



**Exercice 2 :**

Rappel :

L'algorithme de Forward calcule la probabilité de génération d'une séquence O à partir d'un HMM H :

$$P(O|H) = \sum_{s \in S} \alpha_T(s) \cdot P(s \rightarrow \text{end})$$

Les  $\alpha_i$  sont calculées de la façon suivante :

A t=1 on a :  $\alpha_1(s) = P(\text{start} \rightarrow s) \cdot P(o_1 | s)$

Pour t=2 jusqu'à T , on a :  $\alpha_t(s) = \left( \sum_{s' \in S} \alpha_{t-1}(s') \cdot P(s' \rightarrow s) \right) \cdot P(o_t | s)$

Soient les matrices G et T suivantes décrivant respectivement les probabilités de générations et de transitions d'un HMM H.

	a	b	c
1	1.0	0.0	0.0
2	x1	0.8	0.0
3	x2	0.7	0.3
4	0.1	0.3	0.6
5	0.0	0.0	1.0

	1	2	3	4	5	End
Start	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.7	0.3	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5
3	0.0	0.0	0.0	0.0	x3	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	x4	0.4
5	0.5	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0

Quelles sont les valeurs de x1 , x2 , x3 , x4 ?

.....  
 .....  
 .....

Dessinez le HMM H.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Calculer la probabilité de génération de la séquence « abcb » en utilisant l'algorithme de forward (Donnez sans les détailler les valeurs des variables  $\alpha_i$ ).

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....