

## Travail n°1 : La canevas polygonal

Une étude précédente du dossier a permis de disposer, à proximité de la zone des travaux, 2 points 1001 et 1002 dont on a déterminé les coordonnées planimétriques ( E , N) dans le système RGF 93.

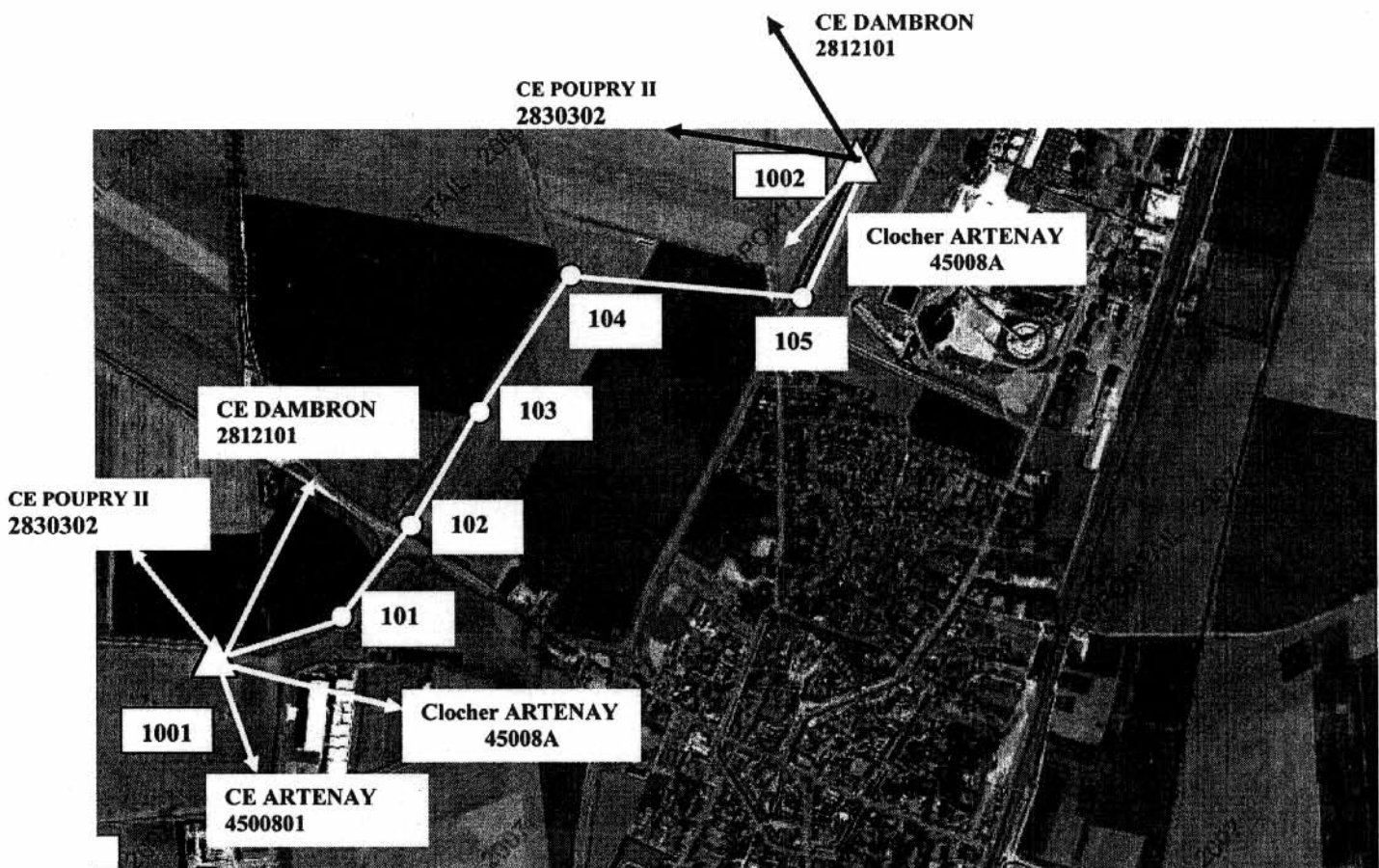
Afin d'implanter le nouvelle voirie et d'assurer le suivi des travaux, le géomètre a effectué un cheminement polygonal de précision entre les deux points 1001 et 1002 suivant les méthodes traditionnelles.( mesurage des angles à l'aide de 2 paires de séquence et mesure des distances à l'aide de la station LEICA TCR 702 , centrage forcé ) .

**Le point de départ** du cheminement est le point 1001

**Le point d'arrivée** du cheminement est le point 1002

Le cheminement passe par les points 101, 102, 103, 104, 105.

### Croquis d'ensemble du cheminement ( sans échelle )



GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE	SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données	Sujet 4 sur 13

On se propose dans cette 1<sup>ère</sup> partie de calculer les coordonnées planimétriques des nouveaux points 101, 102, 103, 104, 105

**Données techniques :**

- Les fiches signalétiques des points d'appui de la zone (documents 2 à 6 → pages 3/14 à 13/14)
- Altération linéaire due à l'emploi de la projection Lambert 93 : - 572 mm / km
- La hauteur moyenne ellipsoïdale de la zone est de 166 m.
- Rayon de la terre  $R = 6367$  km
- Tour d'horizon en station 1001 (**document réponse R1** page 2/4)
- Extraits des carnets d'observations (sujet page 6 / 13)

**nota :**

- l'orientation de la station d'arrivée 1002 se fait sur le château d'eau de POUPRY II (Numéro : 2830302) :  
Point visé : Point 1 : Trou d'homme : Axe et sommet  
Gisement "observé" de cette direction issu de la réduction du tour d'horizon et du calcul du G0 moyen pondéré de la station 1002 de cette direction :  
 $G_{1002 \rightarrow 2830302} = 304.5142$  gons.
- La correction atmosphérique est nulle

Coordonnées Lambert 93		
point	E(m)	N(m)
1001	615438.980	6776543.527
1002	616613.855	6777401.423

**Travail demandé :**

**1.1 :** Réduisez le tour d'horizon de la station 1001 sur le **document réponse R1 (page 2/4)**  
(chaque visée a fait l'objet de 2 pointés)

**1.2 :** L'orientation de la station de départ 1001 se fait également sur le château d'eau de POUPRY II (Numéro : 2830302) :  
Point visé : Point 1 : Trou d'homme : Axe et sommet  
Déterminez, à partir de la réduction du tour d'horizon, le G0 moyen pondéré proportionnellement à la longueur des visées, de la station 1001.

Formulez votre réponse sous forme de tableau.

**1.3 :** Après avoir réduit les distances au plan de projection Lambert 93, calculez les coordonnées planimétriques des différents points du cheminement en précisant :

- la valeur de la fermeture angulaire
- le mode de répartition des écarts angulaires
- la valeur de la fermeture planimétrique
- le mode de répartition des écarts planimétriques

Vous utiliserez le tableau du **document réponse R2 (page 3/4)**

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE	SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données	Sujet 5 sur 13

**Extraits des carnets d'observations :**

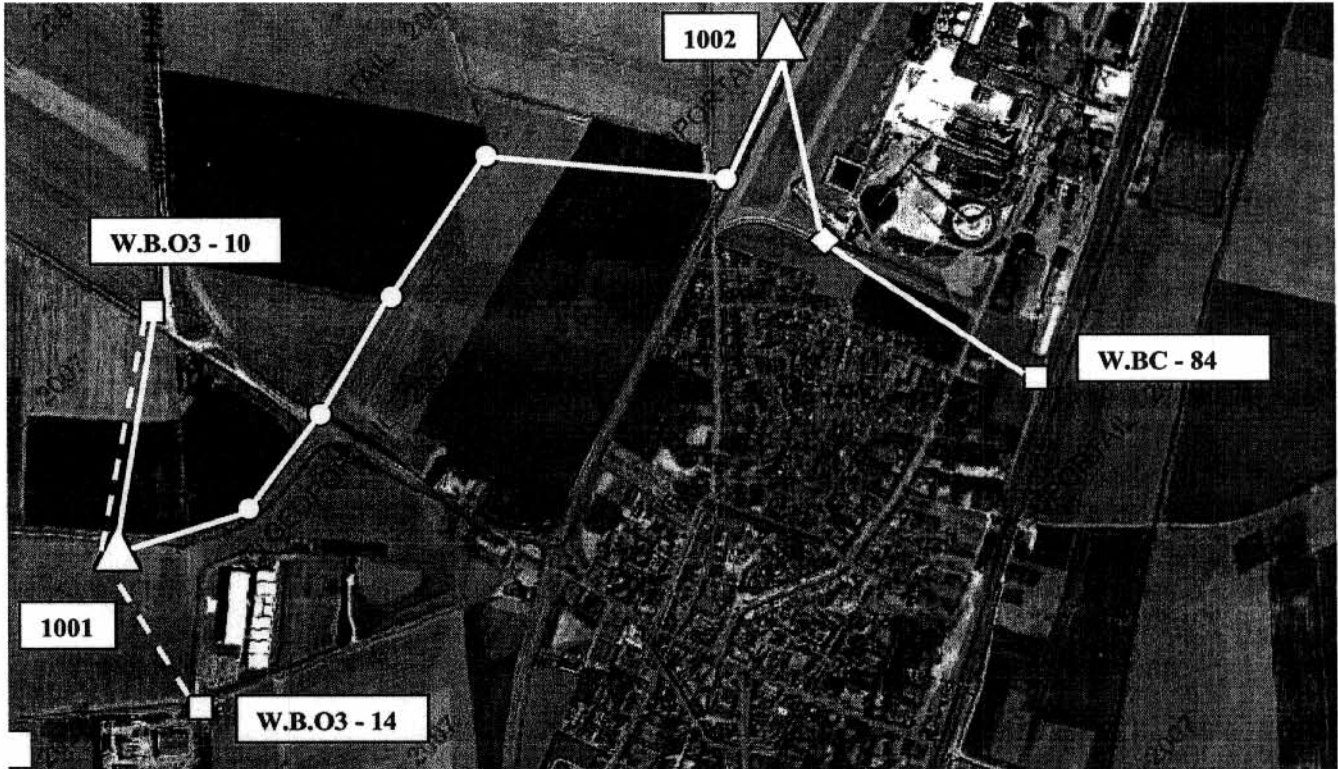
station	Point visé	Moyenne des lectures des 2 paires de séquences ( gon )	Distance horizontale non réduite (mètres)
101	1001	0.0000	223.599
	102	142.9571	231.522
102	101	0.0000	231,532
	103	196.4260	281.990
103	102	0.0000	281.994
	104	201.5484	249.841
104	103	0.0000	249.855
	105	276.1165	383.248
105	104	0.00000	383.256
	1002	115.4147	335.413
1001	2830302 Point 1	Voir tour d'horizon	
	101	Voir tour d'horizon	223.595
1002	2830302 Point 1	0.0000	
	105	324.9354	335.423

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données		Sujet 6 sur 13






## Travail n°2 : Le canevas altimétrique

Les sommets du cheminement polygonal 1001, 101, 102, 103, 104,105 et 1002 ont été rattachés par un cheminement de nivellement direct encadré entre les repères WBO3 -10 et WBC -84.

Afin de contrôler l'altitude de la station 1001, vous décidez d'effectuer un cheminement de nivellement direct encadré entre les repères WBO3 -10 et WBO3 -14.



### LEGENDE :

-  Points d'appui GPS et Points de canevas polygonal
- 
-  Repère de nivellement
-  Station supplémentaire nécessaire au rattachement altimétrique
-  Cheminement altimétrique de contrôle envisagé

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE	SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données	Sujet 7 sur 13

**2.1** : Avant d'effectuer le cheminement de nivellement direct, le technicien décide de contrôler le niveau. Pour ce faire, il a procédé aux mesures notées dans le carnet de nivellement simple (**document 7**).

**2.1.1** : Faites un croquis coté des positions successives du niveau entre les points A et B.

**2.1.2** : Comment s'appelle l'erreur déterminée par ces mesures ?

**2.1.3** : Calculez la valeur de cette erreur exprimée en mm par m.

**2.2** : Pour réaliser le cheminement de nivellement direct, le technicien a respecté l'égalité des portées à  $\pm 1$  mètre près.

En fonction de l'erreur déterminée précédemment, calculez l'erreur commise sur une dénivelée si la distance de la portée arrière est différente de 1 mètre de celle de la portée avant.

**2.3** : Calcul du cheminement de nivellement direct encadré entre les repères WBO3 -10 et WBO3 -14

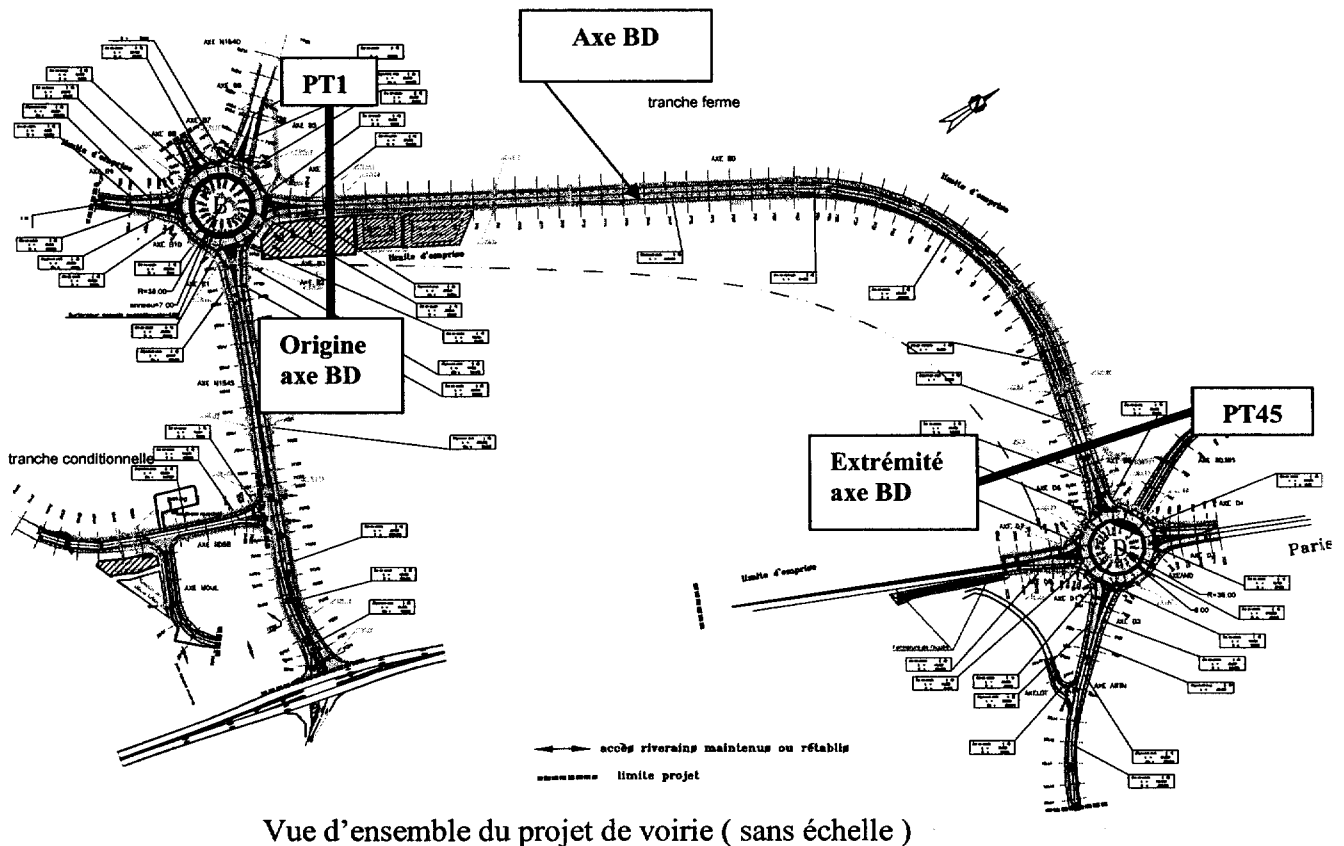
Sur le **Document Réponse R3 (page 4/4)**, calculez les altitudes des différents points du cheminement.

Vous ferez apparaître les contrôles nécessaires ainsi que la fermeture altimétrique et la correction par dénivelée.

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données		Sujet 8 sur 13

## Travail n°3 : Implantation de l'axe en plan

Vous devez implanter l'Axe BD de la future voirie. Pour ce faire, vous devez donc calculer les points caractéristiques de cet axe.



Vue d'ensemble du projet de voirie ( sans échelle )

Les caractéristiques de l'axe en plan BD et le formulaire relatif au calcul d'une clothoïde sont fournis en pages 10/13 et 11/13.

L'axe en plan de la voie BD est défini par **un alignement droit, une clothoïde, un cercle, une clothoïde, un alignement droit.**

**Travail demandé :**

**3.1 : Calculez :**

- le paramètre de la clothoïde  
(cf. tableau ligne n° 2, Axe en plan de la voie BD, page 10/13)
- les coordonnées x et y sur la tangente du point PT23
- les coordonnées E et N dans le système Lambert 93 du point PT23

**3.2 : Calculez :**

- les coordonnées du centre du cercle  
(cf. tableau ligne n° 3, Axe en plan de la voie BD, page 10/13)
- les coordonnées E et N dans le système Lambert 93 du point PT27

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE	SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données	Sujet 9 sur 13

## AXE EN PLAN DE LA VOIE BD

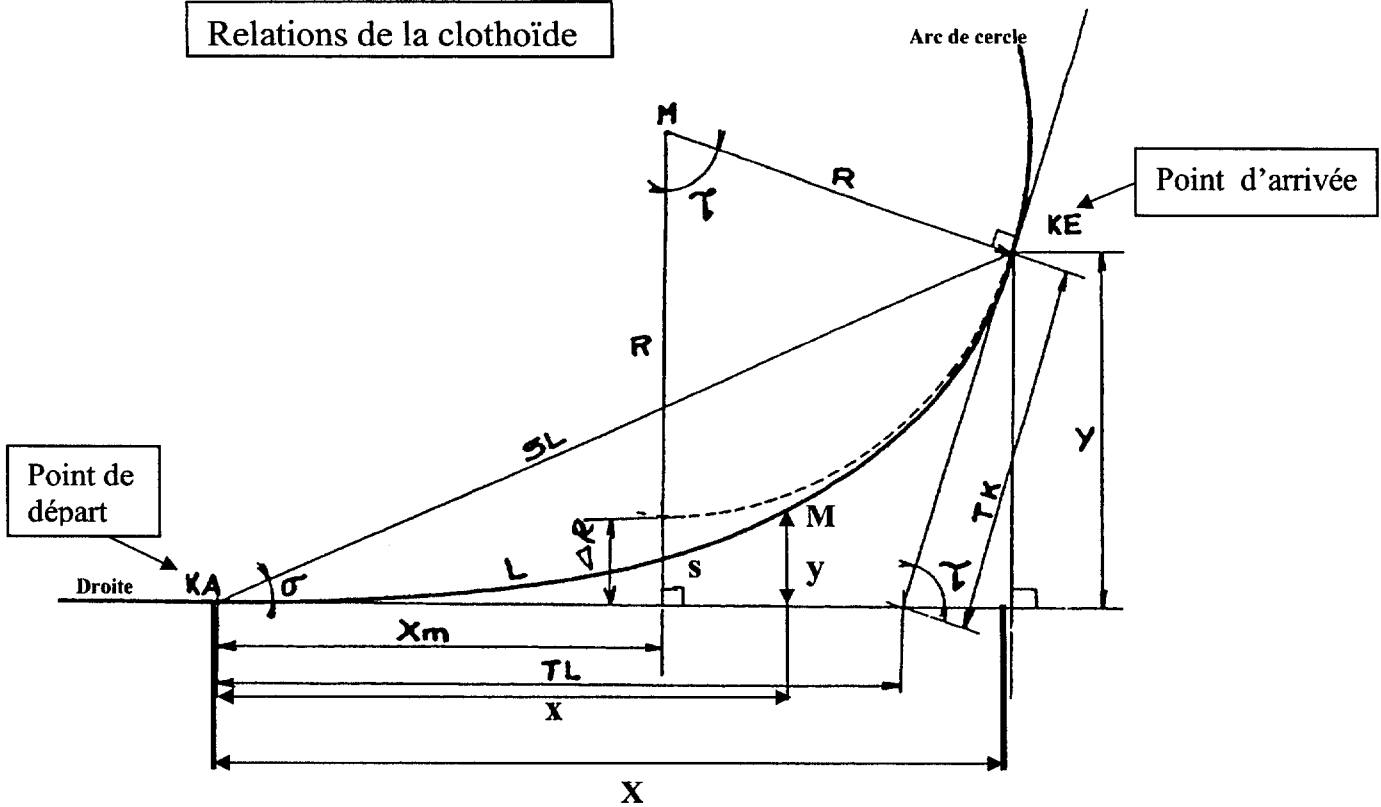
TABLEAU DES ELEMENTS				POINTS DE CONTACT		
N°	Nature	Caractéristiques	Longueur (m)	Abscisse curviligne	E (m)	N (m)
				0.000	615820.034	6776757.906
1	Droite	Gis = 36.7469 gons	416.313			
				416.313	616047.214	6777106.769
2	Clothoïde	Paramètre = <b><u>A CALCULER</u></b>	53.962			
				470.275	616078.318	6777150.828
3	Cercle	R = 240 mètres <b><u>A CALCULER</u></b> (coordonnées du centre)	255.097			
				725.372	616306.893	6777234.059
4	Clothoïde	Paramètre = <b><u>NE PAS CALCULER</u></b>	53.962			
				779.334	616359.044	6777220.316
5	Droite	Gis = 118.7759 gons	74.695			
				854.029	616430.514	6777198.604

### Profils en travers de la voie BD : POINTS D'AXE

N° Élément axe en plan	N° PROFIL EN TRAVERS	Longueur partielle (m)	Abscisse curviligne (m)	E (m)	N (m)
<b>1</b>	<b>PT1</b>		<b>0.000</b>	<b>615820.034</b>	<b>6776757.906</b>
	<b>PT 22</b>		<b>416.313</b>	<b>616047.214</b>	<b>6777106.769</b>
<b>2</b>		23.494			
	PT23		439.807		
	PT24	19.986	459.793		
		10.482			
	<b>PT25</b>		<b>470.275</b>	<b>616078.318</b>	<b>6777150.828</b>
<b>3</b>		9.384			
	PT26		479.659		
		19.985			
	PT27		499.644		
		19.985			
	PT28		519.629	<b>616113.418</b>	<b>6777185.401</b>
	<b>PT38</b>		<b>725.372</b>	<b>616306.893</b>	<b>6777234.059</b>

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données		Sujet 10 sur 13

## Relations de la clothoïde



A paramètre	$A^2 = L.R \quad A = \sqrt{L.R}$
L = longueur de la branche de la clothoïde ( s : abscisse curviligne )	$L = \frac{A^2}{R}$
R = rayon de l'arc de cercle tangent à la clothoïde	$R = \frac{A^2}{L}$
X = abscisse de KE	$X = L - \frac{L^3}{40A^4} + \frac{L^9}{3456A^8} + \dots$
Y = ordonnées de KE	$Y = \frac{L^3}{6A^2} - \frac{L^7}{336A^6} + \frac{L^{11}}{42240A^{10}} + \dots$

### Pour M : point quelconque de la clothoïde

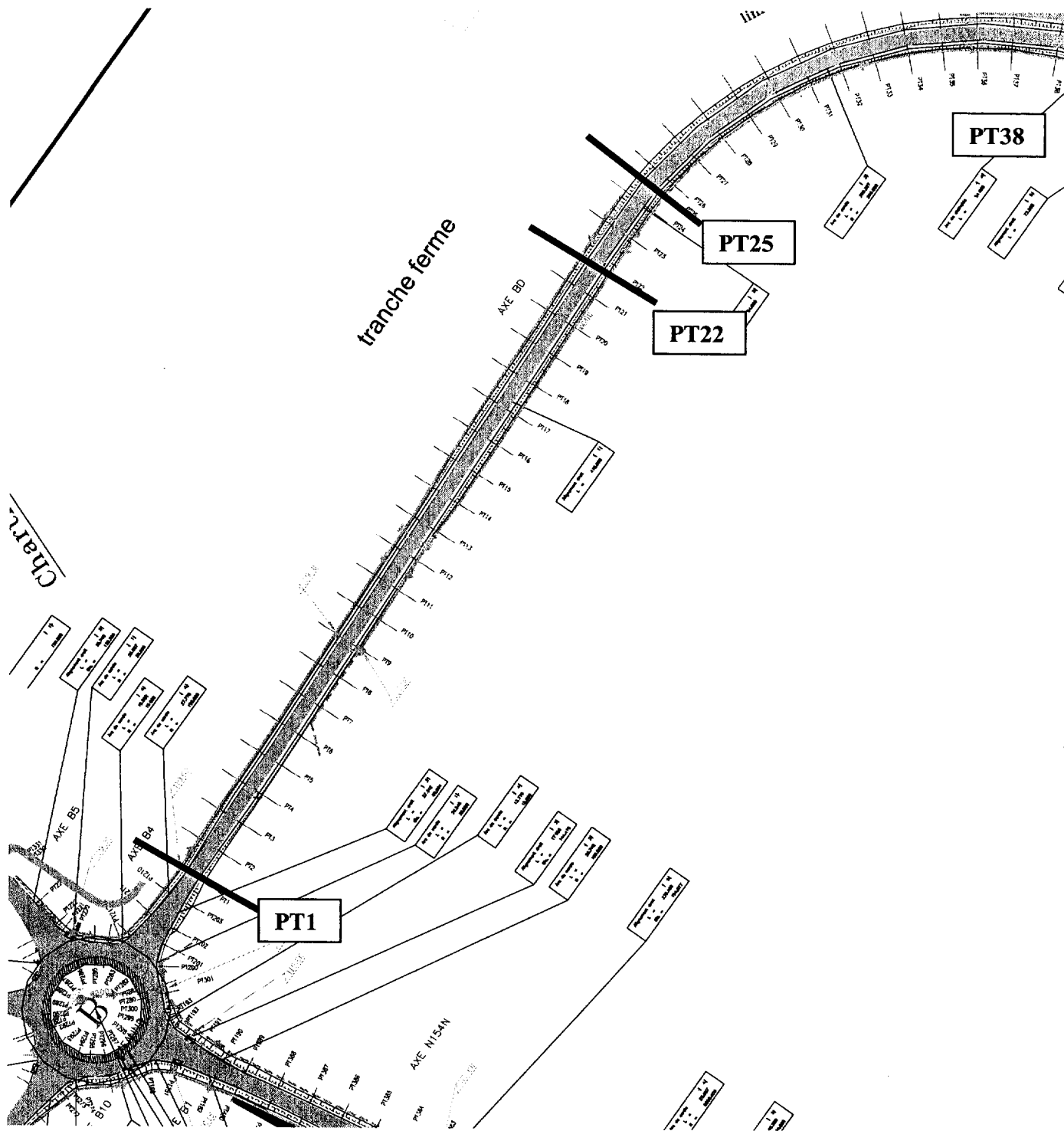
s : longueur développée de la clothoïde  
x : abscisse de M sur la tangente  
y : ordonnée de M sur la tangente

$$x = s - \frac{s^5}{40A^4} + \frac{s^9}{3456A^8} + \dots$$

$$y = \frac{s^3}{6A^2} - \frac{s^7}{336A^6} + \frac{s^{11}}{42240A^{10}} + \dots$$

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE	SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données	Sujet 11 sur 13



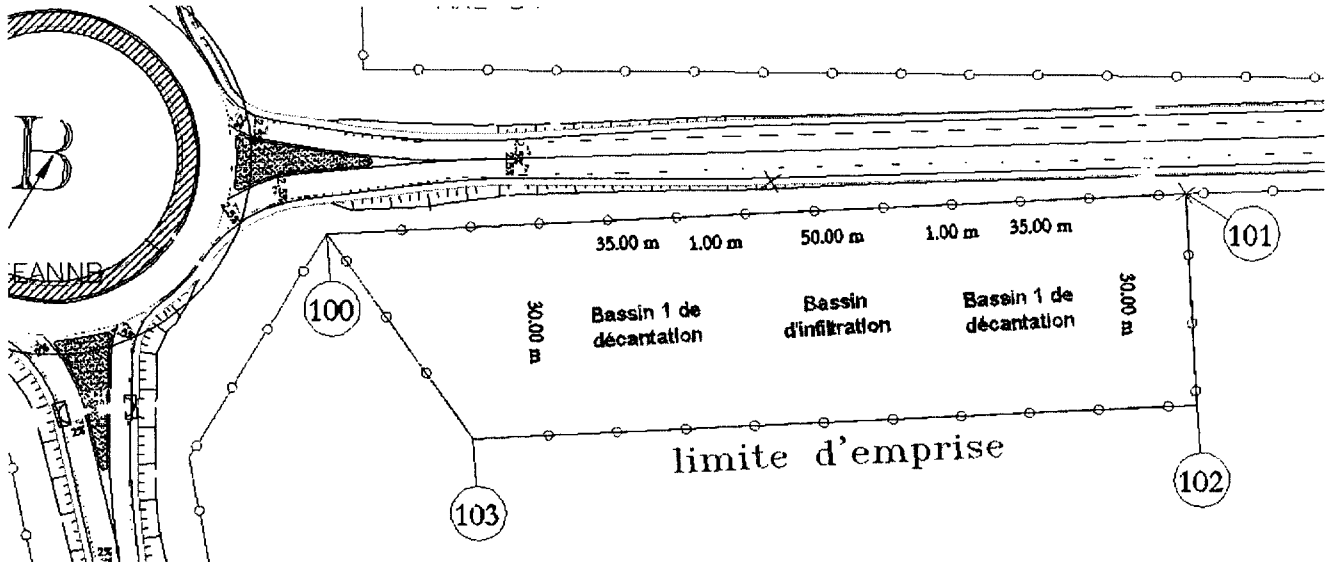


**Axe en plan de la voie BD (extrait sans échelle)**

GTRST		BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE		SESSION 2009
Coef. : 4	Durée : 4 heures	Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données		Sujet 12 sur 13

## Travail n°4 : Bassin d'Infiltration

Pour évacuer les eaux pluviales collectées par cette nouvelle voirie, on décide de créer un bassin d'infiltration encadré entre deux bassins de décantations, suivant le schéma ci-dessous.



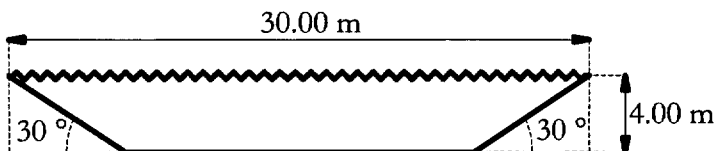
**4.1 :** Pour faciliter la gestion foncière de ces bassins, on décide de créer une parcelle cadastrale en forme de trapèze défini par les points 100 à 103. Les bases 100-101 et 103-102 sont parallèles et le côté 101-102 est perpendiculaire aux deux bases. On impose une hauteur (101-102) de 45 m et une surface de 7 500 m<sup>2</sup> pour ce trapèze.

Voici les coordonnées des points 100 et 101

Coordonnées RGF 93		
point	E(m)	N(m)
100	615812.38	6776719.31
101	615908.00	6776872.62

**4.1.1 :** Calculez les coordonnées planes des Points 102 et 103 dans le système RGF93.

**4.2 :** Le bassin d'infiltration comporte deux parois verticales en béton et un fond horizontal ainsi que deux parois inclinées en matériau poreux, comme l'indique la coupe transversale suivante :



**4.2.1 :** Vous devez vérifier qu'il est suffisamment dimensionné pour absorber les 4000 m<sup>3</sup> estimés pour les orages les plus importants. Calculez le volume maximum admissible pour ce bassin.

GTRST	<b>BTS GEOMETRE TOPOGRAPHE</b>	SESSION 2009
Coef. : 4   Durée : 4 heures	<b>Epreuve 42 : Recherche de solutions et traitement de données</b>	Sujet 13 sur 13