

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR GEOMETRE - TOPOGRAPHE - Session 2005
EPREUVE PROFESSIONNELLE A CARACTERE TECHNIQUE (E 4)

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

Durée : 4 h - Coefficient : 4

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE POUR CETTE EPREUVE

MATERIEL AUTORISE POUR CETTE EPREUVE

- Calculatrice conforme à la réglementation en vigueur
- Matériel de dessin usuel

SOMMAIRE DU SUJET Le sujet comporte 17 pages numérotées de 1/17 à 17/17

Pages

• Exposé de la situation – Travail à faire pour cette épreuve – Barème de notation	2
• Questions	3 à 6
• Document 1 : Plan urbain de la commune de Foy (réduction du plan original au 1/5000)	7
• Document-réponse 2 : Schéma du canevas principal (à superposer au document 1)	8
• Document 3 : Points d'appui utilisés pour le canevas topographique	9
• Document 4 : Rabattement au sol du point 202-191	10
• Document 5 : Mesurages du canevas de base – Branche 202-030 – NP100	11
• Document-réponse 6 : Nouveau parcellaire – zone « Les Rases »	12
• Document 7 : Périmètre du terrain : listing de coordonnées	13
• Document 8 : Avant-projet sommaire de construction (Document d'architecte)	14
• Document 9 : Lotissement « Les Fonts » - Plan V.R.D. : Eaux usées	15
• Document-réponse 10 : Lotissement « Les Fonts » - Profil en long : voie d'accès	16
• Document-réponse 11 : Lotissement « Les Fonts » - Profil en long : voie de desserte....	17

Les documents-réponse 2, 6, 10 et 11 sont fournis en 2 exemplaires

DOCUMENTS A RENDRE EN FIN D'EPREUVE

- Copie d'examen :
- Documents-réponse 2, 6, 10 et 11

Toutes les pages et les documents rendus doivent être numérotés sous la forme : 1 / n

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 1 / 17

EXPOSE DE LA SITUATION

Le dossier relatif à ce sujet d'examen concerne l'aménagement du Vallon des Fonds sur la commune de Foy. Le document 1 donne les limites de la zone à aménager :

- La zone nord-est, est destinée à l'habitat individuel et à l'habitat collectif.
- La zone sud-ouest est aménagée en espace vert.
- L'ensemble est structuré autour d'une voie principale nord-est / sud-ouest avec piste cyclable et chemin piéton et d'une voie secondaire est – ouest.

Votre employeur est chargé, par les services techniques de la Commune de Foy, d'effectuer les différents travaux topographiques et études d'aménagements indiqués ci-dessous :

1. Etablissement, sur l'ensemble de la zone à aménager d'un canevas topographique de base.
Tous les points de ce canevas sont à matérialiser de façon durable et doivent être déterminés :
 - en coordonnées (Est et Nord) dans le système géodésique RGF93 - projection Lambert 93,
 - en altitude normale dans le système NGF-IGN1969.
2. Etablissement, pour l'ensemble de la zone à aménager, d'un plan topographique à l'échelle du 1/500 établi en coupures au format A0 et fourniture d'un fichier informatique.
3. Réalisation des travaux d'implantation des voies principale et secondaire à partir des données fournies par un bureau d'études routières.
4. Etude des lotissements qui vont structurer la zone nord-est.
5. Réalisation de tous les travaux d'implantation relatifs aux lotissements et aux immeubles.

TRAVAIL A FAIRE POUR CETTE EPREUVE <i>Les parties A, B et C sont indépendantes</i>	Temps conseillé	Barème de notation
<i>Lecture du sujet</i>	10 mn	
<u>Partie A : « CANEVAS TOPOGRAPHIQUE DE BASE »</u>		
Question A.1 : Analyse d'un calcul de rattachement planimétrique	65 mn	22
Question A.2 : Exploitation d'un carnet de terrain	45 mn	18
<u>Partie B : « IMPLANTATION »</u> Préparer l'implantation d'un immeuble	60 mn	20
<u>Partie C : « PROJET DE VOIRIE DE LOTISSEMENT »</u> Compléter une étude de V.R.D. – réseau E.U.	60 mn	20
TOTAL	240 mn	80

Pénalité pour mauvaise présentation : jusqu'à - 6 points / 80

Conseil de présentation :

- *Toutes les réponses doivent impérativement être justifiées sur la copie d'examen : explications claires et concises, croquis explicatifs, formules utilisées, principaux résultats des calculs numériques,...*
- *Répondez aux questions dans l'ordre où elles sont posées et indiquez clairement le numéro complet de la question. Si une réponse à une question n'est pas donnée, portez le numéro et laissez un intervalle vierge.*
- *Soignez la présentation.*

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 2 / 17

Partie A : « CANEVAS TOPOGRAPHIQUE DE BASE »

Référentiel du BTS - Capacités : C 1.4 Produire des documents exploitables

C 4.6 Contrôler les mesures

C 4.7 Traiter les données

- ☞ Pour répondre à cette première partie, il faut utiliser les documents 1 - 2 - 3 - 4 et 5
- ☞ Le document-réponse 2 est à compléter et à rendre avec la copie d'examen

Le document-réponse 2 que l'on peut superposer au plan urbain du document 1, donne le schéma d'ensemble du canevas topographique de base. Ce canevas est appuyé :

- sur les points géodésiques : 6920201-C, 69089A et 6908901-A

N.B. Le point 6908901-A, situé à l'ouest, n'est pas visible sur les documents 1 et 2

- sur les points 202-013, 202-030, 202-031 et 202-191 d'un canevas urbain réalisé par le Centre de Données Urbaines de la Communauté Urbaine de Foy et Franche,

- sur les différents repères de nivellement indiqués sur le document 1.

Le document 3 donne les coordonnées et les altitudes de ces points d'appui.

Question A.1 : Analyse d'un calcul de rattachement planimétrique

La terrasse de l'immeuble qui porte le point 202-191 n'est pas accessible. C'est pourquoi il a été réalisé un rabattement afin de déterminer les coordonnées Lambert-93 du point 500 matérialisé par un repère implanté sur le trottoir de la rue du Commandant Charcot.

A.1.1. Après avoir remarqué que le plan urbain du document 1 est établi dans le système géodésique NTF – projection Lambert II (zone centre) et dans le but de vérifier graphiquement l'ordre de grandeur de certains résultats numériques (coordonnées, gisements,...), vous devez tracer, à l'encre bleue, le quadrillage Lambert-93 sur le document-réponse 2.

Pour cela, le tableau ci-contre vous donne les correspondances de coordonnées pour quatre points.

(Calculs effectués avec le logiciel CIRCE de l'IGN)

Point	RGF93 – Lambert - 93		NTF – Lambert II (Centre)	
	E (m)	N (m)	E (m)	N(m)
A	838 500,0	6 517 000,0	790 244,7	84 981,3
B	838 500,0	6 518 000,0	790 230,1	85 982,2
C	840 000,0	6 518 000,0	791 737,5	85 995,1
D	840 000,0	6 517 000,0	791 746,0	84 994,2

A.1.2. Le document 4 vous donne un tableau résumé des mesurages réduits à la projection Lambert-93 et le début du calcul du rabattement au sol du point 202-191. Vous devez terminer ce calcul.

Pour répondre à cette question, vous établirez, sur la copie d'examen, un tableau de calcul identique à celui du document 4. Vous y indiquerez tous les calculs et les contrôles effectués.

- Certains résultats indiqués sur le tableau de calcul ne semblent pas corrects. Vous devez **reprendre correctement ces calculs.**
- Faites les autres calculs qui permettent d'obtenir, avec contrôle(s), les coordonnées Lambert-93 du point 500. Il n'est pas nécessaire de calculer les coordonnées des points 501 et 502.

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 3 / 17

Question A.2 : Exploitation d'un carnet de terrain

Les mesurages de la branche 202-030, 801, 802, 803, 804, NP100 du canevas topographique (voir le schéma sur le document-réponse 2) ont été effectués à l'aide d'un tachéomètre électronique.

Le document 5 donne le listing informatique de la base de données « carnet de terrain » qui a été enregistrée, sur le terrain, dans la mémoire interne du tachéomètre.

A.2.1. A l'exception de deux visées observées depuis la station 202-030, l'opérateur n'a pas jugé utile de faire le double retournement. Il pensait que le tachéomètre était correctement réglé.

- Déterminez la valeur de la correction de l'erreur d'index du cercle vertical (moyenne de 2 valeurs).
- Quelle est l'influence de cette correction pour une visée de 100m?
- Quelle est votre conclusion pour le calcul du canevas ?

A.2.2. Toutes les observations ont été effectuées à la température de 23° et la pression de 1010 HPa avec un prisme pour lequel la constante additionnelle est 0 mm.

La notice technique du constructeur indique :

$$\text{Facteur de correction proportionnelle à la distance : } ppm = 281,8 - \frac{0,29065 \cdot (\text{pression en HPa})}{1 + 0,00366 \cdot (\text{température en } ^\circ\text{C})}$$

- Vérifiez que les valeurs des corrections mémorisées dans le tachéomètre sont correctes. Justifiez impérativement votre réponse par le calcul.

A.2.3. Afin de préparer le calcul **des altitudes** des points 202-030, 801, 802, 803, 804 et NP100, vous devez établir un tableau résumé des données qu'il faudra utiliser pour ce calcul :

Modèle de tableau à faire sur la copie d'examen et à compléter
avec les valeurs numériques déduites du document 5 et corrigées des erreurs constatées :

Stations	Hauteurs des tourillons	Points visés	Hauteurs de voyant	Angle zénithal	Distances inclinées

Remarques :

- *N'écrivez sur ce tableau que les valeurs qui seront strictement nécessaires au calcul des altitudes.*
- *Il n'est pas demandé de calculer cette ligne polygonale ni en altimétrie ni en planimétrie.*

A.2.4. En utilisant les valeurs des écarts types du tachéomètre données par le document 5, estimez la précision (écart type) que l'on peut avoir sur la détermination de la dénivelée entre le repère de nivellement Q'CL3-133a et la station 801.

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 4 / 17

Partie B : « IMPLANTATION »

Référentiel du BTS - Capacités : C 1.4 Produire des documents exploitables

C 3.3 Déterminer les éléments d'une implantation

C 4.7 Traiter les données

- ☞ Pour répondre à cette deuxième partie, il faut utiliser les documents 6 - 7 et 8
- ☞ Le document-réponse 6 est à compléter et à rendre avec la copie d'examen

Les questions B4, B5 et B6 peuvent être traitées sans connaître les résultats aux questions B1, B2 et B3.

Le document-réponse 6 est un extrait du plan topographique au 1/500 sur lequel est tracé le nouveau parcellaire relatif à l'aménagement du Vallon des Fonds sur la zone « Les Rases ».

Ce nouveau parcellaire a été matérialisé sur le terrain par des bornes.

Le document 7 donne les coordonnées Lambert-93 de ces bornes et précise la limite de constructibilité imposée par le plan local d'urbanisme.

A l'intérieur de la parcelle définie par les points 82, 83, 84, 85, 86, 87, 92 et 95 vous devez préparer l'implantation des points caractéristiques A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M d'une construction dont l'avant-projet sommaire, établi par un architecte, figure sur le document 8.

En accord avec l'architecte, cette construction doit être implantée le plus possible à l'ouest et au nord de la parcelle : les points A et C doivent être à 15,00 m de la limite 92-87 et le point M doit être à 15,00 m de la limite 92-95.

B.1. Complétez l'avant-projet sommaire de l'architecte en calculant les cotes L-K et B-I du bâtiment B4.

B.2. Calculez les coordonnées Lambert-93 des points A, B, C et I de la construction.

B.3. A partir des éléments qui sont maintenant connus, reportez, à l'encre rouge, sur le document réponse 6 :
- la zone constructible de la parcelle 82-83-84-85-86-87-92-95-82
- les points caractéristiques A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M de la construction.

On considère, maintenant qu'après avoir effectué les calculs nécessaires, on trouve pour les points G et J les coordonnées suivantes :

Points	E (m)	N (m)
G	839 427,28	6 517 560,36
J	839 454,96	6 517 578,10

B.4. Calculez la distance entre le point G de la construction et la limite 86-87 de la parcelle.

B.5. Vérifiez, par un calcul numérique que le point J de la construction se situe dans la zone constructible de la parcelle .

B.6. Estimez, à l'aide de mesures graphiques effectuées sur le document-réponse 6, l'altitude du terrain naturel au point J.

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 5 / 17

Partie C : « PROJET DE VOIRIE DE LOTISSEMENT »

Référentiel du BTS - Capacités : C 1.4 Produire des documents exploitables

C 2.2 Etablir un projet technique de création de voirie et de canalisation

- ☞ Pour répondre à ces questions, il faut utiliser les documents 9, 10 et 11
- ☞ Les documents-réponse 10 et 11 sont à compléter et à rendre avec la copie d'examen

Le document 9 est un plan topographique au 1/500 sur lequel est tracé le projet V.R.D. – Eaux usées relatif à la partie du lotissement « Les Fonts » visible sur cet extrait.

Ce projet comporte une voie de desserte qui se raccorde à la voie principale nord du Vallon des Fonds par l'intermédiaire d'une voie d'accès.

Les documents-réponse 10 et 11 donnent les profils en long des voies d'accès et de desserte.

Vous devez compléter ces deux documents-réponse par le tracé du profil en long du réseau « Eaux Usées » en respectant les directives données ci-dessous par votre employeur.

Les canalisations qui sont tracées dans l'axe des voies de desserte et d'accès comportent les regards de branchements R4, R5, R6 et R7 sur lesquels sont raccordés les tabourets de voirie situés à l'entrée de chaque lot.

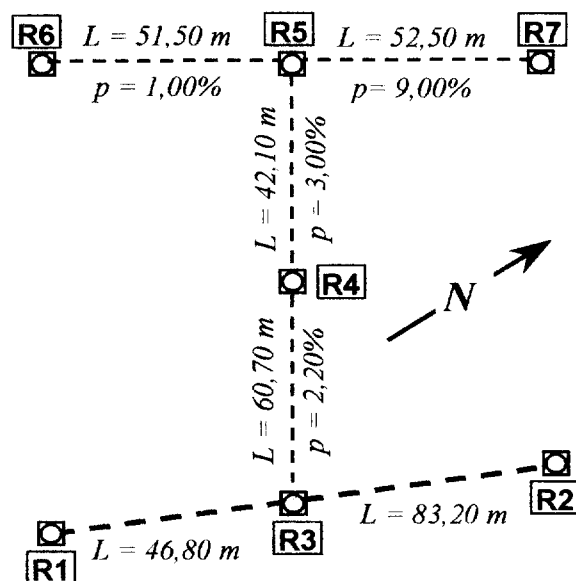
L'ensemble du réseau se raccorde sur le collecteur existant par l'intermédiaire du regard de branchement R3

Le collecteur existant qui a un diamètre de 750 mm comporte les deux regards de visite R1 et R2 dont les altitudes relevées sur le terrain sont :

Collecteur existant	Regard R1	Regard R2
Altitude Tampon	252,62 m	254,43 m
Altitude Fil d'eau	250,52 m	252,15 m

Entre R1 et R2 le collecteur est rectiligne et a une pente uniforme.

Au regard à créer R3, la canalisation R4-R3 doit arriver à 0,30 m au-dessus du fil d'eau du collecteur existant.



Croquis donnant la longueur horizontale « L » et la pente « p » de chaque tronçon de canalisation

C.1. Après avoir effectué les calculs nécessaires (écrivez ces calculs sur la copie d'examen), complétez le document réponse 11 en indiquant, à l'encre rouge, les « distances projet » et « altitudes projet » de chacun des points A et B d'intersection du projet avec le terrain naturel.

C.2. Après avoir effectué les calculs nécessaires (écrivez ces calculs sur la copie d'examen), complétez les documents réponse 10 et 11 en reportant, à l'encre bleue, les différents regards et canalisations. Ecrivez, à l'encre bleue, pour chaque regard les altitudes « Tampon » et « Fil d'eau ».

C.3. Déterminez, à partir de mesures graphiques effectuées sur le document 9, l'altitude du fil d'eau du tabouret de voirie du lot n°27, sachant qu'il est raccordé à la canalisation R6-R5, par la canalisation de pente 3% et par la culotte à 45° schématisées sur le document 9.

Si les distances graphiques sont estimées à ± 1m, avec quelle incertitude obtenez-vous le résultat ci-dessus ?

BTS GEOMETRE - TOPOGRAPHE		Session 2005
GTRST	Epreuve U.4.2 : Recherche de solutions & traitement de données	Page : 6 / 17