

**UE 8 Techniques Instrumentales – 2 heures**  
 Documents non autorisés - Calculatrice (programmable ou non) autorisée

**A) 1ere PARTIE (Temps recommandé pour cette partie : 1 heure 30 mn)  
(Attention : mettre sur des feuilles différentes les deux parties de l'examen)**

**1) Mesure de vitesse avec un ADCP**

- A) Expliquez le principe de fonctionnement d'un ADCP.
- B) Un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) est attaché au fond de la colonne d'eau à 100 m de profondeur et émet un signal acoustique vers le haut. Cet ADCP émet à 75 kHz.

Voici un tableau des fréquences de retour de certains des signaux ainsi que la profondeur d'où ils viennent:

Profondeur	Fr (Hz)	Fd	Vz	Vx (m/s)	$\theta$	V (m/s)
-80 m	74 975			- 1		
-60 m	74 900			- 0,5		
-20 m	74 950			0,5		
-10 m	74 975			1		

Rappel

$$Fd = 2 Fs (-\vec{V} \cdot \vec{n})/c \quad c \text{ vitesse moyenne du son dans l'eau } c = 1500 \text{ m/s}$$

Remplissez le tableau avec les informations manquantes, qui sont :

- a) 1<sup>e</sup> changement de fréquence Doppler Fd
- b) l'information sur la composante verticale de la vitesse  $V_z = V \cos \theta$  (avec l'axe des z vers le haut)

La composante horizontale x de la vitesse (5ème colonne du tableau) a aussi été mesurée à chaque profondeur. L'axe x part de la côte et les coordonnées positives sont vers le large. Les courants n'ont pas de composante y.

- c) Dessinez, en suivant une échelle de courant que vous spécifierez, les courants aux quatre profondeurs.
- d) A quel processus physique un tel profil de vitesses dans le plan xz peut-il correspondre ? Pourquoi ?

Calculez aussi:

- e) angle  $\theta$  (défini dans le cours et utilisé dans la formule employée)
  - f) le module de la vitesse V
- et vérifiez que vos résultats correspondent à la figure.

**2) Orthodromie- Loxodromie**

Expliquez ce que naviguer suivant une trajectoire orthodromique, et naviguer suivant une trajectoire loxodromique signifient; en donnant les avantages et inconvénients respectifs de ces navigations.

Calculez –quand c'est possible – les distances orthodromique et loxodromique entre les points A et B suivants :

A(85°N,-12°O) et B(5°S, -12°O)

A(0°N,-35°O) et B(35°N,55°E)

A(85°N,-12°O) et B(85°N,24°E)

A(35°N,0°O) et B(35°N,36°E)

A(0°N,150°E) et B(0°N,186°E)

Dessinez chacun des résultats sur une sphère et sur une projection Mercator.

Comparez les trois derniers calculs (c,d et e) et commentez.

### 3) Diagrammes TS

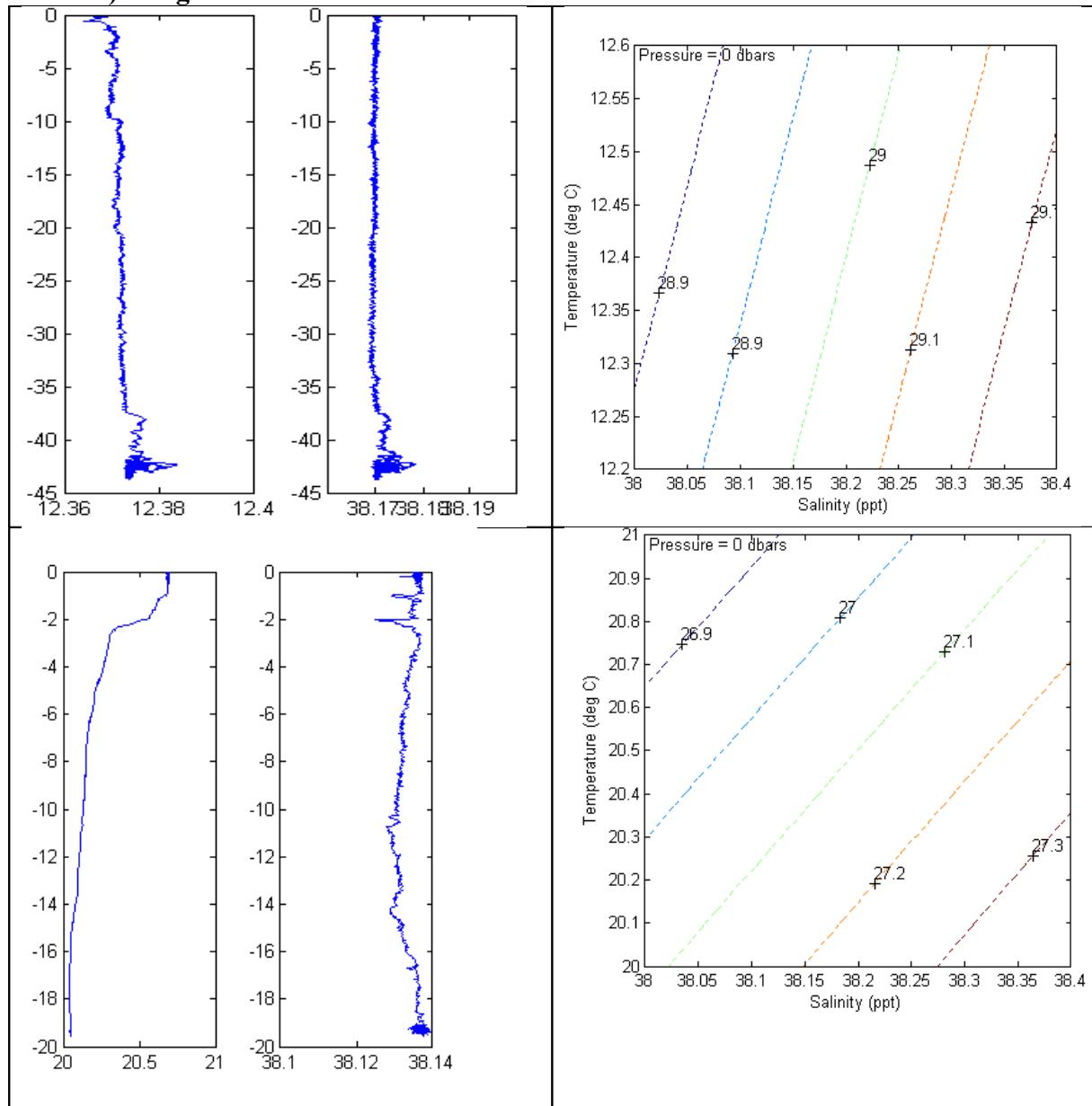


Figure de gauche a droite : température, salinité, diagramme TS

Aux deux stations, dessinez sur le graphe de droite le diagramme TS.

Commentez la stabilité, ou non, de la colonne d'eau.

ATTENTION REPONDRE AUX QUESTIONS SUIVANTES SUR UNE NOUVELLE FEUILLE

**B/ 2<sup>ème</sup> Partie (Temps recommandé : 30 mn)**

**1/ Echantillonnage**

Vous réalisez des mesures de pression et de courants sur un mouillage fixe dans le golfe de Thaïlande où la marée diurne est importante. Les deux composantes de la marée diurne sont l'onde déclinationnelle luni-solaire K1 (période = 23h56min) et l'onde lunaire O1 (période = 25h49min).

1/a. Vous avez choisi un pas de temps de 4h pour l'échantillonnage de vos mesures. Quelle est la fréquence de Nyquist associée à ce pas de temps. Donner sa définition.

1/b. Expliquer ce qu'est le problème d'aliasing.

1/c. Calculer le nombre de mesures à effectuer pour ce pas de temps de 4h et ainsi la longueur de votre enregistrement pour séparer les pics de fréquence associés à l'onde O1 et l'onde K1.

**2/ Mesure de température**

Citer et décrire 3 techniques de mesure de la température dans l'océan.

**3/ Mesure de salinité**

Pourquoi la salinité de nos jours est une variable sans unité ? Expliquer brièvement le principe actuel de la mesure de salinité.

4/ Expliquer le principe de fonctionnement des « planeurs des mers », plus couramment appelés « glider » (faire un schéma et un bilan des forces appliquées à votre glider).