tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم)	74.43 %	14.22 %	92.31 %	73.3 %	13	206
B (رقم)	98.95 %	33.16 %	100.0 %	98.95 %	1	190
C (إسم معرف)	73.49 %	9.41 %	37.5 %	77.33 %	16	150
D (إضافة)	74.4 %	10.67 %	52.0 %	78.32 %	25	143
E (منعوت)	91.72 %	11.96 %	80.0 %	92.59 %	10	135
F (نعت)	92.64 %	10.69 %	69.23 %	94.67 %	13	150
G (حرف جر)	93.62 %	24.18 %	0.0 %	95.65 %	1	46
H (إسم مجرور)	89.74 %	31.53 %	90.0 %	89.66 %	10	29
I (وحدة قيس)	90.54 %	31.68 %	0.0 %	91.78 %	1	73
J (واو العطف)	96.77 %	49.18 %	NULL	96.77 %	0	31
K (فعل مبني للمجهول)	20.0 %	8.33 %	25.0 %	18.92 %	8	37
L (المفعول المطلق)	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	25.0 %	8.0 %	NULL	25.0 %	0	8
.	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	0	784

Table 1: Performances for each tag of our ingredient extractor for fold 7 and for the first layer with $\lambda = 4$ using a first order HMM

tag	accuracy	f1 score	accuracy for unknown words	accuracy for known words	number of unknown words	number of known words
A (إسم)	96.35 %	64.2 %	84.62 %	97.09 %	13	206
B (رقم)	98.95 %	33.16 %	100.0 %	98.95 %	1	190
C (إسم معرف)	84.34 %	42.49 %	56.25 %	87.33 %	16	150
D (إضافة)	79.17 %	79.34 %	32.0 %	87.41 %	25	143
E (منعوت)	95.17 %	63.29 %	50.0 %	98.52 %	10	135
F (نعت)	80.98 %	40.51 %	46.15 %	84.0 %	13	150
G (حرف جر)	95.74 %	32.61 %	100.0 %	95.65 %	1	46
H (إسم مجرور)	82.05 %	80.17 %	60.0 %	89.66 %	10	29
I (وحدة قيس)	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	1	73
J (واو العطف)	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	0	31
K (فعل مبني للمجهول)	86.67 %	23.21 %	75.0 %	89.19 %	8	37
L (المفعول المطلق)	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	50.0 %	33.33 %	NULL	50.0 %	0	8
.	99.87 %	49.97 %	NULL	99.87 %	0	784

Table 2: Performances for each tag of our ingredient extractor for fold 7 and for the second layer with $\lambda = 4$

Tag	First Layer first order HMM				Second Layer second order HMM			
	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words
A (إسم)	74.43 %	14.22 %	92.31 %	73.3 %	96.35 %	64.2 %	84.62 %	97.09 %
B (رقم)	98.95 %	33.16 %	100.0 %	98.95 %	98.95 %	33.16 %	100.0 %	98.95 %
C (إسم معرف)	73.49 %	9.41 %	37.5 %	77.33 %	84.34 %	42.49 %	56.25 %	87.33 %
D (إضافة)	74.4 %	10.67 %	52.0 %	78.32 %	79.17 %	79.34 %	32.0 %	87.41 %
E (منعوت)	91.72 %	11.96 %	80.0 %	92.59 %	95.17 %	63.29 %	50.0 %	98.52 %
F (نعت)	92.64 %	10.69 %	69.23 %	94.67 %	80.98 %	40.51 %	46.15 %	84.0 %
G (حرف جر)	93.62 %	24.18 %	0.0 %	95.65 %	95.74 %	32.61 %	100.0 %	95.65 %
H (إسم مجرور)	89.74 %	31.53 %	90.0 %	89.66 %	82.05 %	80.17 %	60.0 %	89.66 %
I (وحدة قيس)	90.54 %	31.68 %	0.0 %	91.78 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %
J (واو العطف)	96.77 %	49.18 %	NULL	96.77 %	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %
K (فعل مبني للمجهول)	20.0 %	8.33 %	25.0 %	18.92 %	86.67 %	23.21 %	75.0 %	89.19 %
L (المفعول المطلق)	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
M (أداةُ عَطْفٌ غير واو العطف)	25.0 %	8.0 %	NULL	25.0 %	50.0 %	33.33 %	NULL	50.0 %
.	100.0 %	100.0 %	NULL	100.0 %	99.87 %	49.97 %	NULL	99.87 %

Table 3: Performances for each tag of our ingredient extractor for fold 7 and for the first and second layer with $\lambda = 4$

3

	First Layer first order HMM				Second Layer second order HMM			
Fold	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words	accuracy	f1 score	accuracy unknown words	accuracy known words
0	90.33 %	70.61 %	50.55 %	92.14 %	95.43 %	66.98 %	61.54 %	96.97 %
1	87.7 %	73.71 %	52.03 %	89.81 %	93.96 %	65.96 %	70.73 %	95.32 %
2	89.07 %	75.34 %	66.99 %	90.26 %	94.54 %	66.97 %	66.02 %	96.07 %
3	87.87 %	72.36 %	67.47 %	88.75 %	94.93 %	66.93 %	63.86 %	96.27 %
4	87.31 %	73.21 %	63.11 %	88.54 %	93.65 %	66.46 %	72.82 %	94.71 %
5	91.23 %	76.51 %	62.92 %	92.47 %	94.82 %	68.17 %	69.66 %	95.92 %
6	90.53 %	73.87 %	59.3 %	91.86 %	93.86 %	65.16 %	54.65 %	95.53 %
7	89.13 %	78.5 %	61.22 %	90.51 %	93.8 %	65.12 %	55.1 %	95.71 %
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
Avg	-	-	-	-	-	-	-	-

Table 4: Performances of our ingredient extractor in predicting ingredients states for fold 7 with $\lambda = 4$