

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE

Le 26 décembre 2004, un séisme de magnitude 9 est à l'origine d'un tsunami qui a ravagé les côtes d'un grand nombre de pays côtiers de l'océan pacifique.

On fait l'hypothèse que ce séisme est du à la subduction résultant de la convergence de deux plaques lithosphériques océaniques.

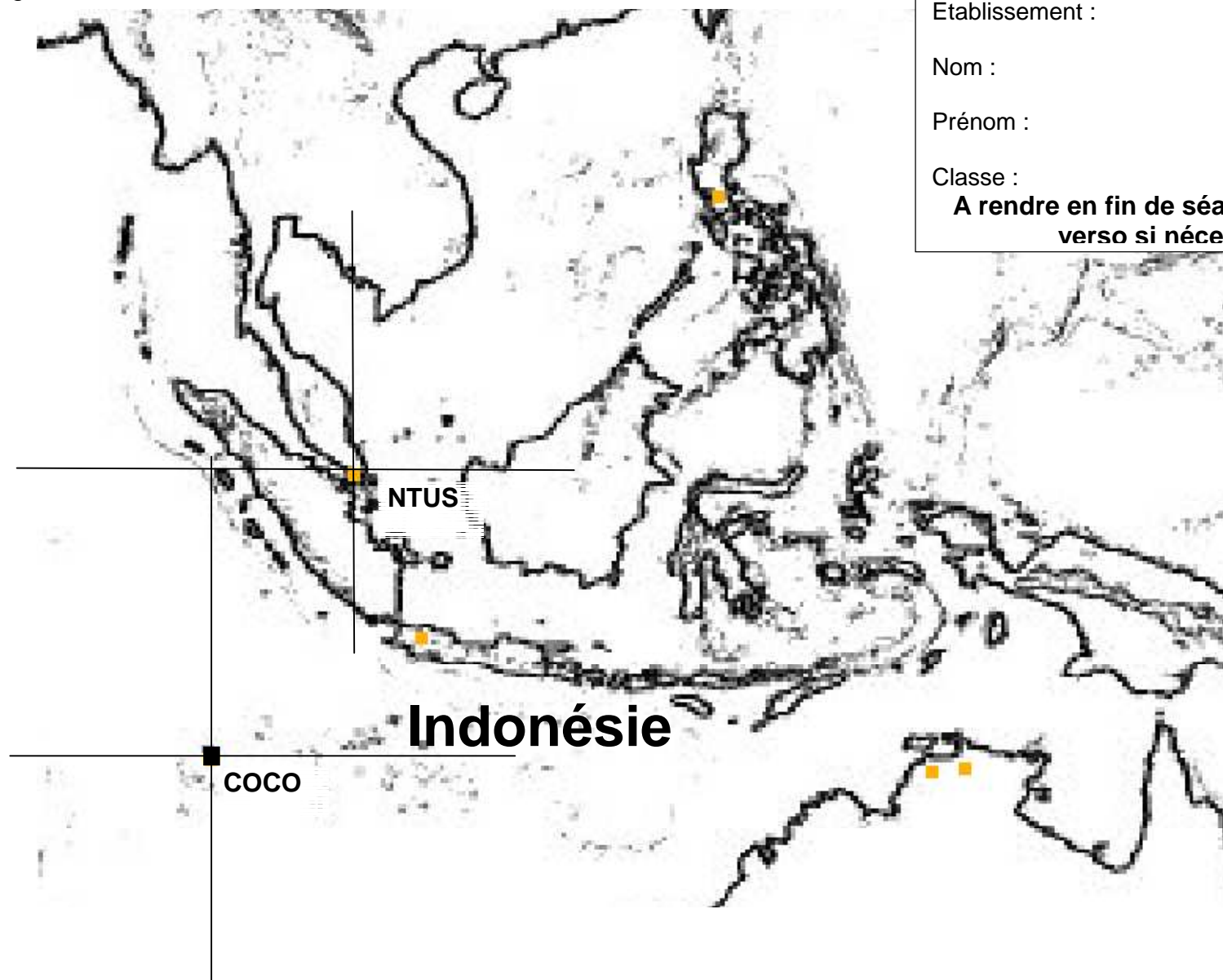
Matériel :

- ordinateur PC, logiciel tableur (excel ou open office), logiciel SISMOLOG,
- fichier excel des déplacements des stations GPS COCO et NTUS : « 06_I5_G_Num_22.xls »
- fiche document-réponse sous forme d'une carte de la région correspondant aux deux stations COCO et NTUS,
- fiches techniques des logiciels Excel et SISMOLOG,
- fiche technique de construction des vecteurs déplacement de plaque à partir des données GPS,

Activités et déroulement des activités	Principaux critères d'évaluation	Barème
1- Choisir et afficher , à l'aide du logiciel SISMOLOG, les données qui permettent de justifier qu'il y a dans la région une zone de subduction active, entre les deux stations COCO (latitude 12°S, longitude 97°E) et NTUS (latitude 2°N, longitude 103°E).	Adopter une démarche explicative	2
2- Réaliser une coupe d'orientation judicieusement choisie et l' afficher à l'écran. Appeler l'examineur pour vérification	Utiliser un logiciel pour traiter des données	5
3- Ouvrir le fichier 06_I5_G_Num_22.xls avec le tableur : chaque station figure dans un onglet.		
4- Pour la station NTUS, réaliser le graphe représentant le déplacement en latitude et en longitude (en cm) (2 ordonnées), en fonction du temps (en années) puis faire apparaître les droites de régression pour les deux séries de points (latitude et longitude) ainsi que le résultat du calcul de la vitesse de déplacement (pentes des droites de régression). Appeler l'examineur pour vérification (station NTUS)	Utiliser un logiciel pour traiter des données	5
<i>Ces résultats sont déjà fournis pour la station COCO (onglet coco du fichier).</i>		
5- Calculer – dans la feuille « Bilan vitesses » du fichier du tableur, le déplacement relatif de la station COCO par rapport à la station NTUS puis construire sur la carte (fiche document-réponse) le vecteur vitesse du déplacement relatif de la station COCO. Echelle obligatoire : 1cm = 1 cm / an .	Représenter des données par un graphique	2 4
6- Justifier l'hypothèse de départ en rassemblant les observations précédentes (répondre au dos de la fiche document-réponse).	Adopter une démarche explicative	2

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE

Carte de la région indonésienne



Etablissement :

Nom :

Prénom :

Classe :

**A rendre en fin de séance- Utiliser le
verso si nécessaire**

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE

◆ OUVERTURE D'UN FICHIER

Fichier/Ouvrir puis rechercher le répertoire contenant le fichier de données

◆ SELECTION DE DONNEES

Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur la première case des données à sélectionner
puis étendre la sélection sans lâcher le bouton gauche jusqu'à la dernière case à sélection

ou Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur la première case des données à sélectionner
puis tenir la touche shift (flèche haute) appuyée et étendre la sélection avec les touches curseur du clavier ou bas de page/haut de page

◆ REALISATION D'UN GRAPHIQUE

Sélectionner les colonnes contenant les données dont on veut faire un graphe : automatiquement, excel mettra en abscisses les données de la première colonne

de gauche et en ordonnées celles des différentes colonnes de droite (autant de séries de graphes que de colonnes)

Cliquer sur l'icône **graphique** puis choisir la représentation "**nuages de points**" sans ligne qui les réunissent

On peut en faisant "**suivant**" titrer et légender les axes dès la confection du graphique ou faire "**terminer**" directement

◆ REPRESENTATION DE LA DROITE DE REGRESSION ET AFFICHAGE DE L'EQUATION DE LA DROITE

Sélectionner le graphique en cliquant dessus (les angles et les côtés de l'ensemble apparaissent pointés)

Faire **Graphique** dans le menu et choisir **Ajouter une courbe de tendance** ; choisir une **régression linéaire**

Dans **options**, cocher - si on le désire - la case "**afficher l'équation sur le graphique**"

ATTENTION : si le graphique comporte plusieurs séries de points (plusieurs données en ordonnées), l'affichage de la droite de régression affectera probablement seulement la première série de données

Pour afficher une seconde droite de régression : cliquer sur les données (n^2) et des carrés de couleur r apparaîtront, signifiant que les données sont sélectionnées

Refaire pour la seconde série de points l'affichage de la courbe de tendance et de l'équation comme précédemment

◆ MODIFICATION DU FORMAT DU GRAPHIQUE (Couleur, police, taille, position des légendes,...)

Faire un clic droit sur l'élément à modifier et choisir dans le menu qui apparaît "**format de...**", faire les modifications voulues

Pour la position des légendes, du titre, la taille du graphique, on peut simplement cliquer et faire glisser l'élément souhaité.

◆ TITRE ET LEGENDES D'UN GRAPHIQUE

S'ils n'ont pas été insérés au moment de la réalisation du graphique, cliquer sur le graphique pour le sélectionner puis choisir dans le menu **Graphique**
puis **Options du graphique** : faire les ajouts ou modifications nécessaires (titre général et titres des axes X (abscisses) et Y (ordonnées))

◆ IMPRESSION D'UN GRAPHIQUE

Sélectionner le graphique en cliquant dessus puis faire **Fichier/Aperçu** avant impression puis **Imprimer** si la présentation convient

◆ REALISER UN CALCUL

Dans la case destinée à recevoir le résultat du calcul, taper la formule de calcul qui commence par le signe =

indiquer ensuite la case dont on veut utiliser la valeur puis taper l'opérateur (+, -, : ou *) et enfin indiquer la seconde case dont on veut utiliser la valeur

Exemple : =A1-A2 ferait la soustraction entre la valeur de A1 et la valeur de A2

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE

SELECTION DE DONNEES

Cliquer à l'aide du bouton gauche de la souris dans la cellule désirée puis étendre la sélection sans lâcher le bouton jusqu'à la cellule finale.

Les cellules sélectionnées apparaissent en inversion vidéo.

REALISATION D'UN GRAPHIQUE

Sélectionner les 2 colonnes choisies, c'est-à-dire comportant les données nécessaires au graphe. Le tableur place en abscisse les données correspondant à la colonne de gauche d'un tableau.

Utiliser le menu Insertion – Diagramme... Cliquer sur Suite. Choisir un graphique "diagramme XY", puis cliquer sur Suite. Choisir d'afficher uniquement les points, puis cliquer sur Suite. Cocher les cases Titres des axes X et Y, puis compléter les titres. Cliquer alors sur Créer, le graphique apparaît.

REPRESENTATION DE LA DROITE DE REGRESSION ET CALCUL DE SA PENTE :

- Cliquer dans le graphique pour le sélectionner puis utiliser le menu Insertion – Statistique. Choisir le type de régression en cliquant sur l'image qui la représente, puis cliquer sur OK.
- Calcul de la pente de la droite de régression :

Cliquer sur la case prévue pour le calcul de la pente (C2). Utiliser la fonction **pente** à l'aide du bouton d'appel de fonction (symbole **fx** à gauche de la ligne de saisie). La fonction pente se trouve dans les fonctions statistiques. Attention à bien choisir les données Y (latitude – sélectionner l'ensemble des valeurs dans la colonne B) et X (temps dans la colonne A). La pente de la droite est ici la vitesse de déplacement de la station, en centimètres par an suivant la latitude.

MODIFICATION DU FORMAT (COULEUR, POLICE, TAILLE, POSITION) DES LEGENDES, TITRE, DROITE...

- Cliquer droit ou double cliquer sur chaque élément à modifier, titre, légendes, etc...

IMPRESSION

- du contenu d'une feuille :
 - sélection de la zone à imprimer,
 - faire Fichier/Imprimer. Cliquer sur l'option sélection. La mise en page de type paysage est choisie dans les options de l'imprimante.
 - imprimer,
- d'un seul graphique uniquement :
 - Utiliser le Menu Format/Zone d'impression/Définir. Délimiter la zone du graphique.
 - Puis Utiliser le menu Fichier/Imprimer.

COPIER / COLLER

Clic droit sur la fenêtre du graphique, sélectionner « copier ». Même opération dans l'autre feuille pour « coller »

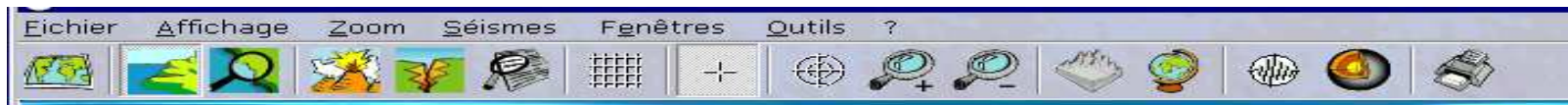
REALISER UN CALCUL

Dans la case destinée à recevoir le résultat du calcul, taper la formule de calcul qui commence par le signe =

Indiquer ensuite la case dont on veut utiliser la valeur puis taper l'opérateur (+, -, : ou *) et enfin indiquer la seconde case dont on veut utiliser la valeur

Exemple : =A1-A2 ferait la soustraction entre la valeur de A1 et la valeur de A2

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE



Signification des icônes

- **Positionner** le curseur sur une icône pour faire apparaître sa fonction.
- **Afficher** les informations utiles en cliquant directement sur l'icône ou en passant par affichage.

Affichage des séismes

- On peut choisir la magnitude minimale des séismes affichés en cliquant sur l'onglet séisme de la barre d'outils.

Par défaut l'ordinateur affiche les séismes de magnitude supérieure à 5

Altitudes

- Les altitudes positives et négatives sont représentées par des codes couleurs. En mode carte, une barre située en bas de l'écran à droite permet de retrouver ces codes couleurs. Il suffit de déplacer le curseur dessus pour obtenir les valeurs en mètres correspondant à chaque couleur.

Visualisation de la coupe d'une région

- **Définir** la zone de la coupe en passant par outils / coupe : 2 pastilles apparaissent, numérotées 1 et 2.
- **Positionner** les pastilles qui détermineront l'axe de la coupe (largeur et position). Pour cela, amener le curseur sur l'une ou l'autre des pastilles, puis la déplacer en restant cliqué.
- **Dessiner** la coupe en passant par outils / coupe et cocher la case échelle 1 sur 1.

SUBDUCTION DANS LA ZONE INDONESIENNE

Chaque tableau est constitué de 3 colonnes :

Nom de la station

Date en décimal

station BOGT	Déplacement en latitude	Déplacement en longitude
temps (années)	LAT (cm)	LON (cm)

Les données GPS et les vecteurs de déplacement

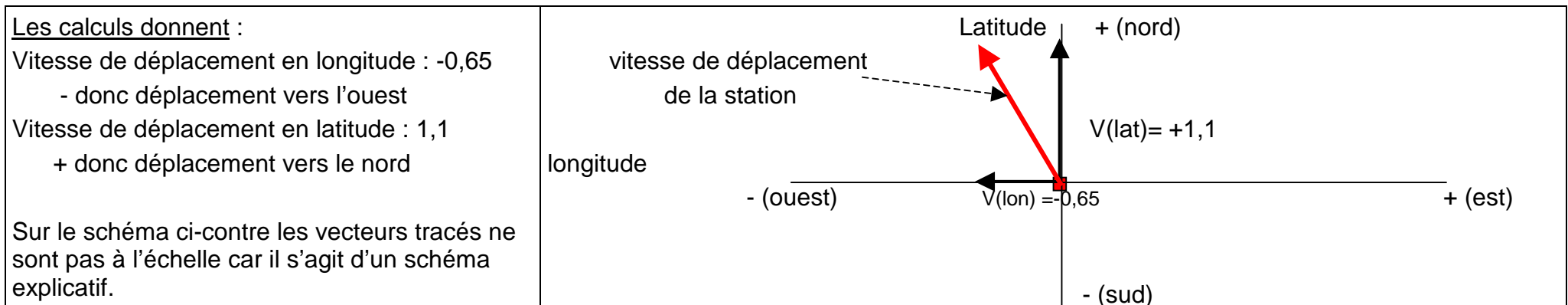
Le déplacement des stations est mesuré par satellite (GPS) par rapport à un point fixe (cette dernière notion ne sera pas prise en compte ici).

Le déplacement de chaque station GPS peut être calculé sur une période de temps allant de quelques jours jusqu'à plusieurs années. Dans ce dernier cas, on peut calculer une vitesse de déplacement en latitude et une vitesse de déplacement en longitude. La vitesse est la pente de la droite de régression obtenue par calcul (fichier tableur, graphique, droite de régression).

Pour obtenir le déplacement global de la station, on détermine soit mathématiquement soit graphiquement le vecteur vitesse de déplacement à partir de ses composantes en longitude et en latitude, en cm.an^{-1}

Détermination graphique du déplacement résultant d'une station X :

On construit géométriquement le **vecteur vitesse de déplacement de la station** à partir de ses déplacements en longitude et en latitude :



Remarque : on travaille sur une portion de la sphère terrestre assez petite et assez éloignée des pôles pour que l'on puisse l'assimiler à une surface plane où latitude et longitude forment un système d'axes orthonormés.

Le déplacement peut être figuré par différence avec une autre station mais le principe du tracé du vecteur est le même.