

HMM

auto apprenant  
(très comparable  
aux NN neural networks  
sans couche)

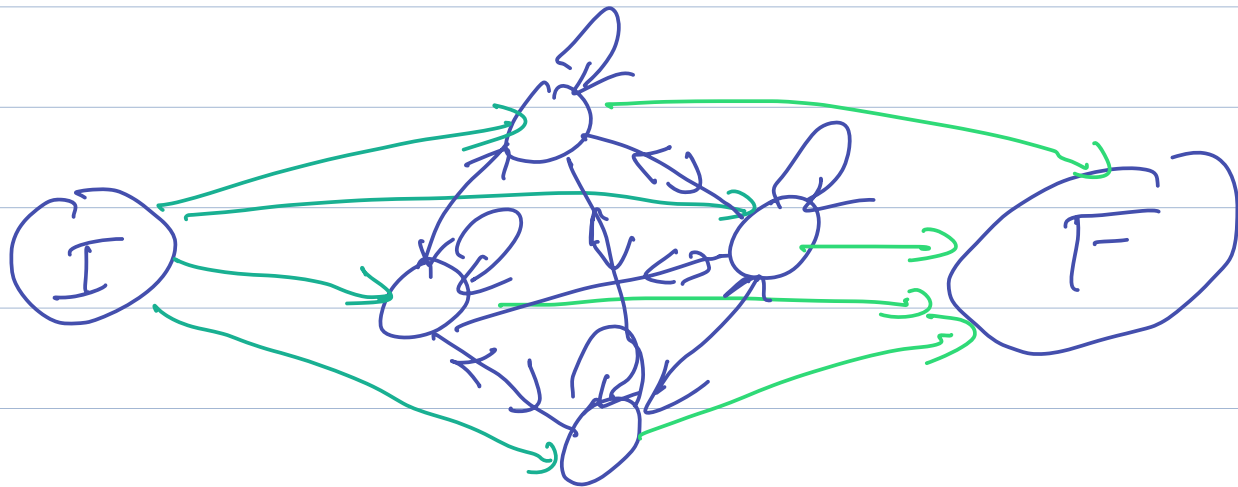
1) on peut apprendre la structure  
*pas dans ce cours* (stats.)

2) on peut *ooui* → *pas dans ce cours* estimer les probas.  
a) méthode de Viterbi *uniquement (local)*  
b) méthode de Baum-Welch (plus fine)  
prend en compte tous les chemins  
on les pondérant suivant leur proba

Réestimation : on remplace les  
proba par  
des fréquences

On connaît les états.

on se donne un grand  
nombre de chemins de Viterbi



17 MA

I	la	petite	brise	la	glace	
I	Det	Adj	N	PRO	Vb	F
I	la	petite	glace	se	brise	
I	Det	adj	N	pro	Vb	F
I	la	petite	brise	les	glace	
I	det	adj	n	pro	Vb	F
I	la	petite	brise	les	glaces	
I	det	no	Vb	det	no	F

$n_s$ : nbre de s dans les exemples  
 $n_{s \rightarrow s'}$ : nbre de fois où on passe de l'état s à l'état s'  
 $n(o/s)$ : nbre de fois où on observe o  
dans l'état s

$n_s$ : nbre de  $s$  dans les exemples  
 $n_{s \rightarrow s'}$ : nbre de fois où on passe de l'état  $s$  à l'état  $s'$   
 $n(o|s)$ : nbre de fois où on observe  $o$   
dans l'état  $s$

On pose

$$p(s \rightarrow s') = \frac{n_{s \rightarrow s'}}{n_s}$$

$$p(o|s) = \frac{n(o|s)}{n_s}$$

$$p(\text{la}|\text{det}) = 4 \quad n(\text{petite}|n) = 1 \quad n(\text{glace}|n) = 2 \quad n(\text{brise}|n) = 1$$

① \* la petite brise la glace

I det n vb det n ~~F~~

$$n(\text{la}|pro) = 1 \quad n(\text{se}|pro) = 1 \quad n(\text{brise}|vb) = 2 \quad n(\text{glace}|vb) = 1$$

② la brise la glace

I det n pro vb F

③ la glace se brise

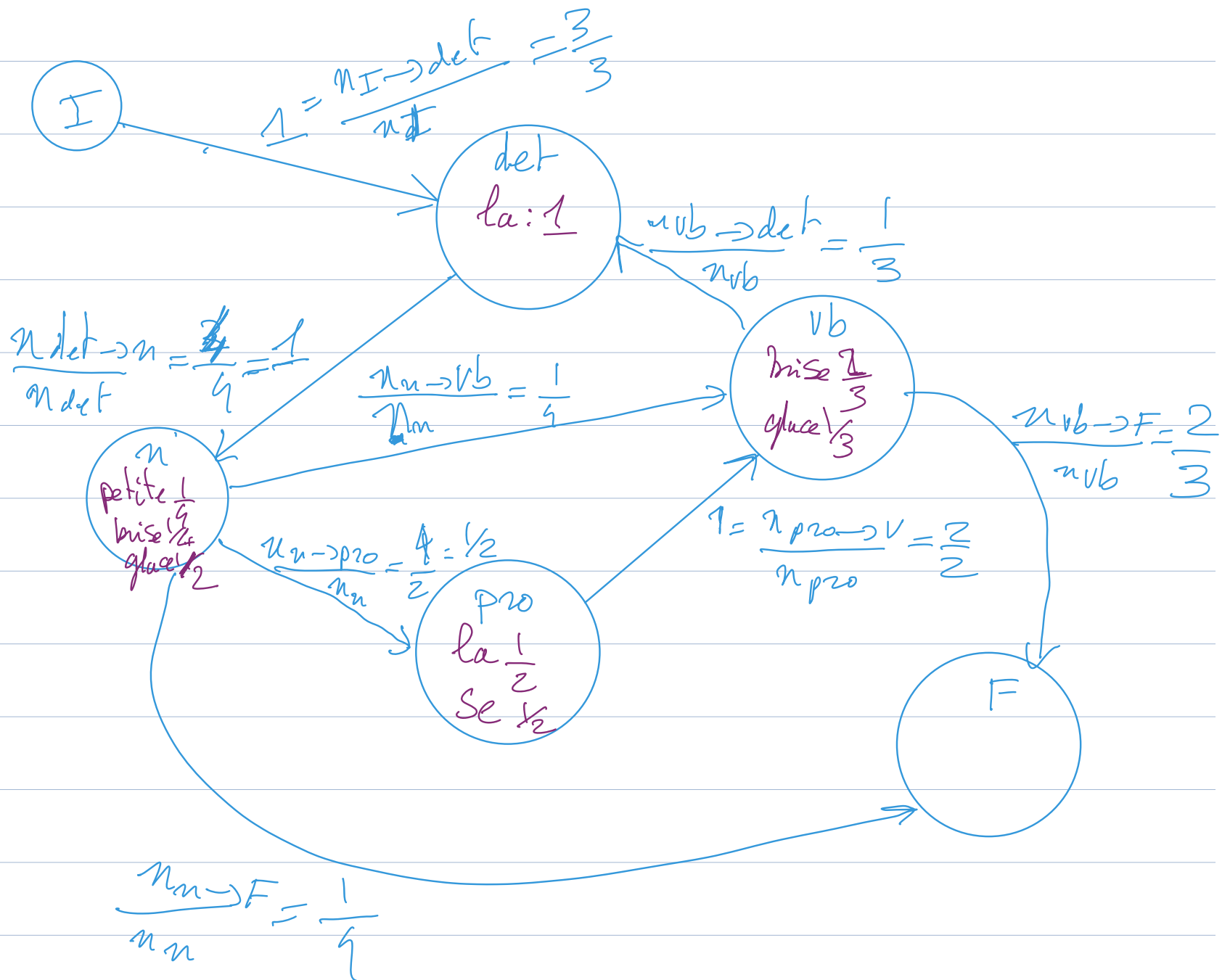
I ~~det~~ n pro vb F

$$n_{pro} = 2 \quad n_{pro \rightarrow vb} = 2 \quad n_{vb} = 3 \quad n_{vb \rightarrow det} = 1 \quad n_{vb \rightarrow F} = 2$$

$$n_I = 3 \quad n_F = 3$$

$$n_I \rightarrow det = 3 \quad n_{det} = 4 \quad n_{det} n = 4$$

$$n_n = 4 \quad n_{n \rightarrow vb} = 1 \quad n_{n \rightarrow pro} = 2 \quad n_{n \rightarrow F} = 1$$



si on prend une phrase avec  $n$  mots là

④ la mise place la petite  
probabilité avec le HMM  
chemin de Viterbi  $\gamma$

si on redonne le HMM  
avec la phrase 1234

la phrase 4 aura ensuite

- une meilleure probabilité
- son chemin de Viterbi ne change pas et il aura une meilleure probabilité

Examen : • Savoir calculer  
le chemin de Viterbi  
(étiquetage)

• Savoir réestimer les  
paramètres.



I la brise glace la petite if  
 det n vb det n ~~if~~  
~~if~~ ~~vb~~ ~~pro~~ ~~vb~~  
 estimation avec 1234 del posici

p4 après estimation sera meilleure