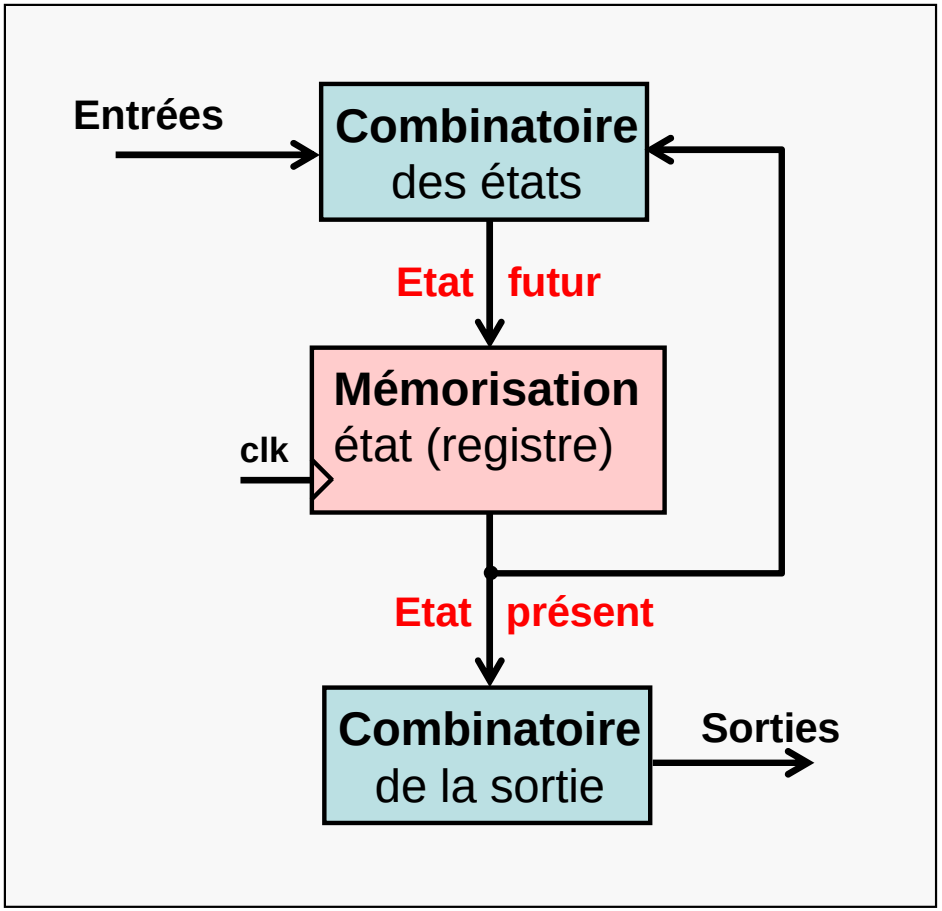
Condition de validation de la transition

Affectation de la valeur '0' à la sortie

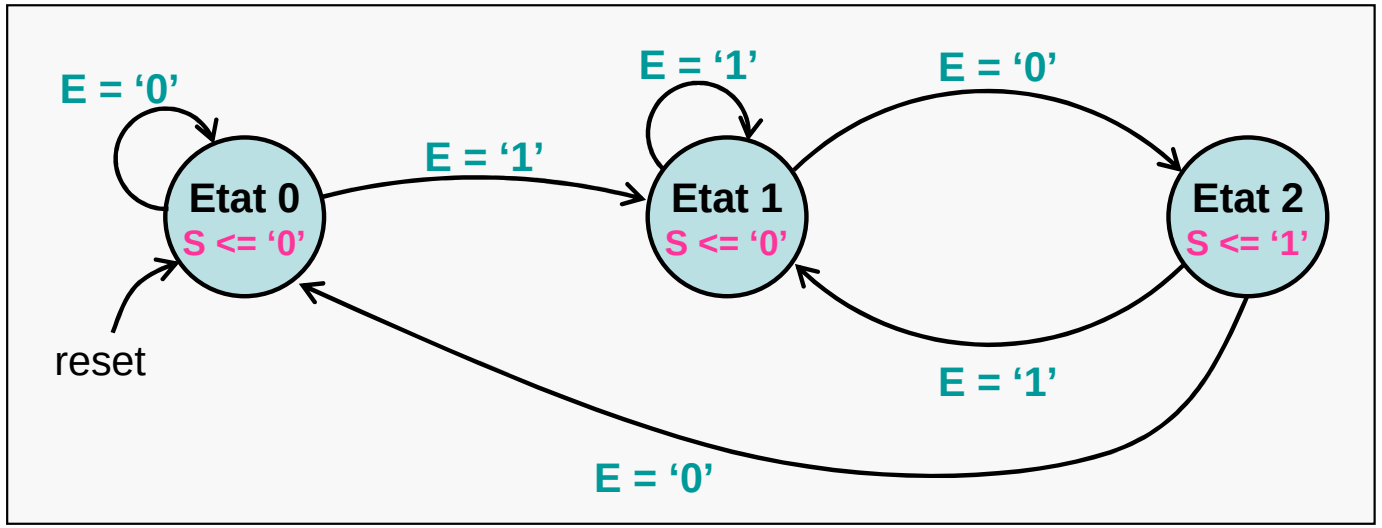


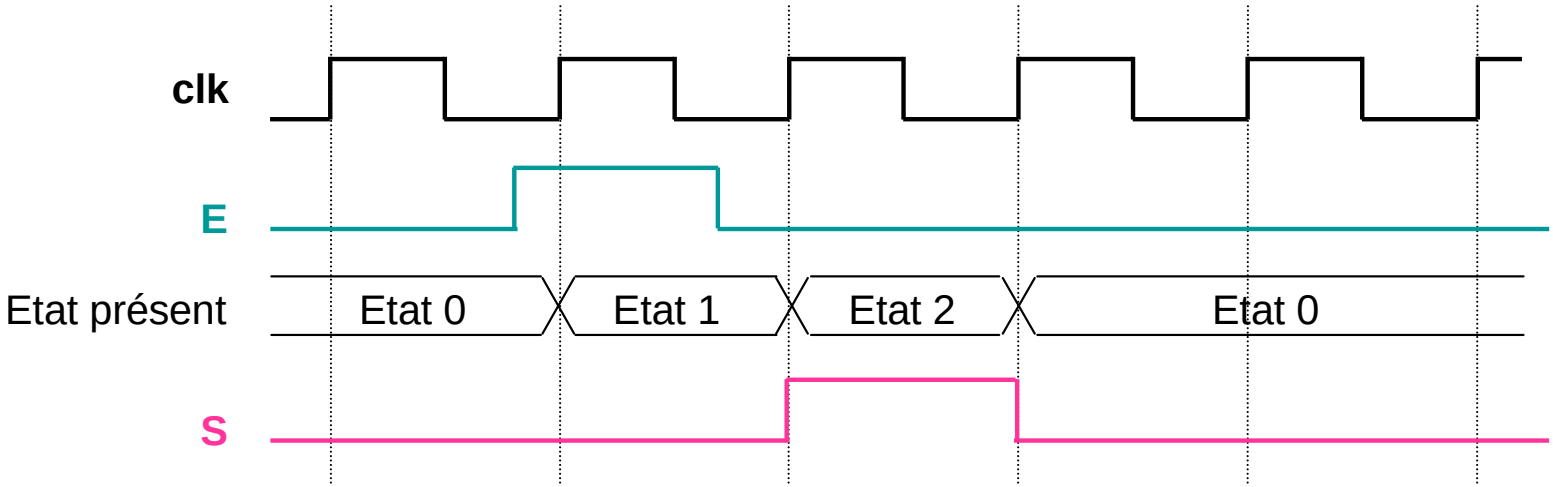
Machine de Moore.

- Les sorties d'une machine de Moore dépendent de l'état présent (synchrones, elles changent sur un front d'horloge).
- L'état futur est calculé à partir des entrées et de l'état présent.

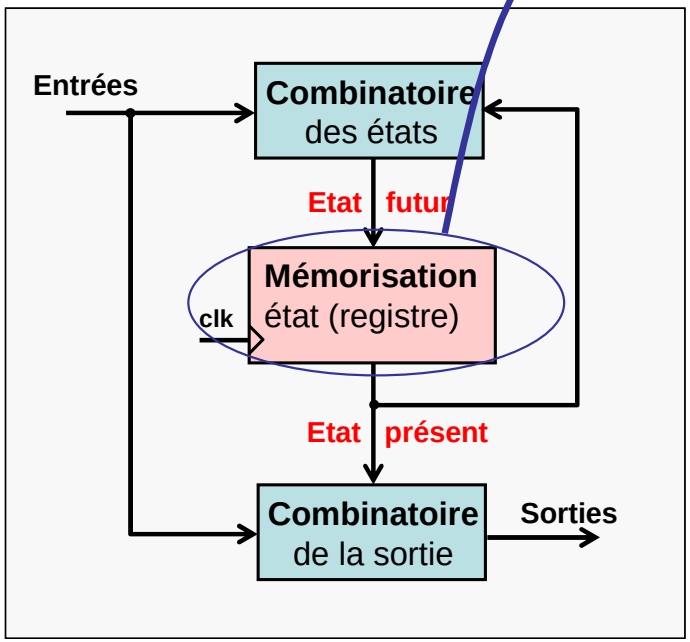


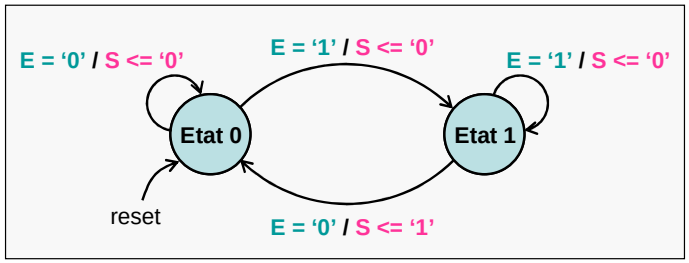
Exemple : Machine de Moore reconnaissant la séquence 10





Description avec 3 process



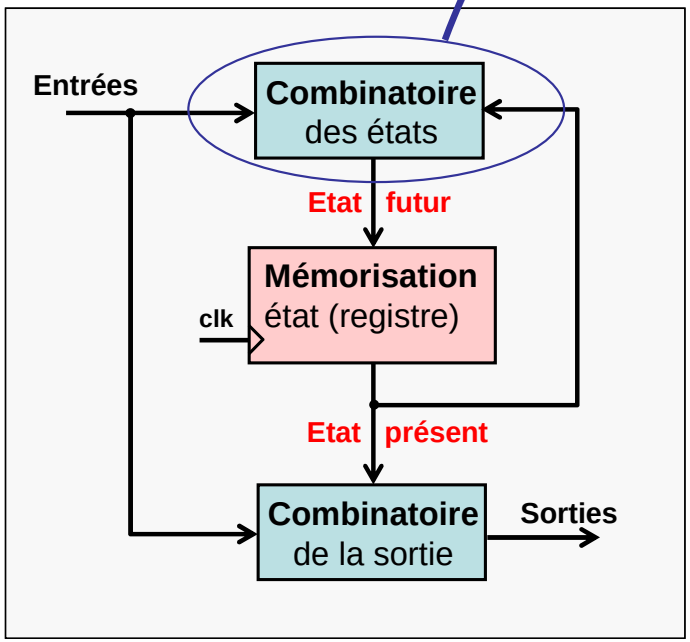


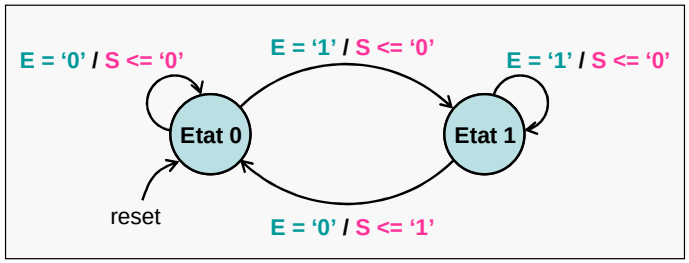
• Un process <u>séquentiel</u> de mise à jour de l'état présent par l'état futur sur les fronts montant d'horloge (reset asynchrone inclus) :

```
type Etat is (Etat0, Etat1);
Signal Etat_present, Etat_futur : Etat := Etat0;
```

```
Sequentiel_maj_etat : process (clk, reset)
begin

    if reset = '0' then

        Etat_present <= Etat0;

    elsif clk'event and clk = '1' then

        Etat_present <= Etat_futur;

    end if;

end process Sequentiel_maj_etat;
```

Description avec 3 process

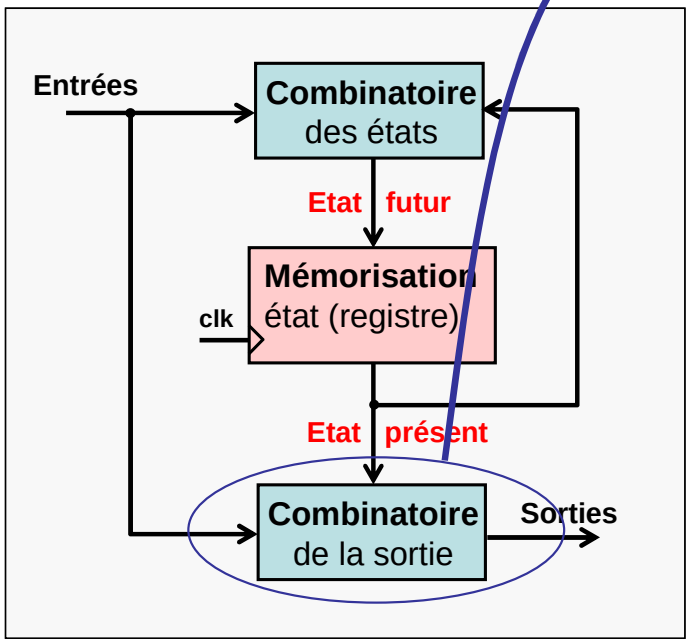


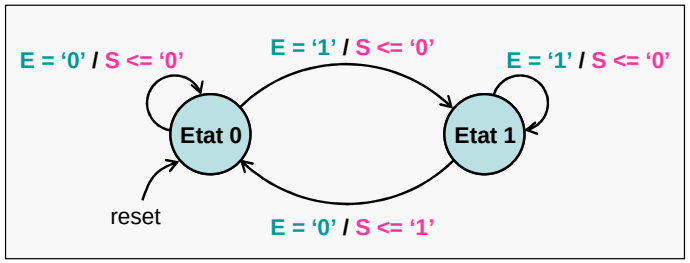


• Un process combinatoire de calcul de l'état futur à partir des entrées et de l'état présent :

```
Combinatoire_etats : process (E, Etat_present)
begin

   case Etat_present is

      when Etat0 =>   if E = '1' then
                        Etat_futur <= Etat1;
                      else
                        Etat_futur <= Etat0;
                      end if;

      when Etat1 =>   if E = '1' then
                        Etat_futur <= Etat1;
                      else
                        Etat_futur <= Etat0;
                      end if;

   end case;

end process Combinatoire_etats;
```

Description avec 3 process





• Un process combinatoire de calcul des sorties à partir des entrées et de l'état présent :

```
Combinatoire_sorties : process (E, Etat_present)
begin

   case Etat_present is

     when Etat0 => if E = '1' then
                          S <= '0';
                   else
                          S <= '0';
                   end if;

     when Etat1 => if E = '0' then
                          S <= '1';
                    else
                          S <= '0';
                    end if;
   end case;

end process Combinatoire_sorties;
```

Description avec 2 process

• Les 2 process combinatoires possèdent la même liste de sensibilité, ils peuvent donc être regroupés en un seul process afin d'abréger l'écriture.

⇒ 2 process = 1 process séquentiel + 1 process combinatoire

Description avec 1 process

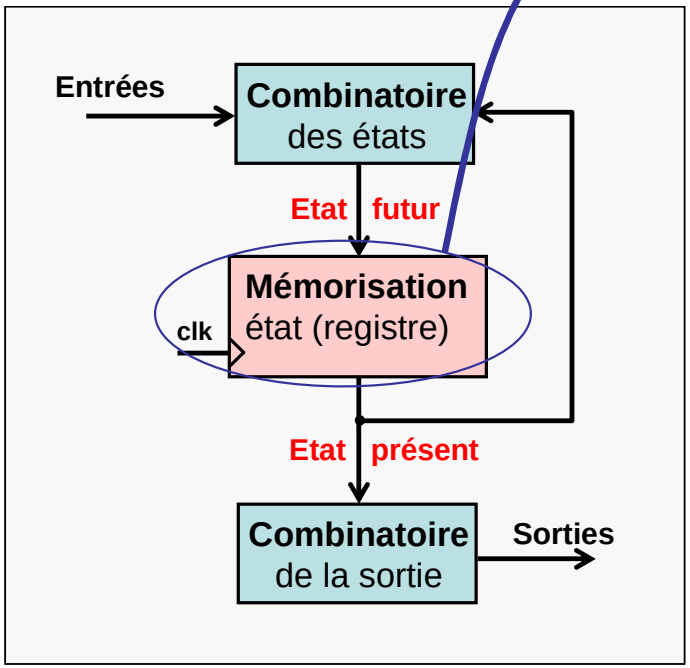
• Description la plus compacte en utilisant une variable pour l'état (en lieu et place des 2 signaux).

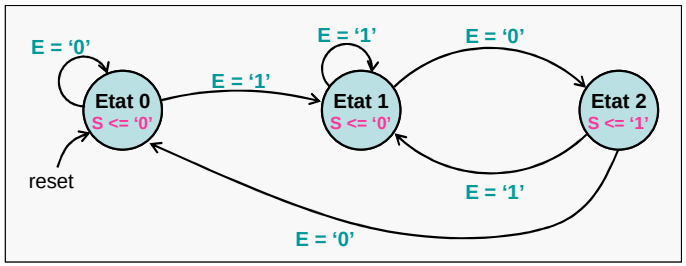
•A pour effet de resynchroniser la sortie de façon implicite.

• Cependant perte de lisibilité lors de l'écriture. Alors que cette description n'apporte rien en terme de résultat de synthèse par rapport à une description 2 process.

⇒ À éviter (pt de vue personnel cependant …).

Description avec 3 process



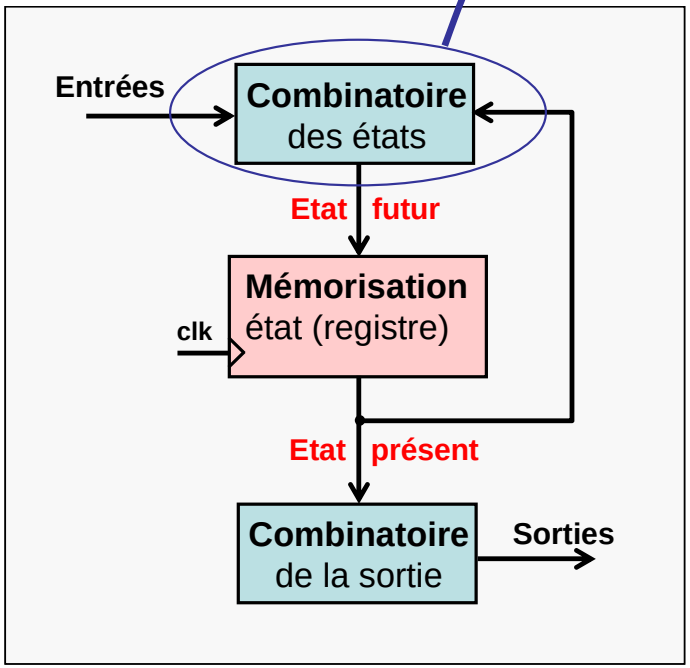


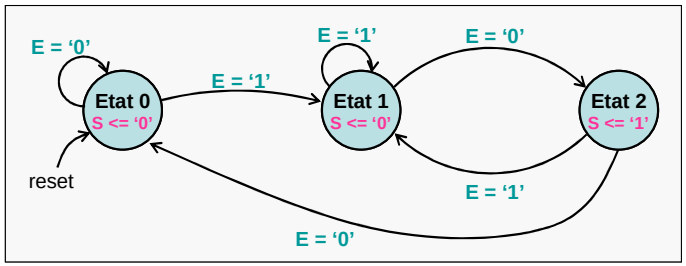
• Un process séquentiel de mise à jour de l'état présent par l'état futur sur les fronts montant d'horloge (reset asynchrone inclus) :

```
type Etat is (Etat0, Etat1, Etat2);
Signal Etat_present, Etat_futur : Etat := Etat0;
```

```
Sequentiel_maj_etat : process (clk, reset)
begin

   if reset = '0' then

        Etat_present <= Etat0;

   elsif clk'event and clk = '1' then

         Etat_present <= Etat_futur;

   end if;

end process Sequentiel_maj_etat;
```

Description avec 3 process

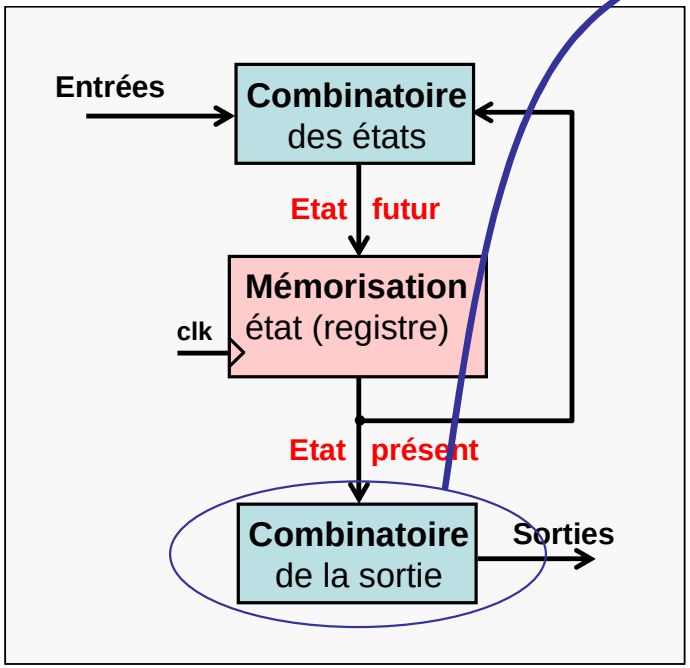




• Un process combinatoire de calcul de l'état futur à partir des entrées et de l'état présent :

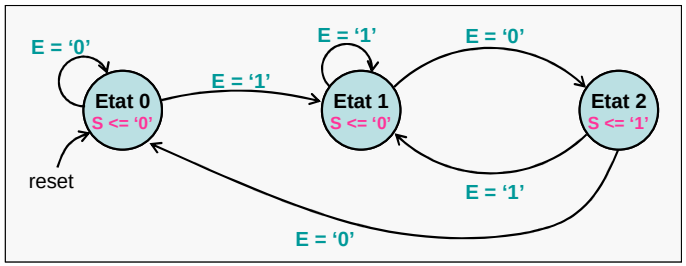
```
Combinatoire_etats : process (E, Etat_present)
begin
   case Etat_present is

      when Etat0 =>   if E = '1' then
                        Etat_futur <= Etat1;
                      else
                        Etat_futur <= Etat0;
                      end if;

      when Etat1 =>   if E = '0' then
                        Etat_futur <= Etat2;
                      else
                        Etat_futur <= Etat1;
                      end if;

      when Etat2 =>   if E = '1' then
                        Etat_futur <= Etat1;
                      else
                        Etat_futur <= Etat0;
                      end if;

   end case;
end process Combinatoire_etats;
```

Description avec 3 process



• Un process combinatoire de calcul des sorties à partir de l'état présent :

```
Combinatoire_sorties : process (Etat_present)
begin

   case Etat_present is
      when Etat0 => S <= '0';

      when Etat1 => S <= '0';

      when Etat2 => S <= '1';
   end case;

end process Combinatoire_sorties;
```



Description avec 2 process

• Les 2 process combinatoires possèdent des listes de sensibilité « compatibles », ils peuvent donc être regroupés en un seul process afin d'abréger l'écriture.

⇒ 2 process = 1 process séquentiel + 1 process combinatoire

Description avec 1 process

• Description la plus compacte en utilisant une variable pour l'état (en lieu et place des 2 signaux).

• Cependant perte de lisibilité lors de l'écriture. Alors que cette description n'apporte rien en terme de résultat de synthèse par rapport à une description 2 process.

⇒ À éviter (pt de vue personnel cependant …).