

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION**

ÉPREUVE E4

SOUS-ÉPREUVE E41

**ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION EN MAÎTRISE
D'ŒUVRE**

Durée : 4,00 H – coefficient : 3



CORRIGE

**CONSTRUCTION D'UN BATIMENT
INDUSTRIEL**

ETUDE A

	HT	TVA	TTC
Terrain	145 000,00 €	28 420,00 €	173 420,00 €
Frais de notaire	12 200,00 €	1 805,00 €	14 005,00 €
Géomètre	1 600,00 €	313,60 €	1 913,60 €
TLE	3 850,00 €		3 850,00 €
CAUE	1 450,00 €		1 450,00 €
Démolitions et plate-forme	28 360,00 €	5 558,56 €	33 918,56 €
CHARGE FONCIERE	192 460,00 €	36 097,16 €	228 557,16 €
Travaux Bâtiment	630 000,00 €	123 480,00 €	753 480,00 €
Travaux VRD	25 000,00 €	4 900,00 €	29 900,00 €
Aléas techniques	19 650,00 €	3 851,40 €	23 501,40 €
COUT CONSTRUCTION	674 650,00 €	132 231,40 €	806 881,40 €
Assistance au Maître d'Ouvrage	6 500,00 €	1 274,00 €	7 774,00 €
Maîtrise d'œuvre de conception	26 986,00 €	5 289,26 €	32 275,26 €
Maîtrise d'œuvre d'exécution	30 359,25 €	5 950,41 €	36 309,66 €
CSPS	5 059,88 €	991,74 €	6 051,61 €
Contrôle Technique	8 095,80 €	1 586,78 €	9 682,58 €
HONORAIRES TECH.	77 000,93 €	15 092,18 €	92 093,11 €
COUT DE REVIENT TECHNIQUE	751 650,93 €	147 323,58 €	898 974,51 €
Assurance Dommage-ouvrage	10 787,69 €		10 787,69 €
Aléas Eco. Et Frais Financiers	29 532,95 €	5 788,46 €	35 321,40 €
FRAIS DIVERS	40 320,64 €	5 788,46 €	46 109,10 €
COUT DE REVIENT TOTAL	984 431,57 €	153 112,04 €	945 083,60 €

$$192\,460,00 + 751\,650,93 + 10297,87 + 0,03 \text{ CRop} = \text{CRop} \Rightarrow \text{Crop} =$$

$$954\,898,62 \text{ €} = 0,97 \text{ CRop}$$

$$\text{CR op HT} = 984\,431,57 \text{ €}$$

$$\text{Aléas Eco. Et Frais Financiers} = 29\,532,95 \text{ €}$$

$$\text{CR op TTC} = 1\,137\,543,60 \text{ €}$$

$$984\,431,57 \text{ €} + 153\,112,04 \text{ €}$$

CORRIGE

A-2

$$\text{Emprunt } Va = 1\,137\,543,60 \text{ €} - 250\,000,00 \text{ €}$$

$$Va = 887\,543,60 \text{ €}$$

$$\text{Annuité d'emprunt } a = 887\,543,60 (0,0325 / (1 - (1 + 0,0325)^{-10}))$$

$$a = 105\,379,00 \text{ €}$$

BATIMENT INDUSTRIEL HQE mai-07

Index BT01 : 755,9

DESIGNATIONS	%	MONTANT HT
Maçonnerie - Gros Œuvre	8,63%	125 453,13 €
Dallage - sols industriels	4,90%	71 203,13 €
Charpente Bois	22,04%	320 414,06 €
Couverture acier - Bardage bois - terre cuite	14,27%	207 506,25 €
Menuiseries Extérieures	7,12%	103 481,88 €
Serrurerie - Métallerie	0,83%	12 070,63 €
TOTAL CLOS COUVERTS	57,78%	840 129,06 €

Electricité - Réseaux Informatiques	7,22%	104 973,75 €
Plomberie - Chauffage - VMC	2,10%	30 515,63 €
TOTAL LOTS TECHNIQUES	9,32%	135 489,38 €

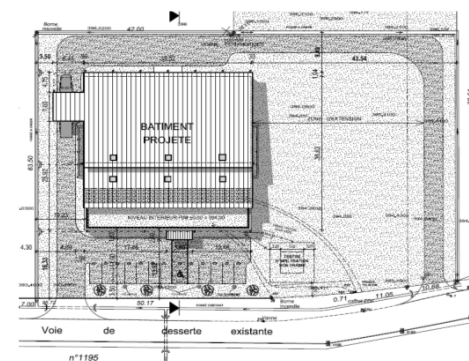
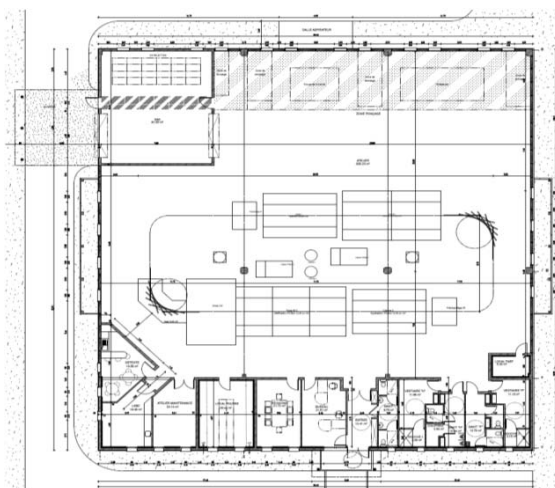
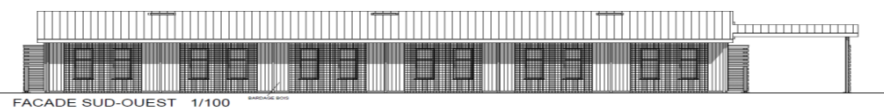
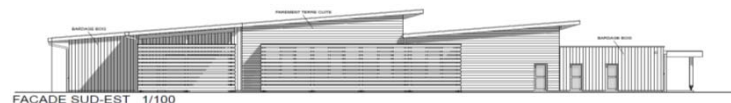
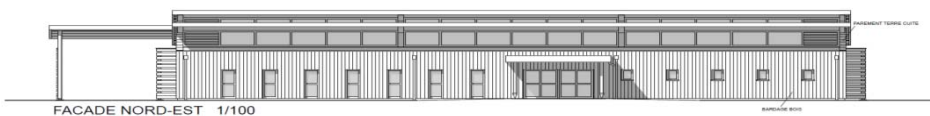
Menuiseries Intérieures	1,89%	27 531,88 €
Plâtrerie - Cloisons sèche	2,73%	39 738,13 €
Cloisons modulaires	2,24%	32 500,00 €
Faux - Plafonds	2,37%	34 448,75 €
Revêtements de sols	3,03%	44 078,13 €
Peinture - Nettoyage	3,25%	47 197,50 €
TOTAL LOTS ARCHITECTURAUX	15,51%	225 494,38 €

TOTAL CONSTRUCTION PROPREMENT DITE 82,61% 1 201 112,81 €

Fondations par puits	6,39%	92 903,13 €
VRD - Plate Forme	5,22%	75 950,00 €
Espaces Verts	3,96%	57 640,63 €
Clôture - Portails	1,81%	26 311,25 €

TOTAL ADAPTATION AU SITE 17,39% 252 805,00 €**TOTAL CONSTRUCTION** 100,00% 1 453 917,81 €

Surface de la parcelle :	5512 m ²
Surface Hors Œuvre Brute :	1395 m ²
Surface Hors Œuvre Nette :	1337 m ²
Surface Utile Globale :	1217 m ² soit en % SHON 91,02%
Surface des Ateliers :	1022 m ² soit en % SUG 83,98%
Surface des Bureaux :	195 m ² soit en % SUG 16,02%
Surface des Façades :	845 m ²
Taux d'ouvertures :	16%



BATIMENT INDUSTRIEL DE STOCKAGE **avril-09**

Index BT01 : 797,8

DESIGNATIONS	%	MONTANT HT
Maçonnerie - Gros Œuvre	15,63%	147 255,16 €
Dallage - sols industriels	5,13%	48 348,69 €
Charpente métallique	15,41%	145 213,25 €
Couverture - Bardage	13,41%	126 298,62 €
Menuiseries Extérieures	7,60%	71 635,00 €
Serrurerie - Métallerie	1,00%	9 373,73 €
TOTAL CLOS COUVERTS	58,18%	548 124,45 €

Electricité	5,75%	54 181,06 €
Plomberie - Chauffage - VMC	4,08%	38 400,00 €
TOTAL LOTS TECHNIQUES	9,83%	92 581,06 €

Menuiseries Intérieures	0,60%	5 687,64 €
Plâtrerie - Cloisons sèches	1,34%	12 655,96 €
Faux - Plafonds	1,30%	12 227,51 €
Revêtements de sols	1,61%	15 134,47 €
Peinture - Nettoyage	1,11%	10 439,22 €
TOTAL LOTS ARCHITECTURAUX	5,96%	56 144,80 €

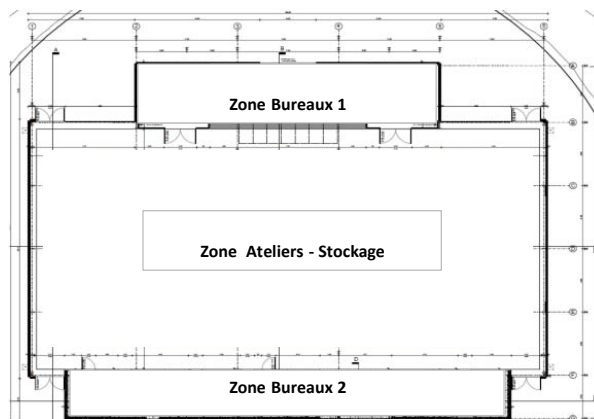
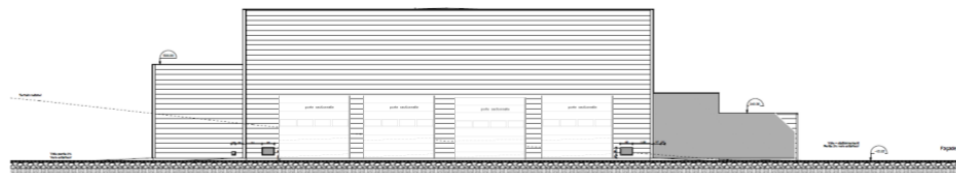
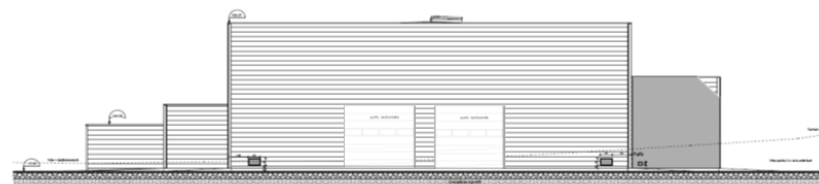
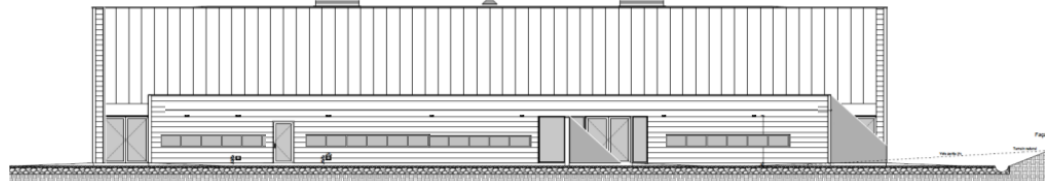
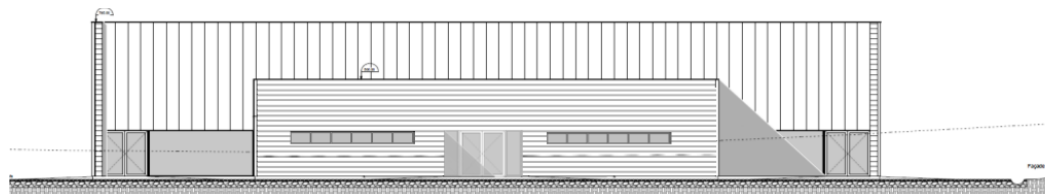
TOTAL CONSTRUCTION PROPREMENT DITE	73,97%	696 850,31 €
---	---------------	---------------------

VRD - Plate Forme	19,19%	180 764,91 €
Espaces Verts	4,45%	41 935,09 €
Clôture - Portails	2,39%	22 531,19 €

TOTAL ADAPTATION AU SITE	26,03%	245 231,19 €
---------------------------------	---------------	---------------------

TOTAL CONSTRUCTION	100,00%	942 081,49 €
---------------------------	----------------	---------------------

Surface de la parcelle :	4750 m ²	
Surface Hors Œuvre Brute :	1001 m ²	
Surface Hors Œuvre Nette :	1001 m ²	
Surface Utile Globale :	909 m ² soit en % SHON	90,81%
Surface des Ateliers - Stockage :	692 m ² soit en % SUG	76,13%
Surface des Bureaux :	217 m ² soit en % SUG	23,87%
Surface des Façades :	995 m ²	
Taux d'ouvertures :	12%	



B.1 - Argumenter le choix de l'opération que vous jugerez similaire.

L'opération 1 est une opération en BBC. La structure est essentiellement constituée d'une charpente en lamellé collé.

Par ailleurs, l'enveloppe est constituée d'un bardage bois et terre cuite.

Les prestations techniques sont définies avec comme objectif une réduction de la consommation en énergie.

Compte tenu de ces remarque le projet 2 est à retenir. La structure et l'enveloppe du bâtiment sont de même nature.

Il est à noter toutefois des différences de proportions entre la SUP de Bureaux et la SUP de la zone Atelier-Stockage.

B.2 - Déterminer sur le Document réponse DR 2 les ratios manquants.

CORRIGE

BATIMENT INDUSTRIEL	Dernier Index BT01 connu Mai 2009	Phase APS
	Coef d'actualisation = 800,3	/ 805,1
	= 0,994	

DESIGNATIONS	RATIOS ACTUALISES	UNITE CHOISIE							
Maçonnerie - Gros Œuvre	146,23 € /m² SHOB		147 255,16 €	/	1001	*	0,994	=	146,23 €
Dallage - sols industriels	48,01 € /m² SHOB		48 348,69 €	/	1001	*	0,994	=	48,01 €
Charpente Métallique	144,20 € /m² SHOB		145 213,25 €	/	1001	*	0,994	=	144,20 €
Couverture Bardage Métalliques	125,42 € /m² SHOB		126 298,62 €	/	1001	*	0,994	=	125,42 €
Menuiseries Extérieures	596,36 € /m² Menuiserie		71 635,00 €	/	119,4	*	0,994	=	596,36 €
Plâtrerie - Cloisons sèches	38,58 € /m² SU Bureaux		56 144,80 €	/	217	*	0,994	=	257,18 €
			257,18 €	*	0,35			=	38,58 €
<i>Le présent projet présente une proportion de cloison à base de plaque de plâtre de 25% de l'ensemble des cloisons, D'où la nécessité de corriger le ratio.</i>									
Menuiseries Intérieures	47,82 € /m² SU Bureaux		10 439,22 €	/	217	*	0,994	=	47,82 €
Faux - Plafonds	56,01 € /m² SU Bureaux		12 227,51 €	/	217	*	0,994	=	56,01 €
Revêtements de sols	69,33 € /m² SU Bureaux		15 134,47 €	/	217	*	0,994	=	69,33 €
Peinture - Nettoyage	47,82 € /m² SU Bureaux		10 439,22 €	/	217	*	0,994	=	47,82 €
VRD - Plate Forme	47,93 € /m² STA		180 764,91 €	/	3749	*	0,994	=	47,93 €
			STA = 4750 - 1001 = 3749 m²						
Espaces Verts	11,12 € /m² STA		41 935,09 €	/	3749	*	0,994	=	11,12 €

ETUDE B

DR 3

Surface de la parcelle :	4561 m ²	
Surface Hors Œuvre Brute :	855 m ²	
Surface Hors Œuvre Nette :	855 m ²	
Surface Utile Globale :	843 m ² soit en % SHON	98,60%
Surface des Ateliers - Stockage:	532 m ² soit en % SUG	63,11%
Surface des Bureaux :	311 m ² soit en % SUG	36,89%
Surface des Façades :	698 m ²	
Taux d'ouvertures :	12%	

DESIGNATIONS	MONTANT TOTAL HT
--------------	------------------

Maçonnerie - Gros Œuvre	125 022,72 €
Dallage - sols industriels	41 049,05 €
Charpente métallique	123 289,09 €
Couverture - Bardage	107 230,18 €
Équipements Quais	6 058,00 €
Menuiseries Extérieures	49 950,98 €
Serrurerie - Métallerie	4 380,00 €
TOTAL CLOS COUVERTS	456 980,02 €

Électricité	46 500,00 €
Plomberie - Chauffage - VMC	24 085,06 €
TOTAL LOTS TECHNIQUES	70 585,06 €

Menuiseries Intérieures	13 043,10 €
Plâtrerie - Cloisons sèches	13 545,83 €
Cloisons Amovibles	32 966,00 €
Faux - Plafonds	17 419,08 €
Revêtements de sols	21 560,27 €
Peinture - Nettoyage	14 871,51 €
TOTAL LOTS DE FINITIONS	113 405,79 €

TOTAL CONSTRUCTION PROPREMENT DITE	640 970,88 €
---	---------------------

VRD - Plate Forme	177 619,43 €
Espaces Verts	41 205,38 €
Clôture - Portails	13 043,10 €
TOTAL AMENAGEMENT DIVERS	231 867,91 €

TOTAL CONSTRUCTION HT	872 838,79 €
------------------------------	---------------------

DETAILS DES CALCULS			
---------------------	--	--	--

146,23 €	x	855,0	=	125 022,72 €
48,01 €	x	855,0	=	41 049,05 €
144,20 €	x	855,0	=	123 289,09 €
125,42 €	x	855,0	=	107 230,18 €

596,36 €	x	83,76	=	49 950,98 €
----------	---	-------	---	-------------

Scs menuiseries ext. = 698*0,12

CORRIGE

47,82 €	x	311	=	14 871,51 €
38,58 €	x	311	=	11 997,42 €
106,00 €	x	311	=	32 966,00 €
56,01 €	x	311	=	17 419,08 €
69,33 €	x	311	=	21 560,27 €
47,82 €	x	311	=	14 871,51 €

47,93 €	x	3706	=	177 619,43 €
11,12 €	x	3706	=	41 205,38 €

LOT N°6 BARDAGE

Détails	N°	DESIGNATION							U	Qtés
	6	BARDAGE								
	6.2.2	Bardage vertical							m²	583,70
		Façade Nord-Oeust :								
		24,58	long							
		x	3,19	ht	=	78,41				
		24,53	long							
8,65-5,58		x	3,07	ht	=	75,31				
								153,72		
		déduire bandeau RAL3000								
		24,58	long		Ens =					
		x	1,00	ht ...=		24,58				
		déduire châssis ME:								
		4	f	5,12	x	20,48	(S1)			
						~	4,10	(S3)		
		ME : dito Sce (S1)								
					1,00	20,48				
		4	f	4,50	x	reste =	27,00			
						Ens à déd. =	~	51,58		
					1,50	reste =	~	102,14		
		Façade Sud-Oeust :								
		24,58	long							
		x	7,58	ht	=	186,32				
		déduire ME:								
		3	f	4,50	x	20,25				
		2	f	2,50	x	12,50				
					1,50	Ens à déd. =	~	12,50		
					2,50	reste =	~	173,82		
		Façade Nord-Oeust :								
		10,77	long							
(7,58+8,65)/2		x	8,12	ht	=	87,40				
		24,00	long							
(5,58+3,19)/2		x	4,39	ht	=	105,24				
								192,64 (S2)		
		déduire châssis ME:								
		2	f	0,90	x	3,78				
		2	f	4,30	x	8,60				
				4,50	x	2,10	6,75			
					1,00	Ens à déd. =	~	19,13		
					1,50	reste =	~	173,51		
		Façade Sud-Est :								
		dito Sce (S2)								
		déduire bandeau RAL3000								
0,86+0,98+2,43+0,20+		11,05								
0,355+3,74+1,485+1,0		x	1,00	ht	=	11,05	(S4)			
		déduire châssis ME:								
		2	f	0,90	x	2,10	3,78			
				5,12	x	1,00	5,12			
				4,30	x	2,50	10,75			
				4,50	x	1,50	6,75			
				4,00	x	3,00	12,00			
				4,00	x	5,00	20,00			
						Ens à déd. =	~	58,40		
						reste =	~	134,24		
						Ens Sce =		583,70		

CORRIGE

LOT N°6 BARDAGE

Détails	N°	DESIGNATION								U	Qtés	
	6.2.3	Bardage plan								m ²	15,15	
		dito Sce (S3)										4,10
		dito Sce (S4)										11,05
		Ens =								~	15,15	
	6.2.4	Equerre intérieure en pied de bardage								ml	143,50	
	6.2.5	Bavette basse de bardage								ml	97,10	
		2 f	24,58 =		49,16							
		2 f	34,77 =		69,54							
					~	118,70						
		déduire baies :										
		2 f	0,90 =	Ens Lin =	1,80							
		3 f	2,50 =		7,50							
					4,30							
		2 f	4,00 =		8,00							
					~	21,60						
					reste =	~	97,10					
	6.2.6	Couronnement d'acrotère								ml	143,62	
		<i>Façades Nord-Oeust et Sud-Est:</i>										
		2 f	10,82 =		21,65							
		2 f	24,12 =		48,24							
		<i>Façades Sud-Oeust et Nord-Est:</i>										
		3 f	24,58 =		73,74							
				Ens Lin =	~	143,62						
	6.2.7	Pieces d'angles								ml	27,68	
		2 f	7,58 =		15,16							
		2 f	3,19 =		6,38							
		2 f	3,07 =		6,14							
				Ens Lin =	~	27,68						
	6.2.8	Ecadrement des Baies :								ml	40,00	
		<i>Bavette basse de chassis</i>										
		<i>Sous face de linteaux</i>										
		<i>Jambage de baies</i>								ml	50,00	
										ml	52,00	

CORRIGE

LOT N°6 BARDAGE

N°	DESIGNATION	U	Qtés	PU	Produits HT
6	BARDAGE				
6.2.2	Bardage vertical	m ²	583,70		
6.2.3	Bardage plan	m ²	15,15		
6.2.4	Equerre intérieure en pied de bardage	ml	143,50		
6.2.5	Bavette basse de bardage	ml	97,10		
6.2.6	Couronnement d'acrotère	ml	143,62		
6.2.7	Pieces d'angles	ml	143,62		
6.2.8	Ecadrement des Baies :				
	Bavette basse de chassis	ml	40,00		
	Sous face de linteaux	ml	50,00		
	Jambage de baies	ml	52,00		

Montant Total HT

TVA 19,60%

Montant Total TTC

CORRIGE

D.2 - Établir sur le DR 6 le certificat de paiement des travaux du mois de Mai 2010.

CERTIFICAT DE PAIEMENT N°2	LOT	MOIS DE :	mai 2010
	GROS ŒUVRE		
ENTREPRISE : BETON & MACONNERIE 16 Rue des Allouettes 77 XXX VILLE	Montant TTC		110 852,60 €
	Avenant 1 TTC		14 576,85 €
	Avenant 2 TTC		4 858,93 €
	Avenant 3 TTC		- €
	TOTAL TTC AV		19 435,78 €
	TOTAL TTC		130 288,38 €

TRAVAUX TTC	TOTAL CUMULE	CUMUL PRECEDENT	MONTANT DU MOIS
Travaux base marché TTC	110 852,60 €	66 511,56 €	44 341,04 €
Travaux supplémentaires TTC	19 435,78 €	14 576,85 €	4 858,93 €
Actualisation TTC	332,56 €	199,53 €	133,02 €
4 - TOTAL TRAVAUX TTC	130 620,94 €	81 287,94 €	49 332,99 €

DEDUCTIONS TTC	TOTAL CUMULE	CUMUL PRECEDENT	MONTANT DU MOIS
Montant de la C.B. TTC			
Retenue de garantie TTC	5 542,63 €	3 325,58 €	2 217,05 €
Retenue provisoire Prorata TTC	2 771,32 €	1 662,79 €	1 108,53 €
Retenue provisoire pénalité de retard	2 100,00 €	0,00 €	2 100,00 €
TOTAL DEDUCTIONS TTC	10 413,95 €	4 988,37 €	5 425,58 €

TOTAL TTC	120 206,99 €	76 299,58 €	43 907,41 €
------------------	---------------------	--------------------	--------------------

RECAPITULATIF	SITUATION N °	MOIS	MONTANT TTC
VISA COMPTABILITE	1	Avril	76 299,58 €
	2	Mai	43 907,41 €
VISA ENTREPRISE			
	TOTAL TTC CUMULE		120 206,99 €
	ECHEANCE : JUIN 2009		
Établi le : 10/06/2010			

D.1 - Calculer le Montant de la revalorisation.
Coef d'actualisation : In-3 / Io

n-3 : Mars - 3 mois = Décembre 2009

Io : Juin 2009

$$Ca = \frac{804,3}{802,6} = 1,003$$

CORRIGE

DR6