

Informations liminaires

Objectif

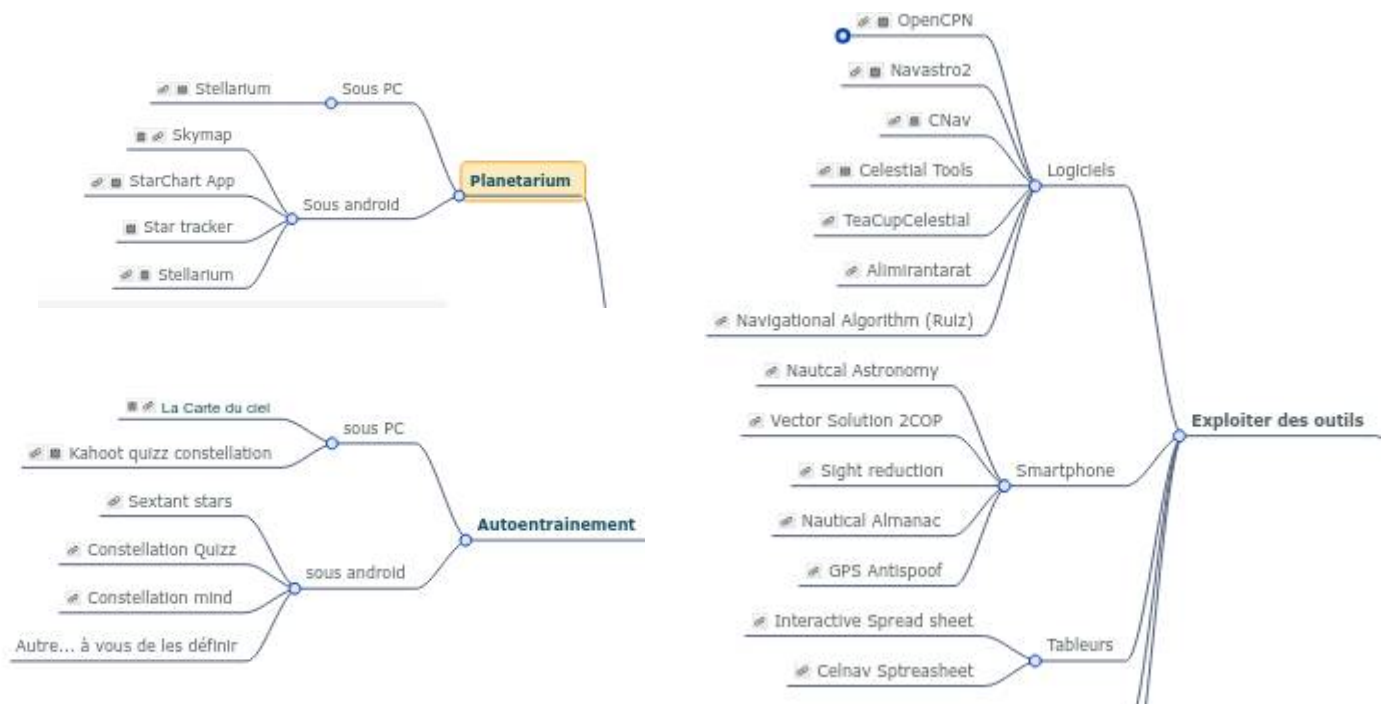
L'objectif de ces TD est de vous conduire à développer une **réflexion méthodologique** et construire votre propre **boite à outils** (outils méthodologiques, techniques et motivationnels, procédures, etc.) pour encadrer le travail en passerelle au niveau de la problématique du positionnement astronomique et de la corrélation des informations de position.



Organisation

- 8h de TD , soit 5 séances (4x1h30 + 1x2h)
- Travail par groupe de 4
- Un compte rendu par fiche d'activité
- Trois ateliers thématiques à réaliser et à rendre minimum
- Nécessité d'avoir plusieurs ordinateurs par groupe.
- Pré-requis : Dans la mesure du possible avoir téléchargé un logiciel ET une appli de planétarium, d'auto-entraînement et d'outils (cf. capture d'écrans).

NDR : Vous trouverez tous les liens directement sur la carte heuristique en lien en développant les nœuds 1 et 2 : <https://app.wisemapping.com/c/maps/1078736/public>



Liste des ateliers

- Atelier 1 : La navigation astronomique quel intérêt aujourd'hui ?
- Atelier 2 : Savoir identifier et faire identifier les étoiles
- Atelier 3 : Organiser l'utilisation de la navigation astronomique en passerelle
- Atelier 4 : S'entraîner sur les fondamentaux des tâches de la passerelle
- Atelier 5 : Analyser le travail d'un chef de quart
- Atelier 6 : Analyser et corréler les informations de positionnement

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION - POSITIONNEMENT	V3.2- 01/21
A. Charbonnel	IN FORMATIONS LIMINAIRES	2/17

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluations porteront entre autres sur :

- le sérieux dans le suivi et la réalisation des activités ;
- la capacité à participer et organiser un travail commun tant à l'oral qu'à l'écrit ;
- La qualité du rendu et des analyses.

Référentiel

1. Détermination de la position dans toutes les conditions (C 9h ; TD 8h)		
Contenu	Capacités attendues	Observations
Navigation astronomique	<p>Maîtriser les principes fondamentaux du positionnement astronomique afin d'en encadrer la pratique auprès des chefs de quart.</p> <p>Organiser l'usage de la navigation astronomique à la passerelle.</p> <p>Fiabiliser l'obtention du point astronomique par l'utilisation et la mise en place d'outils techniques et méthodologiques.</p> <p>Appréhender les différentes méthodes de calculs du point astronomique et leurs performances relatives.</p> <p>Conduire l'analyse critique d'un point astronomique en vue du recalage de l'estime, en tenant compte des sources d'erreur et dans le respect des limites d'emploi des méthodes utilisées.</p>	7.01 Compétence 1.2.1.1
Instruments et systèmes de navigation : radar, sondeur, positionnement par satellite	<p>Exploiter les informations sur les limites et erreurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - normes OMI, - documents et notices constructeurs. <p>Etablir les procédures de corrélation systématique des indications reçues des différents appareils :</p> <p>intégrer ces erreurs et les précautions en découlant lors de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - voyage planning, - voyage monitoring. 	

UE SNA semestre S8	Coef	ECTS	Règle de validation
Discipline : Navigation		5	moyenne pondérée ≥ 10 note synthèse ≥ 3 note RègleB-SignalisMar ≥ 10
Navigation cours, TD et TP routine	3		
Navigation synthèse	3		
Discipline : Manœuvre			
Manœuvre cours routine	2		
Discipline : Météorologie			
Météorologie cours et TD routine	4		
Discipline : RègleB-SignalisMar			
RègleB-SignalisMar synthèse	3		

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION - POSITIONNEMENT	V2.0 – 01/20
A. Charbonnel	ATELIER 1 –INTÉRÊT ET USAGE DE LA NAVIGATION ASTRONOMIQUE	3/17

ATELIER 1 –INTÉRÊT ET USAGE DE LA NAVIGATION ASTRONOMIQUE

Pour définir l'usage de la navigation astronomique et l'encadrer, il est nécessaire d'en définir les contours et son intérêt de votre point de vue.

Objectif : Être en capacité d'expliquer / justifier ses attentes personnelles en matière de navigation astronomique au regard de l'ensemble des moyens de navigation utilisés.

Activité :

1. Consulter les documents en lignes.
2. Proposer et exploiter éventuellement d'autres documents sur ce sujet que vous listerez.
3. **Échanger** en groupe sur ce sujet et à partir de vos expériences respectives (formation école, bord, retour d'expérience, etc) et des documents consultés.

4. - **Déterminer en groupe un argumentaire synthétique personnel** concernant l'usage de la navigation astronomique à partir de :
 - o vos expériences,
 - o vos connaissances,
 - o des éléments de réflexions abordés dans vos échanges ou dans les documents,
 - o votre vision,



Vous préciserez notamment les avantages / inconvénients objectifs et subjectifs, limitations et perspectives, complémentarité/ inutilité avec vos autres moyens de navigation).

Attendus :

Un argumentaire **synthétique** par groupe

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION - POSITIONNEMENT	V3.0 – 01/20
A. Charbonnel	ATELIER 2 - IDENTIFIER ET FAIRE IDENTIFIER LES ÉTOILES	4/17

ATELIER 2 - IDENTIFIER ET FAIRE IDENTIFIER LES ÉTOILES

P

Pour encadrer la navigation astronomique auprès des **jeunes** chefs de quart, il faut la maîtriser.

Le premier niveau de cette maîtrise consiste à d'identifier les étoiles et de sélectionner les outils utiles, outils autant motivationnels (quel intérêt, quel moyens de susciter l'intérêt), que techniques (quels moyens et ressources utiliser ?)

On se limitera à l'hémisphère nord dans le cadre de ce TD.



Objectifs :



- *Être capable d'identifier les étoiles/constellations les plus utiles ;*
- *Être capable d'encadrer les officiers dans ce savoir :*
 - *via une compétence personnelle,*
 - *via des outils techniques et/ou motivationnels.*
- *Définir les outils pertinents en fonctions des attentes (corrélation avec les autres moyens, navigation en mode dégradé, navigation d'urgence).*

Outils (liste non exhaustive)

Vous trouverez en ligne une carte heuristique sur VEGA vous proposant diverses ressources pour outils pour réaliser les activités de cet atelier <https://app.wisemapping.com/c/maps/1078736/public>

Activités

- 1. Connaître et repérer les principaux astérismes et étoiles associées**
 - connaître leur forme,
 - connaître leur position relative.
- 2. Se familiariser avec un logiciel/application planétarium,** et faire un choix dans l'usage :
 - pour apprendre les constellations,
 - pour identifier des astres à partir de leur hauteur et relèvement (affichage des coordonnées horizontales, affichages des grilles et directions sur les planétariums)
- 3. Savoir se servir d'une carte stellaire**
 - starfinder
 - recherche étoile
- 4. Exploiter et jauger les méthodes/logiciels/applications et quiz relatifs à l'identification d'astres en vue de les utiliser à bord**

- Lister, repérer et identifier les principales étoiles** utiles en navigation astronomique (cf. carte des étoiles fournies) – s’entraîner à les identifier avec la (les) méthodes et outil(s) que vous choisirez.
- Dessiner les constellations principales** sur un fond stellaire et **repérer les jalons utiles** au repérage des constellations (cf. carte des étoiles fournies) –
NDR :*ATTENTION il s’agit d’essayer de reconnaître les constellations et pas de « décalquer » une carte stellaire.*
- Indiquer comment mesurer un écart angulaire** de 5° entre deux astres de manière simple et approximative.

4. Identifier des astres par leur relevé

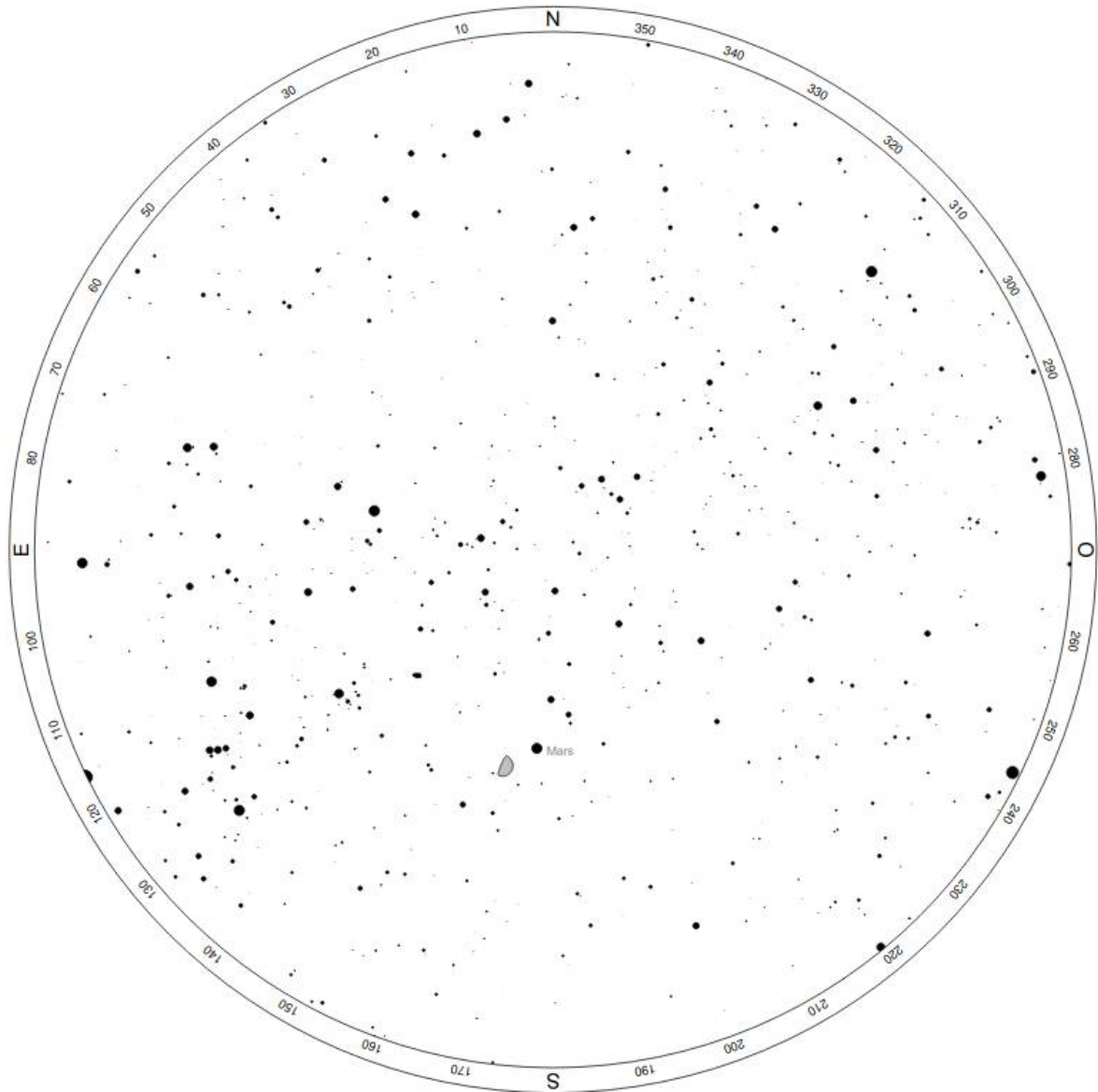
Le 21 janvier 2021, votre navire est au mouillage en baie de Seine

Le zéph a fait les relèvements suivants :

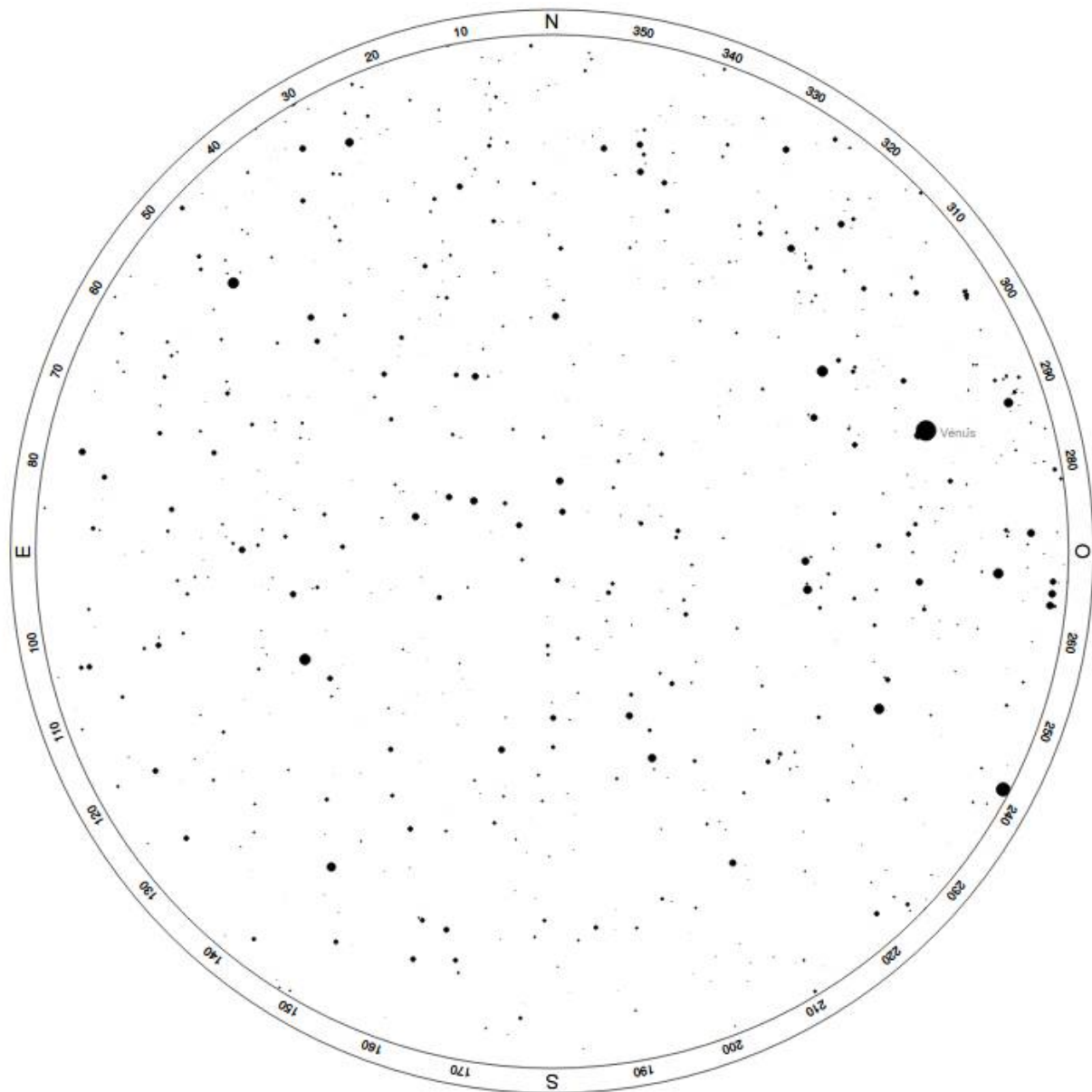
Heure	Relèvement	Hauteur	Nom de l’astre relevé
18h 26min 44s	73°	52° 47’ 00’’	
18h 28min 06s	294,5°	42° 29’ 30’’	
18 h 30min 08s	115°	40° 34’ 40’’	

- Identifier ces astres à l’aide d’une carte stellaire (Starfinder+nautical almanac)
 - Identifier ces astres à l’aide d’un logiciel
- Synthétiser sous forme d’un tableau les outils et méthodes** que vous avez utiliser pour l’identification des astres en indiquant les points positifs et négatifs et indiquer quels sont ceux qui vous utiliserez à bord pour vous aider ou former le que vous proposerez pour former vos chefs de quart.
 - Retracer les constellations / étoiles que vous connaissez sur une feuilles blanche** sans autre aide que votre mémoire .

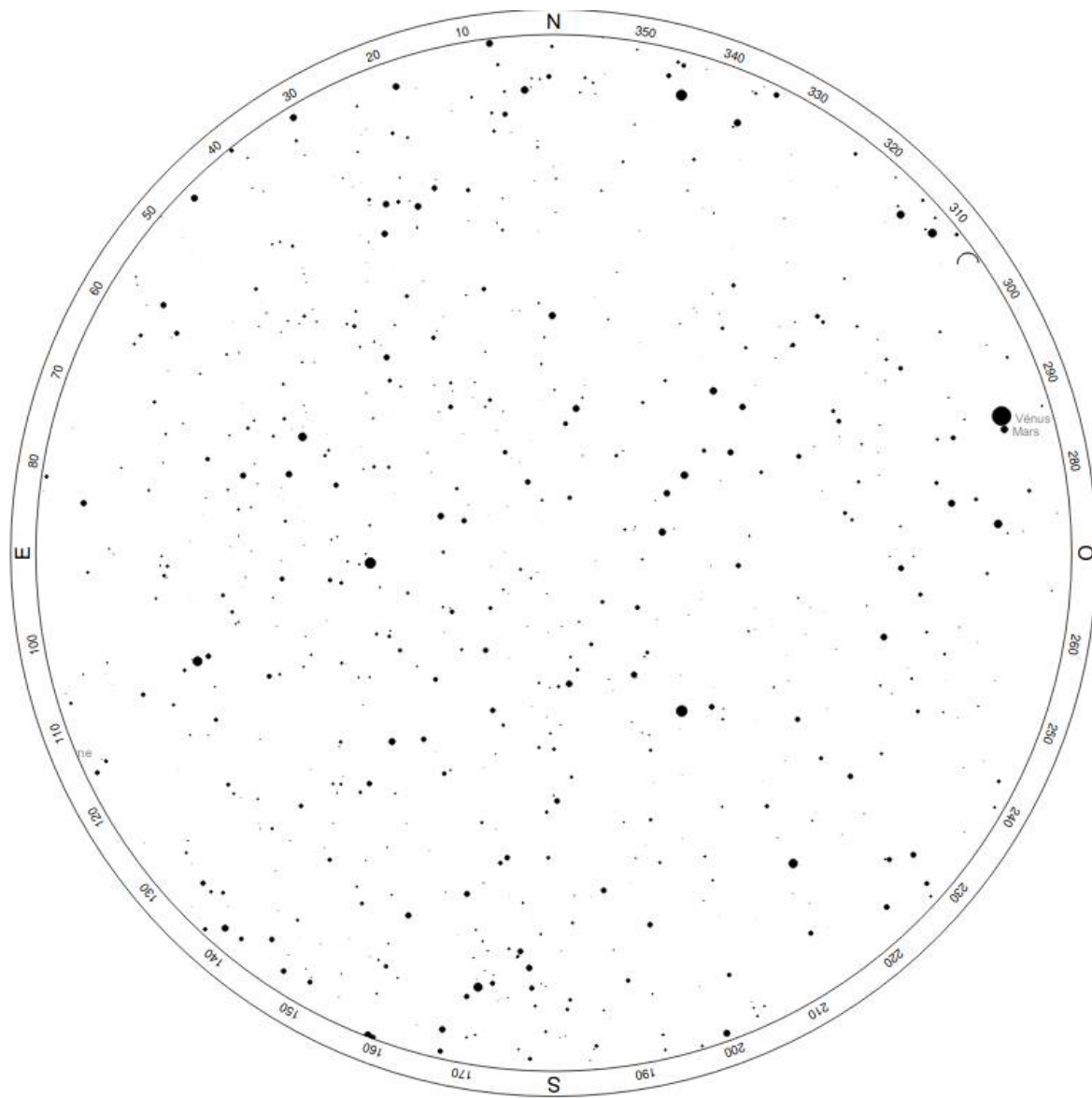
- **Ciel Hiver : Localisation: Le Havre, 49,4939°N, 0,1080°E**
Heure: jeudi 21 janvier 2021 19:00 (UTC +01:00)



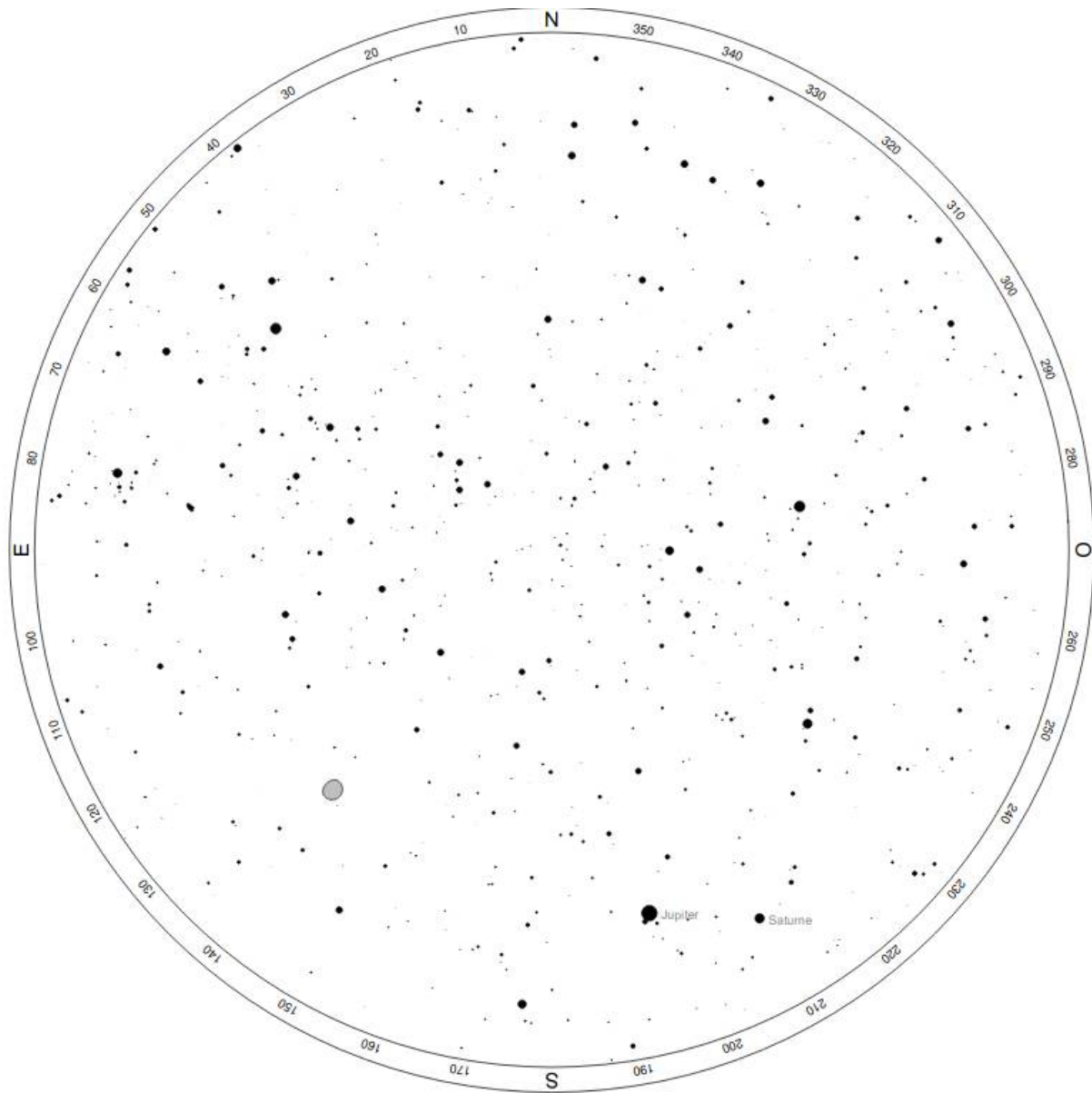
Ciel Printemps - Localisation: Le Havre, 49,5011°N, 0,1102°E
Heure: vendredi 8 mai 2020 22:06 (UTC +02:00)



Ciel d'été - Localisation: Le Havre, 49,4939°N, 0,1080°E
Heure: samedi 10 juillet 2021 22:30 (UTC +02:00)



Ciel d'automne - Localisation: Le Havre, 49,4939°N, 0,1080°E
Heure: lundi 15 novembre 2021 20:00 (UTC +01:00Heure)



ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION -POSITIONNEMENT	V4.0– 01/21
A. Charbonnel	ATELIER 4 – S'ENTRAÎNER AUX FONDAMENTAUX	10/17

Activité 3 : Organiser l'utilisation de la navigation astronomique en passerelle



Pour maîtriser la navigation astronomique, il faut l'utiliser couramment.

Il est donc important de s'entraîner à l'utiliser quotidiennement et de fiabiliser les pratiques de chacun, à travers une formation bord, la récurrence de son utilisation, la définition de procédures et l'utilisation d'outils permettant sa simplification.

“A team meeting in 20 minutes seems appropriate.”

Objectifs

Déterminer les procédures et outils utiles pour l'exploitation de la navigation astronomique

Activités

Chronologie d'une journée du point de vue de la navigation astronomique

1. Échanger sur l'utilisation de la navigation astronomique sur 24h ; chronologie des actions/ calculs mettant en action l'usage de la navigation astronomique.
2. Regarder ce que fait l'US Navy – critiquer ou éventuellement compléter la chronologie proposée.
3. Envisager les cas de mauvais temps et actions d'entraînement en cas de mauvais temps pour maintenir et développer les compétences.

Résolution d'un problème de navigation astronomique

4. Rédiger une procédure de calcul claire et simple (sous format informatique) pour un calcul type, en vous aidant de vos cours, d'internet (calcul type tiré au sort en TD).
5. Résoudre une exercice avec la fiche que vous avez rédigé.
6. Exploiter un moyen numérique pour résoudre l'exercice (tableur, logiciel, application...).

Attendus

1. Rédiger une **fiche définissant la chronologie une journée type** pour l'ensemble de vos chefs de quart afin que ceux ci entretiennent et développent le compétences en matière de navigation astronomique.
2. Rédiger une **fiche de procédure** (calculs, méthodologie) pour la conduite d'un calcul type de navigation astronomique (celui ci sera tiré au sort en TD) à la main et à l'aide d'un outil numérique de votre choix.

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION -POSITIONNEMENT	V4.0- 01/21
A. Charbonnel	ATELIER 4 – S'ENTRAÎNER AUX FONDAMENTAUX	11/17

Atelier 4 - Former et se former aux fondamentaux de la passerelle

Objectif s:

- Revoir les principes de résolutions de problèmes de navigation en vue d'en assurer l'encadrement
- Connaître et maîtriser des outils numériques pour la résolution de problème de navigation complexe



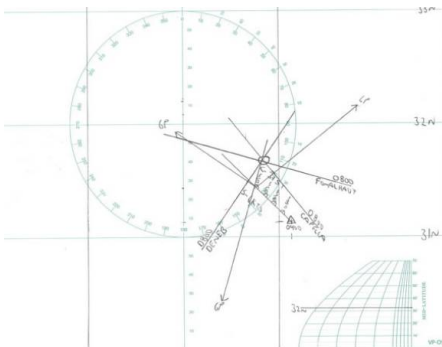
"Do ships 'like this' sink very often?
No madam, only once!"

Outils (liste non exhaustive)

Vous trouverez en ligne une carte heuristique sur VEGA (S8 TD navigation) vos proposant diverses ressources pour outils pour réaliser les activités de cet atelier <https://app.wisemapping.com/c/maps/1078736/public>

Activités

Suite à votre demande, le Zéph a réalisé différents relevés astronomiques...Il vous demande votre aide pour lui réexpliquer les méthodes de résolution et faire le point astronomique.



1- Réalisez manuellement la résolution du point astronomique (calculs et tracés sur canevas de Mercator ou UPS) de manière claire et structurée afin de former le zéph ; vous ne manquerez pas de faire des rappels méthodologiques nécessaires.

2- Réalisez la même résolution à l'aide d'au moins deux outils numériques de votre choix.

3- Synthétiser votre retour d'expérience sur les logiciels/ outils numériques utilisés.

Attendus :

1. Un compte rendu clair et méthodique reprenant l'ensemble des calculs et tracés effectués par groupe.
2. Une copie d'écran de la résolution via les outils numériques et un tableau synthétique concernant l'utilisation comparées des deux outils utilisés (avantages/inconvénients relatifs).

Vous trouverez les nautical almanac via les liens suivants

- <http://www.nauticalalmanac.net/pdf/almanac2024.pdf>
- <http://www.nauticalalmanac.net/pdf/almanac2025.pdf>
-

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION -POSITIONNEMENT	V4.0– 01/21
A. Charbonnel	ATELIER 4 – S'ENTRAÎNER AUX FONDAMENTAUX	12/17

Point d'étoiles et planète

(exo 3.3 – ST-P1)

On June 28th 2024, you are sailing in Indian Ocean.
 You are steering course over ground $208^{\circ}T$ at a speed of 16,0 knots.
 Your dead reckoned position is $10^{\circ} 00,0' S / 44^{\circ} 36,0' E$ at 02 h 40min UT.
 Your sextant have an index correction 1,2' on the arc.
 The watch correction is +5s
 You make the following sight at the eight of 15 m

	Watch time	Hs
Achernar	02h 40min 10s	$39^{\circ} 45,0'$
Enif	02h 43min 02s	$49^{\circ} 16,7'$
Mars	02h 47min 10s	$44^{\circ} 21,9'$

You want to make a fix at 02.40 U.T. / 05.40 Local Time

Point par le Soleil

(Exo3,1 S2)

On June 30 th 2025, you are sailing in Mediterranean Sea.
 You are steering course over ground $120^{\circ}T$ at a speed of 10 knots
 Your sextant have an index correction 1,4' on the arc.
 You make the following sight at the eight of 9,5m. You observe the lower limb of the sun

Time sight (UT)	Hs	Position	
09h 59 min 05s	$62^{\circ} 37,5'$	$40^{\circ} 01' N$	$05^{\circ} 43' E$
11h 58min 31s	$72^{\circ} 43,2'$	$39^{\circ} 51' N$	$06^{\circ} 05,5' E$

You want to make a fix at 11h 59 min UT.

Variation du compas par la hauteur

On 31 July 1981, at 0604 ZT, in DR position LAT $16^{\circ} 42.3' S$, LONG $28^{\circ} 19.3' W$, you observed an amplitude of the Sun. The lower limb was a little above the horizon, and the Sun was bearing 069.8° pgc. At the time of the observation, the helmsman reported that he was heading 143° pgc and 167 per magnetic compass. The variation in the area was $23^{\circ} W$. What were the gyro error and deviation for that heading ?

Latitude et variation par la polaire

On 15th April 1981 at 08h 58min UT, DR position was $46^{\circ} 30'N$, $046^{\circ} 15'W$ Polaris was bearing 002° with sextant altitude $46^{\circ} 30,4'$.
 The index error is $2,0'$ on the arc, the height of eye 15m.
 Find latitude of observer and compass error

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION -POSITIONNEMENT	V4.0– 01/21
A. Charbonnel	ATELIER 4 – S'ENTRAÎNER AUX FONDAMENTAUX	13/17

Variation au coucher du Soleil (bord sup)

Le 28 août 1981 à la position estimée $\varphi_E = 27^{\circ}35' N$ et $G_E = 151^{\circ}42' W$ on a relevé le Soleil au moment du coucher apparent du bord supérieur et obtenu $Z_c=282,5^{\circ}$.
Déterminer la variation du compas.

Latitude à la méridienne

On 15 november 1981 your 0913 zone time fix gives you a position of $22^{\circ} 30,0'N / 068^{\circ}28,0'W$.
Your vessel is on course $164^{\circ}T$, and your speed is 13,5 knots.
What is the time for the local apparent noon (LAN) ?
At the local apparent noon (LAN), the observed altitude (H_o) of the Sun 's lower limb is $49^{\circ} 46'$.
What is the calculated latitude at LAN ?

Atelier 5 : Analyser le travail d'un chef de quart

Encadrer les activités en passerelle, c'est aussi analyser le travail réalisé par les chefs de quart.
Vous trouverez ci après 3 situations à analyser..



Objectifs

- Analyser l'ensemble des calculs effectués par vos chefs de quart et proposer une critique du travail réalisé.

Attendus

Vous rendrez par groupe un compte rendu synthétiques de l'analyse que vous aurez conduit sur les trois cas ci après

Cas A : Point astronomique

Le 29 août 2018 vers Tcf = 18h50min, le lieutenant de quart se propose de recalcr l'estime par une observation astronomique. Le navire (hauteur observateur 18 m) est à route constante ($R_f = 120^\circ / V_f = 13$ nds).

Il prend pour point estimé $\varphi_e = 00^\circ 32,4' S$ et $G_e = 035^\circ 26,0' W$, il relève les hauteurs instrumentales (excentricité + collimation = + 2') suivantes d'étoiles et noté les heures correspondantes :

étoiles	hauteurs	heures
Véga	44°55,3'	18h 49min 05sec
Arcturus	44°40,6'	18h 53min 21sec
Spica	34°45,7'	18h 55min 13sec

Il vous présente le recalage (cf. tracé dans les pages suivantes) et conscient que le GPS donne $\varphi_{GPS} = 00^\circ 26,1' S$ et $G_{GPS} = 035^\circ 29,0' W$ à 18h55min Tcf, il s'interroge sur la qualité de son observation, **sans pour autant comprendre où est le problème...**

Cas B : Calcul orthodromique – ETA

Le lieutenant de navigation entame la préparation du voyage suivant pour le mois de novembre 2019, pour une vitesse moyenne de 14 nœuds :

Départ : New York $\varphi = 40^\circ 42' N / G = 074^\circ 01' W$
Arrivée : Capetown $\varphi = 34^\circ 22' S / G = 018^\circ 23' E$

Au premier abord, il vous annonce qu'en partant le 8 novembre à 08h00 Tcf l'arrivée se fera le 1er décembre vers 04h00 Tcf. Vous lui dites qu'il sera toujours temps de confirmer le pilote la veille au soir, voir même en début de matinée le 1er décembre,**en espérant que ce jour** ne soit pas férié pour les Sud-Africains.....

ENSM Le Havre	S8 - TD NAVIGATION - POSITIONNEMENT	V3.1 – 03/20
A. Charbonnel	ATELIER 5 - ANALYSER LE TRAVAIL D'UN CHEF DE QUART	15/17

cas C : Incertitude

Après une longue traversée trans-atlantique, durant laquelle vos GPS ne semble plus donner de positionnement crédible, votre navire poursuit sa route (à environ $V_f = 18$ nds) en entretenant une estime avec son incertitude ; Vous êtes encore au large dans le Golfe de Gascogne (carte 6990).

Le mercredi matin, vous montez en passerelle. Durant la nuit, l'estime a été entretenue à partir des éléments de 20h00 que vous aviez validé :

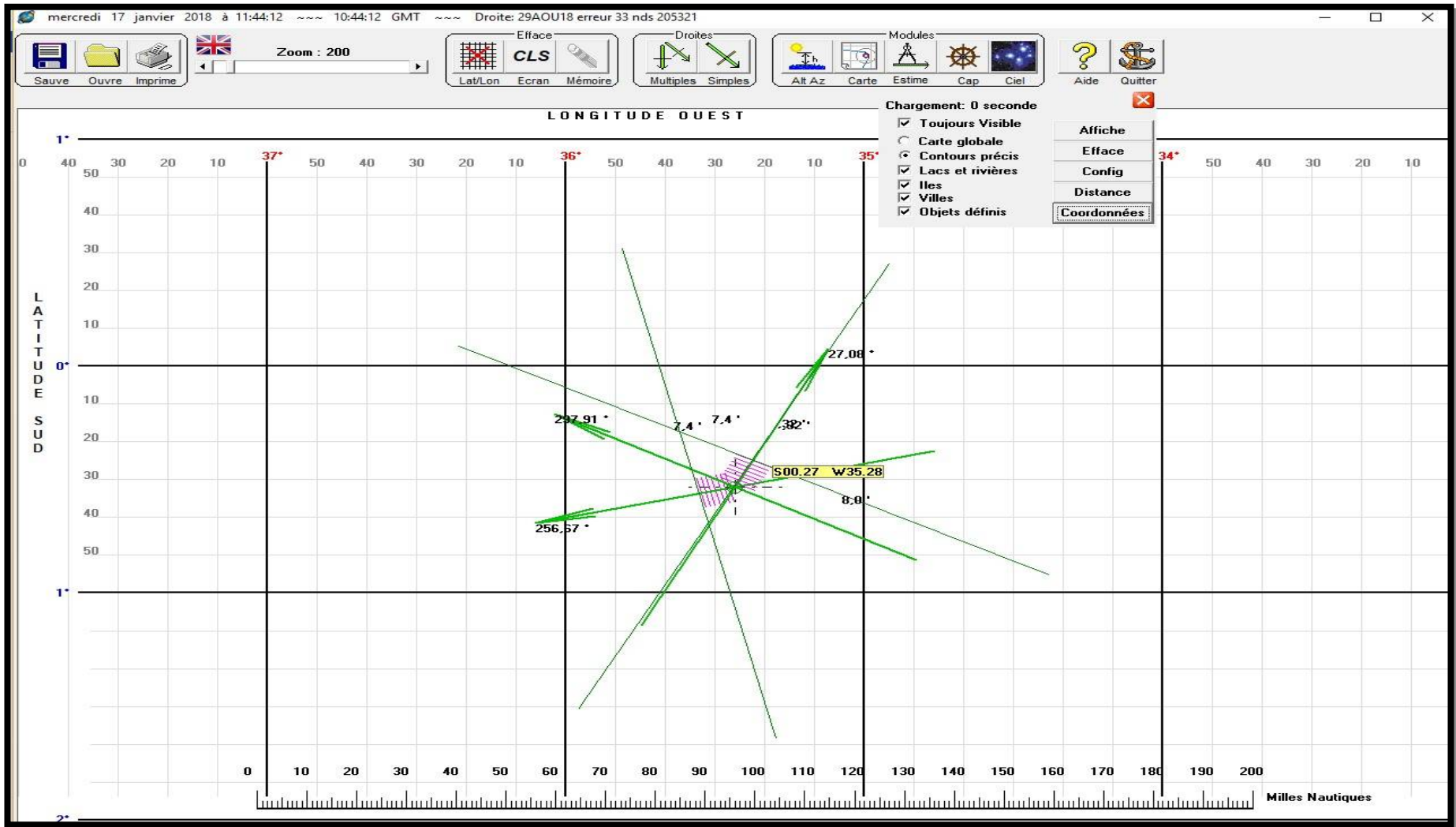
- cercle d'incertitude 20h00 de $i_o = 10$ M
- Cap gyro= 102°
- $W = -1^\circ$
- vitesse surface = 15 nds à $\pm 0,5$ nd
- vent de Sud dérive de 4° à $\pm 1^\circ$
- courant moyen portant au Sud à $\pm 10^\circ$ avec une vitesse de 1,5 nd à $\pm 0,5$ nd

L'OOW vous annonce avoir la possibilité de recalcr l'estime suite à une série d'observations astronomiques.

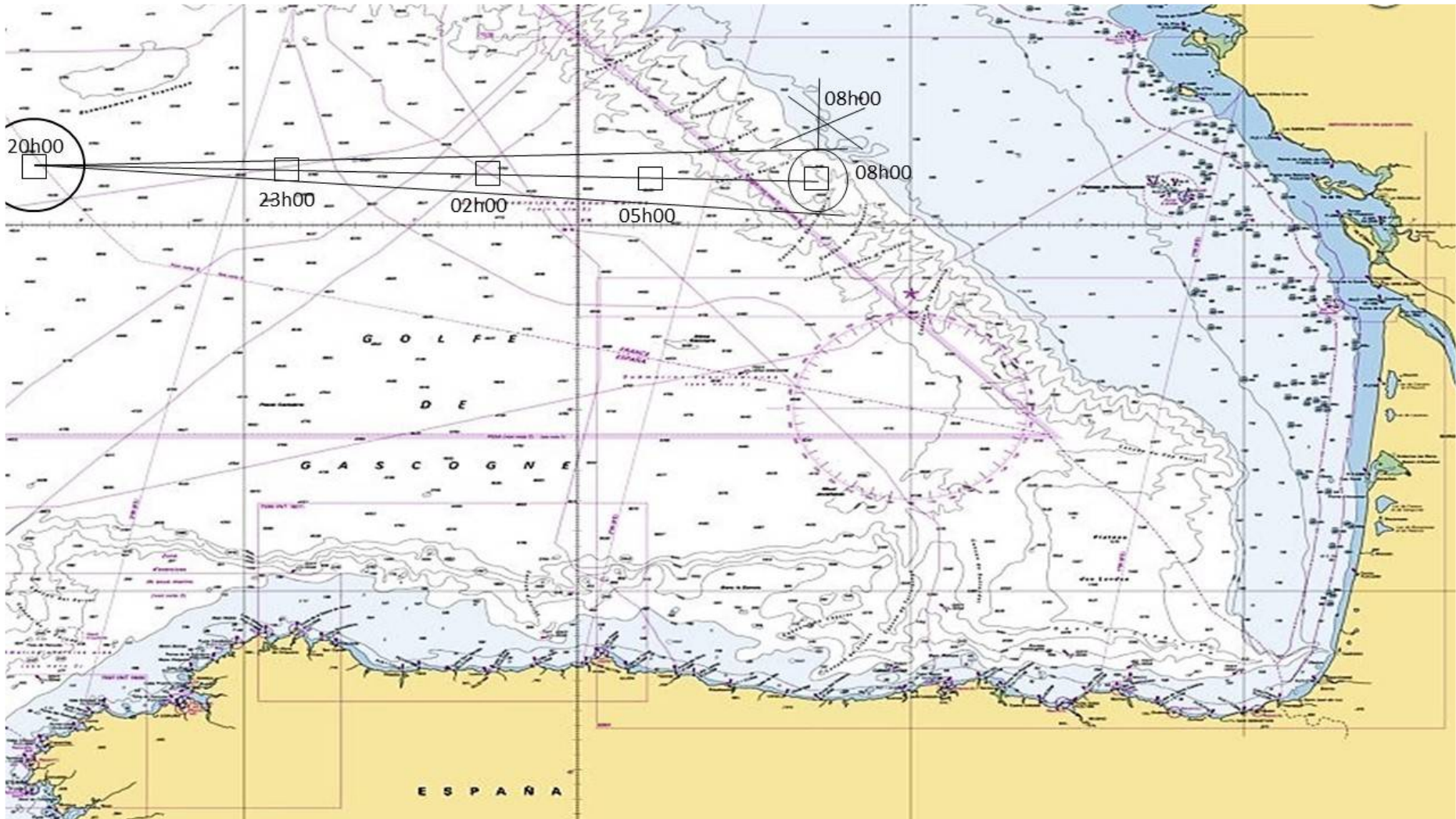
Toutefois son point de recalage n'est pas dans la zone d'incertitude.

Il pense que c'est son point astronomique qui doit faire foi pour la suite du voyage vers les côtes de la région landaise (France) et attend votre validation.

Page suivante la carte présente en passerelle : on y voit le point estimé de 20h00 du mardi, avec sa zone d'incertitude, ainsi que le point estimé du mercredi 08h00. Les droites de hauteur de la crépusculaire du matin apparaissent aussi sur la carte. **Commenter la carte et le travail que l'OOW vous présente.**



Tracé du cas A



Cas
C :
l'incertitude