



INFORMATIQUE 1

www.joseouin.fr **PROJET**

"Excel : Application à la Topographie"



www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

INFORMATIQUE 1

PROJET "Excel : Application à la Topographie V3"

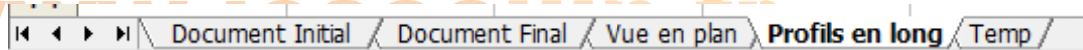
1- Description du projet

A partir des coordonnées de points, il s'agit de déterminer les éléments d'implantation par rapport à une station S donnée (distances et gisements en grades).

Suite à ces calculs d'implantation, on représente la vue en plan des points donnés ainsi que le(s) profil(s) en long. On ajoute ensuite des macros Excel afin d'automatiser certaines tâches. On utilise enfin le solveur pour déterminer les coordonnées d'un point P respectant plusieurs contraintes données.

2- Travail demandé

1/ Créer les feuilles nommées "Document Final", "Vue en plan", "Profils en long" et "Temp". La feuille "Temp" est destinée à recevoir toutes les données intermédiaires nécessaires au fonctionnement des listes déroulantes et des macros Excel.



2/ Recopier la feuille Excel "Document Initial" dans la feuille "Document Final" puis déterminer les éléments d'implantation en complétant la feuille "Document Final". Il s'agit donc de calculer les distances par rapport à la station et les azimuts (angles à afficher sur le cercle du théodolite).

Points	X	Y	ΔX	ΔY	g	Quadrant	Gisement S-REF	Hz (S-REF)	V0
S	180.25	70.00	204.87	49.56	84.890	1	84.890	57.253	27.637
REF	385.12	119.56							

Points	X	Y	Z	$X_i - X_S$	$Y_i - Y_S$	Distance /S	g	Quadrant	Gisement S-i	Hz (Cercle)
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	grades		grades	grades
A1	101.25	50.21	212.45	-79.00	-19.79	81.44	84.374	3	284.374	256.737
A2	151.65	71.21	211.44	-28.60	1.21	28.63	-97.308	4	302.692	275.055
A3	203.41	95.76	211.89	23.16	25.76	34.64	46.620	1	46.620	18.983
A4	254.12	119.14	210.78	73.87	49.14	88.72	62.630	1	62.630	34.993

Points	Dist/A1	Z
	(m)	(m)
A1	0.00	212.45
A2	54.60	211.44
A3	111.85	211.89
A4	167.69	210.78

FORMULES

www.joseouin.fr

Points	X	Y	ΔX	ΔY	g	Quadrant	Gisement S-REF	Hz (S- REF)	V0
S	180.25	70	=xref-xs	=yref-ys	=ATAN(D1 6/E16)*200/ PI()	1	=F16	57.253	=H16-I16
REF	385.12	119.56							

Points	X (m)	Y (m)	Z (m)	Xi - XS (m)	Yi - YS (m)	Distance /S (m)	g grades	Quadrant	Gisement S-i grades	Hz (Cercle) grades
A1	101.25	50.21	212.45	=B21- xs	=C21- ys	=RACINE (E21^2+F 21^2)	=ATAN(E 21/F21)*2 00/PI()	3	=H21+200	=J21-vo
A2	151.65	71.21	211.44	=B22- xs	=C22- ys	=RACINE (E22^2+F 22^2)	=ATAN(E 22/F22)*2 00/PI()	4	=H22+400	=J22-vo
A3	203.41	95.76	211.89	=B23- xs	=C23- ys	=RACINE (E23^2+F 23^2)	=ATAN(E 23/F23)*2 00/PI()	1	=H23	=J23-vo
A4	254.12	119.1 4	210.78	=B24- xs	=C24- ys	=RACINE (E24^2+F 24^2)	=ATAN(E 24/F24)*2 00/PI()	1	=H24	=J24-vo

Points	Dist/A1 (m)	Z (m)
A1	0	=D21
A2	=RACINE((B22-\$B\$21)^2+(C22-\$C\$21)^2)	=D22
A3	=RACINE((B23-\$B\$21)^2+(C23-\$C\$21)^2)	=D23
A4	=RACINE((B24-\$B\$21)^2+(C24-\$C\$21)^2)	=D24

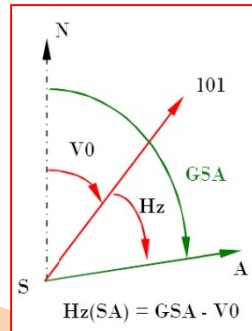
www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

Rappel des formules à utiliser :

→ Calcul de l'angle V_0 :

L'angle V_0 est la différence entre le gisement G et l'azimut H_z . Cet angle est nécessaire pour déterminer ensuite les azimuts à afficher sur le théodolite pour l'implantation des points.



www.joseouin.fr

Après avoir mis le théodolite en station au point S, l'opérateur vise le point REF et effectue la lecture suivante : $H_z = 57,253$ grades. Après avoir calculé le gisement G , en déduire l'angle V_0 :

$$V_0 = G - H_z$$

→ Calcul de l'angle g puis du gisement G :

$$g = \arctan\left(\frac{\Delta E}{\Delta N}\right) \text{ ou } g = \arctan\left(\frac{\Delta X}{\Delta Y}\right)$$

Le gisement G est donné par les relations suivantes en fonction du quadrant concerné :

Q4	Q1
$dE < 0$	$dE > 0$
$dN > 0$	$dN > 0$
$G = g + 400$	$G = g$
$dE < 0$	$dE > 0$
$dN < 0$	$dN < 0$
$G = g + 200$	$G = g + 200$
Q3	Q2

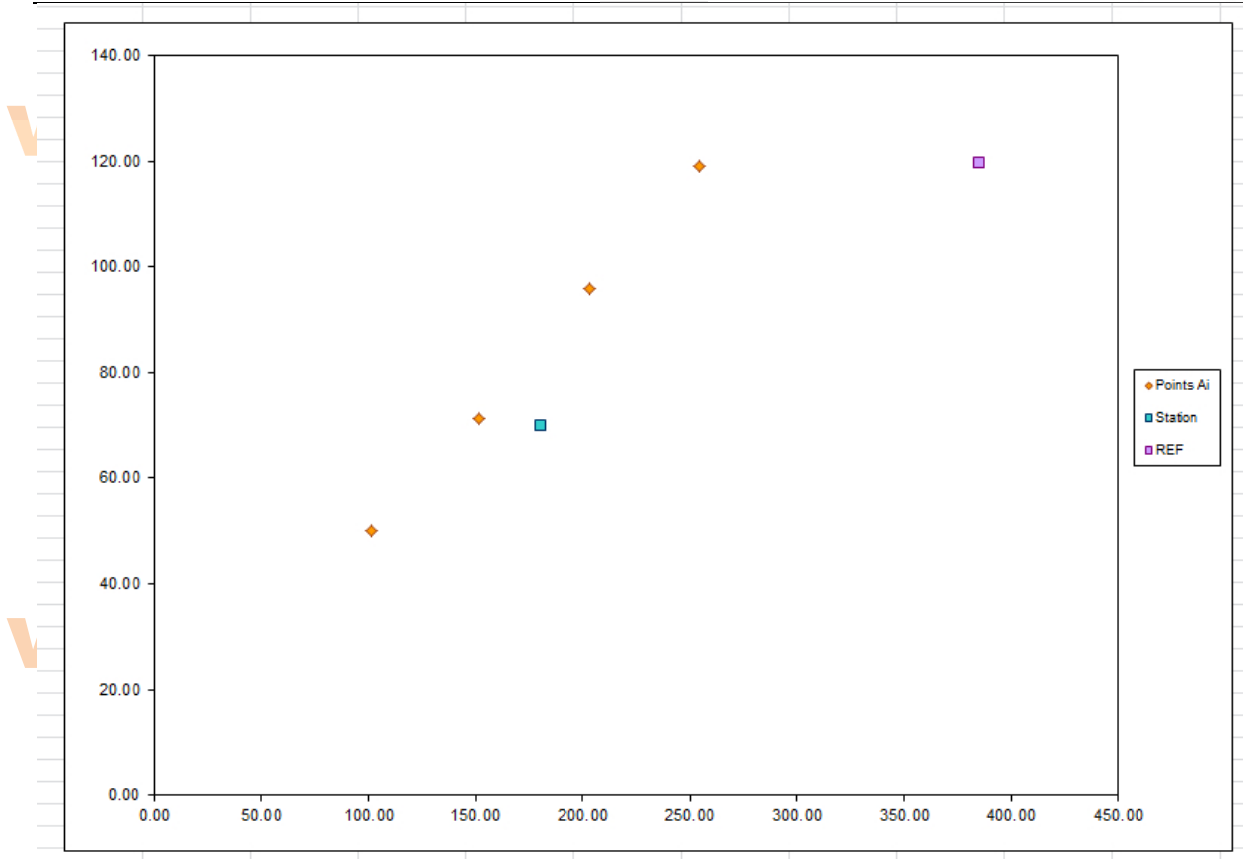
Informations complémentaires :

- Mise en page, orientation "Portrait".
- L'ensemble des tableaux doivent tenir sur une seule page.

3/ Représenter la vue en plan et le profil en long en respectant la présentation donnée ainsi que les couleurs utilisées.

Informations complémentaires :

- Mise en page, orientation "Paysage" ;
- Graphique sur une seule page ;
- Définir une zone d'impression afin de n'imprimer que le graphique.

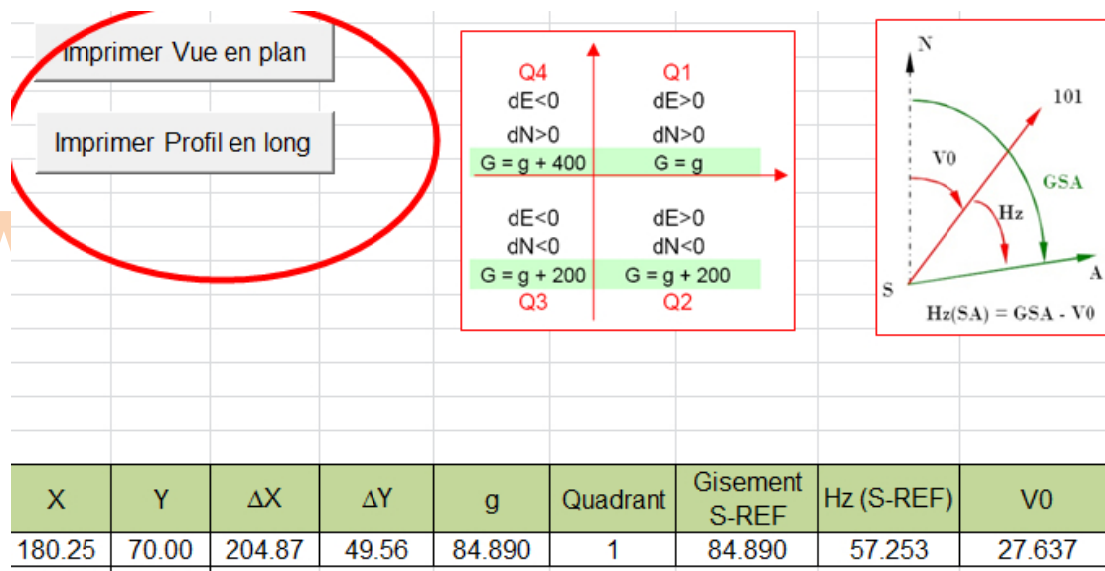
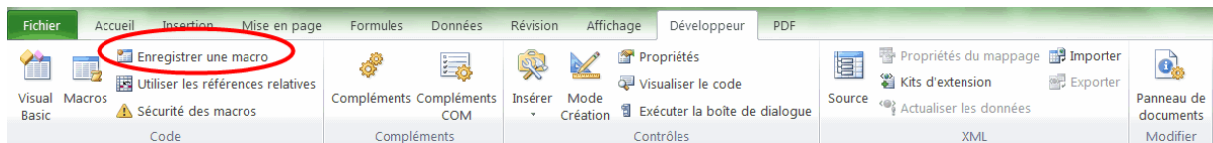


www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

4. Création de deux macros d'impression :

Créer deux boutons dans la feuille intitulée "Document Final" permettant de lancer les macros d'impression de la vue en plan et du profil en long. Les macros seront enregistrées à l'aide du bouton « enregistrer » du ruban « développeur ».



5. Reproduire la liste déroulante ci-après dans la feuille intitulée "Vue en plan" permettant d'afficher les éléments d'implantation des points. L'utilisateur doit pouvoir sélectionner un point de son choix dans la liste déroulante afin d'afficher la distance et le gisement dans les cellules correspondantes.

Affichage de la distance et du gisement		
Point à implanter	Distance	Gisement
A1	81.44	256.737
A1		
A2		
A3		
A4		

Point à implanter	Distance	Gisement
A1	<code>=RECHERCHEV(Temp!C3;_mat1;7;FAUX)</code>	<code>=RECHERCHEV(Temp!C3;_mat1;11;FAUX)</code>

Cote d'un point intermédiaire			
Point situé à droite du point	A2		
		Distance	Distance Maxi
Distance au point A2		25	57.25
Cote du point choisi		211.64	

	Distance	Distance Maxi
= "Distance au point "&Temp!C4	25	=RECHERCHEV(Temp!D4;_mat2;2; ;FAUX)- RECHERCHEV(Temp!C4;_mat2;2; FAUX)
Cote du point choisi	=SI(P8<=Q8;Temp!C6+(P8+Temp!C5- Temp!C5)*(Temp!D6-Temp!C6)/(Temp!D5- Temp!C5):"Distance non valide !")	

- L'angle forme entre les segments $[A_1P]$ et $[A_4P]$ soit egal a 95 gon
- L'abscisse du point P se trouve dans le premier quadrant ($X_p > 0$ et

- la distance A_1P soit égale à la distance A_4P
- L'angle formé entre les segments $[A_1P]$ et $[A_4P]$ soit égal à 95 gon (grades)
- L'abscisse du point P se trouve dans le premier quadrant ($X_p > 0$ et $Y_p > 0$).

Points	X	Y	Z
	(m)	(m)	(m)
A1	101.25	50.21	212.45
A2	151.65	71.21	211.44
A3	203.41	95.76	211.89
A4	254.12	119.14	210.78
Point	X	Y	
P	214.97	1.99	
Distance			
A1-A4	167.69		
A1-P	123.52		
A4-P	123.52		
Angle			
A1-P-A4	95.00		

www.joseouin.fr

Distance	
A1-A4	=RACINE((B9-B12)^2+(C9-C12)^2)
A1-P	=RACINE((B9-\$B\$19)^2+(C9-\$C\$19)^2)
A4-P	=RACINE((B12-\$B\$19)^2+(C12-\$C\$19)^2)
Angle	
A1-P-A4	=ACOS((B23^2+B24^2-B22^2)/(2*B23*B24))*200/PI()

Solution	X	Y
P1	140.40	167.36
P2	214.97	1.99

www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

www.joseouin.fr

7.2/ Utiliser le solveur pour déterminer les coordonnées du point P.

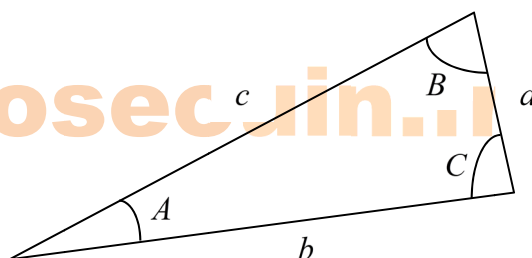
Remarque : il existe **2 solutions** à ce problème vérifiant les contraintes données (notées point P₁ et point P₂). Pour les trouver toutes les deux, vous devez modifier les coordonnées initiales du point P **avant** de lancer le solveur.

Remarque 1 : Le solveur effectue une suite d'itérations successives. On constate que cette suite peut aboutir à une solution différente si l'on change le point de départ.

Remarque 2 : Il arrive même parfois que le solveur ne trouve aucune solution à cause des données de départ qui ne permettent pas à la suite d'itérations d'aboutir à une valeur satisfaisante.

Rappel : Théorème de Pythagore généralisé ou théorème d'Al-Khasi

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A ; b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B ; c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



3- Compétences associées

Classeurs, feuilles de calcul, cellules.		
Utiliser les barres d'outils, le menu, l'aide		
Présenter des tableaux et les imprimer		
Imprimer l'intégralité d'une feuille ou une partie.		
Construire la mise en page : titres, pagination.		
Enregistrer, modifier un classeur.		
Répartir ses données sur plusieurs feuilles.		
Insérer, supprimer, déplacer, copier une feuille.		
Combiner les fonctions RECHERCHEV(), INDEX () ...		
Enregistrer des macros-commandes pour automatiser des tâches répétitives.		
Sécuriser les cellules, les feuilles, les documents...		
Insérer des contrôles dans une feuille de calcul.		
Créer des listes déroulantes, des cases à cocher ou des boutons d'option.		
Valeur cible - Solveur.		
Enregistrer, modifier et exécuter une macro		
Utiliser l'enregistreur de macros.		
Modifier une macro enregistrée.		
Mettre au point des macros usuelles : impression, tri...		
Affecter une macro à un bouton, à un objet.		

4- Questions supplémentaires (si vous avez le temps)

8.1/ On considère une deuxième série de points, la série « B ». Reprendre la question 2/ avec cette nouvelle famille de points.

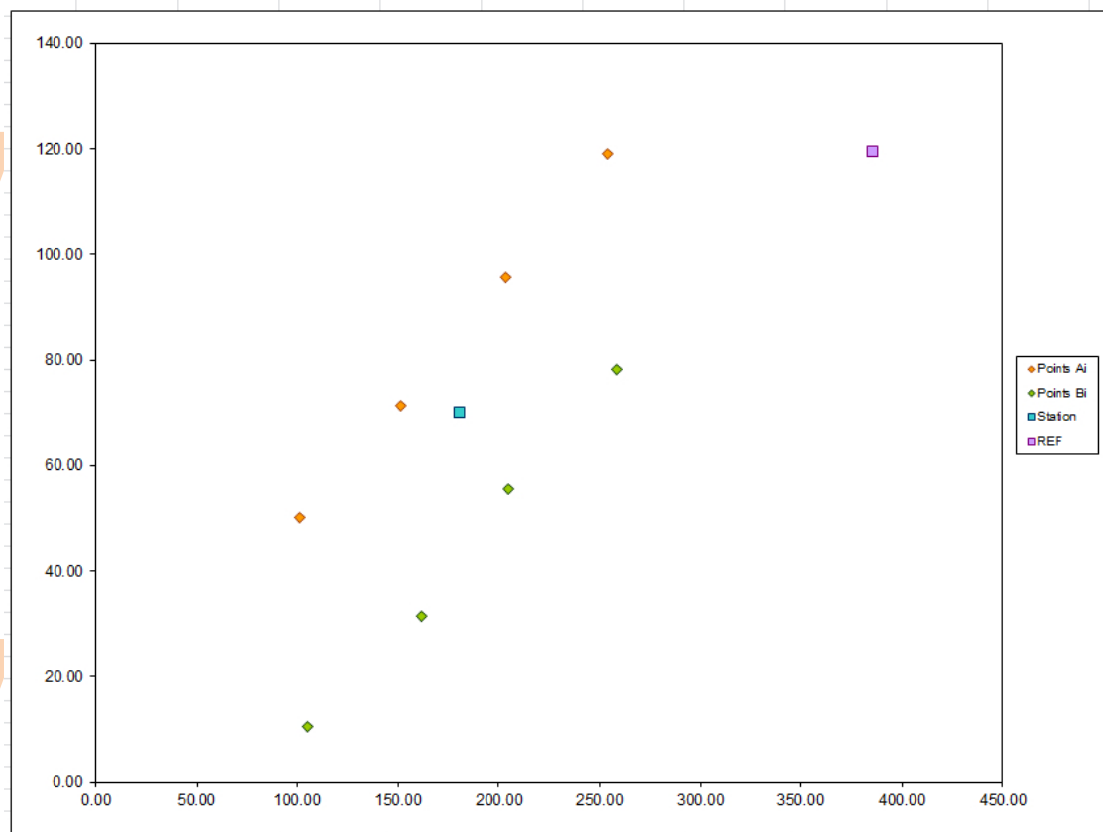
Points	X	Y	ΔX	ΔY	g	Quadrant	Gisement S-REF	Hz (S-REF)	V0
S	180.25	70.00	204.87	49.56	84.890	1	84.890	57.253	27.637
REF	385.12	119.56							

Points	X	Y	Z	$X_i - X_S$	$Y_i - Y_S$	Distance /S	g	Quadrant	Gisement S-i	Hz (Cercle)
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	grades		grades	grades
A1	101.25	50.21	212.45	-79.00	-19.79	81.44	84.374	3	284.374	256.737
A2	151.65	71.21	211.44	-28.60	1.21	28.63	-97.308	4	302.692	275.055
A3	203.41	95.76	211.89	23.16	25.76	34.64	46.620	1	46.620	18.983
A4	254.12	119.14	210.78	73.87	49.14	88.72	62.630	1	62.630	34.993
B1	105.21	10.54	211.87	-75.04	-59.46	95.74	57.342	3	257.342	229.705
B2	161.87	31.45	210.45	-18.38	-38.55	42.71	28.323	3	228.323	200.687
B3	205.14	55.44	209.60	24.89	-14.56	28.84	-66.304	2	133.696	106.059
B4	258.41	78.14	210.55	78.16	8.14	78.58	93.394	1	93.394	65.757

Points	Dist/A1	Z
	(m)	(m)
A1	0.00	212.45
A2	54.60	211.44
A3	111.85	211.89
A4	167.69	210.78

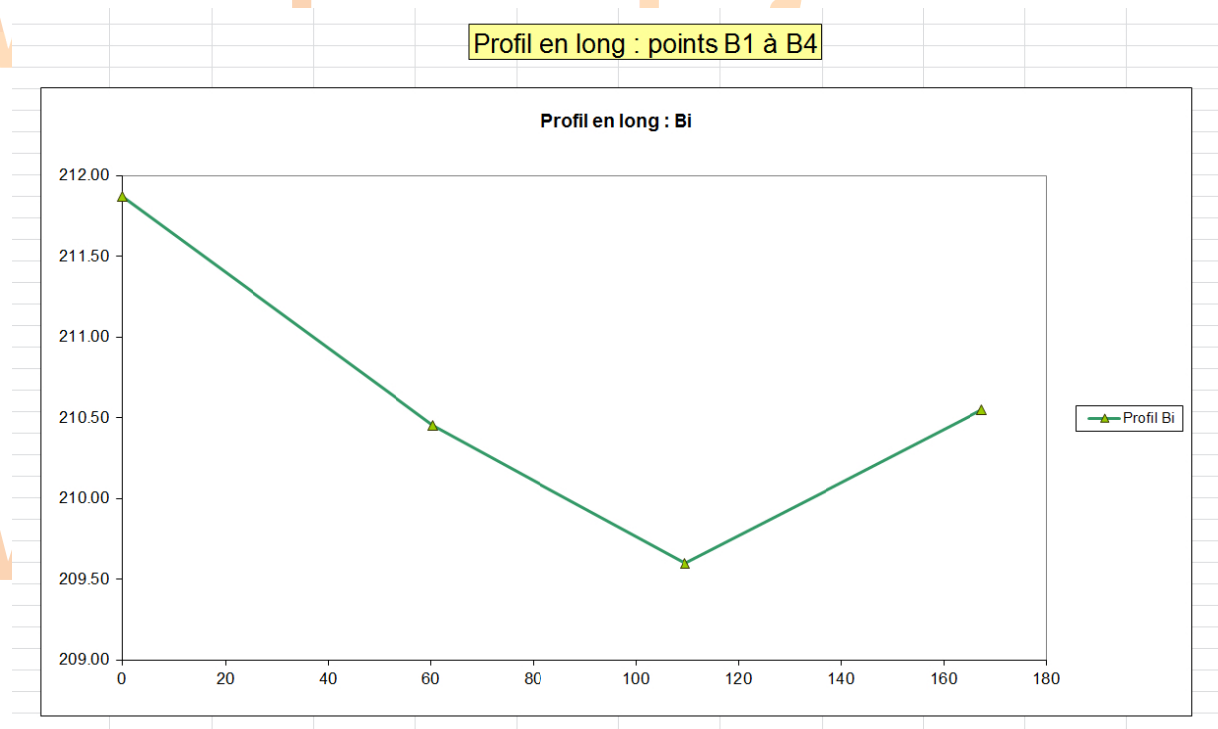
Points	Dist/B1	Z
	(m)	(m)
B1	0	211.87
B2	60.40	210.45
B3	109.55	209.60
B4	167.45	210.55

8.2/ Ajouter la série de points « B », sur le graphique de la question 3/ dans la feuille « Vue en plan ».

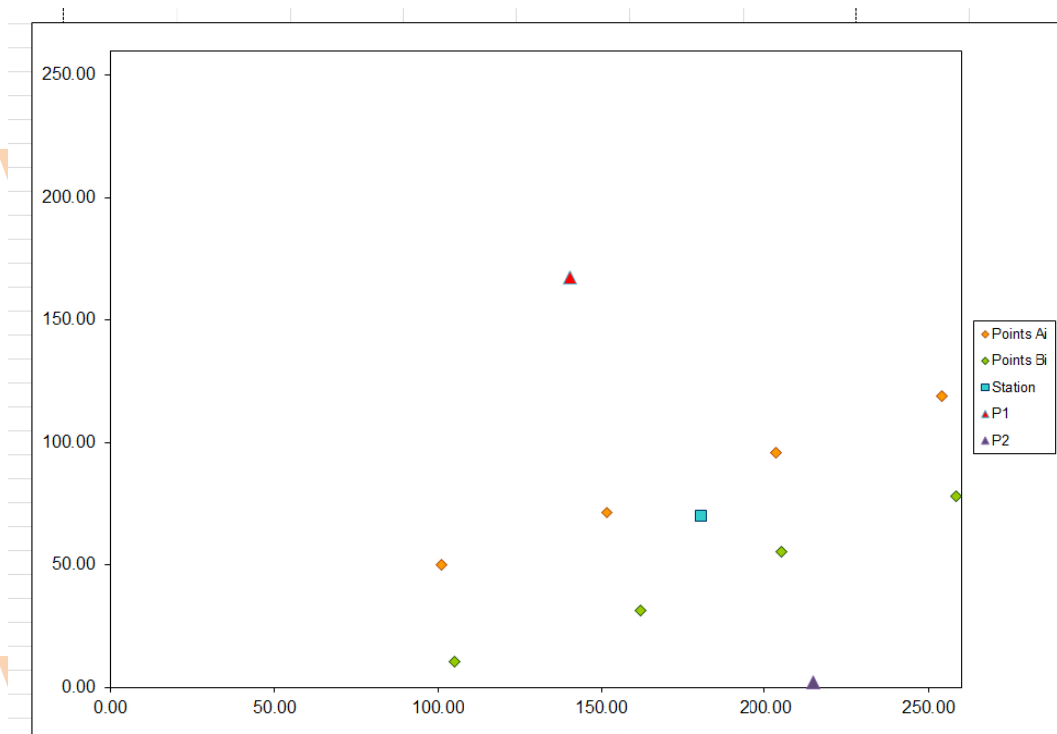


8.3/ Modifier la liste déroulante de la question 5/ afin de faire apparaître également la série de points « B ».

9/ Ajouter le profil en long relatif aux points « B » dans la feuille « Profils en long ».



10/ Ajouter les deux points « P » possibles (P_1 et P_2) de la question 7/ sur le graphique de la question 3/ dans la feuille « Vue en plan ».



Remarque : Pensez à modifier les options d'axe afin d'avoir un repère orthonormé.

Boîte de dialogue « Format d'axe »

www.joseouin.fr
www.joseouin.fr

11/ A l'aide de calculs de coordonnées de vecteurs puis du calcul d'un produit scalaire, montrer que les droites (A_1A_4) et (P_1P_2) sont perpendiculaires (donc que le produit scalaire est égal à zéro (ou très proche de zéro)).

Vecteur	X	Y
A1-A4	152.87	68.93
P1-P2	74.57	-165.37
Produit scalaire	-0.00310112	

www.joseouin.fr