

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.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

GEOMETRE – TOPOGRAPHE

Session 2004

CORRIGE E 42

8 pages

CORRIGE

BAREME DE NOTATION

Questions	Temps conseillé	Barème sujet	
Lecture du sujet	20'		
Partie 1 : Mission GPS			
1.1 à 1.3. Statique rapide, Temps réel et post-traitement, prévisions	30'	10	
1.4. à 1.6. Analyse des résultats	20'	10	
Partie 2 : Nivellement direct			
2.1. Cheminement encadré	20'	7	
2.2. Cheminement double	20'	7	
2.3. Comparaison avec RAF 98	20'	6	
Partie 3 : Cheminement polygonal			
3.1. Tolérances	10'	3	
3.2.1 à 3.2.3 Analyse des corrections.	20'	8	
3.3. Corrections	15'	6	
3.4 Calcul du cheminement polygonal	20'	8	
Partie 4 : Passage du pont			
4.1. Coordonnées des points	20'	7	
4.2. Altitudes des points	15'	4	
4.3. Décalage planimétrique	10'	4	
	240'	80	

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRST bis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 1 / 8

PARTIE 1 Mission GPS

Question 111.

On utilise 2 récepteurs GPS pour travailler en mode différentiel, seule possibilité d'obtenir des coordonnées centimétriques.

La méthode statique rapide doit être utilisée et le post-traitement est nécessaire car la ligne de base supérieure à 10 km l'impose .

Question 112.

Le matériel commun comprend 2 équipements identiques , l'un fixe appelé pivot, l'autre mobile comme son nom l'indique. Chacun des 2 est constitué d'une antenne, d'un capteur, d'un contrôleur et d'une batterie.

Pour effectuer des mesures en temps réel, il faut absolument disposer de **radios permettant une liaison permanente entre les 2 antennes.**

Pour travailler en post-traitement, il faut enregistrer les mesures puis les traiter avec **un logiciel de post-traitement à l'aide d'un ordinateur.**

On peut bien sûr panacher les 2 méthodes.

Question 1.2.

La période de rotation des satellites est de 12 heures.

Les prévisions de passages des satellites seront donc encore valables le lendemain.

Question 1.3.

Les 3 lignes d'informations sont respectivement la longitude à l'est du méridien de Greenwich, la latitude Nord (en degrés, minutes, secondes) et l'élévation en mètres au dessus de l'ellipsoïde GRS 80).

Question 1.4.

Le point 2003 est réoccupé. Entre ses 2 positions, on note des écarts de 0,0002" seconde en longitude et 0,0003" en latitude.

1" représente 30 m sur un arc de méridien, donc l'écart en latitude représente 9mm.

L'écart en longitude représente 4mm (20m X 0.0002).

L'écart en altimétrie est de 2 cm.

Question 1.5.

Le point géodésique CHEVANNES 4509101 est un ancien point géodésique de la NTF. Il est connu en Lambert 1 et il a été transformé dans le système RGF 93 par une adaptation.

Cette transformation permet d'obtenir les coordonnées à environ 5 cm près.

Il n'est donc pas étonnant que les mesures GPS diffèrent de 35 mm.

Cela constitue même un contrôle efficace.

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRST bis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 2 / 8

PARTIE 2 : NIVELLEMENT DIRECT

Question 2.1.

Points	Lectures AR	Lectures AV	Lectures Points rayonnés	Dénivelées	Altitudes	Points
RN 116	1.383			-0.129	97.539	RN 116
1	2.197	1.512			97.410	1
1002			2.297	1.193	97.310	1002
2	2.277	1.004			98.603	2
1001			2.307	1.851	98.572 ₅	1001
3	2.185	0.426			100.453	3
RN 115		0.713		1.472	101.926 101.924	RN 115

Écart de fermeture: +2 mm

Tolérance : 6 mm

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRST bis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 3 / 8

Question 2.2.

CARNET DE CHEMINEMENT DOUBLE CHEMINEMENT N°3

Pts visés	H altitude	DN Dénivelée	LAR	LAV	CONTROLE		LAR	LAV	DN Dénivelée	H altitude	Pts visés
					Lar	Lav					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RN 115	101.924	1.927	2.335				2.335		2.016	101.924	RN115
6		1.9275		0.408		89		0.319	2.016		7
RN 115		1.928	2.261				2.261		2.016		RN 115
6				0.333		88		0.245			7
6		2.120	2.514		89		2.425		2.031		7
2001		2.120		0.394				0.394	2.0305		2001
6		2.120	2.532		90		2.442		2.030		7
2001				0.412				0.412			2001

Somme dénivelées = 4.0475

Somme dénivelées = 4.0465

écart de fermeture = 1. mm pour une tolérance de 6 mm

Altitude de 2001 = 101.924 + 4.047 = 105.971

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRSTbis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 4 / 8

Question 2.3.1

Le sigle RAF 98 signifie Référence d'Altitude Française (actualisée en 1998).
C'est un modèle gravimétrique de géoïde.

Une grille indique pour tout point la position du géoïde par rapport à celle de l'ellipsoïde.

Cette grille permet localement de convertir des élévations au dessus de l'ellipsoïde en altitudes IGN 69.

Question 2.3.2

Une différence de 2 cm est très satisfaisante en altimétrie.

Tout d'abord les mesures GPS en altimétrie sont 2 à 3 fois moins précises qu'en planimétrie.

La grille elle même ne peut prétendre à une précision centimétrique.

La comparaison des 2 altitudes constitue un excellent contrôle.

Puisque l'on dispose de l'altitude IGN 69 issue d'un nivellement direct à partir d'un repère existant, on privilégiera cette dernière.

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRSTbis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 5 / 8

PARTIE N°3 Cheminement polygonal

Question 3.1.

Instruction du 28 janvier 1980 (Arrêté du 21 janvier 1980) canevas polygonal de détail

		Canevas ordinaire	Canevas de précision
Fermeture plani.	Encadré	$T = \sqrt{400 + 160L + 260 \sum_{i=0}^{i=n-1} L_i^2 + 30L} \text{ en cm}$	$T = \sqrt{16 + 16n + 160 \sum_{i=0}^{i=n-1} L_i^2} \text{ en cm}$
	Fermé	$T = \sqrt{160L + 260 \sum_{i=0}^{i=n-1} L_i^2 + 30L} \text{ en cm}$	$T = \sqrt{16n + 160 \sum_{i=0}^{i=n-1} L_i^2} \text{ en cm}$
Fermeture angul.	Encadré	$T = 0.1 \sqrt{33000 + 10000(n+1)} \text{ en mgr}$	$T = 0.1 \sqrt{1296 + 3600(n+1)} \text{ en mgr}$
	Fermé	$T = 1.4 \sqrt{n} \text{ en mgr}$	

où T représente la tolérance,

L_i est la distance rectiligne entre le point d'arrivée du cheminement et chaque sommet, exprimée en kilomètres,

L est la longueur du cheminement exprimée en kilomètres,

n est le nombre de côtés du cheminement.

Dans le cas présent $T_{\text{angulaire}} = 15 \text{ mgr}$ et $T_{\text{planimétrique}} = 12.7 \text{ cm}$

Question 3.2.1

La fermeture planimétrique est importante, en particulier la fermeture en y ($f_y = 19 \text{ cm}$) ce qui correspond à l'orientation générale du cheminement.

On peut donc raisonnablement penser à une erreur systématique dans les distances.

Question 3.2.2

Le coefficient de correction de niveau zéro est égal à $-H/R$, (H étant l'altitude du chantier, R le rayon de la Terre.

ce qui donne ici $C_0 = -2.3 \text{ cm/km}$

Question 3.2.3

Cette correction est proportionnelle à la distance.

Le cheminement a une longueur totale de 500 m environ.

La correction de niveau zéro sera de -1 cm environ pour cette longueur et l'oubli de cette correction ne peut pas expliquer la mauvaise fermeture planimétrique du cheminement.

Question 3.2.4 ne pas accorder trop d'importance aux coordonnées elles-mêmes (programme calculette)

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRSTbis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 6 / 8

96

Station	Points Visés	A.H	A.V	Dp	hp	Dh Distance horizontale	Dh moyenne	Distance Réduite à l'ellipsoïde	Distance Lambert93
2001 ht=1.65	2002 1001	0.000 145.758	102.929	142.420	1.500	142.269	142.273	142.270	142.192
1001 ht=1.68	2001 1002	0.000 221.451	97.223 102.039	142.412 77.080	1.500 1.500	142.277 77.040	77.037	77.035	76.993
1002 ht=1.70	1001 1003	0.000 251.368	98.282 99.470	77.061 121.748	1.500 1.500	77.033 121.744	121.741	121.739	121.672
1003 ht=1.67	1002 1004	0.000 156.876	100.71' 99.22'	121.746 87.221	1.500 1.500	121.738 87.214	87.212	87.210	87.162
1004 ht=1.59	1003 2003	0.000 211.258	100.963 99.760	87.222 63.319	1.500 1.500	87.210 63.319	63.323	63.322	63.287
2003 ht=1.60	1004 2004	0.000 195.761	100.422	63.329	1.500	63.328			

RESULTATS APRES CALCULS

STATIONS	E	N
1001	689525.345	6781459.229
1002	689536.795	6781535.375
1003	689636.198	6781605.552
1004	689660.180	6781689.360

Fermeture angulaire	...4.2....mgr
Fermeture planimétrique	...4.7.....cm

PARTIE N°4
Passage du pont

Question 4.1.

Points	x	y
1	102.932	206.602
2	108.002	206.005
3	103.106	206.379
4	105.442	206.110
5	107.775	205.827

Question 4.2.

Points	Altitudes(S1)	Altitudes(S2)
2	303.870	303.873
4	302.141	302.140
5	301.151	302.150

Question 4.3.

Le fruit du mur, c'est-à-dire le décalage planimétrique entre 4 et la droite 1-2 est égal à 0.195 m

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE		Session 2004
GTRSTbis	Epreuve U4-2 - CORRIGE	Page 8 / 8

28