



Transmission de la position de l'engin et stockage de l'information vidéo

Objectifs de cette partie : analyser les contraintes de transmission de la position de l'engin sous-marin et du stockage de l'information vidéo. Il s'agit également de **vérifier** la cohérence des techniques utilisées lors de la mission d'inspection.

Le **contrôle du positionnement** de l'engin est réalisé à l'aide d'une centrale inertielle de type XSENS MTx-28 A53 G25 à technologie MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) donnant des informations de position à l'aide de 9 capteurs : 3 accéléromètres (accélération linéaire), 3 gyromètres (vitesse angulaire), 3 magnétomètres (intensité du champ magnétique terrestre)) répartis sur les trois axes d'un trièdre de mesure 3D.

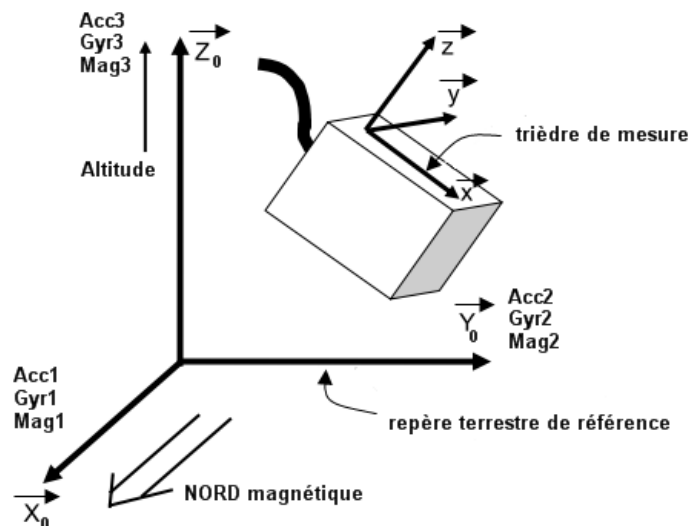


Figure 17 : trièdre de mesure et trièdre de positionnement absolu

À tout moment, le système est capable de comparer son positionnement par rapport au tracé du chemin de câble stocké dans l'unité centrale. Les différentes informations en provenance des capteurs sont mesurées par rapport au trièdre relatif à la plateforme sur laquelle repose le dispositif (voir figure 17).

Pour utiliser les informations, il est nécessaire de les convertir dans un trièdre de référence ; il faut donc effectuer un changement de repère, ce que réalise la centrale MTx-28 A53 G25.

La sortie des données se fait sous forme d'un tableau comportant 3 paramètres pour l'accélération, 3 paramètres pour la giration et 3 paramètres pour l'intensité du champ magnétique terrestre. Les données du tableau sont transmises via une liaison de type série asynchrone à la carte unité centrale qui calcule alors la position de l'AUV. Une trame de données est transmise à intervalles réguliers au bateau suiveur pour vérification de la position et du bon fonctionnement de la centrale inertielle.

La configuration choisie par l'utilisateur est une sortie calibrée (de type appelé « matrice de rotation » - voir DT6 -) avec horodatage des données (Time Stamp).

Q1. En se référant à la documentation de la centrale XSENS (document technique DT6), **donner** les valeurs hexadécimales des champs PRE, BID, MID. **Calculer** le nombre d'octets nécessaire à la transmission des informations des 9 capteurs. À partir de ce nombre, et en considérant l'ajout de l'octet TS, **donner**, en hexadécimal, la valeur de LEN. **Calculer** alors le nombre d'octets (byte, en anglais) N_{octets} nécessaire à la transmission de ce message.

Une trame de données, via un modem acoustique, est transmise tous les 250 mètres au bateau suiveur pour vérification de la position et du bon fonctionnement de la centrale inertielle. La liaison *modem acoustique/bateau suiveur* possède les caractéristiques suivantes :

Réglages	Valeurs
Vitesse de transmission (bit/s ou bps)	2400
Format des données (bit)	8
Bit de parité	sans
Bits de stop	2
Contrôle de flux	sans

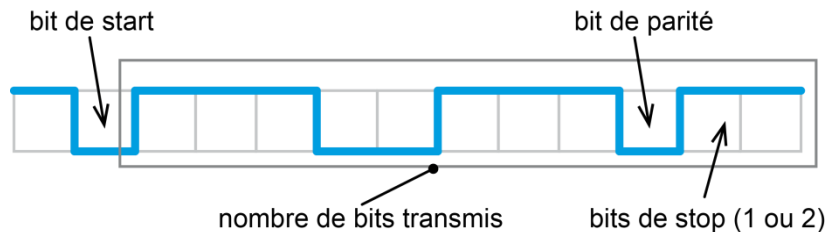
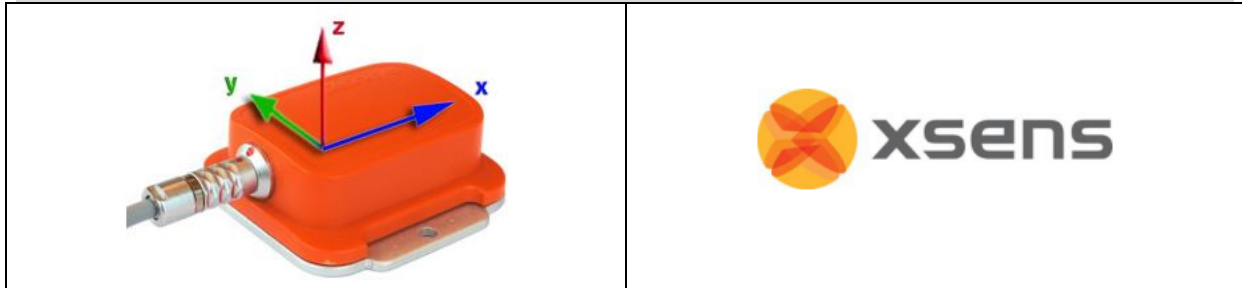


Figure 18 : format de la trame de la liaison série asynchrone

Q2. Sachant que chaque trame est composée de 42 octets et connaissant la vitesse V_{trans} du modem acoustique (tableau de caractéristiques relatif au format d'une liaison série figure 18), en considérant que la célérité du son c_{son} dans l'eau est de $1500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, **estimer** la durée t_{trans} de la transmission d'une trame de données de positionnement vers le bateau suiveur s'il est situé à une distance d égale à 500 m.

Q3. En **déduire** le nombre de trames pouvant être transmises par seconde. **Justifier** le fait que le contrôle de positionnement ne peut se faire qu'à partir de l'unité centrale embarquée dans l'engin sous-marin.

Document technique DT6 : centrale inertielle XSENS MTx-28 A53 G25



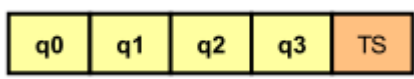
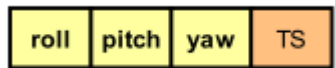
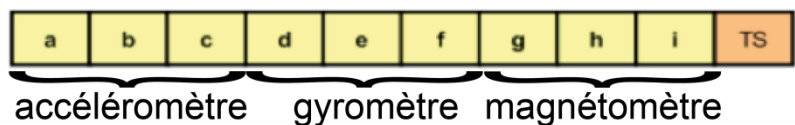
Structure d'un message de données :

Les messages de données standards peuvent contenir de 0 à 254 octets (bytes) de données. Les champs composant le message sont les suivants :

PRE	BID	MID	LEN	DATA	CS
-----	-----	-----	-----	------	----

Champ	Taille (en octets)	Description
PRE	1	Préambule de valeur 0xFA ¹ (PREamble)
BID	1	Identificateur de bus de valeur 0xFF (Bus IDentifier)
MID	1	Identification du type de message (à définir) (Message IDentifier)
LEN	1	Nombre d'octets des données (à définir) (LENgth of data)
DATA	0 - 254	Octets de données
CS	1	Vérification du message (CheckSum)

Format des données de sortie : l'octet TS (Time Stamp) est optionnel.

Type de sortie	Valeur MID	Nombre d'octets	format
Quaternion	0x32	16 + (1)	
Euler	0x32	12 + (1)	
Matrice rotation	0x32	36 + (1)	

Chaque champ est codé sur 4 octets.

¹ 0xFA est l'écriture hexadécimale de la valeur décimale 250