



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

B.T.S. GEOMETRE-TOPOGRAPHE

EPREUVE E.4

Epreuve professionnelle à caractère technique

Unité U4-2

Recherche de Solutions et Traitement de données

Session 2015

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Matériel et documents autorisés

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n° 99-186, 16/11/99).
- Document autorisé : **aucun**

Document à rendre avec la copie

- **Document réponse n°1** : Carnet de nivellement.....page 13 / 16
- **Document réponse n°2** : Transformation d'Helmert.....page 14 / 16
- **Document réponse n°3** : Plan d'ouvrage du canal de fuite.....page 15 / 16
- **Document réponse n°4** : Profil en long.....page 16 / 16

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet est composé de **16** pages imprimées recto-verso et numérotées de **1/16 à 16/16**.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 1 / 16

Conseils aux candidats :

- Lisez la totalité du sujet.
- Répondez aux questions dans l'ordre où elles sont posées.
- Pour chaque réponse, utilisez la même numérotation que celle de la question.
- **Chaque réponse sera justifiée. Les bonnes réponses non justifiées ne compteront que pour la moitié du barème de notation.**
- Si une réponse à une question n'est pas donnée, portez le numéro et laissez un intervalle vierge.
- Soignez la présentation.
- Afin de préserver l'anonymat des copies, vous serez attentif à ne marquer aucun nom, autres que ceux donnés par le sujet.

Questions	Temps conseillé	Barème
Prise de connaissance du sujet	20 mn	
Partie 1 : Nivellement direct	50 mn	20 pts
Partie 2 : Levé tachéométrique	30 mn	10 pts
Partie 3 : Transformation d'Helmert	30 mn	11 pts
Partie 4 : Levé de l'ouvrage du canal de fuite	50 mn	17 pts
Partie 5 : Projet de rectification du virage	60 mn	22 pts
Total	240 mn	80 pts

Liste des documents		
Document	Objet	Page
1	Données techniques du niveau – repères de nivellement	7
2	Cheminement fermé	8
3	Copie d'écran Circé	9
4	Observations de la station libre	10
5	Axe en plan	11
6	Raccordement parabolique - contrôle de visibilité	12

Capacités du référentiel du BTS :

C 1.4 : Produire des documents exploitables
C 2.2 : Etablir un projet technique de voirie
C 4.5 : Vérifier, régler et étalonner les instruments

C 4.6 : Effectuer les contrôles et mesures
C 4.7 : Traiter les données

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 2 /16

MISE EN SITUATION

Le cabinet dans lequel vous travaillez a été chargé par le Conseil général de Meurthe et Moselle de l'établissement du plan topographique de la RD9 à Roville-devant-Bayon, au niveau du franchissement du canal. Il est en effet prévu la rectification d'un virage posant problème pour la circulation des poids lourds et la sécurité des piétons.



Le levé devra être rattaché en RGF93-CC49 et NGF-IGN69 sur une emprise définie ci-dessous :



Partie 1: Nivellement direct (document 1 et document réponse 1)

Énoncé du problème technique

Dans le but de rattacher le levé au système NGF-IGN69, vous réalisez une recherche des repères de nivellement à proximité et en sélectionnez 3 par sécurité : **HP.B.K3.L3-38**, **HP.B.K3-22** et **HP.B.K3-32** (voir **document 1 page 7/16**). Le cabinet dispose d'un niveau **NA720** et d'une mire standard. Vous confiez le rattachement à deux stagiaires avec pour consignes de vérifier les repères de nivellement, de contrôler les lectures, de respecter l'égalité des portées, et de niveler plusieurs stations que vous aurez préalablement matérialisées en vue du levé.

De retour au cabinet, ils vous indiquent que le repère **HP.B.K3-22** a disparu. Ils ont donc contrôlé les 2 autres repères par un cheminement encadré, qui s'est avéré correct, puis établi un **cheminement fermé** depuis **HP.B.K3.L3-38**, plus proche du chantier et passant par 3 stations du futur levé.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 3 /16

1.1 Tolérance du cheminement fermé

A partir des données fournies dans le **document 1 – page 7/16** et du carnet de nivellement **document réponse 1 – page 13/16**, calculez la tolérance altimétrique de ce cheminement fermé.

1.2 Calcul du cheminement

L'un des stagiaires vous informe qu'il semble y avoir une faute dans le cheminement qu'il n'arrive pas à trouver. Expliquez l'erreur commise, corrigez-la dans le carnet et terminez le calcul du cheminement (**document réponse 1 – page 13/16**) en compensant proportionnellement aux portées.

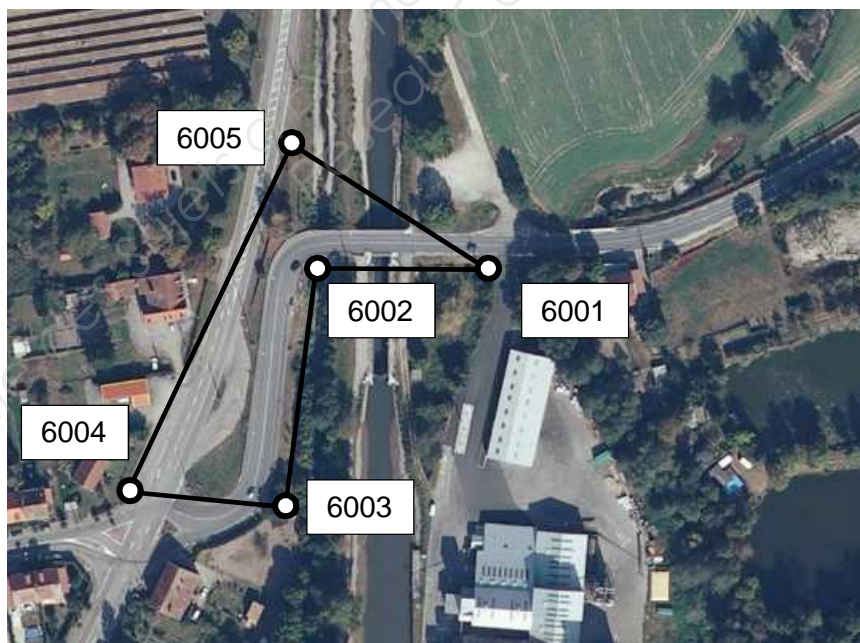
1.3 Contrôle du niveau

Le niveau utilisé a été contrôlé récemment, mais non réglé. Il a fait apparaître une erreur valant $\varepsilon = +6,4 \text{ mgon}$. Donnez le nom de cette erreur et corrigez, si nécessaire, son influence sur le cheminement précédent. Justifiez votre réponse.

Partie 2: Levé tachéométrique (document 2)

Énoncé du problème technique

5 stations ont été positionnées pour effectuer le levé des détails selon le schéma ci-dessous. Le matériel GNSS étant utilisé pour un autre chantier, les coordonnées des stations seront dans un premier temps calculées dans un **système local défini par les coordonnées de 6001 (1000 m, 5000 m, 100 m)** et son $G_0 = 0 \text{ gon}$ (noté V0 dans le document 2). Un cheminement fermé **6001-6005-6004-6003-6002-6001** a été effectué.



2.1 Fermetures du cheminement fermé

Le **document 2 – page 8/16** présente le calcul partiel de ce cheminement. Déduisez-en les fermetures angulaire et altimétrique, à partir du calcul brut, puis la fermeture planimétrique à partir du calcul en angles compensés.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 4 /16

2.2 Tolérance angulaire

Le tachéomètre employé a les caractéristiques suivantes :

- Ecart-type sur une mesure de distance : $\sigma_{Di} = \pm (3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$
- Ecart-type sur une lecture angulaire : $\sigma_{AH} = \pm 1 \text{ mgon}$.

Calculez la tolérance de fermeture angulaire de ce cheminement.

2.3 Tolérance sur l'écart entre distances aller-retour

En considérant une distance horizontale moyenne de 100 m, quelle serait la tolérance sur l'écart entre une distance aller et retour (les visées étant proches de l'horizontale, on considérera $\sigma_{Di} = \sigma_{Dr}$) ?

2.4 Validité des résultats

En considérant vos réponses aux questions 2.1 à 2.3, le cheminement peut-il être validé ?

Partie 3 : Transformation d'Helmert (doc. 3 et doc. réponse 2)

Enoncé du problème technique

Le levé des détails a donc été effectué à l'aide des stations précédentes dans ce système local puis dessiné sous un logiciel de DAO. Le récepteur GNSS, une fois disponible, a permis de déterminer les coordonnées dans le système RGF93-CC49 des stations, ainsi que certains points durs. Une transformation d'Helmert est alors réalisée pour rattacher le levé dans ce même système.

3.1 Calcul des écarts, écart moyen quadratique

Le tableau partiel du calcul de cette transformation d'Helmert apparaît dans le **document réponse n°2 – page 14/16**. Complétez les parties manquantes (colonnes dX et dY, différences entre coordonnées vraies et transformées, colonne écart et valeur de l'EMQ) et indiquez dans votre copie la formule donnant l'écart moyen quadratique.

3.2 Rapport d'homothétie

Donnez une définition du rapport d'homothétie. Quelle est sa valeur ? Exprimez-le en ppm.

3.3 Réduction des distances

Le **document 3 – page 9/16** présente une copie d'écran du logiciel Circé pour le point 6001.

Déduisez en le module de réduction à l'ellipsoïde et au système de projection et exprimez-les sous forme de ppm.

3.4 Analyse des résultats

Comparez les résultats des questions 3.2 et 3.3 et faites en une analyse.

Partie 4 : Levé de l'ouvrage du canal de fuite (document 4 et document réponse 3)

Enoncé du problème technique

Un levé complémentaire de l'ouvrage du canal de fuite vous est demandé. Vous avez donc placé une station libre 100 (les stations existantes ne permettant pas la visibilité nécessaire), et effectué le levé de l'ouvrage.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 5 /16

4.1 Altitude de la station libre

Les observations relatives à la détermination de la station libre figurent dans le **document n°4 – page 10/16**. Calculez, avec contrôles, l'altitude de la station 100.

4.2 Coupe verticale

Le listing des points levés depuis la station 100 se trouve dans le **document n°4 – page 10/16**. Dans le but de dessiner la coupe verticale de cet ouvrage, calculez au préalable les points manquants (1530, 1536, 1537, 1545 et 1552) dans un repère local défini par :

$$1544 (x=0m, y=0m) \text{ et } G_{1544-1537} = 100 \text{ gon}$$

4.3 Calcul des éléments manquants (question indépendante de la précédente)

Le plan partiel de l'ouvrage du canal de fuite se trouve dans le **document réponse n°3 – page 15/16**. Calculez les 7 éléments manquants en arrondissant au cm: rayon de l'arc de cercle, largeurs et cotes. Inscrivez les valeurs dans les cadres vides prévus à cet effet.

NB : Le point 1533 n'est pas situé sur l'axe de symétrie de l'arche de l'ouvrage.

Partie 5 : Projet de rectification du virage (documents 5, 6 et document réponse 4)

Enoncé du problème technique

Compte-tenu des ouvrages d'art existants, le projet prévoit principalement un élargissement de la voie au niveau du virage. L'axe en plan, ainsi que la nouvelle largeur (ligne projet) figurent sur le **document n°5 – page 11/16**, reproduit à l'échelle 1/500. Les profils en travers sont établis tous les 10 m.

5.1 Dessin du profil en long

Dessinez et complétez le profil en long du "terrain naturel" (voie existante) sur le **document réponse n°4 – page 16/16** correspondant à l'axe en plan indiqué du point A (H = 246,93 m) jusqu'au point B (H = 247,53 m). Les altitudes seront relevées graphiquement sur le plan **document n°5 – page 11/16**. Vous utiliserez les valeurs suivantes : échelle horizontale 1/1000, échelle verticale 1/100, plan de comparaison 245 m. Placez également sur ce profil l'axe du canal de fuite et du canal de l'Est.

5.2 Projet

Le projet devant être le plus proche possible de la voie existante, les éléments choisis dans la zone de passage des canaux sont les suivants :

- alignement droit de pente $p = 3,5 \%$ depuis le point de coordonnées (PK=38,85 m, H=247,54 m)
- raccordement parabolique de rayon $R = 500$ m
- alignement droit de pente $p' = - 3 \%$ depuis le point de coordonnées (PK=110 m, H=248,11 m)

Calculez, en vous aidant des formules du **document n°6 – page 12/16**, les coordonnées des points de tangence et le sommet du raccordement parabolique. Vous fournirez des résultats au cm.

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 6 /16

DOCUMENT 1

DONNÉES TECHNIQUES DU NIVEAU

Données techniques	NA720	NA724	NA728	NA730
Précision				
Pour un nivellement double 1 km	2,5 mm	2 mm	1,5 mm	1,2 mm

REPÈRES DE NIVELLEMENT



DOCUMENT 2

COVADIS CALCULS TOPOMETRIQUES - CALCUL DE CHEMINEMENTS POLYGONAUX

Tolérances utilisées Personnalisées

Projection utilisée : Aucune

Altération linéaire = 0 mm/km - Correction de niveau zéro = 0 mm/km

Calcul du cheminement fermé (XYZ, L = 407.76 m)

Résultats du calcul brut

ST: 6001	X =	1000.000,	Y =	5000.000,	Z =	100.000,	V0 =	0.0000
Constante(s)	X =	1000.000,	Y =	5000.000,	Z =	100.000,	V0 =	0.0000
Av: 6005	AH =	220.0258,	DH =	96.791,	dZ =	0.519		
	Gi =	220.0258,	DH =	96.791,	dZ =	0.521		
Ar: 6001	AH =	0.0016,	DH =	96.791,	dZ =	-0.523		
ST: 6005	X =	970.053,	Y =	4907.958,	Z =	100.521,	V0 =	20.0242
Av: 6004	AH =	128.7925,	DH =	106.700,	dZ =	-1.441		
	Gi =	148.8167,	DH =	106.705,	dZ =	-1.443		
Ar: 6005	AH =	185.6984,	DH =	106.710,	dZ =	1.445		
ST: 6004	X =	1046.894,	Y =	4833.922,	Z =	99.078,	V0 =	163.1183
Av: 6003	AH =	240.5574,	DH =	40.499,	dZ =	0.427		
	Gi =	3.6757,	DH =	40.499,	dZ =	0.426		
Ar: 6004	AH =	399.9994,	DH =	40.500,	dZ =	-0.426		
ST: 6003	X =	1049.231,	Y =	4874.354,	Z =	99.504,	V0 =	203.6763
Av: 6002	AH =	136.5667,	DH =	86.402,	dZ =	1.226		
	Gi =	340.2430,	DH =	86.404,	dZ =	1.224		
Ar: 6003	AH =	123.1821,	DH =	86.406,	dZ =	-1.221		
ST: 6002	X =	979.524,	Y =	4925.407,	Z =	100.728,	V0 =	17.0609
Av: 6001	AH =	399.9998,	DH =	77.357,	dZ =	-0.725		
	Gi =	17.0607,	DH =	77.359,	dZ =	-0.724		
Ar: 6002	AH =	217.0565,	DH =	77.360,	dZ =	0.723		
ST: 6001	X =	1000.008,	Y =	5000.004,	Z =	100.004,	V0 =	0.0043
Constante(s)	X =	1000.000,	Y =	5000.000,	Z =	100.000,	V0 =	0.0000

Calcul en angles compensés

Station	X	Y	Gi	V0
6001	1000.000	5000.000	220.0251	0.0000
6005	970.054	4907.958	148.8152	20.0228
6004	1046.897	4833.923	3.6736	163.1162
6003	1049.233	4874.355	340.2402	203.6735
6002	979.523	4925.405	17.0572	17.0574
6001	1000.003	5000.004		0.0000

Coordonnées définitives des stations

Station	X	Y	Z	V0
6001	1000.000	5000.000	100.000	0.0000
6005	970.053	4907.957	100.520	20.0228
6004	1046.896	4833.922	99.076	163.1162
6003	1049.231	4874.353	99.502	203.6735
6002	979.521	4925.402	100.725	17.0574
6001	1000.000	5000.000	100.000	0.0000

Récapitulatif des fermetures et tolérances

Type de fermeture	Ferm.	Tol.	ST début	ST fin
Planimétrique (m)	à calculer	0.04	6001	6001
Angulaire (Gr)	à calculer	à calculer	6001	6001
Altimétrique (m)	à calculer	0.06	6001	6001

DOCUMENT 3

Circé France

A propos de Circé | Transformation standard | Transformation grille

Nom du point : 6001

Mode : Interactif Fichier

Système de départ

RGF93 Type Planes Projection CC49

E(m) 1943854.892 Unité Grades

N(m) 8146963.864

Hauteur Ellipsoïdale 0 Altitude 247.5 Méridien Origine Greenwich

Composante Verticale (mètres)

pas d'info Hauteur Altitude

Système altimétrique IGN69

Système d'arrivée

RGF93 Type Planes Projection CC49

E(m) 1943854.892 Unité Grades

N(m) 8146963.864

Hauteur Ellipsoïdale(m) 294.908 Altitude 247.500

Convergence des méridiens -2.76678 Altération linéaire -43.5 mm/km

Méridien Origine Greenwich

La transformation sans changement de système ne dégrade pas la précision des coordonnées en plani. La précision alti est de 1 à 5cm .

Rayon de la Terre : $R = 6378 \text{ km}$

DOCUMENT 4

Observations de la station libre 100

Ligne	Elément	Matricule	Paramètres
000001	Station	100	hi = 1.620 , V0 = 0.00000
000002	Référence	6002	hp = 1.500 , AH = 0.00000 , AV = 90.16720 , DI = 14.7880
000003	Référence	6003	hp = 1.700 , AH = 230.70250 , AV = 99.00760 , DI = 73.2640
000004	Point	6002	E = 1943778.5850 , N = 8146951.0490 , H = 248.228
000005	Point	6003	E = 1943761.5690 , N = 8146866.3060 , H = 246.890

Points de l'ouvrage du canal de fuite

Numéro	E (m)	N (m)	H (m)	x	y
1530	1943776.903	8146960.388	247.697	à calculer	
1532	1943775.278	8146960.342	245.882	3.542	0
1533	1943776.749	8146960.384	247.200	2.071	0
1535	1943775.398	8146960.346	244.996	3.422	0
1536	1943775.236	8146960.341	245.013	à calculer	
1537	1943775.013	8146960.335	245.670	à calculer	
1542	1943778.107	8146960.422	244.933	0.712	0
1544	1943778.819	8146960.442	245.660	0	0
1545	1943778.331	8146960.428	245.662	à calculer	
1547	1943778.307	8146960.427	245.700	0.512	0
1552	1943775.353	8146960.345	247.083	à calculer	

Rappel :

Soit (X, Y) les coordonnées dans le système d'arrivée et (x, y) celles du système de départ.
Si k est le facteur de mise à l'échelle, θ l'angle de rotation et (P, Q) le vecteur de translation, les coordonnées (X, Y) sont calculées de la manière suivante :

$$X = k \times \cos\theta \times x + k \times \sin\theta \times y + P$$

$$Y = -k \times \sin\theta \times x + k \times \cos\theta \times y + Q$$

En posant $A = k \times \cos\theta$ et $B = k \times \sin\theta$, on obtient :

$$X = A \times x + B \times y + P$$

$$Y = A \times y - B \times x + Q$$

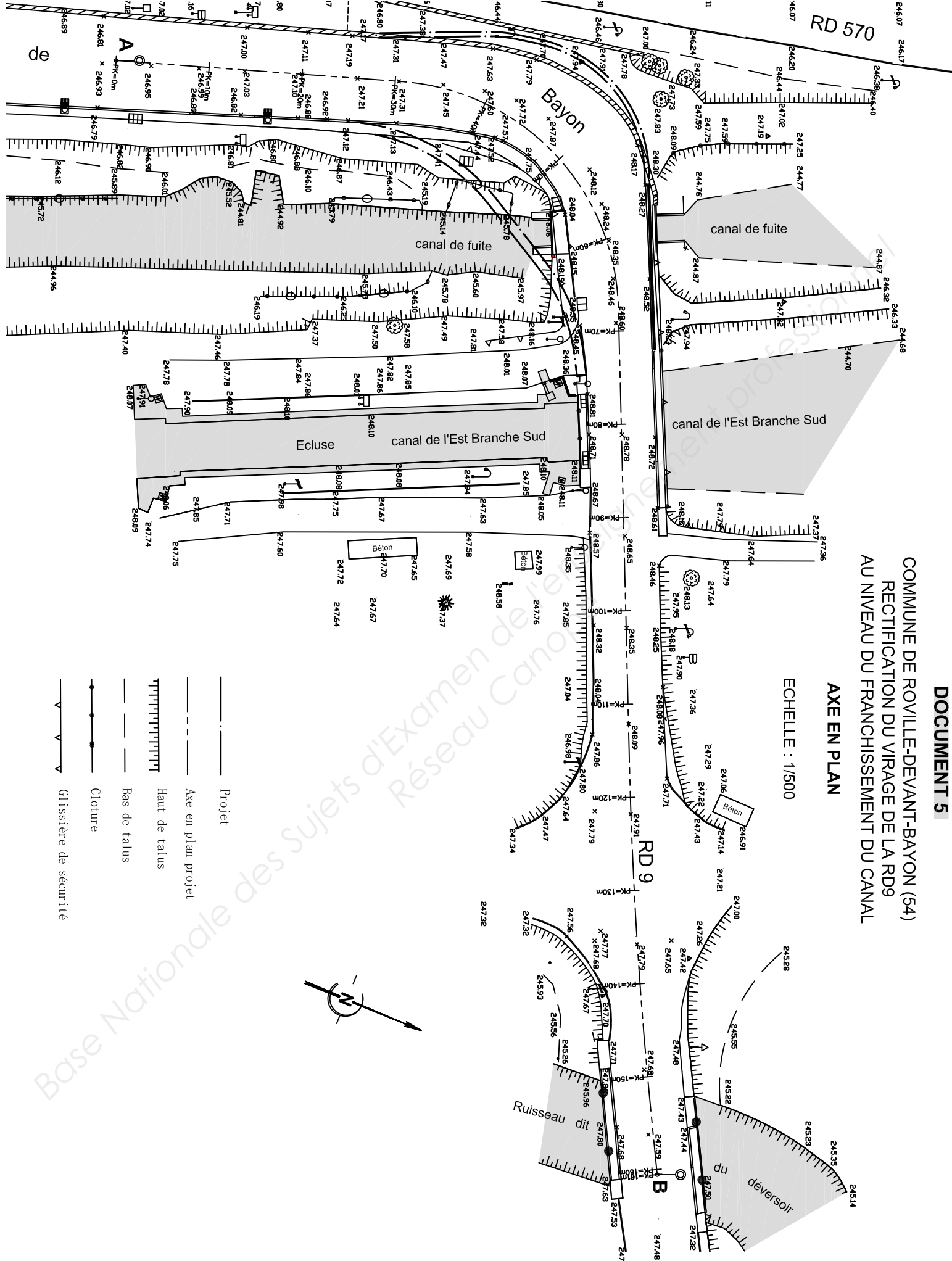
NB : dans cette étude, le rapport k vaut 1

B.T.S GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE		SESSION 2015
Unité U4-2 : Recherche de solutions et traitement de données	Code : GTRST	Page 10 /16

COMMUNE DE ROVILLE-DEVANT-BAYON (54)
RECTIFICATION DU VIRAGE DE LA RD 9
AU NIVEAU DU FRANCHISSEMENT DU CANAL

AXE EN PLAN

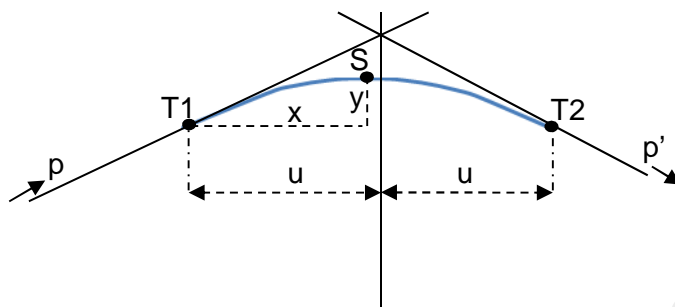
ECHELLE : 1/1500



- — — — — Projet
- — — — — Axe en plan projet
- ▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄ Haut de talus
- ▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄▄ Bas de talus
- Cloture
- ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ Glissière de sécurité

DOCUMENT 6

RACCORDEMENT PARABOLIQUE



$$u = \left| \frac{R}{2} \times (p' - p) \right| \quad x = p \times R \quad y = \frac{x^2}{2R}$$

avec p et p' en valeur algébrique.

DOCUMENT REPONSE 1

Points nivelés	Lectures (m)		Dénivelées ΔH	C_{Hi} m	Portées (m) AR AV	Altitudes H_m	Observations
	Lar	Lav					
HP.B.K3.L3-38	1,698					246,590	
	1,621				15,5		
	1,543						
	1,755	1,852			15,5		
	1,622	1,775			26,6		
	1,489	1,697					
	1,738	1,517			27,9		
	1,635	1,377			20,6		
	1,532	1,238					
6003	1,850	1,530			20,9		
	1,683	1,425			33,3		
	1,517	1,321					
	1,857	1,681			33,7		
	1,697	1,512			31,9		
	1,538	1,344					
6001	1,789	1,550			31,5		
	1,672	1,393			23,3		
	1,556	1,235					
	1,827	1,614			23,5		
	1,675	1,497			30,4		
	1,523	1,379					
6002	1,851	1,138			31,1		
	1,741	0,983			22,1		
	1,630	0,827					
	1,943	1,288			23,1		
	1,871	1,172			14,3		
	1,800	1,057					
	1,589	1,318			13,6		
	1,516	1,250			14,6		
	1,443	1,182					
	2,113	1,178			31,9		
	2,042	1,018			14,2		
	1,971	0,859					
	0,524	2,125			31,2		
	0,408	1,969			23,2		
	0,292	1,813					
	0,730	1,157			23,1		
	0,670	1,042			12		
	0,610	0,926					
HP.B.K3.L3-38		1,451			12,8	246,590	
		1,387					
		1,323					
	$\Sigma LAR =$	$\Sigma LAV =$	$\Sigma \Delta H =$				
					$\Sigma AR =$	$C_H =$ m	$T_H =$ m
					$\Sigma AV =$		

DOCUMENT REPONSE 2

RECAPITULATIF DU CALAGE POUR DIGITALISATION

Tableau des points utilisés

N°	X digitalisé	Y digitalisé	X vrai	Y vrai
1	979.521	4925.402	1943778.585	8146951.049
2	970.053	4907.957	1943758.786	8146952.307
3	1064.192	4817.348	1943716.155	8146828.812
4	955.315	4923.557	1943766.755	8146972.226
5	1000.000	5000.000	1943854.892	8146963.832

Tableau des écarts

N°	X vrai	Y vrai	d X (mm)	d Y (mm)	X transformé	Y transformé	Ecart (mm)
1	1943778.585	8146951.049			1943778.596	8146951.049	
2	1943758.786	8146952.307			1943758.789	8146952.306	
3	1943716.155	8146828.812			1943716.155	8146828.809	
4	1943766.755	8146972.226			1943766.747	8146972.235	
5	1943854.892	8146963.832			1943854.885	8146963.827	

Caractéristiques du calage

Valeur de l'E.M.Q. (m)	
Angle de rotation (gr)	-72.378363
Rapport d'homothétie	0.999914
Coef. A d'adaptation	0.420358
Coef. B d'adaptation	-0.907264
Vecteur de translation	1938898.207199 8145769.300358

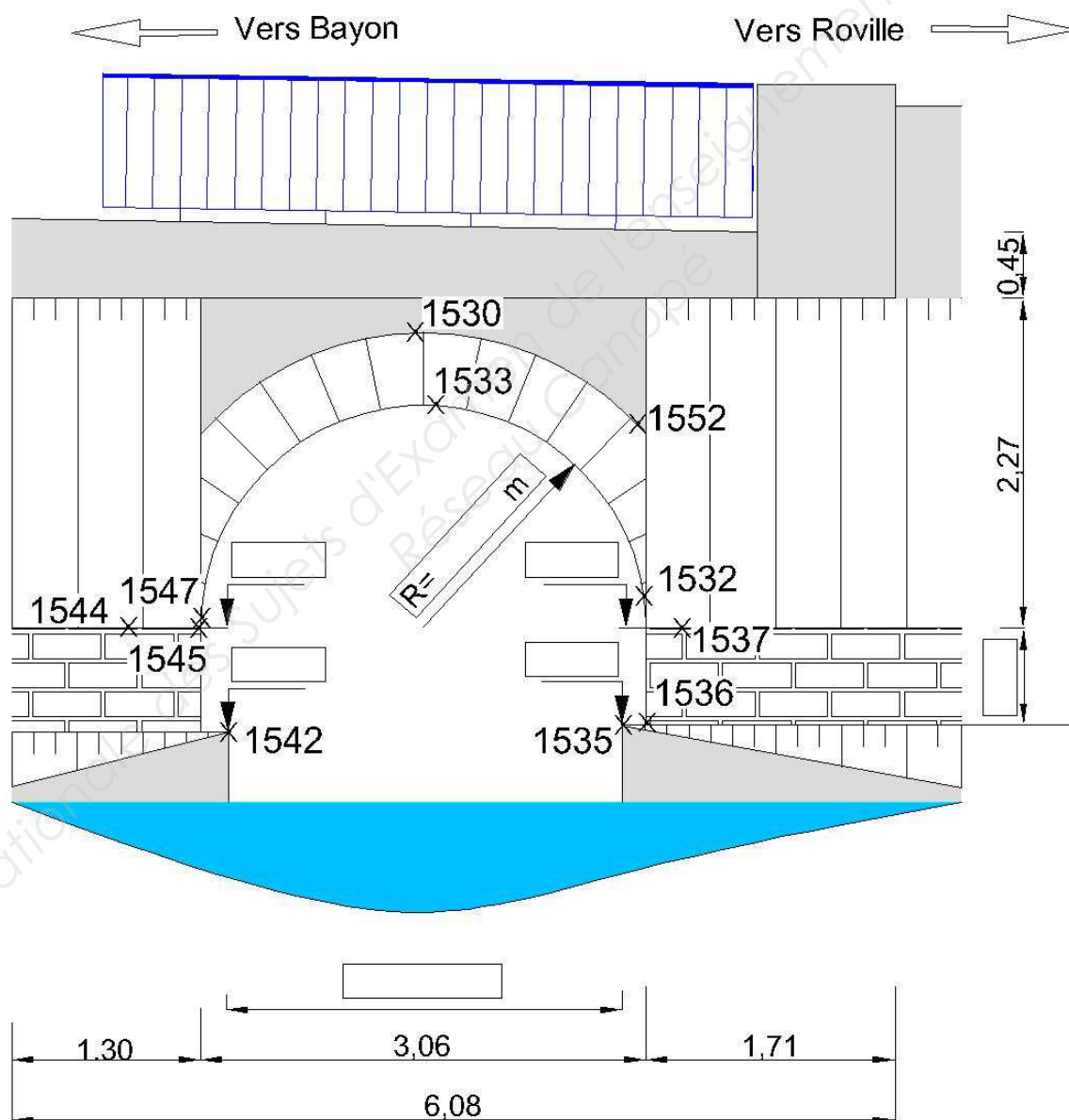
DOCUMENT REPONSE 3

**COMMUNE DE ROVILLE-DEVANT-BAYON
(54)**

**PLAN D'OUVRAGE DU CANAL DE FUITE
COTE AVAL**

VUE EN ELEVATION

SANS ECHELLE



COMMUNE DE ROVILLE-DEVANT-BAYON (54)

RECTIFICATION DU VIRAGE DE LA RD9 AU NIVEAU DU FRANCHISSEMENT DU CANAL

PROFIL EN LONG TN

DOCUMENT REPONSE 4

Echelle en X : 1/1000

Echelle en Y : 1/100

PC : 245.00 m

Numéro des profils en travers	PC : 245.00 m																
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17/P18
Altitudes TN	246.93																
Distances partielles TN	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00
Distances cumulées TN	247.53																
	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.54
Alignements droits et courbes	DROITE L = 30.76 m																
	DROITE L = 30.76 m			ARC R = 25.00 m L = 36.83 m				DROITE L = 47.63 m						ARC R = 500.80 m L = 39.34 m			DROITE L = 5.97 m