

Accueil > Ressources pédagogiques > Déformations de la lithosphère

Mis en ligne le 9/2/2005

TRAITER DES SERIES DE MESURE GPS POUR METTRE EN EVIDENCE DES MOUVEMENTS RELATIFS DE LA LITHOSPHERE

François CORDELLIER, professeur au lycée Jean Perrin de Rezé

<u>Objectifs</u> <u>Acquisition des données</u> <u>Conversion des fichiers au format txt</u> <u>Conversion au format "Excel"</u> <u>Mise en relation des séries de mesures, calcul de la variation de latitude et tri des</u> <u>données utilisables</u> <u>Traçage de représentations graphiques</u> <u>Quelques données déjà converties</u> <u>Pistes pédagogiques</u> <u>Téléchargement</u>

Objectifs

Les données GPS des récepteurs fixes peuvent êtres acquises assez facilement auprès de serveurs Internet qui les mettent gratuitement à la disposition des chercheurs et des étudiants. Ces données sont généralement au format texte et doivent être converties avant utilisation. Il devient ainsi possible d'utiliser un tableur grapheur pour calculer et représenter graphiquement des mouvements relatifs d'une station par rapport à une autre. Le travail a été entrepris avec Excel 2000. Par souci de simplicité et de compatibilité avec OpenOffice.org, la procédure employée n'utilise pas de macro mais celles-ci peuvent être mises au point par automatisation de la démarche si l'on a un grand nombre de données à traiter. Des fichiers de données déjà converties sont disponibles au format Excel pour faciliter le travail de ceux qui voudraient utiliser les données relatives aux différents exemples sans avoir à entreprendre la démarche de conversion.

<u>Retour</u>

Acquisition des données

L'objectif du traitement est de produire sur un tableur grapheur un ensemble de données qui montre les variations de la différence de position entre deux stations GPS. Il faut donc collecter des données concernant au moins deux stations GPS. Le site de la Nasa

http://sideshow.jpl.nasa.gov/mbh/seri es.html permet de télécharger des fichiers de données brutes à partir d'un serveur FTP il suffit de cliquer sur "FTP Numerical Results" Geodetic Positions and Velocities || Cartesian Positions and Velocities Geocenter and Scale Time Series || Earth Orientation Time Series FTP Numerical Results || LA Earthquakes Le dossier "filtered" ne contient que certains fichiers de particulièrement bonne qualité alors que le dossier "point" contient les résultats de toutes les stations. Si la station recherchée ne se trouve pas dans le premier, utiliser le second dossier.

On a choisi ici d'étudier les mouvements de la station AREQ par rapport à la station KOUR. Trois fichiers correspondent à une station. Le fichier AREQ.lat correspond aux variations de latitude, le fichier AREQ.lon aux longitudes et le fichier AREQ.rad correspond aux altitudes. Télécharger ces trois fichiers ainsi que ceux correspondant au récepteur KOUR (KOUR.lat, KOUR.lon et KOUR.rad). Garder une copie de chacun des fichiers dans un dossier spécifique. Un exemplaire de chacun de ces fichiers est téléchargeable à la rubrique téléchargement ci-dessous pour permettre de s'entraîner



Retour

Conversion des fichiers au format txt

Les fichiers vont ensuite être renommés en changeant le suffixe. En utilisant la fonction renommer on aura ainsi respectivement AREQIat.txt, AREQIon.txt, AREQrad.txt, KOURIat.txt. KOURIon.txt et KOURrad.txt.

1994.2423--0.269160995832032E+02--0.583900181175420E+00--AREQ-LAT-94MAR30---1994.2450--0.274629514498160E+02--0.593625190780496E+00-AREQ-LAT-94MAR31--Pour pouvoir être lus facilement, 1994.2478--0.279138251831522E+02--0.565212617133043E+00--AREO-LAT--94APR01---1994.2533--0.267421987541357E+02--0.686752902981648E+00-AREO-LAT-94APR03---1994.2560--0.258976238474411E+02--0.755625197568257E+00-AREO-LAT-94APR04---1994.2587--0.266803552023252E+02--0.667020062114886E+00--AREO--LAT--94APR05---1994.2615--0.272028637353405E+02--0.731913461940001E+00-AREO-LAT-94APR06--1994.2642--0.270669181420792E+02--0.614484450132071E+00--AREQ-LAT--94APR07---1994.2670--0.286291886004963E+02--0.992382403729514E+00--AREQ-LAT--94APR08---1994.2697-0.282415599251429E+02-0.878535993363841E+00-AREO-LAT-94APR09-F 1994.2725--0.262554553717185E+02--0.926551178614084E+00--AREQ--LAT--94APR10---1994.2751--0.270525450014330E+02--0.728009467914416E+00-AREO-LAT-94APR11--T

> Ce court extrait du fichier au format texte montre que chaque ligne correspond à une date en année décimale avec quatre chiffres après la virgule. Les données suivantes concernent :

- l'écart à la position de référence,
- l'incertitude de cet écart,
- le code de la station,
- le nom de la mesure (LAT, LON ou RAD),
- la date en notation abrégée américaine au format texte.

Retour

Conversion au format "Excel"

Les manipulations décrites ont été effectuées avec Excel 2000 mais elles sont très voisines de celles qui sont réalisables avec Excel 97 ou les versions ultérieures. Le premier acte consiste à ouvrir le logiciel avant d'ouvrir le fichier .txt.

	Eichier	Edition	<u>A</u> ffichage	Insertion	Forma <u>t</u>	Qu
		Jveau			Ctrl+N	
1	200 B					

Il faut ensuite demander l'ouverture du fichier au format .txt. Le logiciel propose une série de trois boîtes de dialogue qui permettent de régler l'affichage des données dans le tableur.

Pour ce cas précis il suffit de garder toutes les options par défaut en cliquant deux fois sur "suivant" puis sur "terminer"



Terminer ensuite la manipulation en faisant une copie de sauvegarde au format Excel.

	uongine	88 //4						
Choisissez le type	de fichier qui décrit le	e mieux vos do	nnées :					
C <u>D</u> élimité	- Des caractères	s tels que des 🛛	virgules ou des tabu	lations sépare	nt chaqu	e cham	p.	
• Largeur fix	- Les champs so	nt alignés en c	olonnes et séparés	par des espaci	es.			
ommencer l'impor	tation à la ligne :	1		ne du fichier :	Win	dows (A	ANSI)	-
Aperçu du fichier	\\Ganymede\ac_nant	es\gps_sismo\l	text\KOURlat.txt.					
1 1992.8816	-0.12579370898	35965 E +02	0.5803285648	35113E+00	KOUR	LAT	92N0V1	
2 1992.8843	-0.12108826906	6064E+02	0.6254717061	983688+00	KOUR	LAT	92N0V1	_
3 1992.9501	-0.12456177030	5243E+02	0.5548848326	59835E+00	KOUR	LAT	92DEC1	
4 1992.9528	-0.12267505985	7359E+02	0.5183009568	73558E+00	KOUR	LAT	92DEC1	
5 1992.9556	-0.12404917512	7832E+02	0.4780651410	43128E+00	KOUR	LAT	92DEC1	-
								-

ssistant Importation de texte - Étape 1 sur 3

L'Assistant Texte a déterminé que vos données sont de type Largeur fixe

Dans la notation américaine des nombres, le point est le séparateur décimal. Sur les versions françaises d'Excel les nombres avec des points sont donc reconnus comme des textes. Pour forcer Excel à les reconnaître comme des nombres il faut remplacer tous les points par des virgules. En cliquant "Remplacer" dans le menu "Edition", Une boîte dialogue permet de paramétrer le remplacement.

Remplacer	? >
Rechercher :	Suivant
I· Remplacer par :	Fermer
,	R <u>e</u> mplacer
Sens : Par ligne I Respecter la casse Cellule entière	Remplacer <u>t</u> out

Cliquer ensuite sur "Remplacer tout" et vérifier maintenent que toutes les données numériques sont considérées comme telles.

Fichier	Edition	Affichage	Insertion	Format	0
🔁 Qu	vrir			Ctrl+O	
Enț	egistrer :	sous			

Faire le même travail pour les six fichiers textes.

<u>Retour</u>

? X

Mise en relation des séries de mesures, calcul de la variation de latitude et tri des données utilisables

Plutôt que d'observer le mouvement absolu de la station, il a été choisi de l'observer de façon relative c'est à dire en calculant les variations des différences de latitude et de longitude entre la station à étudier (ici Arequipa au Pérou) et une station de référence (ici Brazilia au Brésil). On dispose donc de trois paires de fichiers tels que celui reproduit à droite.

L'objectif de la manipulation est d'obtenir un fichier ou les deux séries de mesures sont mises en parallèle de façon à pouvoir représenter graphiquement les variations temporelles de positions d'Arequipa par rapport à une autre station qualifiée de station de référence.

On remarquera que seule les deux premières colonnes seront utilisées.

Ouvrir un nouveau tableur Excel que l'on appellera par exemple AREQ_KOURlat.xls et y recopier les deux premières colonnes du fichier AREQIat.xls



10	A	В	C	D	E	F	
1	1992,8816	-1,26E+01	5,80E-01	KOUR	LAT	92NOV18	Ī
2	1992,8843	-1,21E+01	6,25E-01	KOUR	LAT	92NOV19	
3	1992,9501	-1,25E+01	5,55E-01	KOUR	LAT	92DEC13	
4	1992,9528	-1,23E+01	5,18E-01	KOUR	LAT	92DEC14	
5	1992,9556	-1,24E+01	4,78E-01	KOUR	LAT	92DEC15	
6	1992,9583	-1,23E+01	4,62E-01	KOUR	LAT	92DEC16	
7	1992,9774	-1,30E+01	5,11E-01	KOUR	LAT	92DEC23	
8	1993,0131	-1,19E+01	5,59E-01	KOUR	LAT	93JAN05	
9	1993,0157	-1,24E+01	4,97E-01	KOUR	LAT	93JAN06	
1.0000		201200 <u>2</u> 002000	1000	11111111	- <u> </u>		

Ouvrir ensuite le fichier de la station de référence KOURlat.xls et décaler la colonne B dans la colonne C en insérant une colonne en deuxième position.

Recopier les données des trois premières colonnes de KOURlat.xls sous les données de la station d'AREQlat.xls. De cette manière, la colonne des dates est désordonnée mais les données de positions ne risquent pas d'être écrasées.

2761	2004,2245	-4,53E-01	
2762	2004,2273	-6,10E-01	
2763	2004,23	-6,74E-01	
2764	2004,2327	-7,76E-01	
2765	2004,2382	-4,56E-01	
2766	2004,241	-4,25E-01	
2767	1995,1759		-1,02E+01
2768	1995,1786		-1,01E+01
2769	1995,1814		-1,09E+01
2770	1995,1841		-1,11E+01
2771	1995,1869		-1,09E+01
2772	1995,1896		-1,03E+01
2773	1995,1924		-1,06E+01
2774	1995,1951		-9,45E+00

Pour éviter toute perte de données il est maintenant nécessaire d'insérer une ligne en première position pour donner un nom à chaque colonne. Une quatrième colonne destinée à accueillir les données calculées sera créée avec pour intitulé AREQ-KOUR.

Pour ordonner la série des dates il faut au préalable transformer notre tableur en base de données. Pour cela il faut mettre toutes les colonnes concernées en surbrillance et choisir "Données", "Filtre" puis "Filtre automatique".

•

Les têtes de colonnes se transforment alors par addition d'une petite flèche qui ouvre une boîte de dialogue.

Procéder ensuite à la mise en ordre de la colonne A par la commande "Données" puis "Trier" en choisissisant la colonne A et l'ordre croissant.

On remarquera que beaucoup de données sont partielles. A certaines dates, une des deux stations n'a pas fait d'enregistrement. Toutes ces mesures ne sont pas utilisables et il faut trouver une formule pour afficher uniquement ce qui est significatif.

Le fragment de fichier ci-contre montre que si deux cellules consécutives An et An+1 contiennent la même date on peut s'en servir pour calculer la variation de la latitude entre AREQ et KOUR. Cette variation est égale à AREQlat-KOURlat soit Bn - Cn+1. Si ce n'est pas le cas on demandera le renvoi d'un message signifiant que la mesure est absente.

Dans la cellules D2 sera saisie l'expression cicontre qui est la traduction de la phrase cidessus. Cette formule sera étendue vers le bas en faisant glisser la petite croix située dans le coin inférieur droit de la cellule. La colonne D contient maintenant les variations de la différence de latitude entre AREQ et KOUR.

Lorsqu'une des deux mesures manque, la mention "abs" s'affiche

	1.				and the second	
	date	А	REQlat		KOURlat	
	1992,	8816			-12,579370	9
	1992.	8843			-12,108828	9
	1992	9501			-12.45617	7
	1992	9528			-12 26750	16
	1992	9556			-12 404917	5
	1992	9583			-12 319710	18
	1002		11		12,0101.10	0
Outile Despáce For	Stra 2		1			
Ouclis Donnees Fer	ietre <u>r</u>					
L J* 🛄 100%	• ~ ~ E	<u>.</u>				
<u>^</u>	D				1	
KOURIat 🔍	u delta lat	^				
-12,5793709	abs					
-12,10882691	abs					
-12,45617703 :	abs					
-12,26750599 ;	abs			E.,		
Trier					? ×	1
Trier	nar					
The second	par					
12	ate		그 🎇		sanc 	I.
			5.0	Decro	oissant	I.
Puis p	oar					-
1			- •	Crois	sant	I.
		ŝ	- c	Décro	oissant	I.
PHIST	Jar					
Puis p	ar		न 0	Crois	sant	
	bar		J 🤅	Crois: Décro	sant vissant	-
	oar	-1	.	Crois: Décro	sant Di <u>s</u> sant	-
	de titres		• °	Crois: Décro	sant Di <u>s</u> sant	-
Ligne	de titres O <u>ui</u>			Crois: Décro	sant Di <u>s</u> sant	
Ligne	de titres Oui			Crois: Décro	sant pi <u>s</u> sant	
Ligne Op!	de titres Ouj tjons	, , ,	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Crois: Décro	sant pi <u>s</u> sant Annuler	
	de titres Ouj tjons	(Non OK	Crois: Décro	sant oigsant Annuler	
Puis p Ligne Opj	de titres Ouj tjons	, C B	Non OK		sant bigsant Annuler C	
Puis p Ligne © A date	de titres Oui tions	(B REQIat	Non	Crois: Décro	sant bi <u>s</u> sant Annuler C AZlat	
Ligne C Opt date 1995,	de titres Ouj tjons AF 1814	(B REQlat 2,7	• C Non OK 9E+01	Crois: Décro	sant oigsant Annuler C \Zlat	
Ligne Copy date 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814	(E B REQIat 2,7	СК ОК ОК	Crois: Décro	sant bigsant Annuler C AZIat -1,09E+0	1
Puis p Ligne © date 1995, 1995, 	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841	B REQIat 2,7		Crois: Décro	sant bigsant Annuler C AZIat -1,09E+0	1
Puis p Ligne © A date 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841	(B REQIat 2,7 2,7		Crois: Décro	Annuler C VZlat -1,09E+0	1
Puis p Ligne © 	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869	(B (EQlat 2,7 2,7 2,8	✓ ⁶ / ₂ [×] Non OK ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁶ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁶ / ₂ ⁷ / ₂ ⁷ / ₂ ⁶ /	Crois: Décro	sant bigsant Annuler C AZIat -1,09E+0 -1,11E+0	1
Puis p Ligne © 0pt A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869	EQlat 2,7 2,8	✓ [°] Non OK ⁷ 9E+01 ⁷ 7E+01 ³ 3E+01	Crois: Décro	Annuler C Allat -1,09E+0 -1,11E+0	1
Puis p Ligne C Opt A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869 1896	(B (EQlat 2,7 2,8	✓ [•] Non [•] Non [•] OK [•] 9E+01 [•] 7E+01 [•] 33E+01	Crois: Décro	sant bigsant Annuler C \Zlat -1,09E+0 -1,11E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,09E+0	1
Puis p Ligne C Opt A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869 1869 1896 1924	(B (EQlat 2,7 2,8		Crois Décro	sant bigsant Annuler C VZIat -1,09E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -1,05E+0 -1,05E+0	1 1 1 1 1
Puis p Ligne © A date A date A 1995, 	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1869 1869 1869 1896 1924 1951	B REQIat 2,7 2,8		Crois: Décro	Annuler C \Zlat -1,09E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -1,03E+0 -1,06E+0 -9,45E+0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Puis p Ligne © 0p A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1869 1869 1869 1896 1924 1951	(B (EQlat 2,7 2,8	 Non OK 7E+01 33E+01 	Crois: Décro	Annuler C Allat -1,09E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -1,03E+0 -1,06E+0 -9,45E+0 9,73E+0	
Puis p Ligne © 0pl A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869 1869 1896 1924 1951 1978 2006	(B (EQlat 2,7 2,8	 ✓ ✓	Crois: Décre	sant bigsant Annuler C AZIat -1,09E+0 -1,11E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -1,06E+0 -9,45E+0 -9,73E+0 1,04E+0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Puis p Ligne C Opt A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869 1869 1896 1896 1924 1951 1978 2006	EQlat 2,7 2,8	✓ ^(*)	Crois: Décre	sant aissant Annuler C AZIat -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -1,03E+0 -1,06E+0 -9,45E+0 -9,73E+0 -9,73E+0 -1,04E+0 -1,04E+0	1 1 1 1 1 1 1 1 1
Puis p Ligne C Opt A date 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995, 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1869 1869 1869 1869 1896 1924 1924 1951 1978 2006 2032	(B (EQlat 2,7 2,8	Non OK OK 79E+01 32E+01	Crois: Décro	sant aissant Annuler C \Zlat -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -9,45E+0 -9,45E+0 -9,73E+0 -1,04E+0 -1,03E+0 -1,03E+0	
Puis p Ligne C Opt A date 1995,	de titres Oui tions AF 1814 1814 1841 1841 1869 1869 1869 1869 1869 1896 1924 1951 1978 2006 2032 2061	(B (EQIat 2,7 2,8 2,8		Crois: Décro	Annuler C -1,09E+0 -1,09E+0 -1,09E+0 -1,03E+0 -9,45E+0 -9,73E+0 -1,04E+0 -1,03E+0 -1,03E+0	

	SOMME	X √ = =9	SI(A2=A3;B2-0	C3;"abs")	
	A	В	С	D	E
1	date 👻	AREQIat 👻	BRAZlat 👻	AREQ-BRAZ 👻	
2	1994,2423	2,69E+01		=SI(A2=A3;B2-C3	;"abs")
3	1994,245	2,75E+01		abs	š.
4	1994,2478	2,79E+01		abs	
5	1994,2505	2,70E+01		abs	
6	1994,2533	2,67E+01		abs	

C	D	D		
BRAZIat	AREQ-BRAZ	+		
	(Tous) (10 premiers) (Personnalisé) -1,409526842 -1,355151431 -1,291252921 -1,286172697 -1,28330338 -1,257626134 -1,239524843 -1,216763337 -1,159114417 -1,157117074			
	-1,156643339			
	-1,131189886 -1,122510199 -1,105842609 -1,082681036 -1,073692058 -1,067507118	×		

En utilisant la boite de requête à droite de l'étiquette AREQ-BRAZ on affiche une boîte de dialogue qui permet de sélectionner toutes les lignes qui ne contiennent pas la mention "absent" dans la colonne D. Il faut pour cela choisir un filtre personnalisé.

ficher les lignes dans lesquell FO-BRAZ	95 :	
ne contient pas	▼ [abs]	
€ <u>Et</u> C <u>O</u> u		
1	-	Annuler

Utilisez ? pour représenter un caractère

Utilisez * pour représenter une série de caractères

А	В	C	D
date 💌	AREQIat 👻	BRAZlat 👻	AREQ-BRAZ 💌
1995,1759	2,87E+01		38,89548635
1995,1786	2,80E+01		38,07960539
1995,1814	2,79E+01		38,84234416
1995,1841	2,77E+01		38,7401423
1995,1869	2,83E+01		39,23573499
1995,2061	2,86E+01		39,57940231
1995,2087	2,83E+01		38,26136101
1995,2115	2,86E+01		39,04008034
1995,2499	2,87E+01		38,76688713
1995,2744	2,80E+01		39,15353209
1995,2799	2,77E+01		39,15091641
1995,2827	2,87E+01		40,0623397
1995,2854	2,68E+01		37,44049135
1995,2964	2,87E+01		38,98098413
1995,2991	2,92E+01		39,87231021

On possède maintenant une table qui donne les variations de la différence de latitude en fonction du temps.

Il va être possible d'en tracer une représentation graphique.

Ce travail sera aussi fait pour les variations de différences de longitudes et d'altitudes.

Retour

Traçage de représentations graphiques

Pour représenter graphiquement la variation de différence de latitude entre AREQ et KOUR sélectionner d'abord la colonne A puis la colonne D en maintenant la touche <ctrl> enfoncée.

А		В		C		D	
date	•	AREQIat	•	BRAZlat	٠	AREQ-BRAZ	-
1995,175	9	2,87E+	-01			38,895486	35
1995,178	6	2,80E+	-01			38,079605	539
1995,181	4	2,79E+	-01			38,842344	116
1995,184	1	2,77E+	-01			38,74014	123
1995,188	9	2,83E+	-01			39,235734	199
1995,208	51	2,86E+	-01			39,579402	231
1995,208	37	2,83E+	-01			38,261361	01
1995,211	5	2,86E+	-01			39,040080)34
1995,249	99	2,87E+	-01			38,766887	'13
1995,274	4	2,80E+	-01			39,153532	209
1995,279	99	2,77E+	-01			39,150916	641
1995,282	27	2,87E+	-01			40,06233	397
1995 285	4	2.68E+	-01			37 440491	35



Sélectionner l'outil graphique

Types standard Types personnalisés Type de graphique : Sous-type de graphique : Histogramme E Barres 🕂 Courbes Secteurs 0 Nuages de points Aires 🙆 Anneau Radar 會 🖉 Surface Stalle Li Boursier Nuages de points. Compare des paires de valeurs. Maintenir appuyé pour visionner ? Terminer Annuler < Précédent Suivant > Assistant Graphique - Étape 3 sur 4 - Options de Graphique ? X Titres Axes Quadrillage Légende Étiquettes de données Titre du graphique : diffAREQ_BRAZ diffAREQ_BRAZ 45 -Axe des ordonnées (X) -----Temps Axe des <u>o</u>rdonnées (Y) : + diffAREQ_BRA ce entre AREQ et BRAZ Axe des (X) superposé Axe des (Y) superposé : .9990 1995 2000 Temps 2 Annuler < Précédent Suivant > Terminer Assistant Graphique - Étape 4 sur 4 - Emplacement du graphique ? X Placer le graphique : 🖲 sur une <u>n</u>ouvelle feuille : Graph1 C en tant qu'<u>o</u>bjet dans : Feuil2 -? Annuler < Précédent Sulvant > Terminer

Choisir un graphique en nuage de points.

Indiquer les titres et les légendes

Placer le graphique sur une nouvelle feuille.



Temps

Au terme de ce travail sur les variations de latitude entre Aréquipa et Kourou, on voit qu'une brutale rupture de pente affecte la série temporelle. Il faut maintenant réaliser les mêmes traitements pour les variations de différences de longitude. Pour l'interprétation de ces résultats on se reportera à la page concernant le <u>séisme d'Arequipa</u>

<u>Retour</u>

Pistes pédagogiques

Le traitement développé ci-dessus peut être utilisé pour tout les couples de station dont les séries temporelles sont disponibles sur le serveur http://sideshow.jpl.nasa.gov/mbh/series.html

Il est ainsi possible de traiter tous les types de mouvements relatifs à condition de posséder des séries temporelles établies sur la même base de temps.

Pour ce qui concerne la géologie, les thèmes ci-contre seront explorés dans le présent dossier mais la liste n'est pas exhaustive. Selon le problème traité, le niveau et le type d'activité, l'étendue du travail fourni par les élèves ne sera pas la même.

La recherche et la conversion des fichiers bruts ne peuvent être envisagées qu'en TPE ou à la rigueur en IDD tandis que les traitements de tableurs déjà enregistrés et la construction des représentations graphiques peuvent faire partie d'une activité pratique en classe de quatrième de première ou de terminale S. On notera que les compétence nécessaires sur le tableur sont celles qui sont inscrites au B2I niveau 2.

Pour faciliter le travail des collègues un certain nombre de fichiers déjà convertis sont fournis avec différents niveaux de <u>Données utilisées</u> traitement dans une section spéciale de ce dossier.

Pour ce qui concerne la géologie, les thèmes ci-contre seront explorés dans le présent dossier mais la liste n'est pas

> Mise en évidence des mouvements de la lithosphère liés au Tsunami du 26 décembre 2004



