

**Corrigé TD 3****S4 UE ACE – Alimentation des animaux d'élevage****E BERTRAND****Bilan de ration d'un troupeau de Vaches laitières****SUJET :**

Un troupeau de VL en stabulation libre dont la VL moyenne a les caractéristiques suivantes :

- 40 mois, vêlage à 24 mois => **la vache moyenne est une multipare (à minima 2 veaux : 24 mois premier vêlage + une gestation supplémentaire 35-36 mois lors de son 2<sup>e</sup> vêlage)**
- 700 kg PV moyen
- 16<sup>ème</sup> semaine de lactation => **vache dans son premier mois de gestation si l'IAF a eu lieu à 90j**
- Pic de lactation estimé à 41 kg
- Note d'état 2,5

L'éleveur distribue par animal :

- de l'ensilage de dactyle (1<sup>er</sup> cycle 1 semaine avant épiaison, brin court, avec conservateur) à volonté (soit 17 kg MS)
- 3,6 kg MS de triticales produits sur l'exploitation.

Il achète habituellement du tourteau de soja 48 pour une complémentation moyenne de 2,2 kg MS par animal par jour et ajoute 600 g de CMV 5-20.

**QUESTION :** Cette ration permet-elle de couvrir les besoins des VL ?

$$CI = (15,4 + 5,25 + 0,75) \times 0,98 \times 1 \times 0,96 = 20,13 \text{ UEL}$$

$$\text{Ingestion de fourrage à volonté (dactyle 1<sup>er</sup> cycle, 1 sem avant épiaison, avec conservateur)} = 20,13 / 1,05 = 19,17 \text{ kg de MS de dactyle}$$

$$\text{Si ajout de 3,6 kg MS de triticales} + 2,2 \text{ kg MS de tourteau de soja} = 5,8 \text{ kg MS de concentrés} \times Sg (0,38) = 2,2 \text{ kg MS de substitution de fourrage}$$

- ⇒ Dans le cas présent la vache cible consomme 17 kg MS de dactyle : ingestion fourrage totale (19,17) – 2,2 kg = 17 kg MS (arrondi)
- ⇒ Je peux donc me servir des apports de l'énoncé :

**L'éleveur distribue par animal :**

- ⇒ de l'ensilage de dactyle (1<sup>er</sup> cycle 1 semaine avant épiaison, brin court, avec conservateur) à volonté (soit 17 kg MS)
- ⇒ 3,6 kg MS de triticales produits sur l'exploitation.
- ⇒ 2,2 kg MS de tourteau de soja
- ⇒ 600g de AMV

Constat de ration :

Besoins de ma vache moyenne : 21,6 UFL, 2195g de PDI, 61,2g de Ca, 48,5g de P

Apports de

	UFL	PDI	Ca	P
Besoins	21,6	2195	61,2	48,5
Apports ration	21,6	2898 PDIN/2338 PDIE	186g	109g
Bilan	Ok sauf si l'on tient compte du correctif énergétique (dans ce cas déficit = animal maigre)	Excédentaire = rejets ammoniac, urée, CH <sub>4</sub>	Excédentaire = pertes	Excédentaire = rejets phosphate => participe à l'eutrophisation en combinaison avec l'azote rejetée.

**DOCUMENTS :**

**Tableau 1 : Production de lait potentielle (kg/j) d'une vache en fonction de la parité, de la production potentielle totale sur 305 jours ou de la production potentielle au pic et du stade de lactation (l'insémination fécondante ayant lieu à 90 jours de lactation).**

Tables INRA 2007

Primipares	Production de lait potentielle sur 305 jours (kg) (entre parenthèses, le lait au pic en kg/j)							
	4 000 (16)	5 000 (20)	6 000 (24)	7 000 (28)	8 000 (32)	9 000 (35)	10 000 (39)	11 000 (43)
1	11	14	17	19	22	25	28	30
2	13	16	19	23	26	29	32	35
3	14	18	21	25	28	32	35	39
4	15	19	23	26	30	34	38	41
8	16	20	24	28	32	35	39	43
12	15	19	23	27	31	34	38	42
16	15	18	22	26	29	33	37	40
20	14	18	21	25	28	32	35	39
24	14	17	20	24	27	30	34	37
28	13	16	19	23	26	29	32	35
32	12	15	18	22	25	28	31	34
36	12	15	17	20	23	26	29	32
40	11	14	16	19	22	24	27	30
44	10	12	14	17	19	22	24	26
Multipares	Production de lait potentielle sur 305 jours (kg) (entre parenthèses, le lait au pic en kg/j)							
	5 000 (23)	6 000 (27)	7 000 (32)	8 000 (36)	9 000 (41)	10 000 (45)	11 000 (50)	12 000 (55)
1	19	22	26	30	34	37	41	45
2	21	25	30	34	38	42	46	51
3	22	27	31	36	40	45	49	53
4	23	27	32	36	41	45	50	54
8	22	26	30	35	39	43	48	52
12	20	24	28	32	36	40	44	49
16	19	23	26	30	34	38	41	45
20	18	21	25	28	32	35	39	42
24	16	20	23	26	29	33	36	39
28	15	18	21	24	27	30	33	36
32	14	17	20	22	25	28	31	34
36	13	15	18	20	23	25	28	30
40	11	13	16	18	20	22	24	27
44	9	11	12	14	16	18	19	21

**Tableau 2 : Calcul des besoins journaliers en énergie, protéines et minéraux pour l'entretien, la production de lait et la gestation d'une vache laitière (Tables INRA 2007)**

Entretien = A		UFL				PDI (g)				MSI (kg/j)	Ca <sub>abs</sub> <sup>d</sup>	P <sub>abs</sub> <sup>d</sup>	
Poids vif (kg)		A1 <sup>a</sup>	A2 <sup>b</sup>	A3 <sup>c</sup>	Toutes conditions								
500		4,4	4,8	5,3	345				10	11,4	9,5		
550		4,7	5,2	5,6	370				13	13,4	12,0		
600		5,0	5,5	6,0	395				16	15,4	14,5		
650		5,3	5,8	6,4	420				19	17,4	17,0		
700		5,6	6,2	6,7	445				22	19,4	19,5		
750		5,9	6,5	7,1	470				25	21,4	22,0		
Production lait = B		TB (g/kg)					TP (g/kg)				Lait (kg)		
Lait (kg)		32	36	40	44	48	28	30	32	34			
10		3,9	4,1	4,4	4,7	4,9	438	469	500	531	10	12,5	9,0
15		5,8	6,2	6,6	7,0	7,4	656	703	750	797	15	18,8	13,5
20		7,7	8,3	8,8	9,3	9,9	875	938	1 000	1 063	20	25,0	18,0
25		9,7	10,3	11,0	11,7	12,3	1 094	1 172	1 250	1 328	25	31,3	22,5
30		11,6	12,4	13,2	14,0	14,8	1 313	1 406	1 500	1 594	30	37,5	27,0
35		13,6	14,5	15,4	16,3	17,2	1 531	1 641	1 750	1 859	35	43,8	31,5
40		15,5	16,5	17,6	18,7	19,7	1 750	1 875	2 000	2 125	40	50,0	36,0
45		17,4	18,6	19,8	21,0	22,2	1 969	2 109	2 250	2 391	45	56,3	40,5
50		19,4	20,7	22,0	23,3	24,6	2 188	2 344	2 500	2 656	50	62,5	45,0
55		21,3	22,7	24,2	25,7	27,1	2 406	2 578	2 750	2 922	55	68,8	49,5
60		23,2	24,8	26,4	28,0	29,6	2 625	2 813	3 000	3 188	60	75,0	54,0
Gestation = C		Poids veau (kg)				Poids veau (kg)				Stade			
Stade		35	45	55	35	45	55						
6 <sup>e</sup> mois		0,4	0,6	0,7	36	47	59	6 <sup>e</sup> mois	1,9	1,5			
7 <sup>e</sup> mois		0,8	1,1	1,3	68	88	109	7 <sup>e</sup> mois	3,8	2,8			
8 <sup>e</sup> mois		1,4	1,8	2,7	116	148	180	8 <sup>e</sup> mois	6,7	4,2			
9 <sup>e</sup> mois		2,3	2,9	3,5	179	227	274	9 <sup>e</sup> mois	9,7	5,3			
Calcul besoin A =													
B =													
C =													
A + B + C =													

<sup>a</sup> A1 : peu de déplacements.

<sup>b</sup> A2 : stabulation libre.

<sup>c</sup> A3 : pâturage.

<sup>d</sup> Les besoins d'entretien en calcium et phosphore absorbables sont calculés en fonction de la MS ingérée pour une vache de 600 kg et varient peu avec le poids vif, respectivement + 0,8 g Ca<sub>abs</sub> et + 0,2 g P<sub>abs</sub> pour 100 kg de poids vif.

**Tableau 3 : Calcul de la Capacité d'Ingestion d'une vache laitière (Tables INRA 2007)**

Effets principaux						Correctifs multiplicatifs						
Format moyen (kg de poids vif)		Potentiel lait (kg/j)		Réserves (note d'état)		Lactation (nombre de semaines)			Gestation (nombre de semaines)		Maturité (âge en mois)	
							Primi	Multi				
450	11,65	tarie	0,00	0,5	3,75	1	0,66	0,74	< 30	1,00	20	0,78
500	12,40	5	0,75	1,0	3,00	2	0,71	0,78	30	0,98	24	0,84
550	13,15	10	1,50	1,5	2,25	3	0,75	0,81	31	0,98	28	0,88
600	13,90	15	2,25	2,0	1,50	4	0,79	0,84	32	0,97	32	0,91
650	14,65	20	3,00	2,5	0,75	6	0,85	0,89	33	0,97	36	0,94
700	15,40	25	3,75	3,0	0,00	8	0,89	0,92	34	0,96	40	0,96
750	16,15	30	4,50	3,5	-0,75	10	0,92	0,94	35	0,94	44	0,97
800	16,90	35	5,25	4,0	-1,50	12	0,94	0,96	36	0,93	48	0,98
		40	6,00	4,5	-2,25	14	0,96	0,97	37	0,91	52	0,98
		45	6,75	5,0	-3,00	16	0,97	0,98	38	0,88	56	0,99
		50	7,50			20	0,98	0,99	39	0,84	> 60	1,00
		55	8,25			24	0,99	0,99	> 40	0,80		
		60	9,00			> 24	1,00	1,00				

$$CI = \left( \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} \right) \times \boxed{\phantom{000}} \times \boxed{\phantom{000}} \times \boxed{\phantom{000}}$$

**Tableau 4 : Valeur du taux de substitution global (Sg) en fonction des caractéristiques des vaches et des fourrages pour des rations permettant d'équilibrer apports et besoins en pleine lactation (Tables INRA 2007)**

Valeur UEL du fourrage	Valeur UFL du fourrage	Production de lait potentielle (kg/j)									
		Primipares					Multipares				
		15	20	25	30	35	20	25	30	35	40
0,95	1,00	0,66	0,61	0,49	0,41	0,36	0,66	0,66	0,56	0,48	0,42
	0,95	0,66	0,55	0,45	0,38	0,35	0,66	0,60	0,51	0,44	0,40
	0,90	0,63	0,50	0,42	0,37	0,34	0,65	0,55	0,47	0,41	0,38
	0,85	0,57	0,46	0,40	0,36	0,33	0,59	0,50	0,44	0,40	0,36
	0,80	0,52	0,44	0,38	0,35	0,32	0,54	0,47	0,42	0,38	0,36
1,00	1,00	0,66	0,55	0,44	0,37	0,33	0,66	0,61	0,50	0,43	0,39
	0,95	0,64	0,50	0,41	0,36	0,32	0,66	0,55	0,46	0,41	0,37
	0,90	0,58	0,46	0,39	0,34	0,32	0,60	0,50	0,43	0,39	0,35
	0,85	0,53	0,43	0,37	0,33	0,31	0,55	0,46	0,41	0,37	0,34
	0,80	0,49	0,41	0,36	0,33	0,31	0,50	0,44	0,39	0,36	0,34
1,05	0,75	0,46	0,39	0,35	0,32	0,31	0,47	0,42	0,38	0,35	0,33
	1,00	0,65	0,50	0,40	0,35	0,31	0,66	0,55	0,46	0,40	0,36
	0,95	0,59	0,45	0,38	0,33	0,31	0,61	0,50	0,42	0,38	0,34
	0,90	0,53	0,42	0,36	0,32	0,30	0,55	0,46	0,40	0,36	0,33
	0,85	0,49	0,40	0,35	0,32	0,30	0,51	0,43	0,38	0,35	0,33
1,10	0,80	0,45	0,38	0,34	0,32	0,30	0,47	0,41	0,37	0,34	0,32
	0,75	0,43	0,37	0,33	0,32	0,30	0,44	0,39	0,36	0,34	0,32
	0,95	0,54	0,42	0,35	0,31	0,29	0,56	0,46	0,39	0,35	0,32
	0,90	0,49	0,39	0,34	0,31	0,29	0,51	0,43	0,37	0,34	0,32
	0,85	0,45	0,37	0,33	0,31	0,29	0,47	0,40	0,36	0,33	0,31
1,15	0,80	0,43	0,36	0,32	0,31	0,29	0,44	0,39	0,35	0,33	0,31
	0,75	0,40	0,35	0,32	0,31	0,29	0,42	0,37	0,34	0,32	0,31
	0,70	0,39	0,35	0,32	0,31	0,30	0,40	0,37	0,34	0,32	0,31
	0,95	0,49	0,39	0,33	0,30	0,28	0,51	0,42	0,37	0,33	0,31
	0,90	0,45	0,37	0,32	0,30	0,28	0,47	0,40	0,35	0,32	0,30
1,20	0,85	0,42	0,35	0,32	0,30	0,28	0,44	0,38	0,34	0,32	0,30
	0,80	0,40	0,34	0,31	0,30	0,28	0,42	0,37	0,34	0,31	0,30
	0,75	0,38	0,33	0,31	0,30	0,29	0,40	0,36	0,33	0,31	0,30
	0,70	0,37	0,34	0,32	0,30	0,29	0,39	0,35	0,33	0,32	0,30
	0,90	0,42	0,34	0,31	0,29	0,27	0,44	0,37	0,34	0,31	0,29
1,25	0,85	0,40	0,33	0,31	0,29	0,28	0,41	0,36	0,33	0,31	0,29
	0,80	0,38	0,33	0,31	0,29	0,28	0,39	0,35	0,32	0,31	0,29
	0,75	0,36	0,33	0,31	0,29	0,28	0,38	0,34	0,32	0,31	0,29
	0,70	0,36	0,33	0,31	0,29	0,28	0,37	0,34	0,32	0,31	0,30
1,25	0,85	0,37	0,32	0,30	0,28	0,27	0,39	0,34	0,31	0,30	0,28
	0,80	0,36	0,32	0,30	0,28	0,27	0,37	0,34	0,31	0,30	0,29
	0,75	0,35	0,32	0,30	0,28	0,27	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29
	0,70	0,35	0,32	0,30	0,29	0,28	0,36	0,33	0,31	0,30	0,29

**Tableau 5: Valeur de la correction énergétique (E, en UFL) en fonction des caractéristiques des vaches et des fourrages pour des rations permettant d'équilibrer apports et besoins en pleine lactation (Tables INRA 2007)**

Valeur UEL du fourrage	Valeur UFL du fourrage	Production de lait potentielle (kg/j)									
		Primipares					Multipares				
		15	20	25	30	35	20	25	30	35	40
0,95	1,00	0,06	0,14	0,30	0,73	1,22	0,16	0,25	0,37	0,60	0,98
	0,95	0,06	0,14	0,43	0,90	1,39	0,16	0,25	0,40	0,73	1,14
	0,90	0,06	0,18	0,58	1,07	1,56	0,16	0,25	0,50	0,88	1,30
	0,85	0,06	0,28	0,74	1,24	1,73	0,16	0,30	0,63	1,03	1,46
	0,80	0,08	0,42	0,91	1,41	1,89	0,16	0,40	0,77	1,19	1,62
1,00	1,00	0,06	0,14	0,46	0,97	1,49	0,16	0,25	0,41	0,77	1,20
	0,95	0,06	0,18	0,62	1,15	1,66	0,16	0,25	0,52	0,92	1,37
	0,90	0,06	0,29	0,79	1,32	1,83	0,16	0,30	0,65	1,08	1,53
	0,85	0,07	0,44	0,97	1,49	1,99	0,16	0,41	0,80	1,24	1,69
	0,80	0,14	0,60	1,14	1,67		0,20	0,54	0,96	1,41	1,85
	0,75	0,26	0,77	1,32	1,82		0,30	0,69	1,13	1,57	
1,05	1,00	0,06	0,19	0,67	1,23	1,77	0,16	0,25	0,53	0,97	1,44
	0,95	0,06	0,31	0,85	1,41	1,93	0,16	0,30	0,68	1,13	1,60
	0,90	0,07	0,46	1,03	1,58		0,16	0,41	0,84	1,30	1,76
	0,85	0,14	0,63	1,21	1,75		0,20	0,55	1,00	1,47	1,92
	0,80	0,26	0,81	1,39	1,89		0,29	0,70	1,17	1,63	
	0,75	0,40	0,99	1,56			0,42	0,86	1,33	1,79	
1,10	0,95	0,07	0,48	1,09	1,67		0,16	0,42	0,87	1,36	1,84
	0,90	0,13	0,66	1,27	1,83		0,19	0,56	1,04	1,53	2,00
	0,85	0,25	0,84	1,45	1,95		0,28	0,72	1,21	1,69	
	0,80	0,40	1,03	1,61			0,41	0,88	1,38	1,85	
	0,75	0,57	1,21	1,74			0,56	1,05	1,54		
	0,70	0,76	1,39	1,87			0,72	1,22	1,71		
1,15	0,95	0,12	0,69	1,34	1,89		0,18	0,57	1,08	1,59	2,08
	0,90	0,25	0,88	1,52	2,02		0,27	0,73	1,25	1,75	
	0,85	0,40	1,07	1,66			0,41	0,90	1,42	1,92	
	0,80	0,58	1,26	1,79			0,56	1,08	1,59		
	0,75	0,77	1,42	1,92			0,72	1,25	1,76		
	0,70	0,96	1,55	2,04			0,89	1,42	1,91		
1,20	0,90	0,40	1,11	1,71			0,40	0,93	1,47	1,98	
	0,85	0,58	1,31	1,84			0,56	1,10	1,64		
	0,80	0,78	1,45	1,96			0,72	1,28	1,80		
	0,75	0,97	1,58	2,09			0,90	1,45	1,94		
	0,70	1,16	1,71	2,21			1,08	1,63	2,07		
1,25	0,85	0,79	1,48	2,01			0,72	1,31	1,85		
	0,80	0,99	1,61	2,13			0,90	1,48	1,98		
	0,75	1,17	1,74	2,25			1,08	1,65	2,10		
	0,70	1,31	1,87				1,27	1,78			