

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

EPREUVE PROFESSIONNELLE A CARACTERE TECHNIQUE (E4)

Sous-épreuve U 4.2 : Recherche de solutions et traitement des données

Durée : 4 heures - Coefficient : 4

CORRIGE

PROPOSITION DE BARÊME

Questions	Points	Observations
1-1/ Lieux géométriques et méthode de détermination de S4	3	
1-2a/ Réduction du T.H. en S4	7	
1-2b/ Altération linéaire	2	
1-2c/ Réduction de la distance S4-3404b	6	
Total question 1	18	
2-1a/ Altitude brute de N2	8	
2-1b/ Moyenne pondérée et vérifications	8	
2-2/ Calcul des points S31 à S34	4	
Total question 2	22	
3-1a/ Angle de collimation de la visée du niveau	6	
3-1b/ A combien près respecter l'égalité des portées	2	
3-2/ Calcul des altitudes des plaques de regard	12	
Total question 3	20	
4-1a/ Calcul des coordonnées du point N°8	10	
4-1b/ Tolérance sur l'écart des deux altitudes	4	
4-2/ Complètement du report de la façade	6	
Total question 4	20	

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.2 - Recherche de solutions et traitement des données	SESSION 2003
GTRST bis	CORRIGE	Coeff. : 4
		Page 1 sur 9

29

1/ Densification du canevas d'ensemble

1-1/ Lieux géométriques concourant à la détermination de S4 :

- 6 segments capables : (3401b-3402a) ; (3401b-3403a) ; (3401b-3404b)
(3402a-3403a) ; (3402a-3404b) ; (3403a-3404b)
- 1 visée d'intersection : 3404b → S4
- 1 segment distance : $\overline{3404b}$

S4 est déterminé par **insertion**.

1-2a/ Voir corrigé document réponse N°4

$\mu = 2.88$ dmgon/km (document N°2)

1-2b/ La latitude moyenne entre les deux extrémités de la distance est de $43^{\circ}05'38''$.

Par interpolation sur la table du document N°2 on obtient un altération moyenne ϵ de **797 ppm**

1-2c/ Réduction de la distance S4-3404b :

Correction atmosphérique : $p = 1013$ mb ; $T = 31^{\circ}\text{C}$

$C_{at} = 9.92$ soit 10 ppm par application de la formule (doc. N°2)

La valeur mémorisée dans l'instrument lors de la mesure étant de -10 ppm il faudra donc appliquer une correction de **20 ppm**.

Angle vertical : $V = 95.7442 + 0.009 = 95.7451$ gon

Altitude approchée de S4 : $H_{S4} \approx H_{3404b} - Di \cdot \cos V = 307.31 - 217.28 \approx 90$ m

$Di_{\text{corrigé}} = Di \cdot (1 + C_{at}) = 3253.401$ m

$Dh_{HS4} = Di_c \cdot \sin V - 7.34 \cdot 10^{-8} \cdot Di_c^2 \cdot \sin 2V = 3246.033$ m

$Dr_{L93} = \frac{Dh \cdot R_T}{R_T + H_{S4}} \cdot (1 + \epsilon) = 3248.582$ m

Avec altitude du point visé : $Dh_{H3404b} = Di_c \cdot \sin V = 3246.137$ m

$Dr_{L93} = \frac{Dh \cdot R_T}{R_T + H_{3404b}} \cdot (1 + \epsilon) = 3248.568$ m (écart de 0.7 cm)

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique		SESSION 2003
	U4.2 - Recherche de solutions et traitement des données		
GRST bis	CORRIGE	Coeff. : 4	Page 2 sur 9

2/ Détermination altimétrique du canevas polygonal

2-1a/ Voir corrigé document réponse N°7

$$\Delta H = h_i + D_i \cdot \cos V - h_v + \frac{D_{km}^2}{15} \quad (\text{l'oubli de CNA n'a pas d'incidence sur } \Delta H_{\text{moyen}})$$

2-1b/ Tolérance sur H_{N2} par le cheminement $S3 \Rightarrow N2$: $T_{HN2} = \sqrt{T_{HS3}^2 + \Sigma T_{\Delta H}^2} = 5.4 \text{ cm}$

Cheminement	H_{N2} (m)	T_{HN2} (cm)	$P = \frac{K}{T_{HN2}^2}$	ef_H (cm)	$T_{efH} = \sqrt{T_{HN2}^2 - Tm^2}$
S1 \Rightarrow N2	44.452	4.7	2.03	0.9	3.8 ok
S1 \Rightarrow N1 \Rightarrow N2	44.430	5.9	1.29	-1.3	5.2 ok
S2 \Rightarrow N1 \Rightarrow N2	44.421	6.7	1.00	-2.2	6.1 ok
S3 \Rightarrow N2	44.458	5.4	1.54	1.5	4.6 ok
H_{N2} pondérée =	44.443	$K = 6.7^2$	$\Sigma = 5.86$	$Tm^2 = K/\Sigma P = 7.66 \text{ cm}^2$	

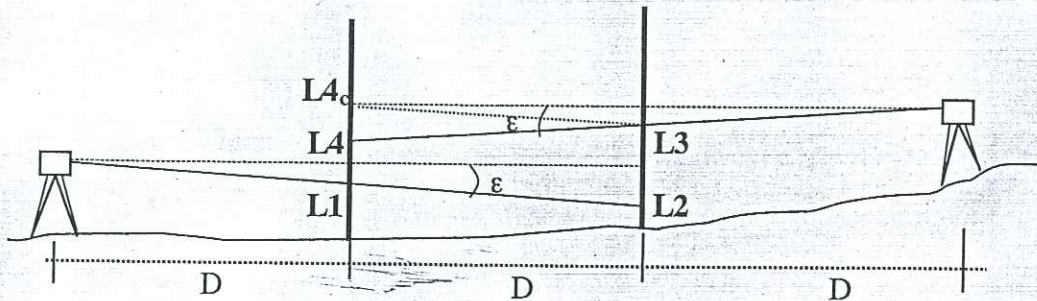
2-2/ Voir corrigé document réponse N°6

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.2 - Recherche de solutions et traitement des données			SESSION 2003
GTRST bis	CORRIGE	Coeff. : 4	Page 3 sur 9	

3/ Récolement des réseaux : nivellement direct

3-1a/ Soit $L4_c$ la lecture $L4$ corrigée : $L4_c - L1 = L3 - L2$

$$\text{d'où } L4_c = L3 - L2 + L1 = 1.736 \text{ m}$$



$$\epsilon = \text{Arctg} \left(\frac{L4 - L4_c}{2D} \right) = -0.070 \text{ gon} = -7 \text{ cgon}$$

3-1b/ D_{AR} et D_{AV} étant les longueurs des portées arrière et avant, l'erreur résiduelle sur une dénivelée, liée à la collimation, est égale à :

$$e_{\text{coll.}} = \text{tg} \epsilon (D_{AR} - D_{AV})$$

$$|e_{\text{coll.}}| < 0.001 \text{ m} \Rightarrow |D_{AR} - D_{AV}| < \frac{0.001}{\text{tg} \epsilon} = 0.90 \text{ m}$$

L'égalité des portées doit être respectée à 0.90 m près.

3-2/ Voir corrigé document réponse N°7

Sur le cheminement, l'égalité des portées ayant été respectée à mieux que 0.90 m, l'influence de la collimation est négligeable et le calcul se fait sans apporter de correction.

Par contre l'égalité des portées n'étant pas respectée pour les points rayonnés, il faut apporter à la dénivelée une correction de collimation qui a pour expression :

$$C_{\text{coll.}} = \text{tg} \epsilon (D_{AV} - D_{AR})$$

4/ Levé de façade

4-1a/ - Altitude des stations 1001 et 1002

$$H_{1001} = H_{S14} + h_v - Di \cdot \cos V - h_i = 27.659 \text{ m}$$

$$\Delta H_{1001-1002} = h_i + Di \cdot \cos V - h_v = 0.132 \text{ m}$$

$$\Delta H_{1002-1001} = -0.132 \text{ m}$$

$$Z_{1002} = 27.791 \text{ m}$$

- Coordonnées planimétriques du point N°8 dans (x, y) par intersection des droites 1001-8 et 1002-8

$$\begin{array}{l} G_{0-1001} = 100 \text{ gon} \Rightarrow G_{1001 \rightarrow 8} = 52.003 \text{ gon} \\ G_{0-1002} = 300 \text{ gon} \Rightarrow G_{1002 \rightarrow 8} = 381.906 \text{ gon} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} x_8 = 510.321 \text{ m} \\ y_8 = 1009.691 \text{ m} \end{array} \right.$$

- Coordonnées planimétriques du point N°8 dans (X, Y) par changement de repère, les points 1 et 19 étant donnés dans les deux repères.

$$g_{1 \rightarrow 19} = 85.127 \text{ gon} ; \quad G_{1 \rightarrow 19} = 100.000 \text{ gon} \Rightarrow g_{OY} = 385.127 \text{ gon}$$

$$X_8 = 57.806 \text{ m}$$

$$Y_8 = 100.040 \text{ m}$$

- Altitude du point N°8

$$\text{par 1001 : } Dh_{1001-8} = 14.158 \text{ m} \quad H_8^{1001} = H_{1001} + h_i + Dh \cdot \cotg V = 33.359 \text{ m}$$

$$\text{par 1002 : } Dh_{1002-8} = 10.096 \text{ m} \quad H_8^{1002} = H_{1002} + h_i + Dh \cdot \cotg V = 33.367 \text{ m}$$

$$e = -8 \text{ mm} \quad H_{8\text{moyen}} = 33.363 \text{ m}$$

4-1b/ Ecart type σ de l'écart entre les deux altitudes d'un même point

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{1110}{19}} = \pm 7.6 \text{ mm}$$

Tolérance sur l'écart entre les deux altitudes d'un même point

$$T = 2.58 \sigma = 19.7 \text{ mm} \approx 20 \text{ mm}$$

Les 19 écarts sont inférieurs à la tolérance

4-2/ Voir calque corrigé du document réponse N° 10

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique			SESSION 2003
	U4.2 - Recherche de solutions et traitement des données			
GTRST bis	CORRIGE	Coeff. : 4	Page 5 sur 9	

82

DOCUMENT REPONSE N°4 : Corrigé - Observations en S4

Station : S4		hi = 1,590 m	Pression atmosphérique : 1013 mb			Température : 31°C	
Pt visé	CG (gon)	CD (gon)	CD (gon)	CG (gon)	V (CG) V (CD)	Di (m) hv (m)	
3 402a							
P1 :	0.0100	100.0600	50.0350	150.0850	-	-	
P2 :	0.0094	100.0605	50.0358	150.0843	-	-	
Hz : 0.0000							
3 404b							
P1 : 60.9641	60.9747	161.0234	111.0011	211.0502	95.7442	3253.336	
P2 : 60.9656	0.0094	100.0605	50.0358	150.0843	304.2540	1.500	
Hz : 60.9648 ⁵	60.9653	60.9629	60.9653	60.9659			
3 403a							
P1 : 103.6883	103.6982	203.7483	153.7219	253.7728	-	-	
P2 : 103.6873	0.0094	100.0605	50.0358	150.0843	-	-	
Hz : 103.6878	103.6888	103.6878	103.6861	103.6885			
3 401b							
P1 : 274.1950	274.2054	374.2545	324.2308	24.2813	-	-	
P2 : 274.1960	0.0094	100.0605	50.0358	150.0843	-	-	
Hz : 274.1955	274.1960	274.1940	274.1950	274.1970			
3 402a							
P1 :	0.0088	100.0610	50.0366	150.0836	-	-	
P2 :	0.0094	100.0605	50.0358	150.0843	-	-	
Hz :							

Fermeture angulaire (mgon)			
Séquence 1	Séquence 2	Séquence 3	Séquence 4
-1.2	1.0	1.6	-1.4

Lectures corrigées des dV		
Pt visé	dV (dmgon)	Hz réduit corrigé
3 402a	-2	0.0000
3 404b	-9	60.9642
3 403a	-3	103.6877
3 401b	4	274.1961

82

DOCUMENT REPONSE N°6 : Corrigé - Cheminement altimétrique S3 ⇒ N2

ST	Pt visé	V (CG)	Di (m)	ΔH (m)	ΔH_{moy} (m)	C (cm)	$T_{\Delta H}$ (cm)	H (m)
hi (m)	hv (m)	V _{corr.} (gon) V (CD)						
S3 1.618	S31 1.545	100.7580	203.704	-2.352	-2.351	-0.3	2.4	52.421
		100.7588 299.2404						
S31 1.545	S3 1.618	99.2426	203.706	2.350				50.067
		99.2436 300.7554						
S32 1.584	S32 1.584	100.7450	156.504	-1.871	-1.872	-0.3	2.2	
		100.7459 299.2532						
S32 1.584	S31 1.545	99.2538	205.019	1.873	-0.850	-0.3	2.4	48.192
		99.2550 300.7438						
S33 1.602	S33 1.602	100.2585	205.017	-0.850				47.339
		100.2592 299.7401						
S33 1.602	S32 1.584	99.7417	206.415	0.850	-1.041	-0.3	2.4	
		99.7425 300.2567						
S34 1.560	S34 1.560	100.3334	206.417	-1.042				46.295
		100.3346 299.6642						
S34 1.560	S33 1.602	99.6654	122.034	1.042	-1.849	-0.3	2.1	
		99.6665 300.3324						
N2 1.532	N2 1.532	100.9790	122.032	-1.850				44.443
		100.9803 299.0184						
N2 1.532	S34 1.560	99.0208		1.848				
		99.0218 300.9772						

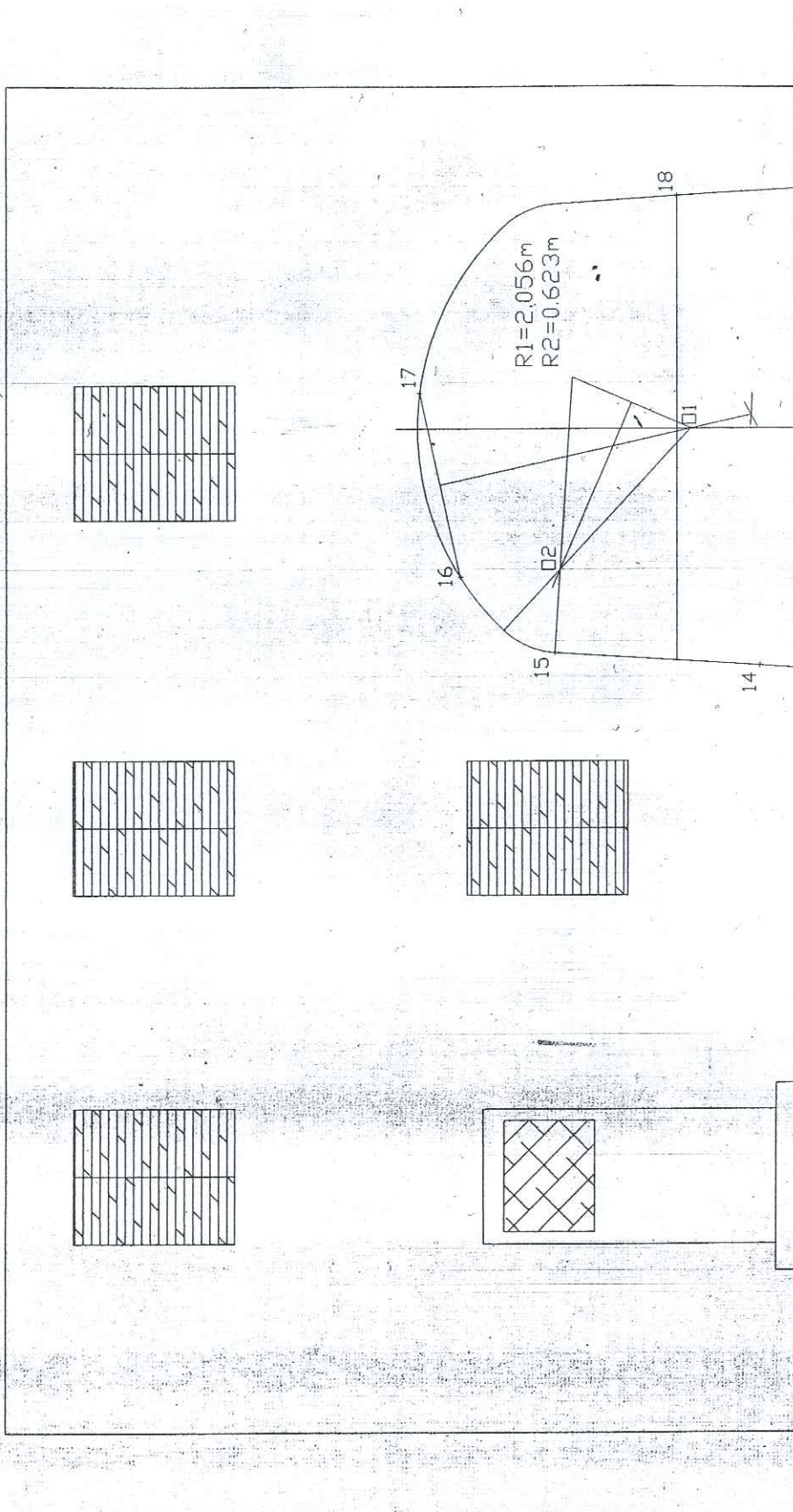
Ecart de fermeture ef_H (cm) = 1.5

$H_{N2\text{brute}} = 44.458 \text{ m}$

Tolérance Tef_H (cm) = 4.6

DOCUMENT REPONSE N°7 : Corrigé - Nivellement réseau E.U.

Points nivelés	L _{AR} D _{AR} (m)	L _{AV} D _{AV} (m)	Dénivelés ΔH (m)	Correction collimation	Altitudes H (m)	Observations
S25	1.557 1.415 28.50 1.272					
			-0.093	-0.007	34.762	Clou d'arpenteur
1		1.683 1.508 35.10 1.332				
			-0.525	0.023	34.662	Plaque regard E.U.
2		1.977 1.940 7.40 1.903				
			-0.923		34.260	Plaque regard E.U.
3	1.627 1.512 23.00 1.397	2.479 2.338 28.30 2.196	+ 3 mm			
			-0.784		33.842	Plaque regard E.U.
4	1.547 1.436 22.20 1.325	2.410 2.296 22.70 2.183	+ 2 mm			
			-0.134	0.014	33.060	Plaque regard E.U.
5		1.619 1.570 9.80 1.521				
			-0.546	0.019	32.940	Plaque regard E.U.
6		2.004 1.982 4.50 1.959				
			-1.408		32.533	Plaque regard E.U.
-	0.919 0.816 20.50 0.714	2.952 2.844 21.70 2.735	+ 4 mm			
			-1.611		31.656	
S141		2.533 2.427 21.00 2.323	+ 5 mm			
					30.050	Clou d'arpenteur
		$\Sigma =$	- 4.726		ef _H = - 0.014	



ECHELLE : 1/50

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE	E4 - Epreuve professionnelle à caractère technique U4.2 - Recherche de solutions et traitement des données	SESSION 2003
GTRSTbis	CORRIGE	Coeff. : 4
Page 9 sur 9		