



Cours de Navigation pour le brevet de Patron d'Embarcation

Equipe Nationale Marine

www.sgdf.fr
www.scoutsmarins.info

Sommaire

Balisage

Code côtier

RIPAM

Marées

La carte marine

Navigation sur carte

Equilibre sous voiles

Notions de Météorologie

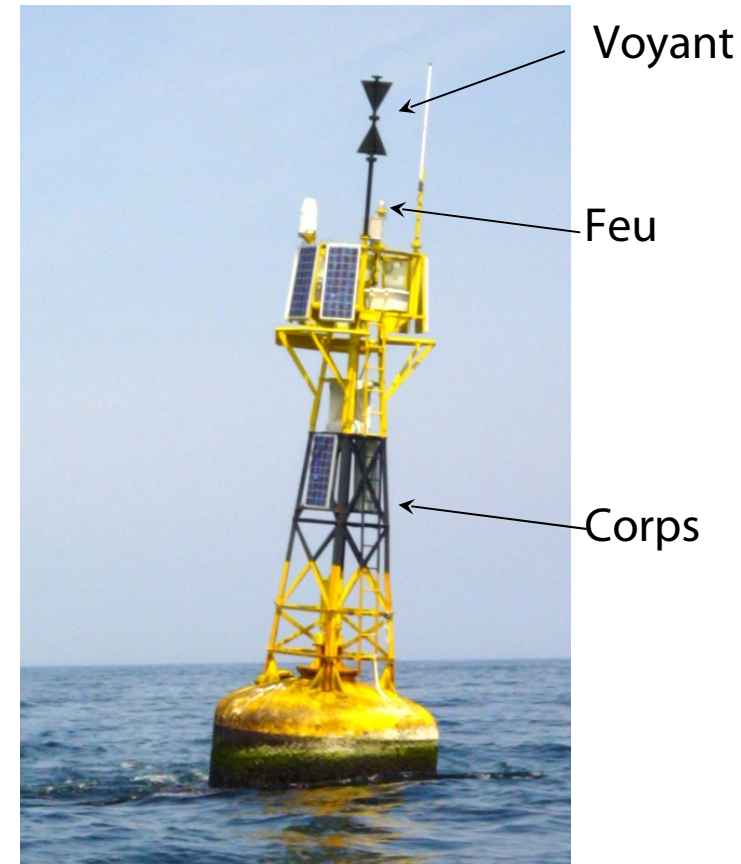


Balisage

- Dis, il est où le caillou ?
- chtooooong...

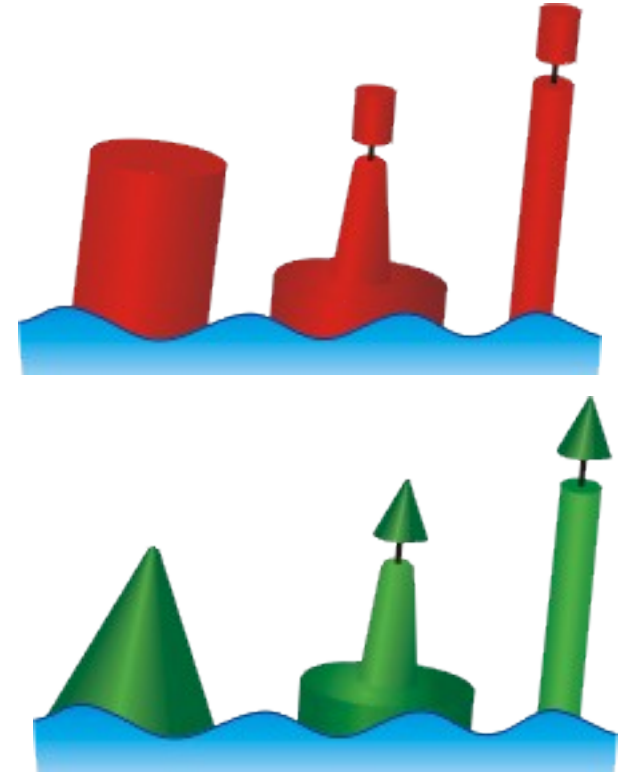
Types de marques

- Types de marques
 - Marques latérales
 - Marques de danger isolé
 - Marques d'eaux saines
 - Marques cardinales
- Forme des balises
 - Corps
 - Voyant
 - Feu



Marques latérales

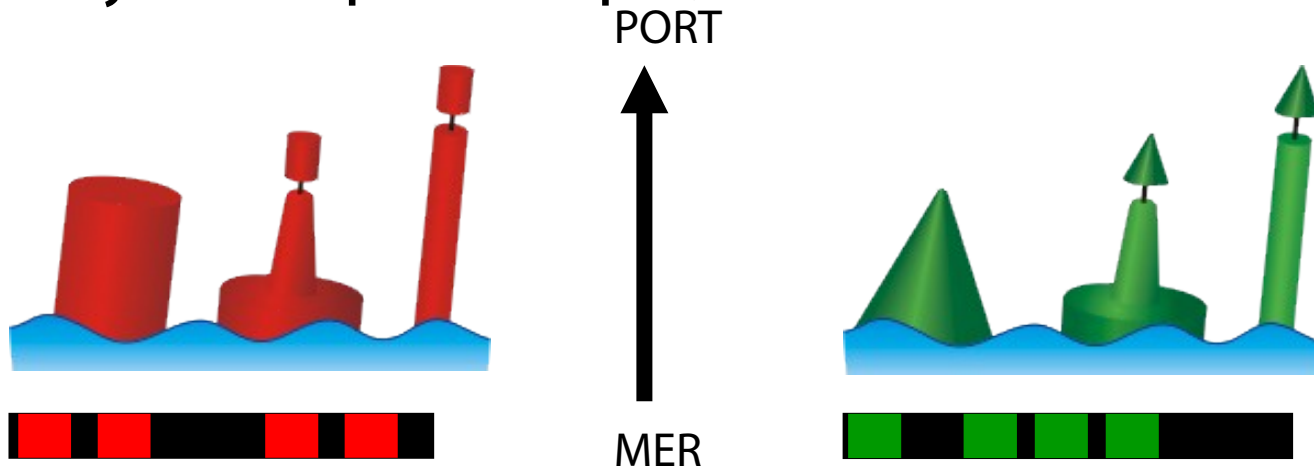
- Marques Babord
 - Corps : **ROUGE**
 - Voyant : **Cylindrique**
 - Numérotation : nombres **PAIRS**
 - Feu lumineux : **rouge, rythme quelconque**
- Marques Tribord
 - Corps : **VERT**
 - Voyant : **Cônique**
 - Numérotation : nombres **IMPAIRS**
 - Feu lumineux : **vert, rythme quelconque**



- **Résumé : « Un tricot vert et deux bas si rouges »**
Impair Tribord Cône Vert Babord Cylindre Rouge Pair

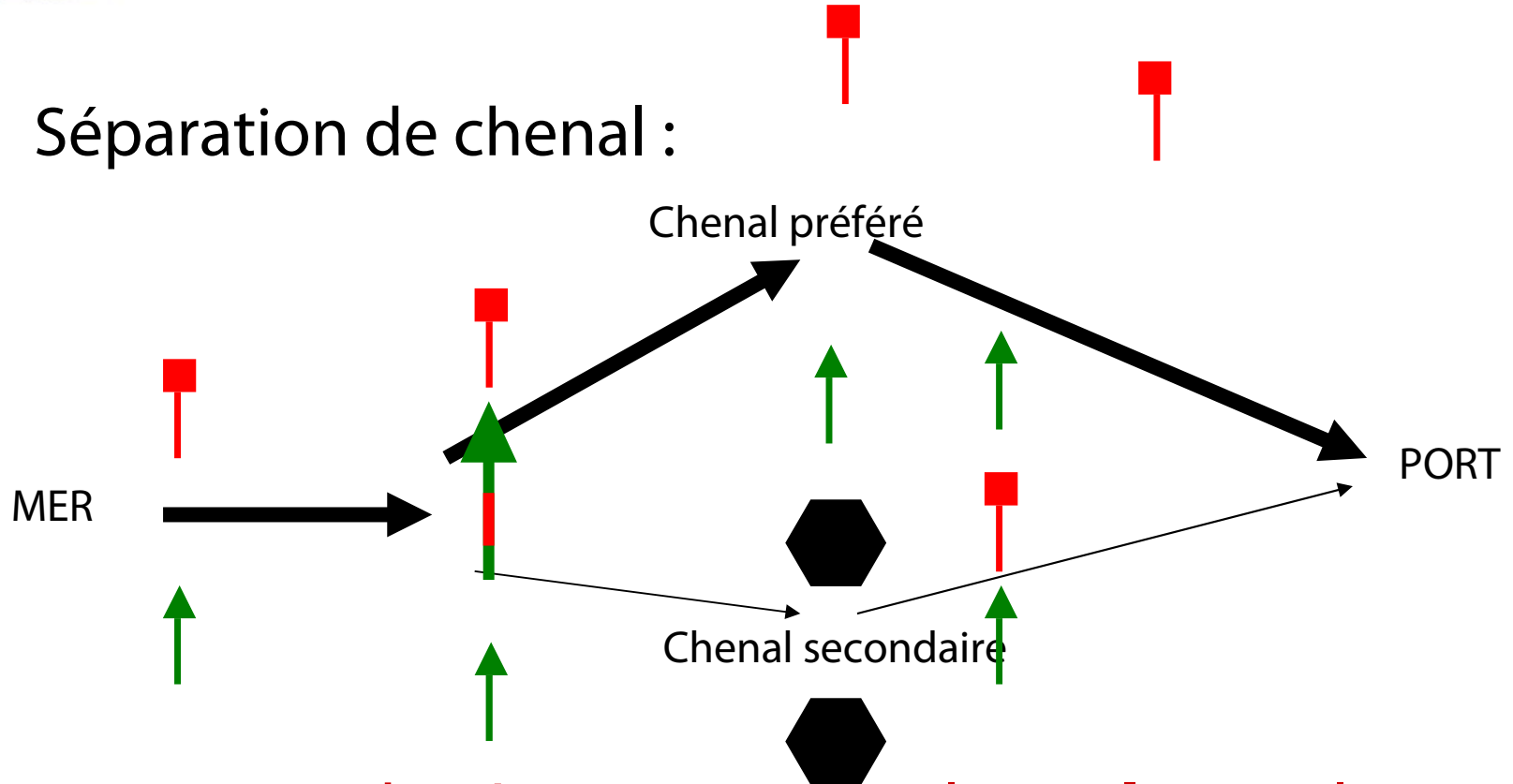
Marques latérales

- Positionnement dans un chenal :
Convention : de la mer vers le port
- Feu : rythme quelconque, sauf 2+1



Marques latérales

- Séparation de chenal :



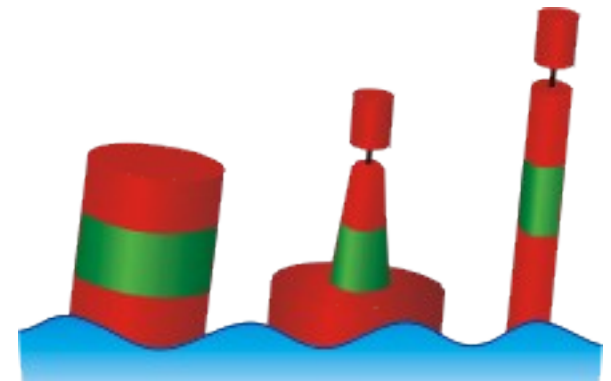
- La marque de séparation porte la **couleur** et le **voyant** correspondant au **chenal principal**

Marques latérales

- Marque de chenal principal à babord
 - Feu lumineux :
Vert 2 éclats +1



- Marque de chenal principal à tribord
 - Feu lumineux :
Rouge 2 éclats +1

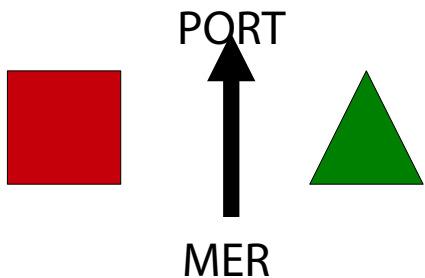


Marques latérales

- Le monde est divisé en 2 régions A et B, dont les couleurs sont inversées !

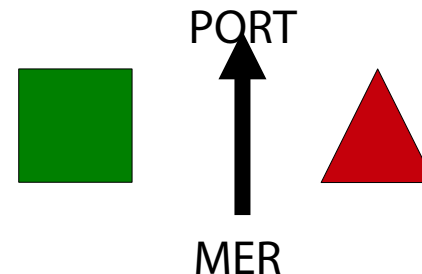
- **Région A**

- **Europe**
- Afrique
- Asie (part.)
- Océanie
- Océan Indien (Part.)



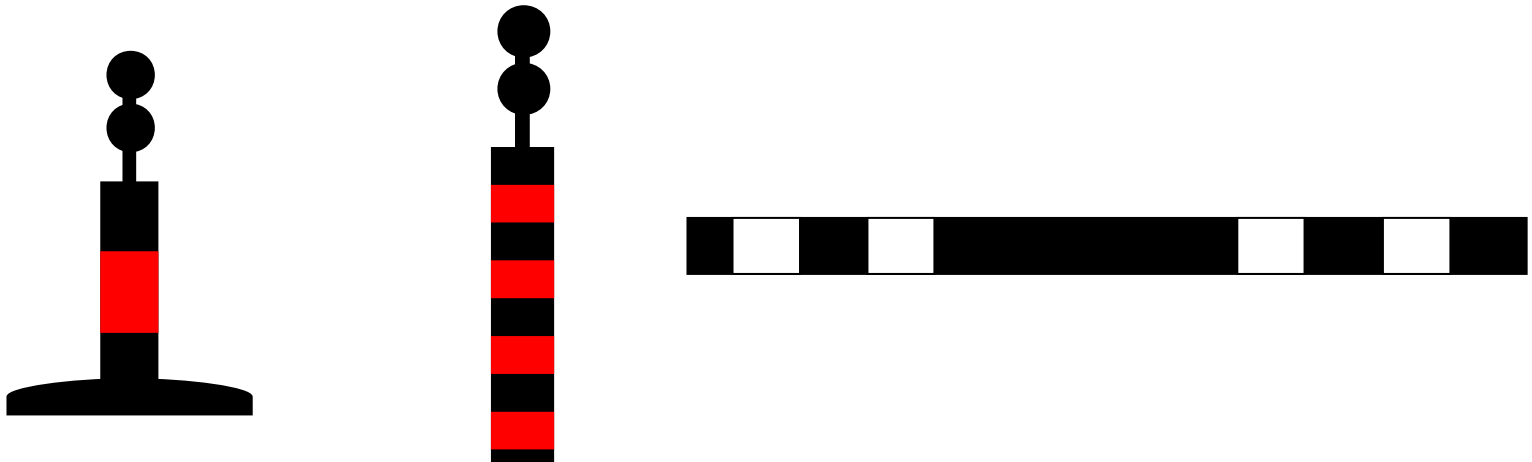
- **Région B**

- Japon
- Continent Américain
(y compris Antilles, Guyane, St Pierre & Miquelon)
- Corée
- Philippines



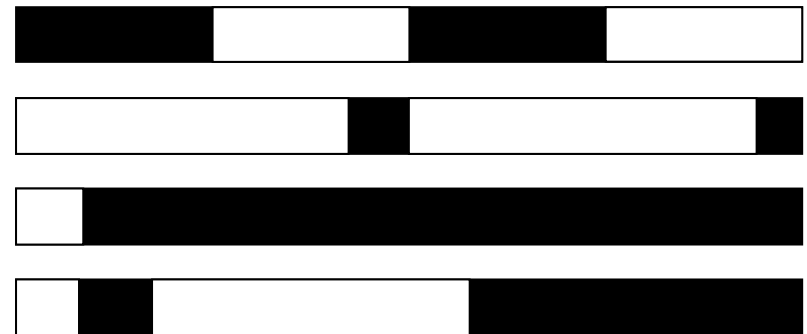
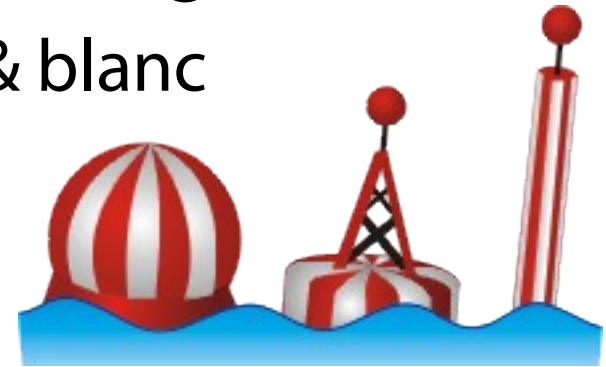
Marques de danger isolé

- Signalent un danger non visible
 - Corps : Alternance de bandes horizontales rouge & noir
 - Voyant : Deux sphères de couleur noir
 - Feu lumineux : Blanc, deux éclats groupés



Marques d'eaux saines

- Indiquent une zone sans danger pour la navigation (eaux profondes, atterrissage)
 - Corps : Bandes verticales rouge & blanc
 - Voyant : Une sphère rouge
- Feu lumineux : blanc
 - Isophase
 - à occultations
 - à un éclats toutes les 10s
 - la lettre Morse A

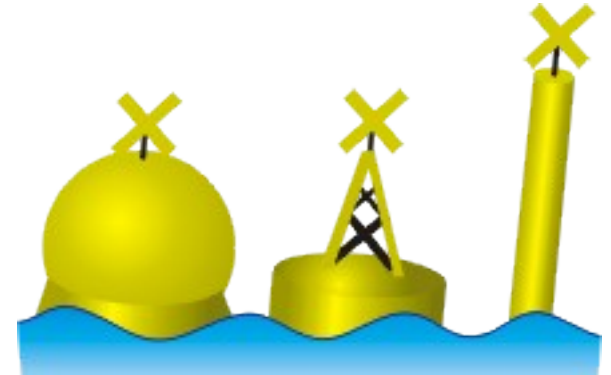


Marques spéciales

- Utilisations :
zone d'exercice militaire
câble sous marin
zone à éviter

...

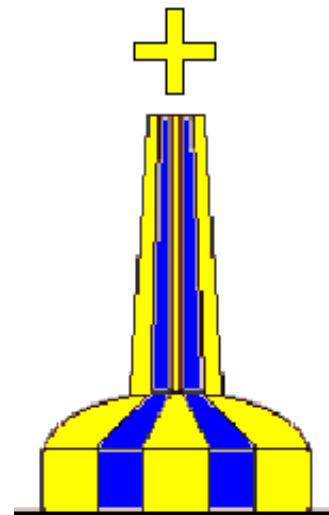
- Corps : jaune
- Voyant : croix jaune
- Feu : jaune, rythme quelconque, autre que ceux caractérisant les autres feux.



Adopté en 2006

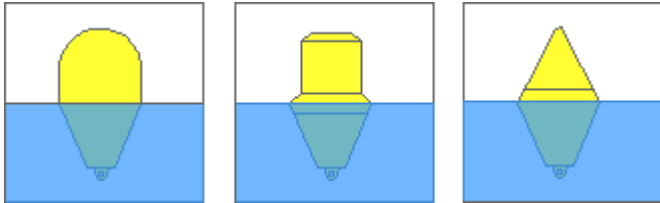
Urgence Epave

- Signale une épave, en cas d'urgence
 - Corps : 4 à 8 bandes jaune & bleu
 - Voyant : Croix jaune droite
 - Feu lumineux :
Eclats alternatifs Jaune & Bleu
- Elle est maintenue tant que :
 - Elle n'est pas connue précisément
 - Elle n'est pas mentionnée dans les publications
 - Elle n'est pas signalée par un balisage permanent



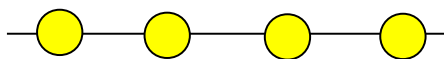
Marques de plage

Corps : jaune.
Pas de voyant
pas de feu.

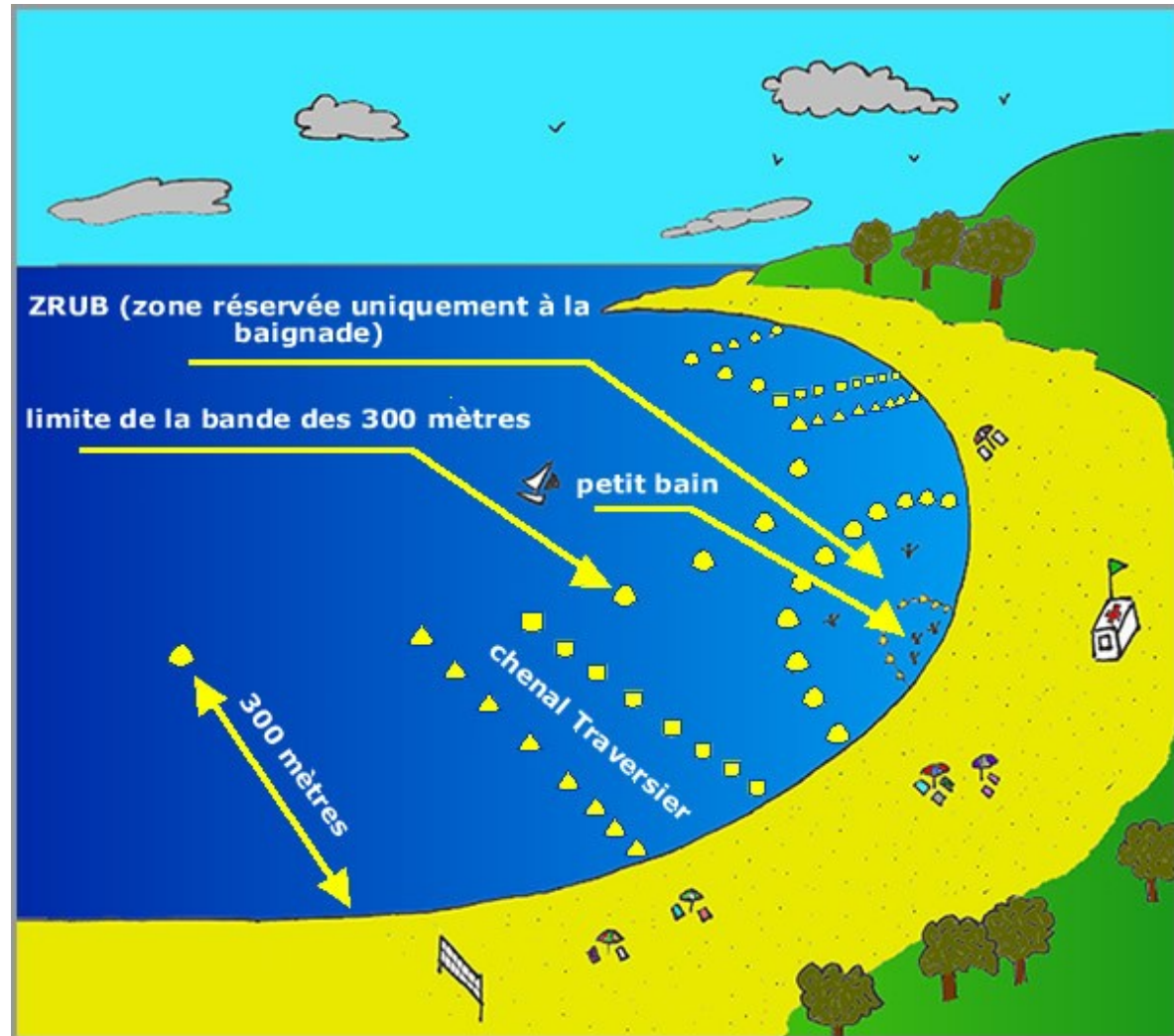


Bande des
300 mètres
Limite de
vitesse 5kts

Chenal traversier



Zone de baignade
Collier de bouées



Pictogrammes

Autorisation

Interdiction

Navigation autorisée pour les embarcations de sport ou de plaisance



Navigation interdite pour les embarcations de sport ou de plaisance

Navigation autorisée pour les navires à moteur



Navigation interdite pour les navires à moteur

Chenal de départ et d'arrivée pour les navires à voile



Navigation interdite pour les navires à voile

Chenal de départ et d'arrivée de planches à voile



Pratique de la planches à voile interdite

Pratique du ski nautique autorisée



Pratique du ski nautique interdite

Zone réservée à la baignade




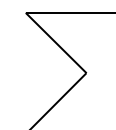
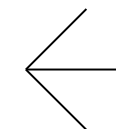
Baignade interdite

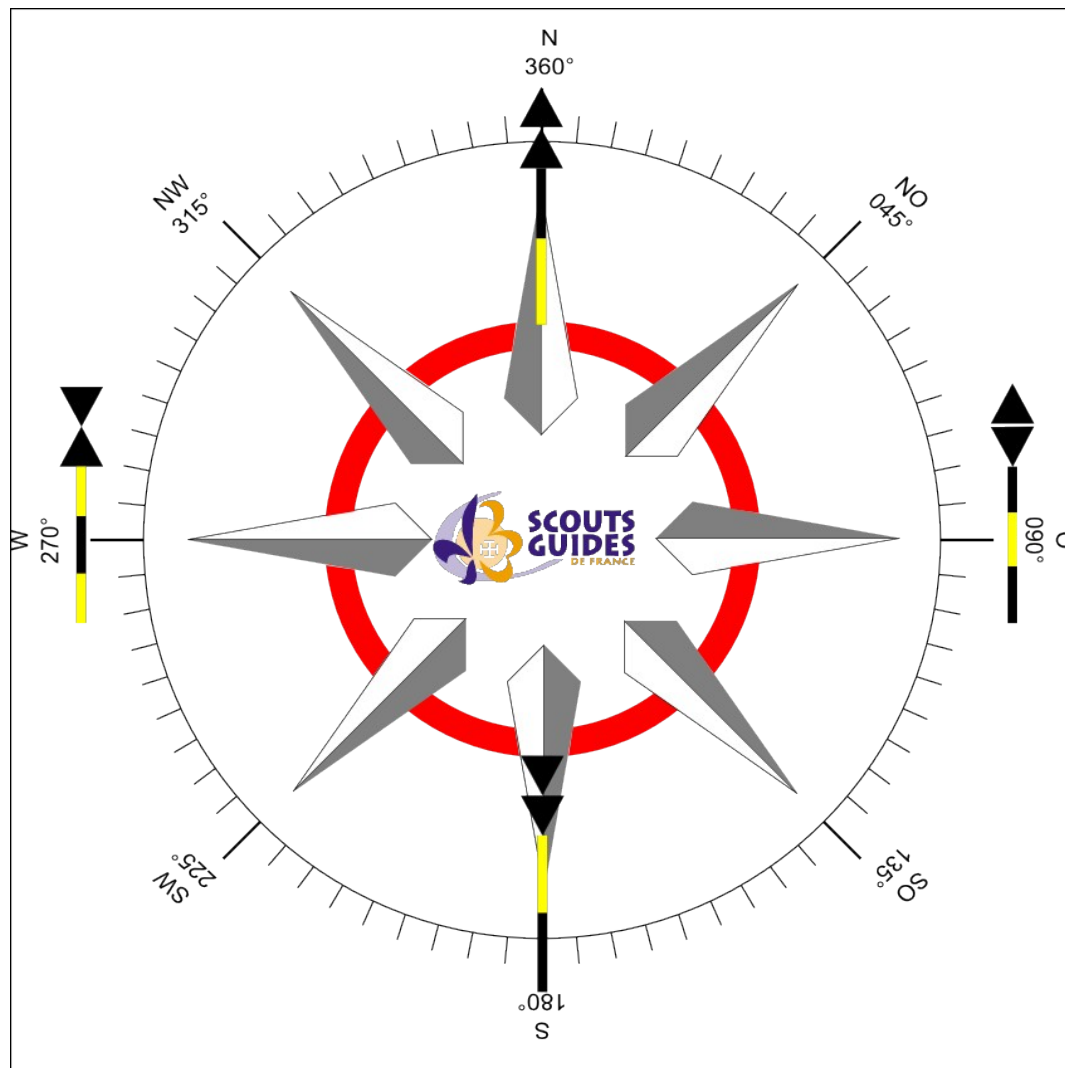
Navigation des véhicules nautique à moteur autorisée



Navigation des véhicules nautiques à moteur interdite

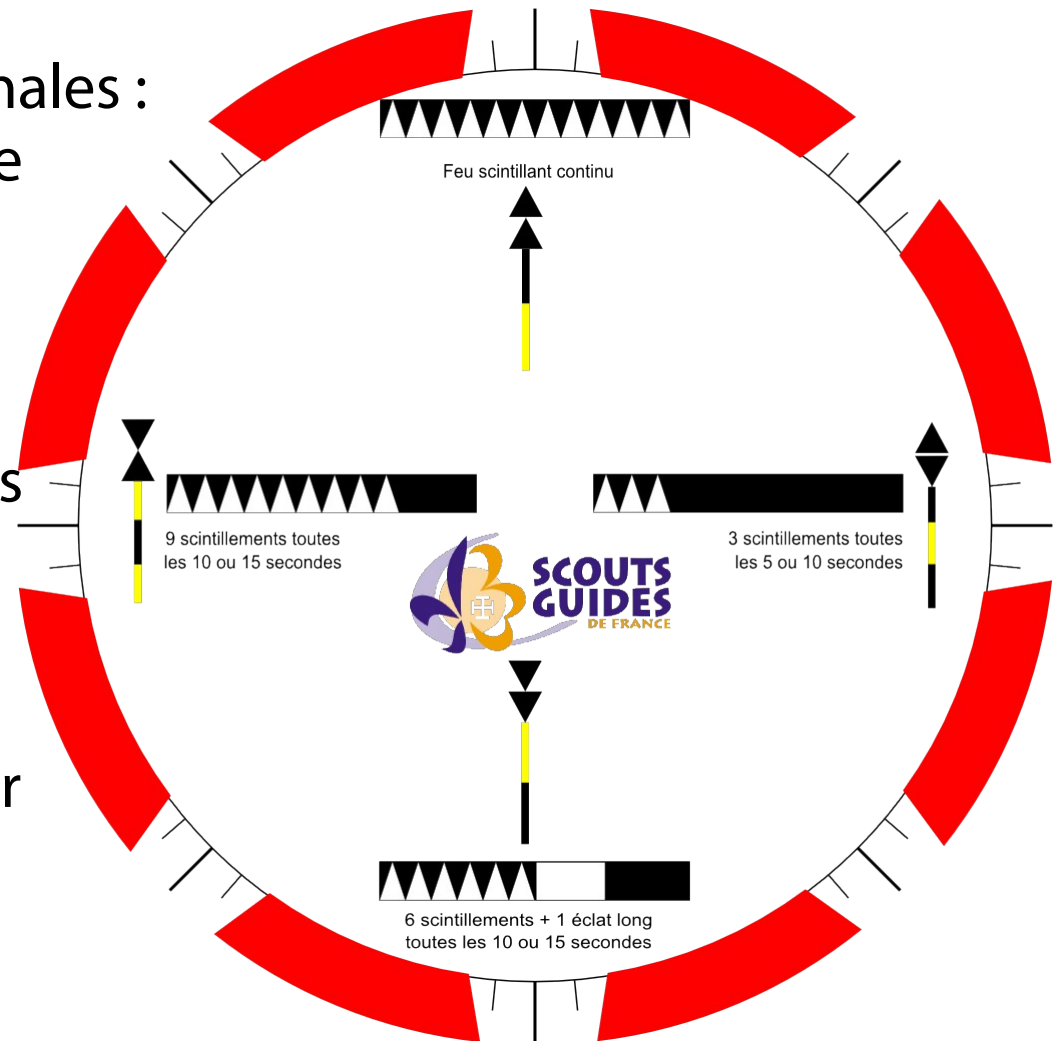
Marques cardinales

- La bouée Nord est au Nord du danger
→ Passer au Nord
- **Pointe** du triangle = couleur **noir** sur le corps
- **Base** du triangle = couleur **jaune**
- Marque **West** :
forme un  
- Marque **Est** :
forme un 



Marques cardinales

- Feux des marques cardinales :
Imaginez le cadran d'une montre !
- Nord = 12h : continu
- Est = 3h : 3 scintillements
- Sud = 6h :
6 scintillements
+ 1 long pour différencier
- West = 9h :
9 scintillements





Code côtier

Feux de nuit

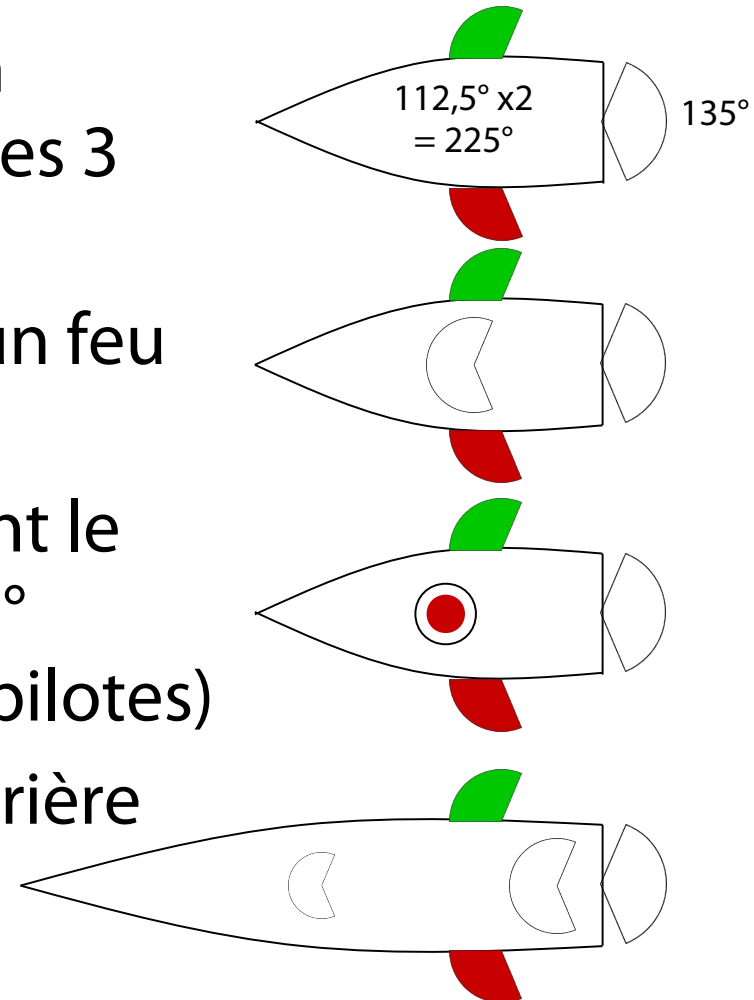
Marques de jour

Signaux sonores

Signaux de port

Feux de route - Principes

- Chaque navire faisant route (en déplacement) porte **au moins** ses 3 feux de route
- Les navires **à moteur** ajoutent un feu blanc visible sur 225°
- Les **navires de travail** remplacent le feu blanc par **deux feux** sur 360° (pêcheurs, chalutiers, bateaux-pilotes)
- Les navires $> 50\text{m}$ portent à l'arrière un deuxième feu blanc visible sur 225° situé plus haut



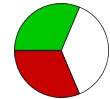
Feux et marques des voiliers

- Les voiliers portent les feux de route

Séparés



ou rassemblés sur un unique feu en tête de mat : voiliers < 20 mètres

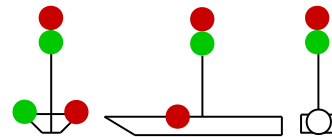


- Feux de tête de mat facultatifs (rare) :
vert & rouge 360°



Belem porte ces feux... serait-ce le seul ?

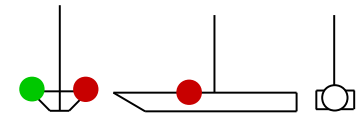
Avec les feux facultatifs



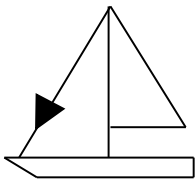
Vue de : devant

babord arrière

Sans feux facultatifs



- Un voilier au moteur porte 1 cône vers le bas

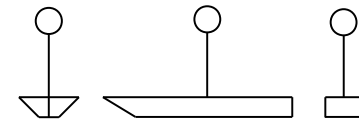
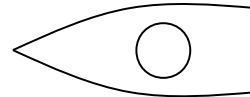


Dès lors qu'il navigue avec son moteur, le voilier est considéré comme un navire à moteur.

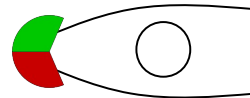
Il porte alors également les feux des navires à moteur.

Navires faisant route

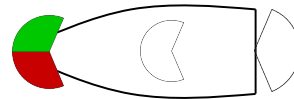
- Navire <7 m et <7kts



- Moteur <12 mètres



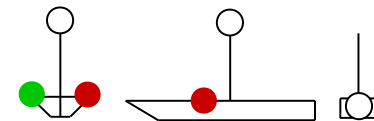
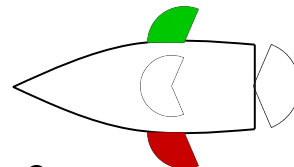
- Moteur <20 mètres



- Moteur <50 mètres

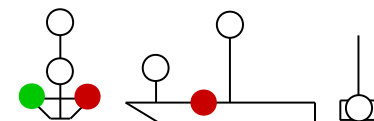
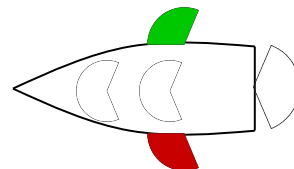
- Feux latéraux

- Feu de tête de mat 225°



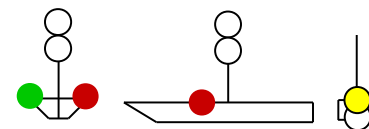
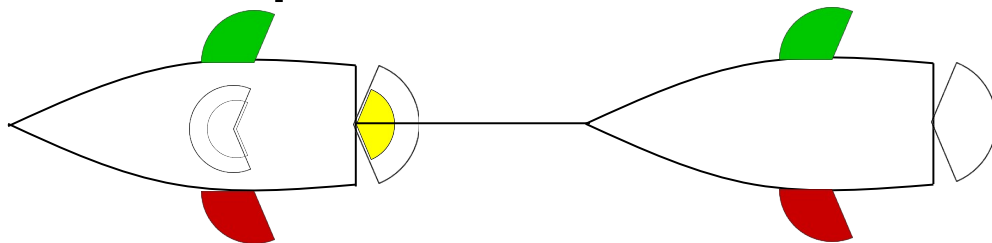
- Moteur >50 mètres

- Deux feux blancs 225°

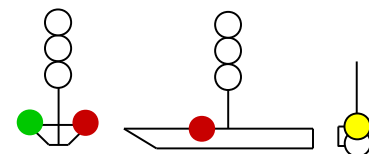


Remorquage

- Remorqueur
 - Feu de mat blanc double + 1 feu jaune à la poupe
- Remorqué : feux latéraux + arrière



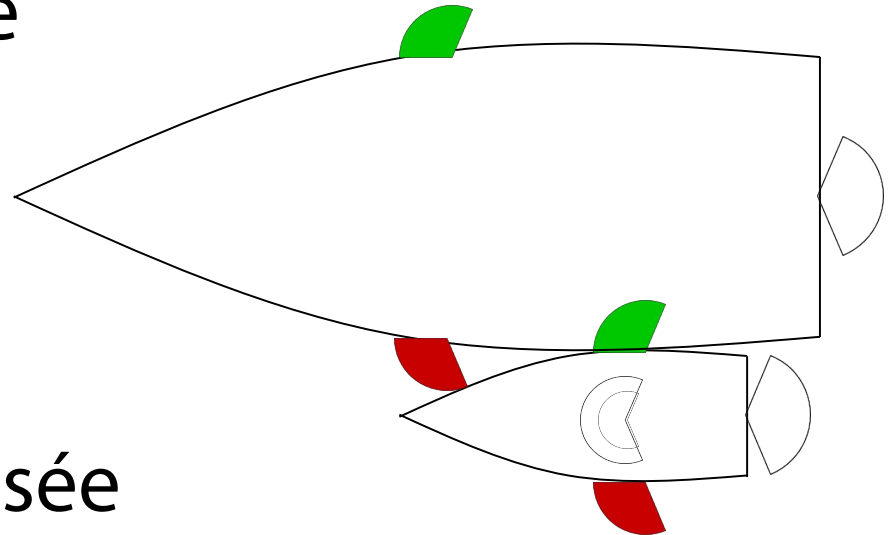
- Remorque > 200m
Chacun porte un bicône



Remorquage

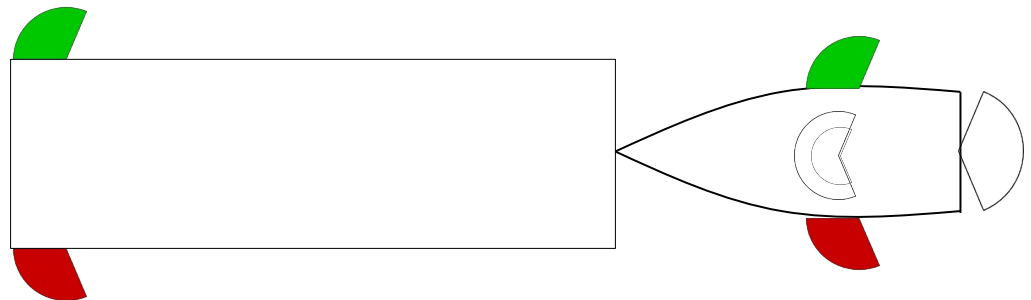
- Remorquage à couple

*Suppression du feu jaune
sur le remorqueur*



- Remorquage en poussée

*La barge porte des feux
latéraux à la proue*



Feux et marques

- Mouillage

- 1 Boule = 1 feu blanc

- Non maître de sa manœuvre

- 2 Boules = 2 feux rouges

*Non maître,
T'as les boules*

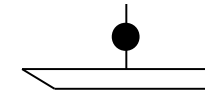
*Non maître : Ne peut manœuvrer en raison de **circonstances exceptionnelles**
Ex. : Navire en avarie de moteur, de gouvernail...*

- Echoué

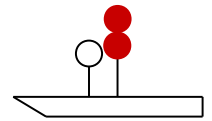
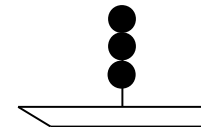
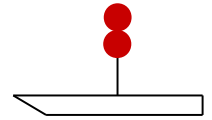
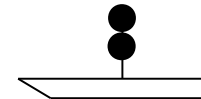
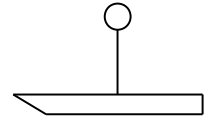
- 3 Boules = 2 + 1
= 2 rouges + 1 blanc

*Echoué, t'as
Vraiment les boules*

Jour



Nuit



Feux et marques

- Navire handicapé par son tirant d'eau :
Marque de jour = 1 Cylindre noir

- De nuit : 3 feux rouges
- + Feux de route éventuels

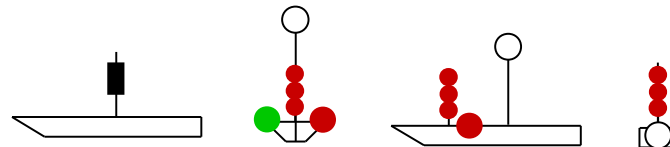
Handicapé par son tirant d'eau :

Peut difficilement se dérouter en raison de la hauteur d'eau disponible.

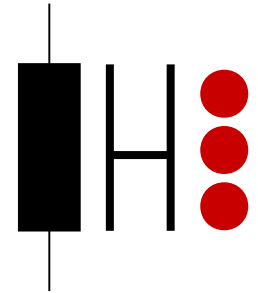
- Navire sans erre



- Navire avec erre



Pour s'en souvenir

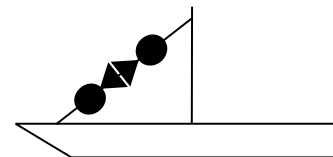
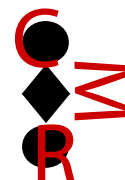


Feux et marques

- Navires à **Capacité de Manœuvre Restreinte**

- Boule-Bicône-Boule
- Rouge-Blanc-Rouge

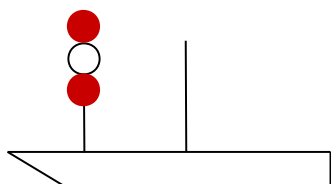
Pour s'en souvenir



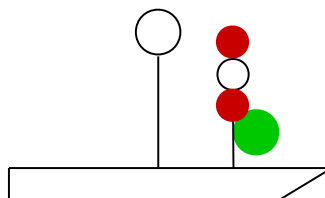
Capacité de Manœuvre Restreinte :

Navire qui ne peut s'écarter de la route d'un autre navire en raison des travaux effectués.

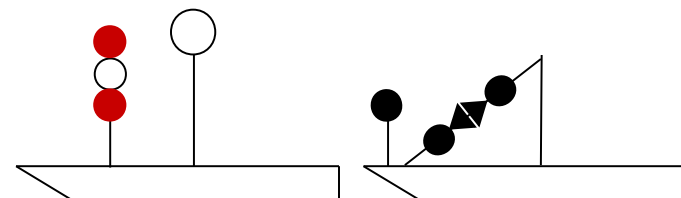
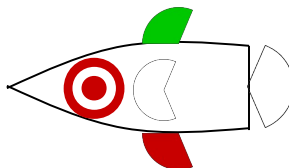
Ex.: Navires câbliers, dragueurs, effectuant un transbordement...



sans erre



avec erre



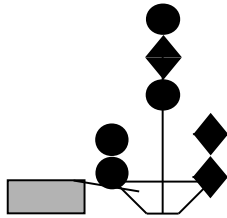
au mouillage



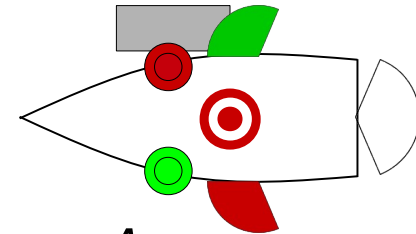
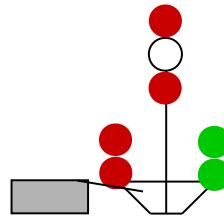
Feux et marques

- Obstructions latérales

- Du côté obstrué : 2 Boules = 2 feux rouges



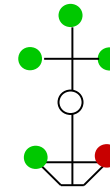
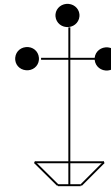
Sans erre



Avec erre

- Navire en opération de déminage

- Donner un large tour...
→ 1000 mètres !



Pêcheurs

Bateaux-pilotes

- Navire en pêche

De jour : bicône noir



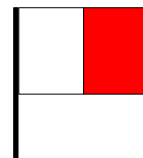
Ça ressemble à un poisson

De nuit : feu de travail =

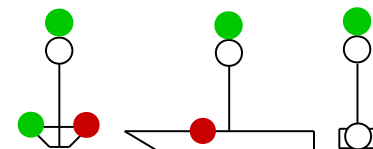
- Chalutier : Vert – Blanc
 - Autre pêcheur : Rouge – Blanc
- + Feux de route éventuels

- Bateau pilote

- Feu de tête de mat double
- Il peut porter le pavillon « H : Hôtel »

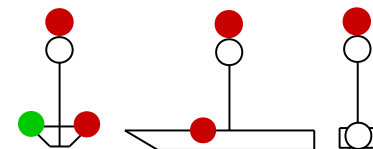


*Le truc de ouf :
« le colonel Cha-Vert »*



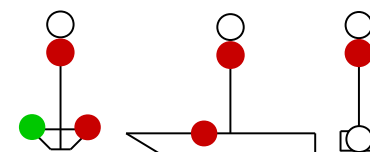
chalutier

*Ou aussi « Vert comme les yeux du » chat
Initiales : CV*



pêcheur

*Souvenez vous de Pérouges !
Ou encore : c'est le Pérou...*

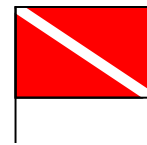
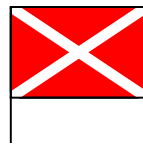
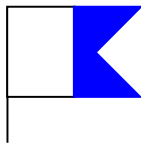
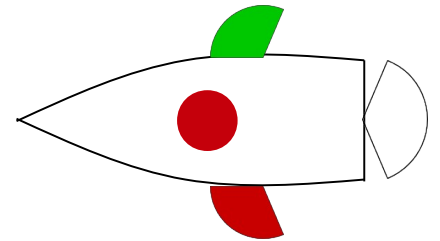
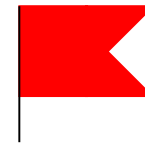


Bateau Pilote

*Bateau Pilote = BP = Blanc Puis-rouge
= Baden Powell*

Feux et marques

- Navires transportant des matières dangereuses
 - De jour : pavillon « B : Bravo »
 - De nuit : feu rouge 360°
- Plongeurs



Pavillon « A : Alpha »
du code international

Plus visibles, ces pavillons
sont également utilisés
principalement sur les bouées flottantes

Signaux sonores

- Types de signaux :

- Corne de brume

- Son bref = 1s



- Son prolongé = 5 à 6 s

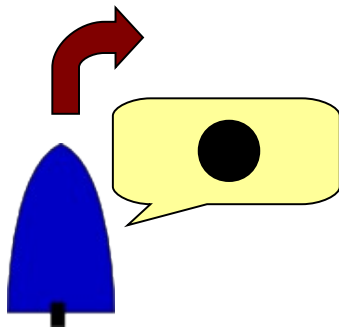


- Signaux de manœuvre

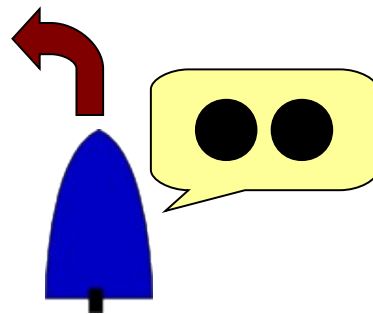
- Cloche



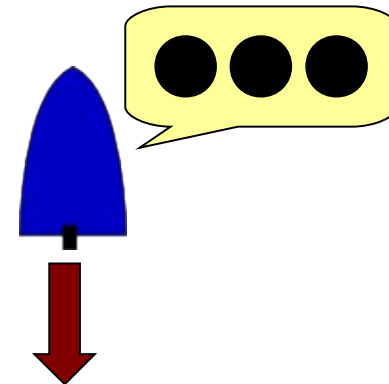
Je viens sur Tribord



Je viens sur Babord

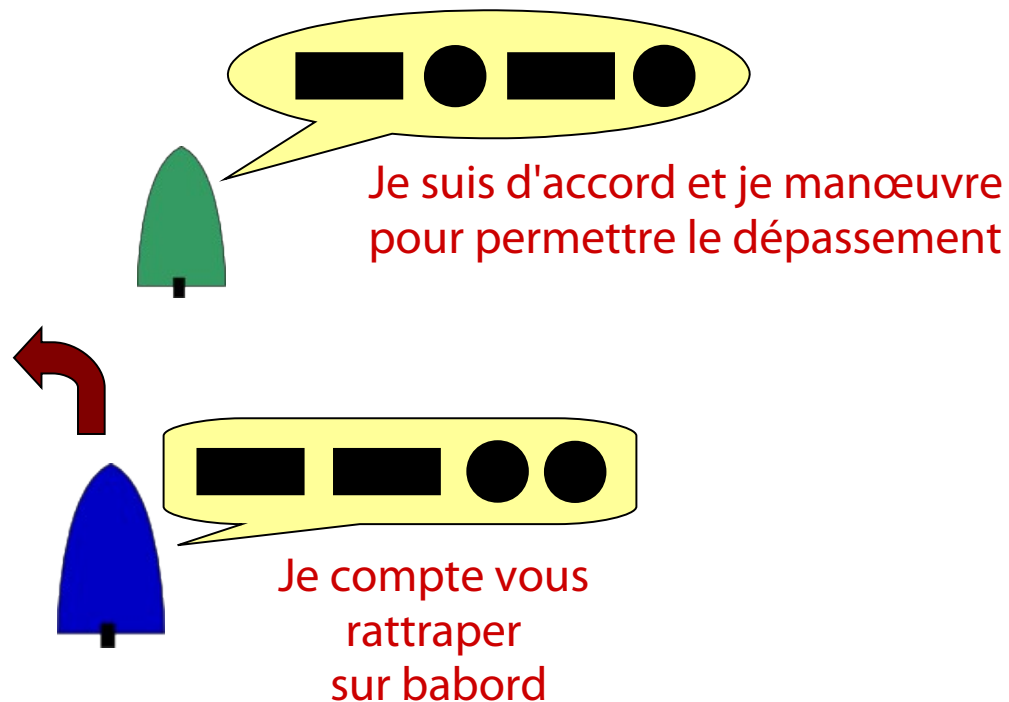
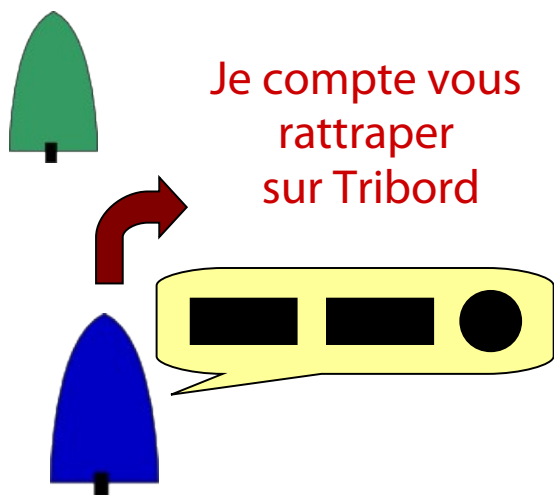


Je bats en arrière



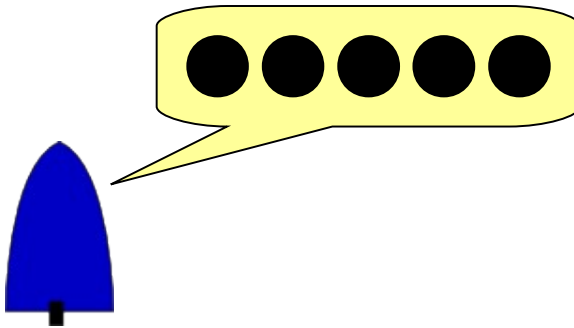
Signaux de manœuvre

- Dépassement



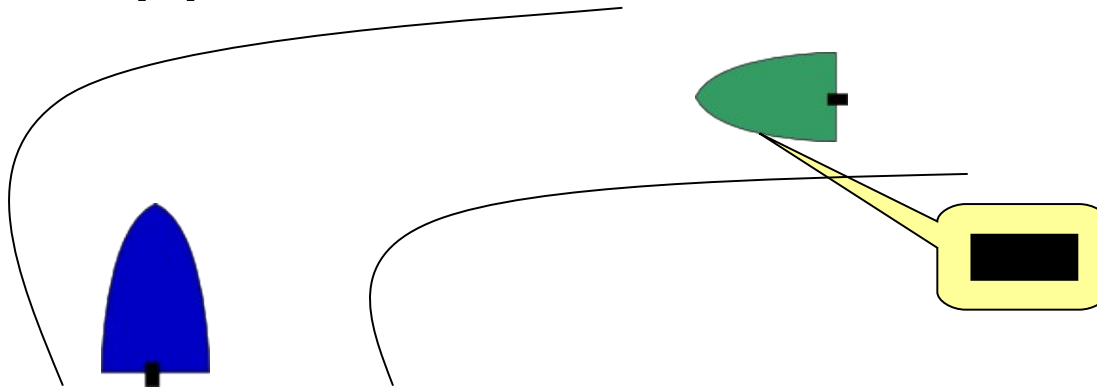
Signaux de manœuvre

- Incertitude























J'ai des doutes
sur votre manœuvre !

- A l'approche d'un coude d'un chenal étroit

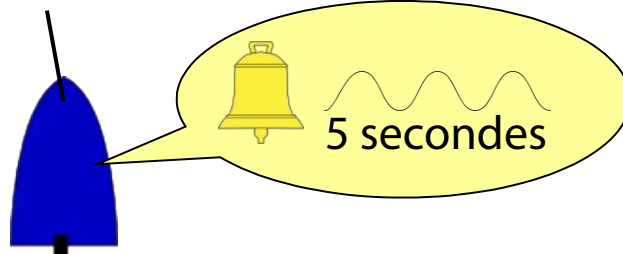


Signaux de brume

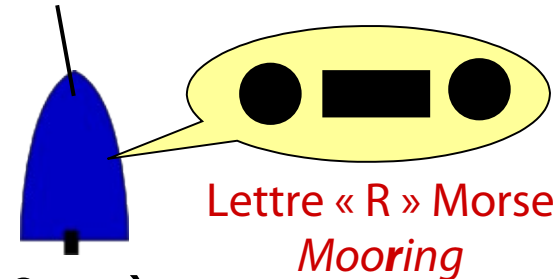
- Navires faisant route : toutes les 2 minutes
 - Navire au moteur avec erre (se déplaçant) 
 - Navire au moteur sans erre (immobile)  
Fais gaffe
 - Remorqueur    Morse lettre « D » (*Disabled*)
 - Remorqué     = *Signal du remorqueur*
+ 1 son bref en confirmation
 - Bateau pilote     *Ba-teau-pi-lote*
 - Voilier    Morse lettre « D » (*Disabled*)
 - Navire privilégié    Morse lettre « D » (*Disabled*)

Signaux de brume

- Navires au mouillage : toutes les minutes

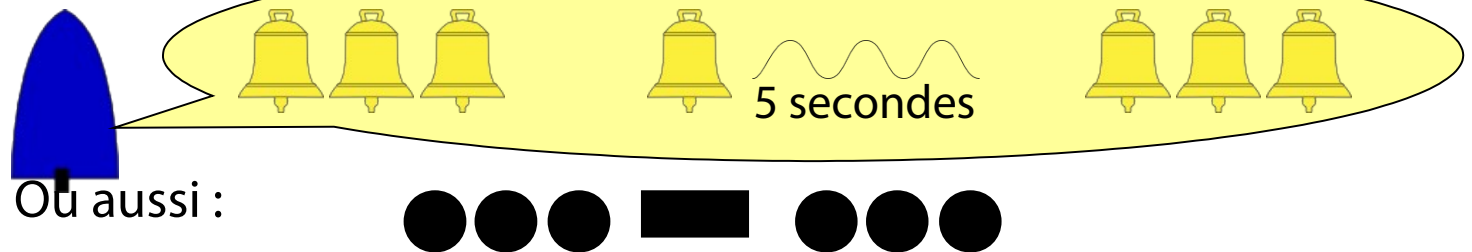


ou



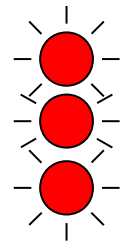
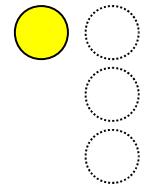
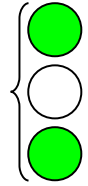
- Cas des navires de plus de 100 mètres :
+1 coup de gong

- Navire échoué

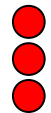


Signaux de port

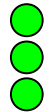
- Composés de 2 parties
 - Signal principal : 3 feux superposés
 - 1 feu latéral éventuel pour les exceptions
- Fonctionnent jour & nuit
- Rythme : fixe ou à occultations lentes
- Exception : 3 feux rouges à éclats
 - Danger grave, port fermé : vous devez vous dérouter



Signaux de port

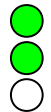


Interdiction de passer



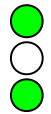
Autorisation de passer

Deux feux vert côte à côte : c'est bon !



Autorisation de passer à double sens

Deux feux vert côte à côte : c'est bon !

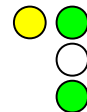
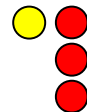


Attendre les instructions avant de passer

Vert et blanc ensemble, je pose la question !

● Feu d'exception

« sauf pour les navires navigant
en dehors du chenal principal »

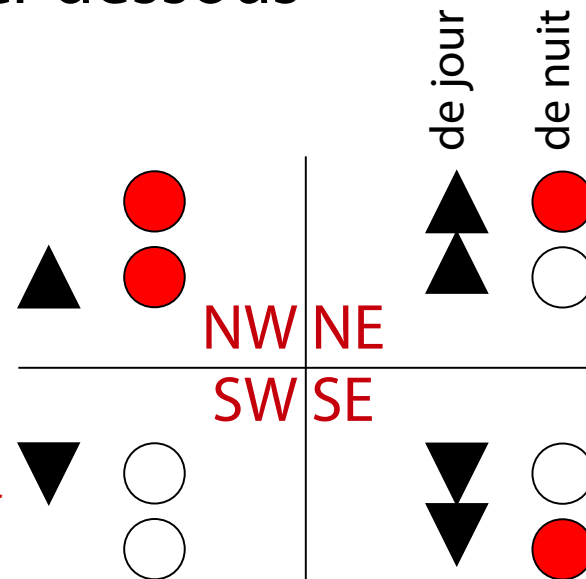


Signaux sémaphores Météo

- Signaux météo indiqués par les sémaphores
- Avis de coup de vent ou tempête
 - Force 8 à 11 Beaufort
 - Venant des quadrants ci-dessous

Pour s'en souvenir :
 1 triangle = 1 couleur
 2 triangles = 2 couleurs
 Au nord, le rouge

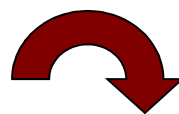
Avis de coup de vent
 ou tempête venant du Sud-Ouest



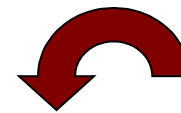
Signaux sémaphores Météo

- Saute de vent

- Dans le sens
des aiguilles
d'une montre



- Dans le sens
inverse



- Grand frais toutes directions

- Vent 7 Beaufort



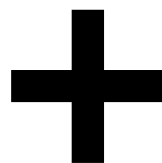
- De nuit :



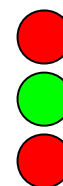
*La recette du
Grand frais :
du blanc
dans un verre*

- Ouragan

- Vent 12 Beaufort



- De nuit :

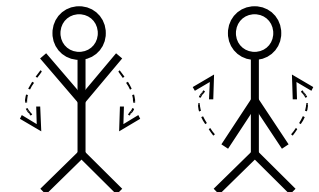
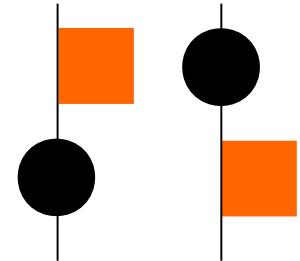


*La recette de
l'ouragan :
c'est rouge en haut,
c'est rouge en bas,
mais au milieu tu
peux toujours
sortir...*

Signaux de détresse

- Il est obligatoire de porter assistance
 - Sauf si vous estimez que cela met votre bateau et votre équipage en péril
- Signaux visuels
 - Pavillons N et C superposés
 - « N : November » veut dire « Non »
 - « C : Charlie » veut dire « Oui »
 - Superposer une boule et un pavillon carré de couleur indifférente
 - Feux à main, fusée parachute, fumigènes
 - Mouvement des 2 bras lents et répétés de haut en bas
 - Miroir de signalisation
 - Flammes
- Signaux sonores
 - Coup de canon toutes les minutes
 - Son continu (corne de brume)
 - SOS Morse – VHF MAYDAY

N : November : Neige
 = *Damier de neige sur ciel bleu*
C : Charlie
 = *tricot rayé de « Où est Charlie ? »*



*Pour ne pas confondre
 on salue avec
 un bras uniquement !*



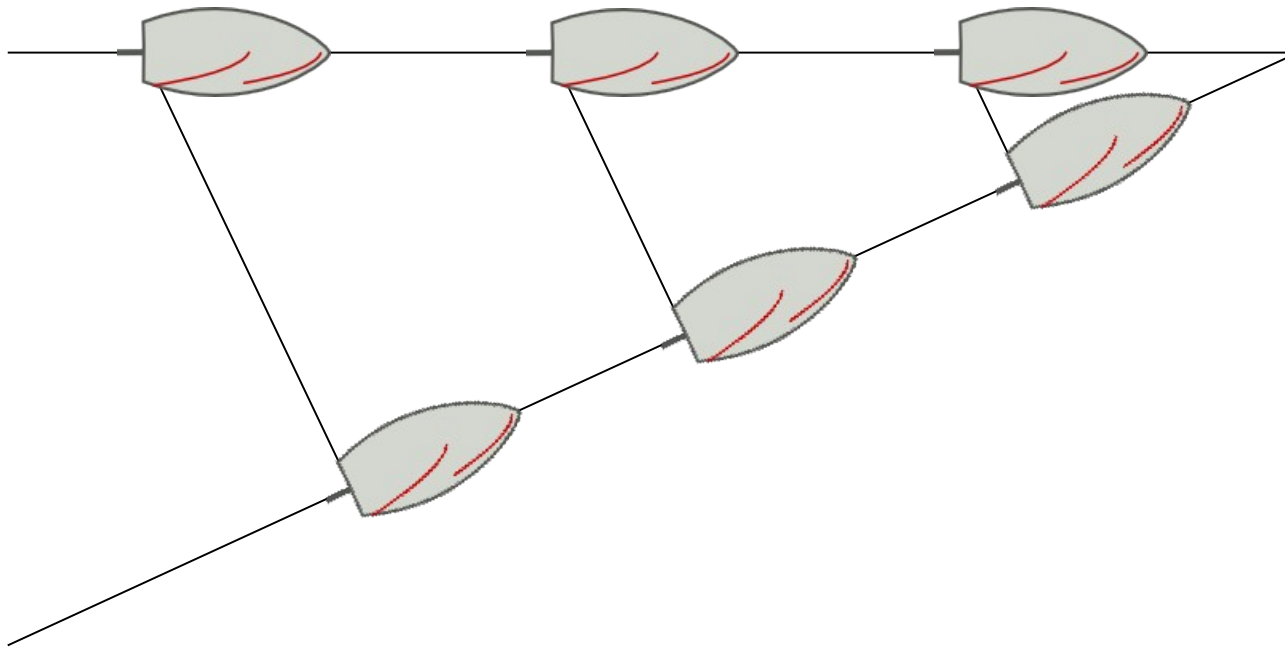
RIPAM

Quelques extraits du
*Règlement International pour
Prévenir les Abordages en Mer*

- Tribooooord !!

A l'abordage !

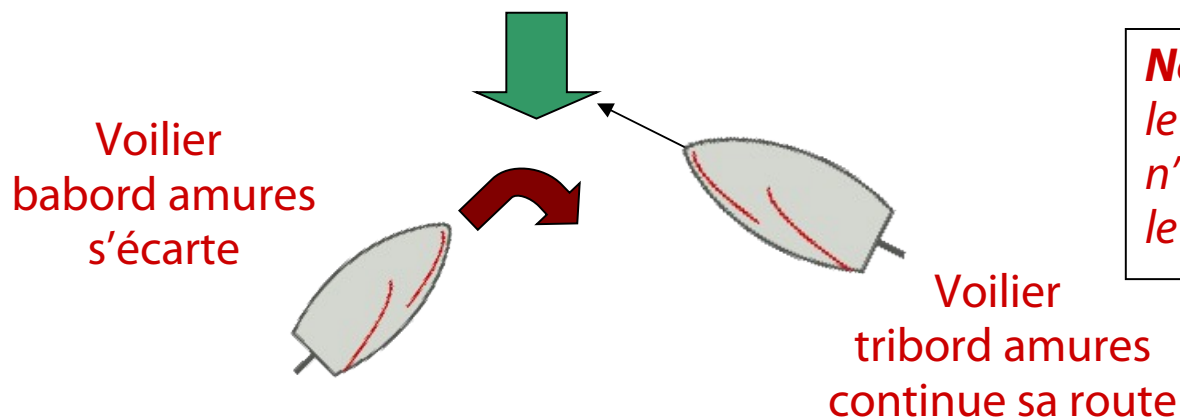
- Il y a risque d'abordage lorsque le relèvement d'un navire est constant



Chaque navire
voit l'autre toujours
sous le même angle

Règles de croisement

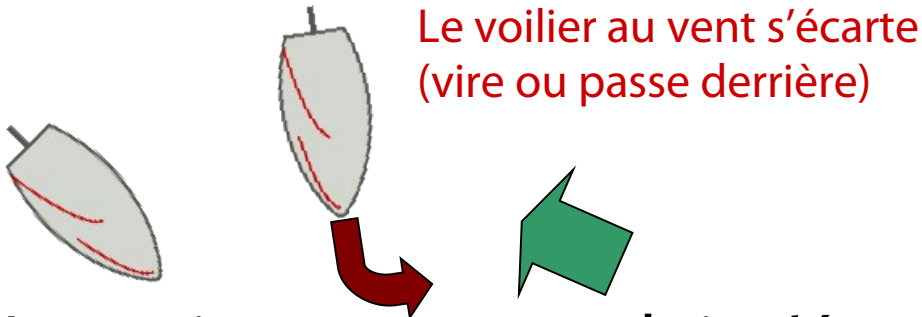
- Croisement entre deux navires à voile :
 - Tout voilier avançant à la voile et au moteur est considéré comme navire à moteur.
 - quand les navires reçoivent le vent d'un bord différent, celui qui reçoit le vent de bâbord doit s'écarter de la route de l'autre



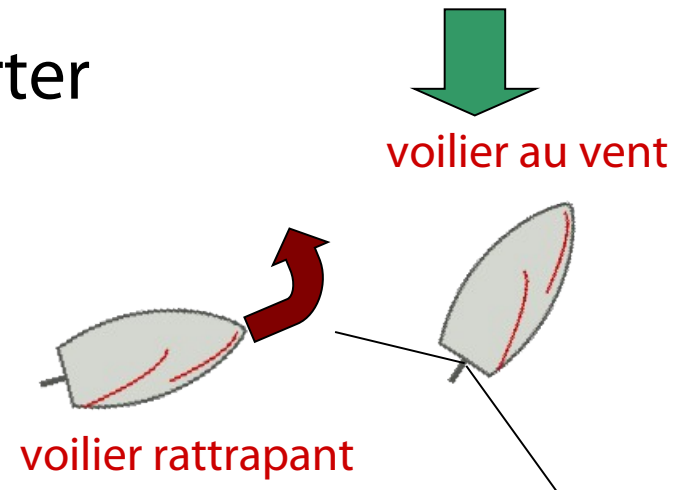
Notez la différence subtile :
le voilier tribord amures
n'a pas priorité mais
le voilier babord s'écartere

Règles de croisement

- quand les deux navires reçoivent le vent du même bord, celui qui est au vent doit s'écarter de la route de celui qui est sous le vent



- Un navire rattrapant doit s'écarter
Un navire rattrapant ne verrait que
le feu de poupe la nuit
(22,5° vers l'arrière du travers)

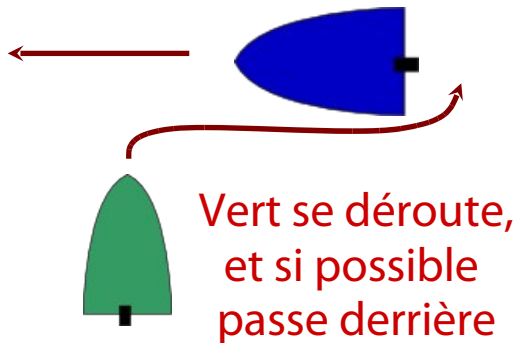


Règles de croisement

- Routes opposées : dévier à droite



- Routes se croisant : « priorité à tribord »

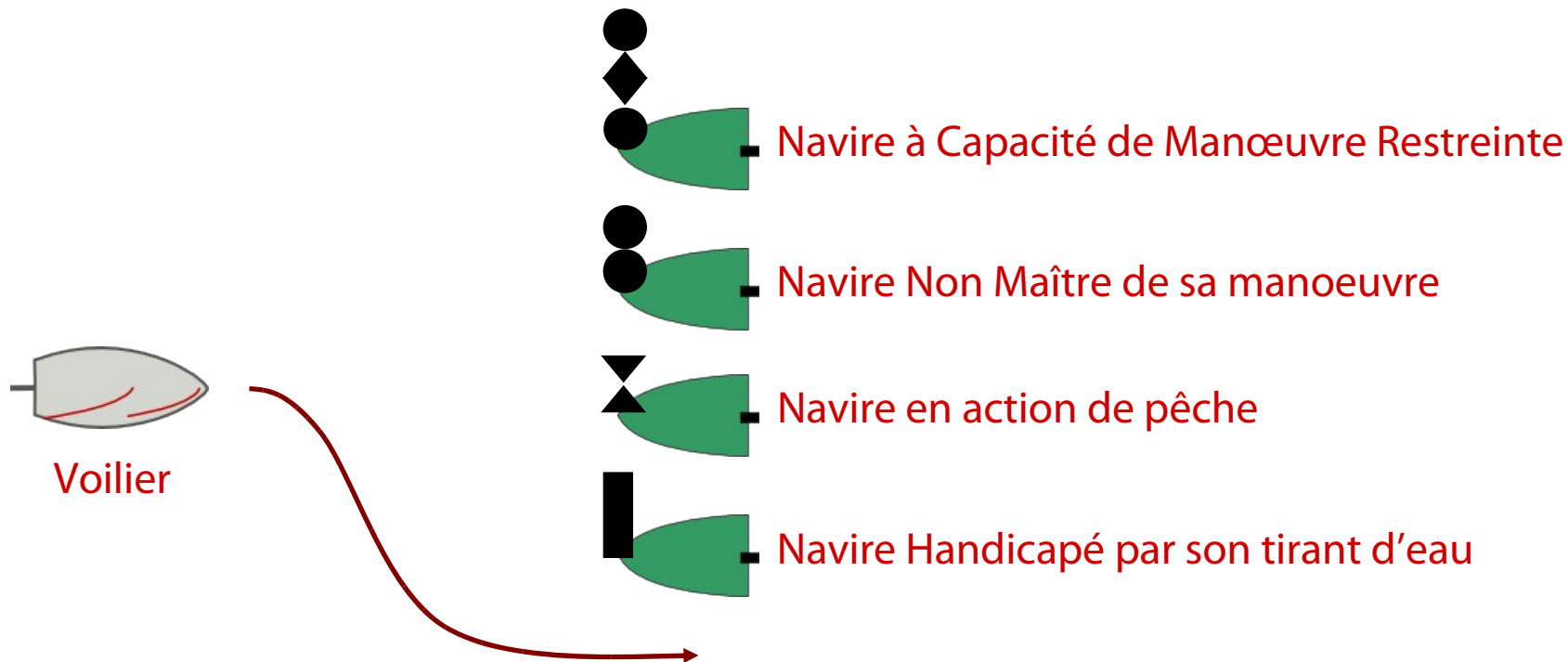


- Navire traversant un chenal : Perd toute priorité. Ne pas gêner les navires handicapés !

Règles de priorité

- Un navire à **moteur** faisant route doit s'écarter de la route :
 - d'un navire qui n'est pas maître de sa manœuvre ;
 - d'un navire à capacité de manœuvre restreinte ;
 - d'un navire en train de pêcher ;
 - d'un navire à voile.
- Un **navire à voile** faisant route doit s'écarter de la route :
 - d'un navire qui n'est pas maître de sa manœuvre ;
 - d'un navire à capacité de manœuvre restreinte ;
 - d'un navire en train de pêcher.
- Un navire **en train de pêcher** et faisant route doit, dans la mesure du possible, s'écarter de la route :
 - d'un navire qui n'est pas maître de sa manœuvre ;
 - d'un navire à capacité de manœuvre restreinte.

Règles de priorité – en images –



Mais surtout un peu de bon sens !
Le fond des mers est peuplé de bateaux prioritaires

V.N.M.

- Véhicules Nautiques à Moteur
 - Type : scooter des mers
 - Assimilés à un navire à moteur
 - Navigation de jour uniquement
 - Zone d'utilisation
 - Jusqu'à 2 Milles du rivage
 - Attention à la vitesse dans la bande des 300m

Ski nautique

- Ski nautique & engins tractés
 - 2 personnes à bord, dont 1 titulaire du permis côtier, sauf titulaires du Brevet d'Etat de Moniteur de Ski nautique : 1 personne à bord
- Engin pneumatique tracté
 - Gilet de couleur vive pour tous
 - Système de largage rapide obligatoire
 - Le navire doit pouvoir accueillir tous les passagers sur l'eau
 - Flamme Orange Fluo 2m sur le remorqueur



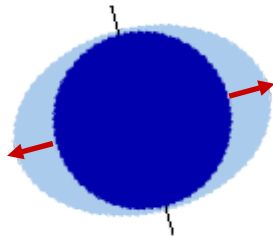
Marées

Dis...

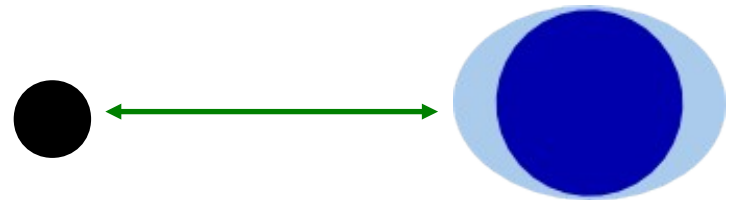
...elle est partie où la mer ?

Origine des marées

- La force d'inertie de rotation de la Terre déforme la surface d'équilibre des océans



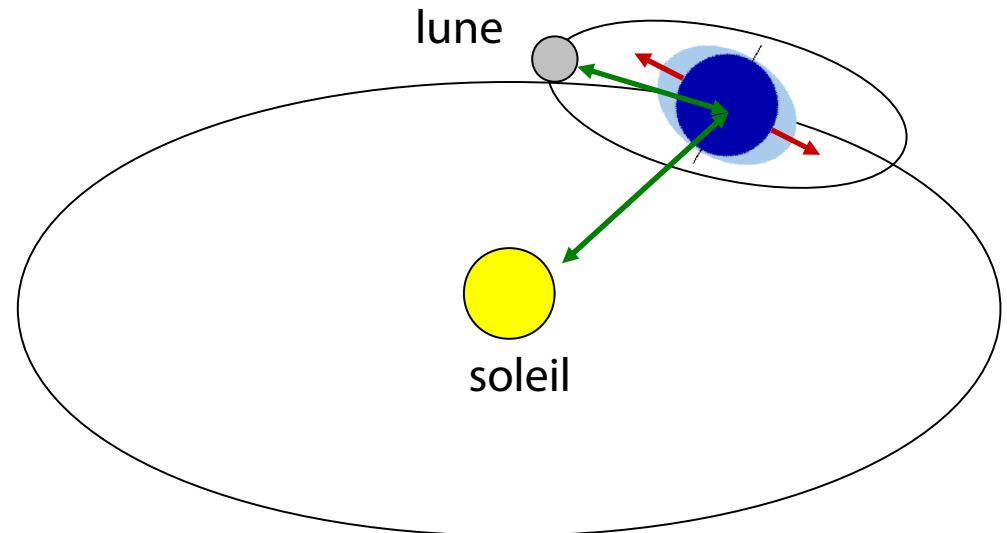
- La force gravitationnelle attire l'eau des océans
 - Lune
 - Soleil (2,5x moindre)



Origine des marées

- La conjonction des 3 forces crée un régime oscillant
 - Inertie de rotation
 - Attraction Lune
 - Attraction Soleil

Plan de l'écliptique :
parcours de la Terre
dans sa rotation autour du Soleil

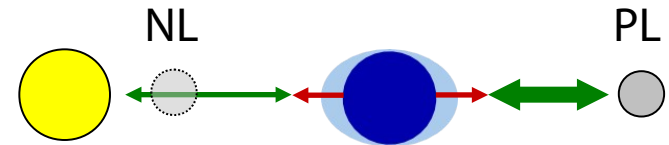
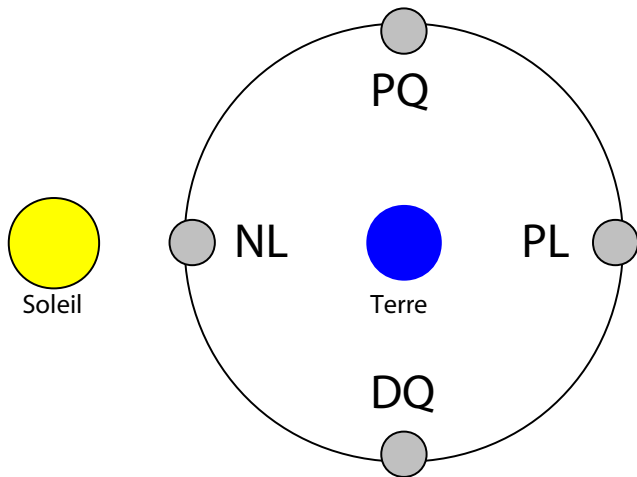


Lune & marées

• Vive eau, morte eau, et position de la lune

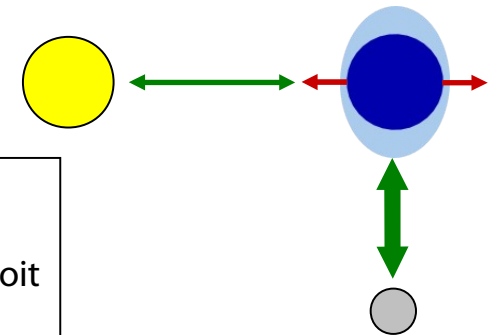
Les quatre positions remarquables de la lune :

- NL : Nouvelle Lune
- PQ : Premier Quartier
- PL : Pleine Lune
- DQ : Dernier Quartier



Positions NL et PL

Syzygies de la Lune :
Les astres sont alignés
Les forces s'additionnent
→ Marées de Vives Eaux



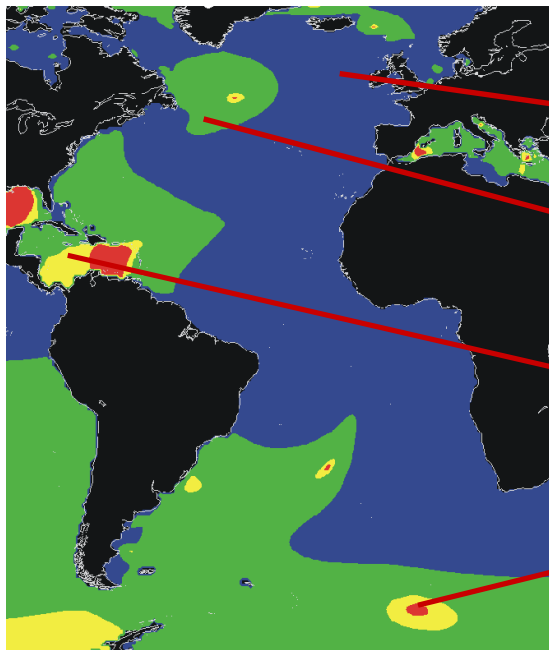
Positions PQ et DQ

Quadratures de la Lune :
Les astres sont en angle droit
Les forces se contrarient
→ Marées de Mortes Eaux

Types de marées

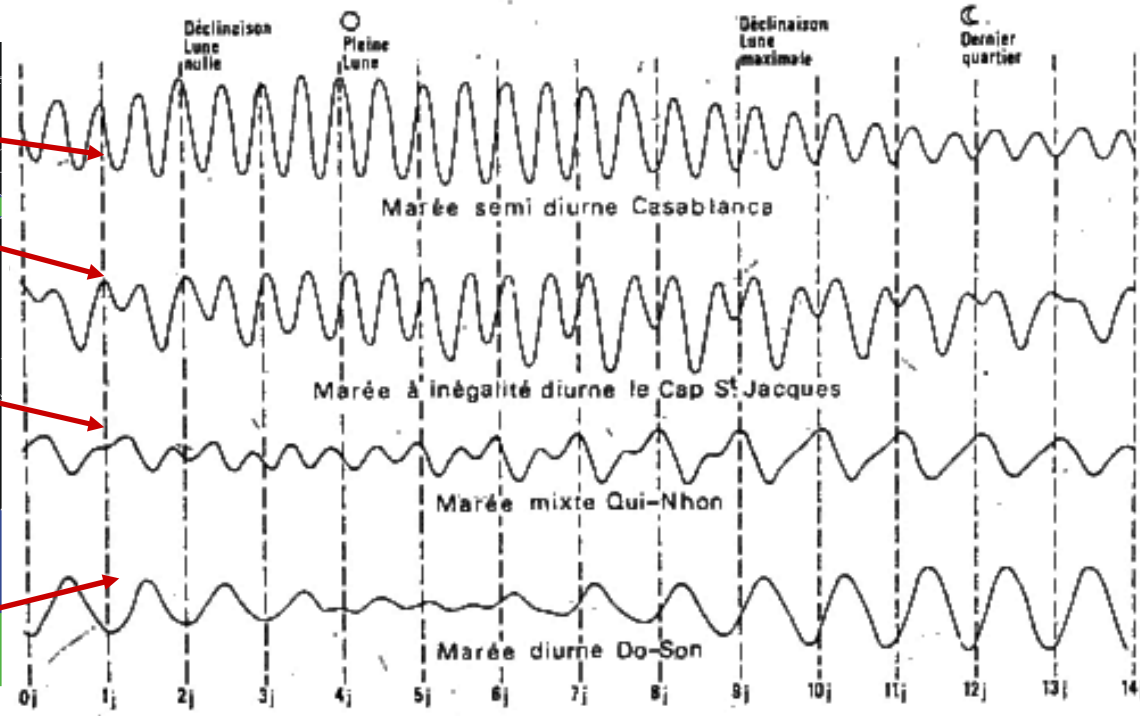
- La marée est donc une onde (une vague) qui se propage à la surface des océans

DIFFÉRENTS TYPES DE MARÉE



■ Semi-diurne ■ Diurne ■ Semi-diurne à inégalité diurne ■ Mixte

Crédits : SHOM



Divers types de marée.

Les courbes représentent la variation de la hauteur d'eau en fonction du temps pendant une demi-lunaison.

Coefficient de marée

- Le coefficient de marée caractérise l'amplitude de la marée (le marnage)
- Nombre sans unité, il varie de 20 à 120

120	VE	Marées extraordinaires de vive-eau d'équinoxe	7,32m
95		Marées de vive-eau moyenne	5,80m
70		Marées moyennes	4,27m
45	ME	Marées de morte-eau moyenne	2,74m
20		Marées de morte-eau les plus faibles	1,22m

Marnage à Brest

Coefficient de marée

98

Avis aux lecteurs

Les heures moyennes des marées sont exprimées en UTC +1 h.
S'il y a lieu, pour se rapporter à l'heure d'été (UTC +2 h) ajouter une heure aux heures indiquées.

- Il est exprimé pour chaque marée haute

Exemple :

Le 2 Juillet 2007

La marée haute du matin
a un coefficient de 78

Coefficients de la marée

Heures UTC +1 h				Heure de la pleine mer de Brest - Coefficients en centièmes							
Juillet 2007		Août 2007		Septembre 2007		Octobre 2007		Novembre 2007		Décembre 2007	
	h min	coef.		h min	coef.		h min	coef.		h min	coef.
1	D 5 11	74	1	Me 6 25	93	1	S 7 19	100	1	J 9 16	51
	17 38	77		18 43	95		19 40	95		DQ 21 59	46
2	L 6 00	78	2	J 7 04	95	2	D 8 00	89	2	V 10 33	42
	18 18	79		19 23	94		20 23	81		23 21	40
3	Ma 6 40	80	3	V 7 44	92	3	L 8 45	73	3	S 11 57	41
	18 59	80		20 04	89		21 13	64		DQ 22 08	43
4	Me 7 22	80	4	S 8 26	84	4	Ma 9 40	55	4	D 0 44	44
	19 41	79		20 48	79		DQ 22 16	48		13 09	48
5	J 8 05	77	5	D 9 12	73	5	Me 10 56	42	5	L 1 45	52
	20 26	75		DQ 21 38	67		23 47	39		14 04	57
6	V 8 51	73	6	L 10 06	61	6	J 12 37	39	6	Ma 2 32	61
	21 14	70		22 38	55		13 47	50		14 49	65
7	S 9 42	67	7	Ma 11 14	50	7	V 1 36	43	7	Me 3 12	69
	DQ 22 08	64		23 55	47		14 04	49		15 27	72
8	D 10 40	61	8	Me 12 39	46	8	S 2 45	56	8	J 3 47	74
	23 09	59					15 03	63		16 02	76
9	L 11 45	57	9	J 1 31	48	9	D 3 34	69	9	V 4 19	77
				14 04	52		15 49	75		16 34	78
10	Ma 0 22	56	10	V 2 48	57	10	L 4 14	80	10	S 4 50	78
	12 57	57		15 11	63		16 28	84		NL 17 05	78
11	Me 1 37	59	11	S 3 45	68	11	Ma 4 49	87	11	D 5 21	78
	14 08	61		16 03	74		NL 17 03	90		17 36	76
12	J 2 47	65	12	D 4 32	79	12	Me 5 20	91	12	V 5 18	86
	15 12	69		16 48	83		17 34	91		17 31	85
13	V 3 47	73	13	L 5 12	86	13	J 5 49	91	13	S 5 45	84
	16 08	77		NL 17 27	89		18 02	89		17 59	81
14	S 4 40	80	14	Ma 5 48	90	14	V 6 16	87	14	D 6 13	79
	NL 16 58	83		18 02	91		18 29	84		18 26	75
15	D 5 27	85	15	Me 6 21	85	15	S 6 43	81	15	L 6 41	72
	17 43	87		18 34	89		18 56	77		18 55	67
16	L 6 09	87	16	J 6 51	87	16	D 7 10	73	16	Ma 7 10	63
	18 24	87		19 04	83		19 23	67		19 26	57
17	Ma 6 48	86	17	V 7 20	80	17	L 7 38	62	17	S 9 23	41
	19 02	84		19 32	75		19 52	56		PQ 21 57	40

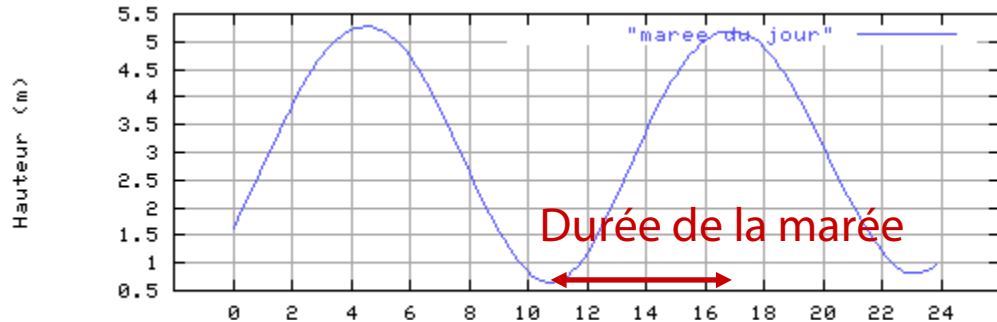
La marée en France

Calculs pour le 25 novembre 2007 – Coefficient 100

- **Iles de Glénan**

Marée **sinusoïdale**

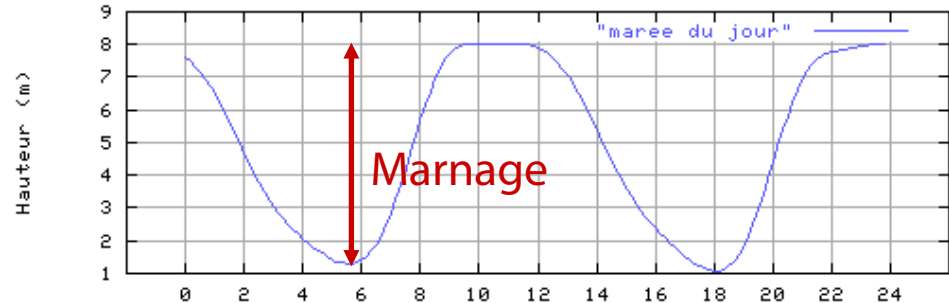
Marnage : environ 5m



- **Le Havre**

Marée **non sinusoïdale**

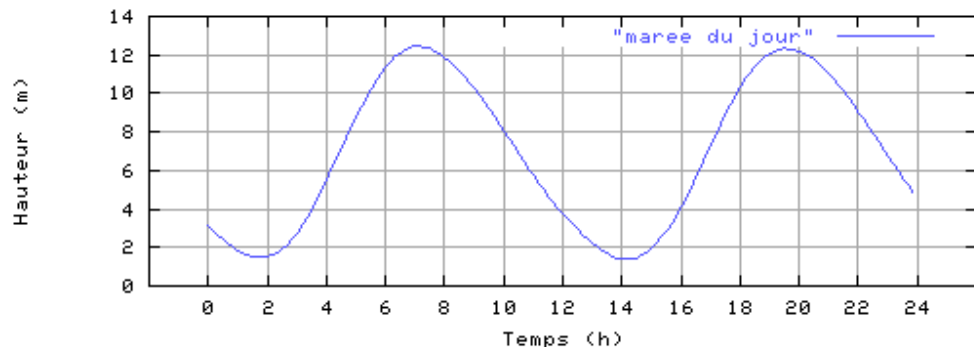
Marnage : environ 8m



- **Saint-Malo**

Marée **quasi sinusoïdale**

Marnage : environ 10m



Source : http://www.shom.fr/fr_page/fr_serv_prediction/ann_marees.htm

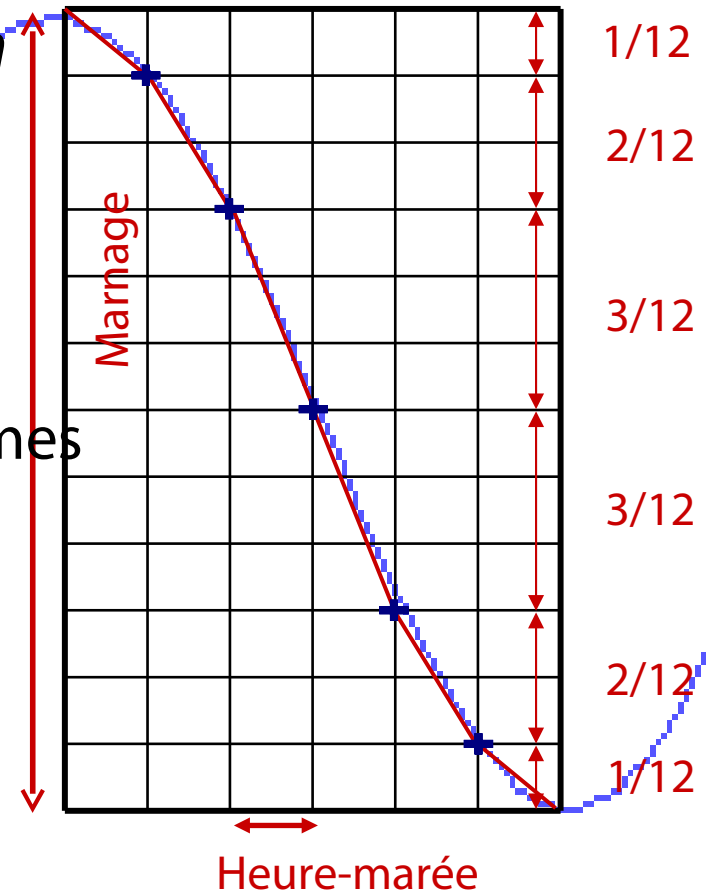
Définitions

- **Port principal, ou port de référence :**
l'annuaire donne l'heure et la hauteur de la marée pour 19 ports, dits ports principaux
- **Port rattaché :**
A chaque port principal sont rattachés certains ports, pour lesquels on donne les corrections de temps et de hauteur, afin d'y calculer les marées
- **Flot / Jusant :**
Le flot correspond à la marée montante et le jusant à la marée descendante
- **Pied de pilote :**
C'est la marge de sécurité à prendre, pour être certain qu'il reste de l'eau sous la quille
- **Heure-marée :**
L'heure-marée (notée ici HM) est égale à $1/6^e$ de la durée du flot ou du jusant.

Méthode des douzièmes

- On suppose la marée sinusoidale
- On effectue une *approximation linéaire par morceaux* de la sinusoïde :
La durée de la marée est divisée en 6 « heures-marée »
Le Marnage est divisé en 12 douzièmes

Durant la	1 ^{ère} heure-marée, l'eau descend de	1/12
	2 ^e	2/12
	3 ^e	3/12
	4 ^e	3/12
	5 ^e	2/12
	6 ^e	1/12



L'annuaire des marées

- Heure légale / temps universel :
 - UTC : Temps universel coordonné = GMT (Greenwich Meridian Time)
 - Heure légale : l'heure de votre montre

Heure légale en France
 L'été = UTC + 2
 L'hiver = UTC + 1

80

Avis aux lecteurs

Les heures moyennes des marées sont exprimées en **UTC +1 h**.
 S'il y a lieu, pour se rapporter à l'heure d'été (UTC +2 h) ajouter une heure aux heures indiquées.

Cet annuaire est exprimé en heure d'hiver = UTC+1

Exemple :

A Port Navalo
 Le 2 Juillet à 13h07
 La marée est à 1,1m

Port-Navalo

Heures UTC +1 h

Heures et hauteurs des pleines et basses mers

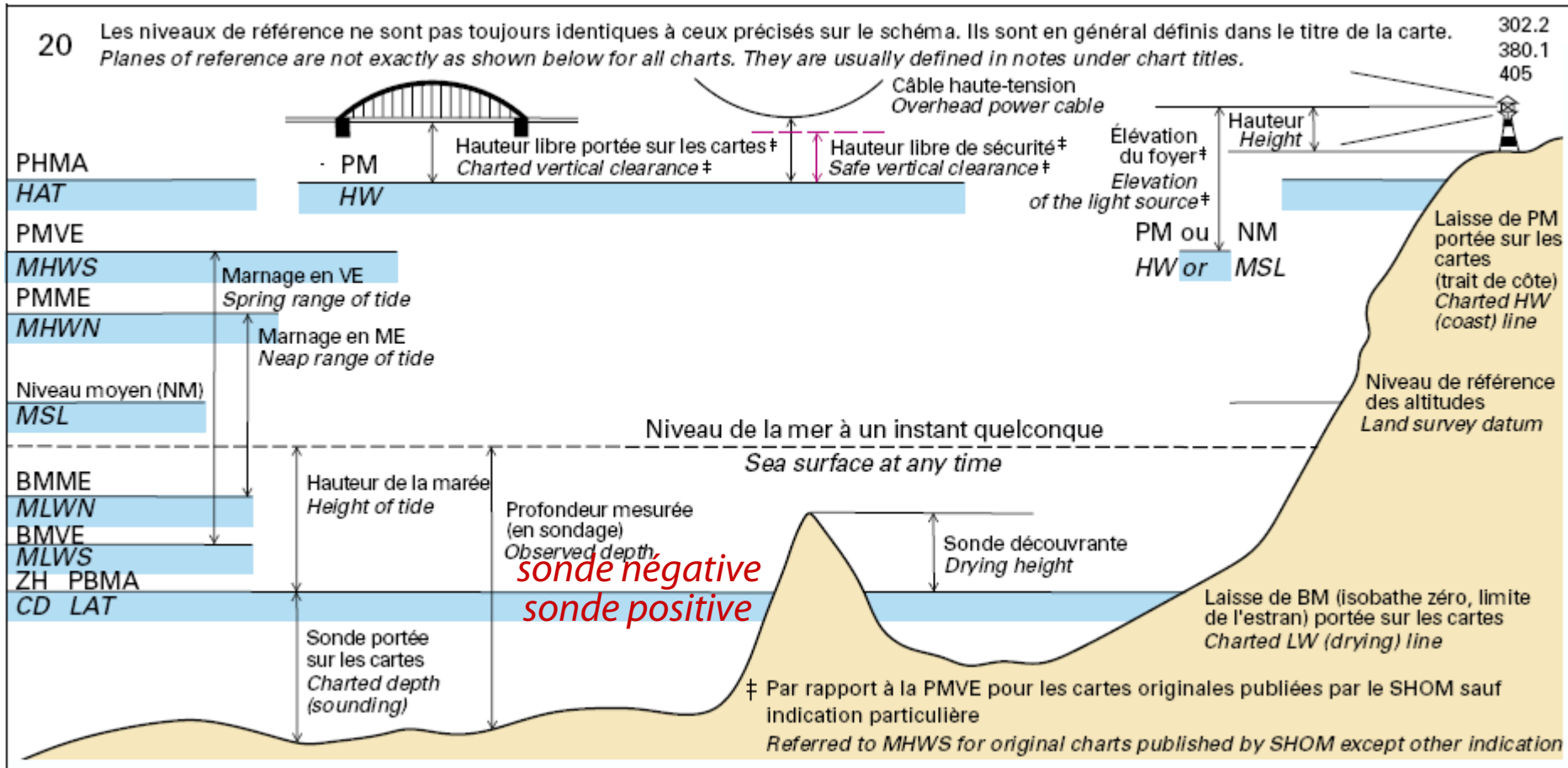
Lat. 47° 33' N
 Long. 2° 55' W

Juillet 2007				Août 2007				Septembre 2007									
	Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m			
1	5 23	4,4	16	6 15	4,6	1	0 17	0,6s	16	0 54	0,8s	1	1 13	0,4s	16	1 17	1,2
D	11 28	1,2	L	12 11	0,9	Me	6 25	4,7s	J	6 41	4,6s	S	7 11	4,9	D	6 59	4,5
	17 34	4,7		18 23	4,8s		12 31	0,7s		13 01	0,9		13 31	0,6		13 29	1,3
	23 52	1,0s					18 40	5,0s		18 49	4,7s		19 34	4,9s		19 07	4,4
2	6 01	4,5	17	0 43	0,7s	2	0 57	0,6	17	1 26	1,0	2	1 56	0,7	17	1 48	1,4s
L	12 07	1,1	Ma	6 47	4,5s	J	7 01	4,7s	V	7 08	4,5s	D	7 46	4,6s	L	7 26	4,3
	18 14	4,7s		12 52	0,9		13 11	0,7s		13 34	1,1		14 17	0,8s		14 02	1,5s
				18 56	4,7s		19 19	5,0		19 17	4,6		20 16	4,6s		19 34	4,1s

Sous la quille...

- Les cartes et les éphémérides de marée ont pour référence le **zéro hydrographique**
C'est niveau de la surface de l'eau aux **plus basses marées basses**
- On lit sur la carte la **sonde**
 - ⁷⁵ • Sonde positive (il y a de l'eau) : chiffre en italique
 - ¹⁶ • Sonde négative (le rocher peut dépasser) : souligné
- La hauteur d'eau à un endroit donné est :
 $H = \text{sonde} + \text{calcul de marée}$

Sous la quille...

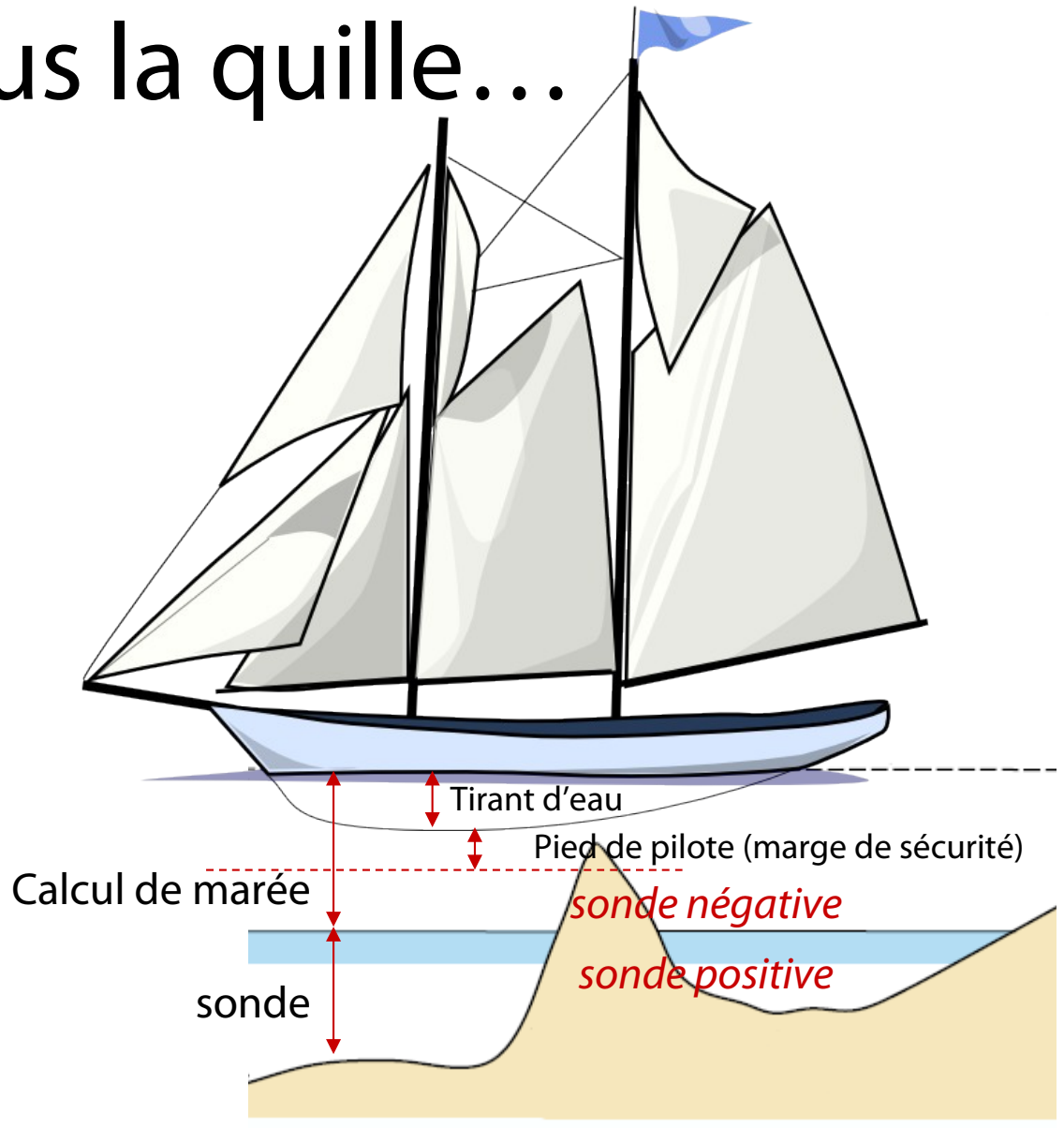


Source : SHOM – Ouvrage 1D téléchargeable → http://www.shom.fr/fr_page/fr_prod_ouvrage/og_num/1D_4.001_28112006.pdf

Sous la quille...

- Hauteur d'eau
sous la quille =
Marée
+ Sonde
- Tirant Eau
- Pied de Pilote

*cette grandeur
a intérêt
à être positive... !*



Ports rattachés

- Corrections pour les ports rattachés
 - Attention à bien lire les colonnes du tableau
 - Reporter soigneusement en contrôlant

Ports rattachés	Pleines mers				Basses mers			
	Corrections heures		Corrections hauteurs		Corrections heures		Corrections hauteurs	
	VE	ME	VE	ME	VE	ME	VE	ME
	h min	h min	m	m	h min	h min	m	m
Référence Port-Navalo	05 45 17 45	00 10 12 10	4,95	3,95	11 50 23 50	05 40 17 40	0,70	1,85
Port-Haliguen	- 00 15	- 00 15	+ 0,30	+ 0,20	- 00 05	- 00 05	+ 0,00	+ 0,15
Belle-Île (Le Palais)	- 00 25	- 00 25	+ 0,15	+ 0,10	- 00 15	- 00 15	+ 0,00	+ 0,10
La Trinité-sur-Mer	- 00 15	- 00 10	+ 0,45	+ 0,35	- 00 05	+ 00 00	+ 0,15	+ 0,25
Golfe du Morbihan								
Auray (Saint-Goustan)	+ 00 05	+ 00 25	- 0,05	+ 0,05	+ 00 30	+ 00 10	+ 0,10	+ 0,00
Arradon	+ 01 50	+ 01 25	- 1,70	- 1,20	+ 01 55	+ 01 35	- 0,15	- 0,80
Vannes	+ 02 05	+ 01 50	- 1,65	- 1,20	+ 02 10	+ 01 30	- 0,20	- 0,80
St-Armel (Passage)	+ 02 05	+ 01 35	- 1,50	- 1,05	+ 02 20	+ 01 45	- 0,15	- 0,70
Le Logeo	+ 01 45	+ 01 25	- 1,70	- 1,20	+ 01 55	+ 01 30	- 0,15	- 0,80
Port du Crouesty	- 00 10	- 00 25	+ 0,40	+ 0,30	- 00 05	- 00 10	+ 0,10	+ 0,25
Penerf	- 00 20	- 00 10	+ 0,50	+ 0,35	- 00 05	- 00 10	+ 0,05	+ 0,20
Île de Hoëdic	- 00 30	- 00 20	+ 0,20	+ 0,10	- 00 15	- 00 15	+ 0,00	+ 0,05

Ports rattachés

- Calcul de marée pour un port rattaché :
 - Passer en **heure légale**
 - Recopier les marées du port de référence
 - **Contrôler** qu'on ne s'est pas trompé
 - Jour, Date, Heure légale, Heure GMT
 - Noter le coefficient de la marée
 - Recopier les corrections
 - **Contrôler** qu'on ne s'est pas trompé
 - Corrections de Vive-eau, Morte-eau
 - Corrections aux heures, aux hauteurs
 - Calculer pour le port rattaché

Exemple

- La marée à Vannes le 2 Juillet 2007

2	6 01	4,5
	12 07	1,1
	18 14	4,75

Port de référence :

Port Navalo
Heure légale
 PM : 07h01 – 4,50m
 BM : 13h07 – 1,1m
 PM : 19h14 – 4,75m

Contrôle :

Heure légale : OK
Marées : OK

2	L	6 00	78
		18 18	79

Coefficient de marée :
 78, 79 : **Vives eaux**

Ports rattachés	Pleines mers				Basses mers			
	Corrections heures		Corrections hauteurs		Corrections heures		Corrections hauteurs	
	VE	ME	VE	ME	VE	ME	VE	ME
	h min	h min	m	m	h min	h min	m	m
Référence Port-Navalo	05 45	00 10	4,95	3,95	11 50	05 40	0,70	1,85
Vannes	+02 05	+01 50	-1,65	-1,20	+02 10	+01 30	-0,20	-0,80

Corrections :

PM : +02h05 ; -1,65m
BM : +02h10 ; -0,20m

Contrôle :

Corrections prises : VE = OK
Corrections Heures VE : OK
Corrections Hauteurs VE : OK

Port rattaché :

Vannes – Heure légale

PM : 07h01+02h05 = **09h06** ; 4,50-1,65 = **2,85m**
 BM : 13h07+02h10 = **15h17** ; 1,1-0,2 = **0,9m**
 PM : 19h14+02h05 = **21h19** ; 4,75-1,65 = **3,10m**

Port rattaché :

Vannes – Heure légale

PM : **09h06** ; **2,85m**
 BM : **15h17** ; **0,9m**
 PM : **21h19** ; **3,10m**

Marée du matin : Durée = 15h17-09h06 = 6h11
 Heure marée : 6h11 / 6 = 1h02 (précision 1min)
 Marnage : 2,85-0,9 = 1,95m

Marée du soir :
 à vous de jouer...

Calcul de marée

3 chiffres significatifs pour un calcul théorique final précis au centimètre
Dans la pratique, on arrondit beaucoup plus !

Port rattaché :

Vannes – Heure légale

PM : 09h06 ; 2,85m

BM : 15h17 ; 0,9m

PM : 21h19 ; 3,10m

Heure marée : HM=1h02

Marnage = 1,95m

1 Douzième := 0,163m

2 Douzièmes = 0,325m

3 Douzièmes = 0,488m

Faire le tableau pour chaque heure-marée

	09h06	2,852m	
+1 HM	↘	+1/12	↘ 0,163m
	10h08	2,689m	
+1 HM	↘	+2/12	↘ 0,325m
	11h10	2,364m	
+1 HM	↘	+3/12	↘ 0,488m
	12h12	1,876m	
+1 HM	↘	+3/12	↘ 0,488m
	13h14	1,388m	
+1 HM	↘	+2/12	↘ 0,325m
	14h16	1,063m	
+1 HM	↘	+1/12	↘ 0,163m
	15h17	0,9m	

Remarques sur la construction du tableau

- Procéder simplement : s'arranger pour toujours faire des additions. Partir de BM pour additionner les douzièmes
- Calculer au préalable les douzièmes avec 3 chiffres significatifs, car en additionnant les douzièmes on multiplie les erreurs par 12. Si le douzième est précis à 1cm, l'erreur à marée haute sera de 12cm.
- **Contrôler** la hauteur d'eau à la fin des additions avec la hauteur calculée à marée haute. Ici on a 2mm d'erreur (2,852m contre 2,85m), ce qui est acceptable pour le calcul.
- **Vous devez être en mesure d'effectuer le calcul sans calculatrice**

Calcul de marée

- Interpolations : calcul à 11h30

11h10	2,364m) 0,488m
12h12	1,876m	

Commencer par **recopier** les heures avant / après, hauteurs et douzièmes associés
Exprimer les temps en **minutes** : 11h30 = **20 minutes** après 11h10.

Puis faire un **produit en croix** :

En 62 minutes (1HM), la mer descend de 0,488m
___ 20 ___ X m

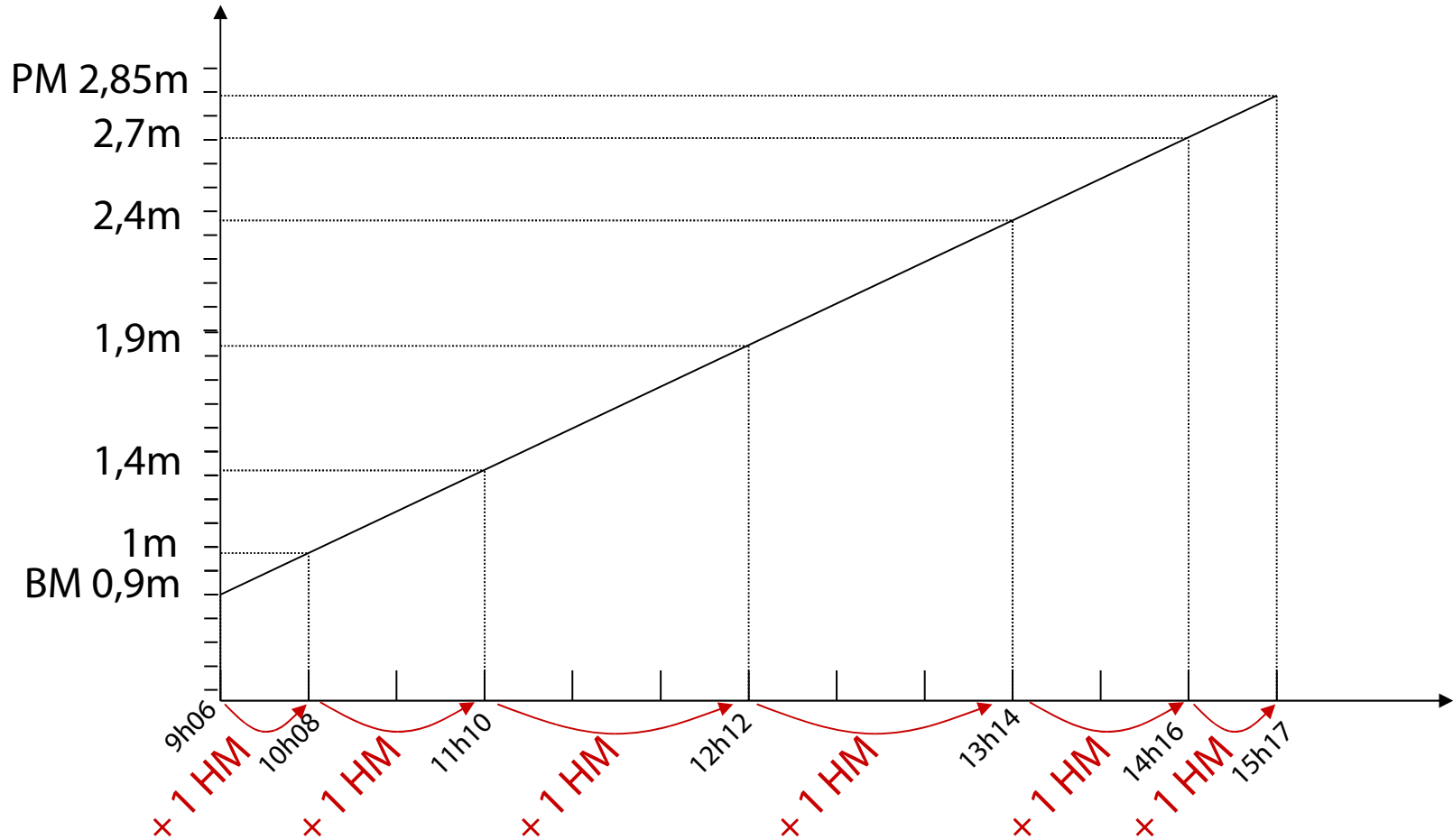
$$\text{Donc } X = 0,488 * 20 / 62$$

La mer aura donc descendu 0,157m.

La hauteur d'eau sera donc = 2,364 – 0,157 = 2,207m.

À 11h30 il y aura donc 2,21m d'eau.

Méthode graphique



Avec cette méthode on répartit les douzièmes graphiquement sur l'échelle des temps et non sur les hauteurs

Exercice 1

- Soit un Kelt 6,20 :
Tirant d'eau = 1,05m
Pied de pilote : 50cm
- Le calcul de marée indique $h = 2,21\text{m}$
- Je souhaite passer sur une sonde $\underline{0^5}$. Quelle sera la hauteur d'eau sous la quille ?
 $H = \text{Marée} + \text{Sonde} - \text{T.E.} - \text{P.P.}$
 $H = 2,21 + 0,5 - 1,05 - 0,5 = \mathbf{0,16\text{m}}$

Conclusion :

16cm c'est bien juste...

Mon calcul est-il précis à 10cm ?

- Quelle est la hauteur des vagues / du clapot ?

- la sonde relevée sur la carte est-elle précise à 10cm ?

Exercice 2

- Jusqu'à quelle heure puis-je passer ?

Pour rentrer au port en Kelt 6,20,
je dois passer sur une sonde 0^9

- Je cherche donc l'heure à laquelle
la hauteur d'eau sous la quille = 0

- C'est l'heure où mon calcul de marée indique :

$$\text{Marée} + \text{sonde} - \text{T.E.} - \text{P.P} = 0 \Leftrightarrow \text{Marée} = \text{T.E.} + \text{P.P.} - \text{sonde}$$

$$\text{Marée} = 1,05 + 0,5 - (-0,9) \Leftrightarrow \text{Marée} = \mathbf{2,45m}$$

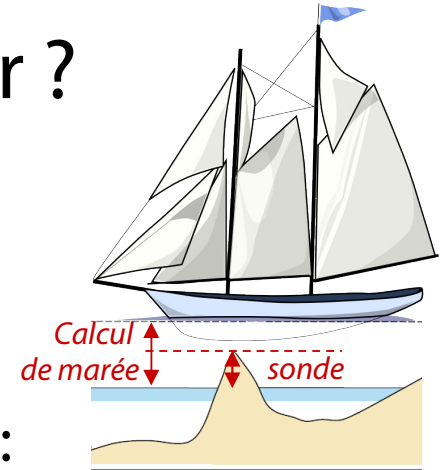
- On reprend le tableau des douzièmes :

En 62 minutes (1HM), la mer descend de 0,325m

10h08	2,689m	} +0,325m
11h10	2,364m	

$$_ x _ (2,689 - 2,45) = 0,239 \text{ m} \rightarrow x = 0,239 * 62 / 0,325 = 45$$

Je peux donc passer jusqu'à 10h08+45minutes = **10h53**



Sources d'imprécision

- Surcotes :
 - Une dépression de 980 hPa fait monter le niveau de 30cm environ
 - Effet du vent (moins fort)
- Précision des sondes sur la carte
 - Date des relevés ?
- Précision du calcul de marée

Pour aller plus loin

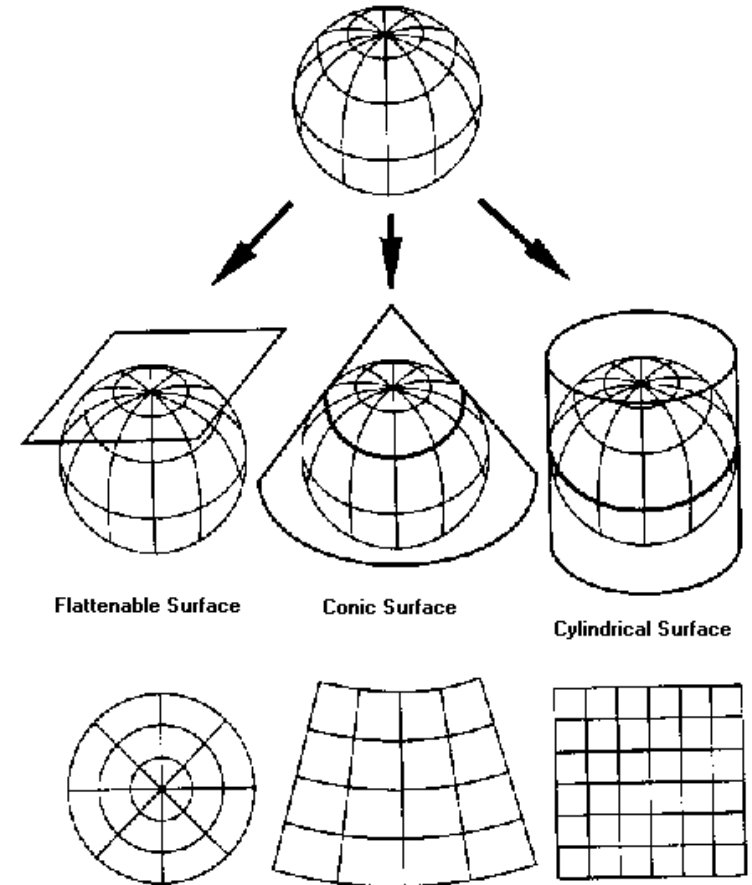
- <http://www.ifremer.fr/lpo/cours/index.html>
- <http://marees.free.fr>
- <http://www.kerignard.com/marees/>
- http://www.shom.fr/fr_page/fr_act_oceano/maree/maree_f.htm



La Carte Marine

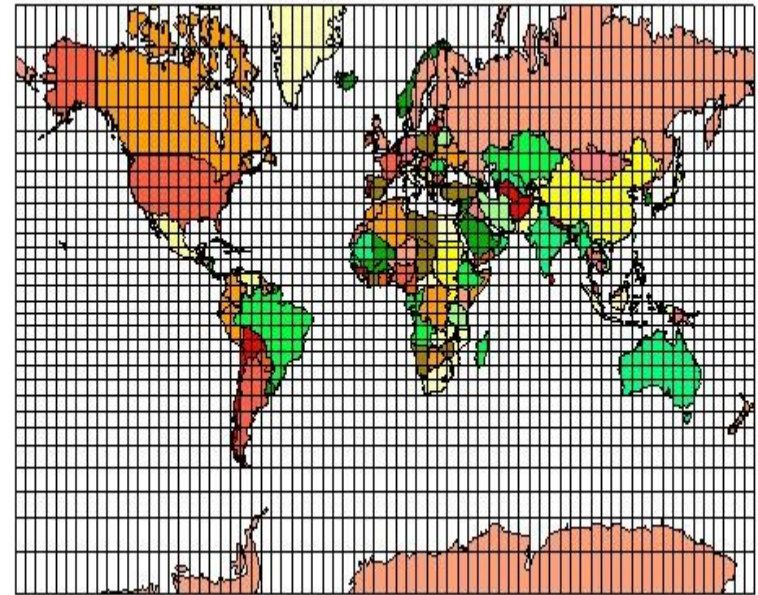
Projection de Mercator

- But :
« dessiner la terre à plat »
- Plusieurs projections sont possibles
(polaire, conique, cylindrique, ...)
- Mercator = cylindrique

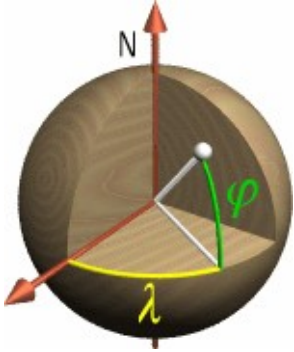


Caractéristiques de Mercator

- Distord les distances
 - 1 mille est plus long sur la carte aux hautes latitudes qu'à l'équateur
 - ➔ ATTENTION à la mesure des distances !
- Conserve les angles
 - Très utile pour la navigation!



Latitudes/Longitudes



- Latitude : angle sur le méridien entre le point et l'équateur: 90°S , 0° , 90°N
- Longitude : angle entre le méridien du point et le méridien de Greenwich: 180°W , 0° , 180°E

- Les Latitudes se retrouvent sur l'axe vertical de la carte
- Les Longitudes sur l'horizontale (attention au sens de variation!)

Echelle de la carte

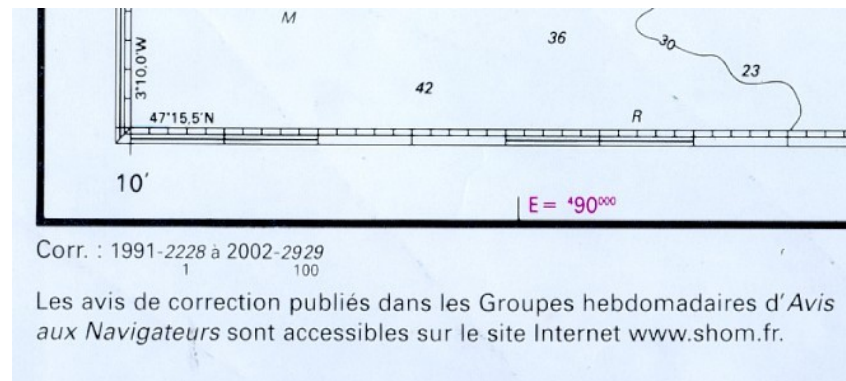
- Facteur de division entre le terrain et la carte
 - Grande échelle: carte peu détaillée
 - Petite échelle: carte très détaillée
(échelle 1: taille réelle)
- Toujours naviguer en utilisant des cartes suffisamment détaillées:
 - 1:50.000 pour la croisière en vue de côte
 - 1:25.000 voire moins pour les secteurs mal pavés

SHOM

- Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
- Edite les cartes pour les côtes françaises et du monde entier
- Série « P »: adaptée pour la plaisance
- Carte « 9999 »: spéciale « permis », correspond à la 7033 (Baie de Quiberon)

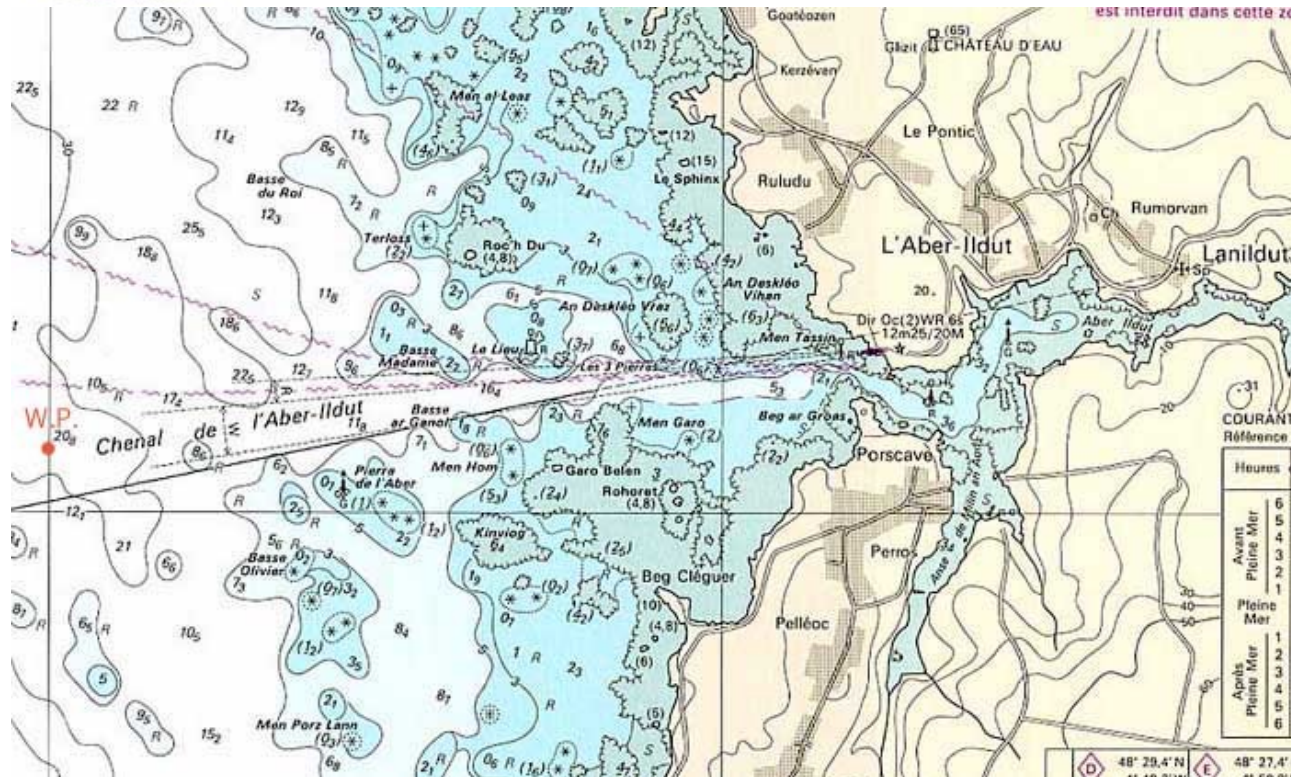
Cartes à jour !

- Les cartes sont remises à jour (changements de balisage, levé de côte plus précis, nouvelles épaves, etc...)
- On peut les corriger soi-même (les correctifs sont publiés)
- En pratique: on rachète des cartes à jour de temps en temps (disons 3-5ans), et on se méfie des cartes « vieillissantes »
- Les correctifs appliqués sont recensés dans la marge en bas à gauche (ici, la carte est à jour en 2002, dernier correctif: N°2929)



TOUJOURS UTILISER DES CARTES A JOUR !!!

Trait de côte, sondes



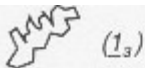



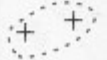


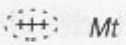


- Saumon: terre ferme
- Gris: estran
- Bleu et blanc: eau
- Lignes de sonde à 3m, 5m, 10m...

Les sondes sont rapportées au « ZERO DES CARTES » (niveau des plus basses mers connues:

➔ il y a toujours « au moins ça d'eau »

Symboles et abréviations

Roches, dangers

	Rocher couvrant et découvrant (cote rapportée au niveau de réduction des sondes).
	Roche isolée couvrant et découvrant
	Roche à fleur d'eau au niveau zéro des sondes
	Roche toujours submergée
	Limite de zone rocheuse
	Épave
	Épave qui couvre et découvre
	Épave dont le mât découvre
	(sur fond bleu). Épave couverte de moins de 20 mètres d'eau
	(sur fond blanc). Épave couverte de plus de 20 mètres d'eau

Amers, balises

	Moulin à vent
	Cheminée
	Torchère à terre et château d'eau
	Sémaphore et tour ou pylône station radio
	Radiophare circulaire
	Signal de brume (ici : sifflet)
	Marque latérale tribord (bouée)
	Marque cardinale Ouest (tourelle)
Couleurs sous bouées et balises :	
<i>R G BRB</i>	Rouge - Vert - Noir-rouge-noir
<i>BY BYB</i>	Noir-jaune - Noir-jaune-noir
<i>YB YBY</i>	Jaune-noir - Jaune-noir-jaune
<i>Y RW</i>	Jaune - Rouge-blanc

Symboles (feux)

FEUX		(Les feux dont la couleur n'est pas indiquée sont blancs)
Lt(s)	Feu(x)	
★	Emplacement d'un feu	
★ — ★	Feux d'alignement	$\neq 270^\circ$
★	Feux à secteurs	M, R
★ FI.WR	Feu directionnel	Dir 270°
★ FI(2)	Feu directionnel à secteurs de limites précises	G, W, R
15M	Portée	
20s	Période	
F	Feu fixe	
Oc	Feu à occultations	
Oc(2)	Feu à occultations groupées	
FI	Feu à éclats	
LFI	Feu à éclats longs	
FI(4)	Feu à éclats groupés	
Iso	Feu isophase	
Q	Feu scintillant	
VQ	Feu scintillant rapide	
UQ	Feu scintillant ultra-rapide	
IQ	Feu à scintillements interrompus	
IVQ	Feu à scintillements rapides interrompus	
IUQ	Feu à scintillements ultra-rapides interrompus	
AI.WR	Feu alternatif (blanc et rouge)	

Repérer un point

- Par Latitude / Longitude
 - Latitudes sur l'axe vertical (1 barre noire ou blanche = 1 minute), les degrés sont rappelés de loin en loin
 - Longitudes sur l'axe horizontal (idem):
ATTENTION au sens de progression
- Exemple:
47°26,6 N 003°01,8 W

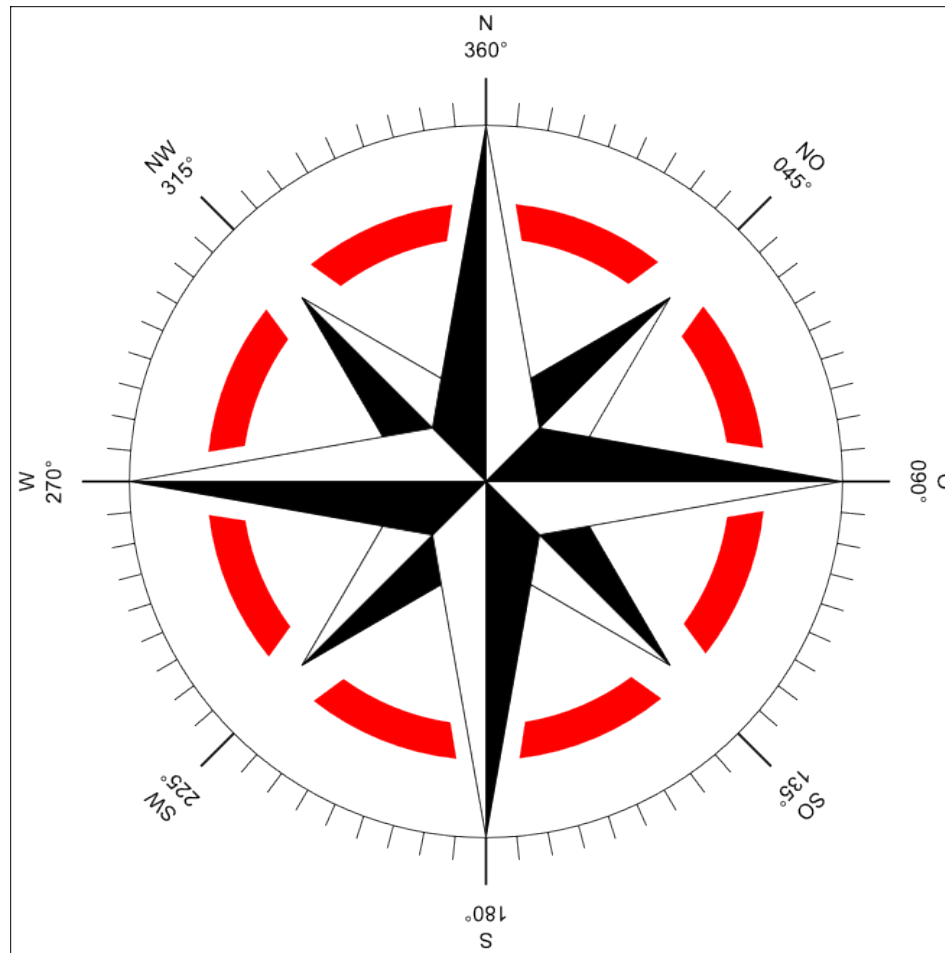
Mesure de distance

- Entre deux points
- Utiliser le compas à pointes sèches
- Reporter sur l'échelle des LATITUDES (échelle verticale au bord de la carte) à peu près au même niveau (attention à la distorsion de Mercator)
- 1 minute de latitude = 1 mille de distance
(1NM = 1852 mètres)

Relevé de directions

- La Carte est orientée au Nord Géographique (Nord « Vrai »):
 - méridiens verticaux,
 - Parallèles horizontaux.
- Une direction (cap, relèvement) est repérée par l'angle fait avec le Nord
- Il y aura des corrections à apporter (on abordera cela plus tard)
- On utilise un rapporteur spécial « Règle Cras »

Rose des vents, quadrants



Règle Cras

1. Dessus dessus
2. Flèche dans le bon quadrant (vers la route ou le point relevé)
3. Aligner un bord de la règle sur le relèvement
4. Repérer le « point le plus Sud » du rapporteur
5. Le placer sur un méridien (si règle plutôt horizontale) ou un parallèle (si plutôt verticale)
6. Ajuster et vérifier: point Sud, bord de règle
7. Lire les chiffres « droits pour l'œil » (en regardant vers le Nord!!!) sur le méridien ou parallèle de référence (attention au sens de variation)

A retenir :

- Lignes de sonde, symboles et abréviations
- Latitudes/Longitudes
- **Mesure de distance:** sur l'échelle des latitudes (bord vertical), 1 minute = 1 mille
- **Les quadrants** (N=000°, E=090°, S=180°, W=270°)
- **Règle Cras:** dessus-dessus, orienter, point le plus sud sur méridien/parallèle, aligner, vérifier, lire les chiffres droits pour l'œil sur même méridien/parallèle



Navigation

- *C'est loin l'Amérique ?*
- *Tais-toi et rame...*

Présentation

- Les 5 grandeurs utilisées :
 - 3 caps : compas, magnétique, vrai:
 - N: Nord, Z: relèvement, C: cap
 - (Nc ; Nm ; Nv) ou (Zc ; Zm ; Zv) ou (Cc ; Cm ; Cv)
 - 2 routes : surface & fond
- Les 4 grandeurs intermédiaires :
 - déviation
 - Déclinaison
 - dérive
 - courant

*Attention : la **dérivation**,
c'est en électricité,
ça n'existe pas chez nous !*

Gardez le nord... le bon !

- **Nc** : Nord compas :
 - Direction indiquée par un compas magnétique
 - Il est différent du nord magnétique lorsque le compas est **perturbé** (masses métalliques)
- **Nm** : Nord magnétique :
 - Caractérise l'attraction magnétique du **noyau terrestre**
 - Actuellement proche du nord géographique
- **Nv** : Nord vrai : défini par l'axe de rotation de la Terre
 - C'est la **verticale de la carte**

Gardez le nord... le bon !

- Nc** Nord indiqué par le Compas
- Nm** } **dévi**ation *Avec un petit **d**, car elle dépend du bateau*
- Nv** } **Déclinaison** *Avec un grand **D**, car on n'y peut rien changer!*
- La **verticale** de la carte

La Variation W exprime la différence entre

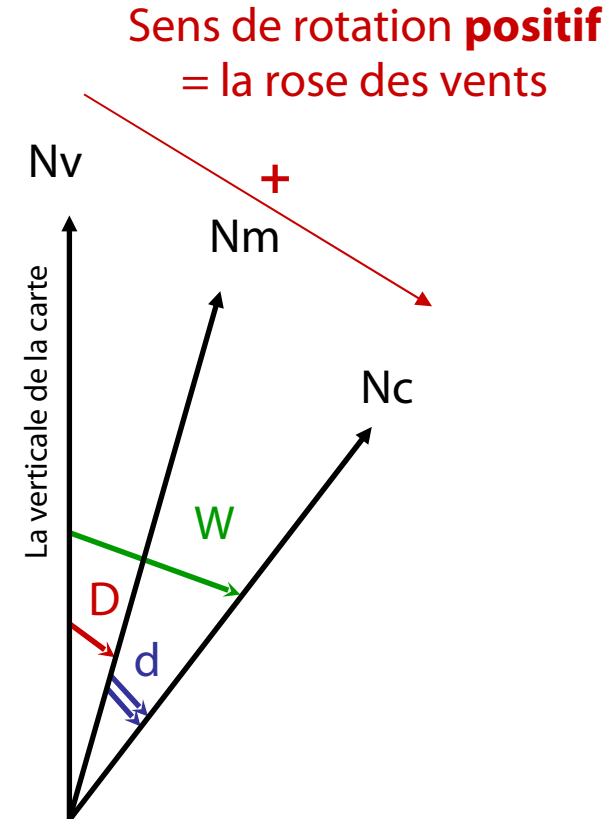
- Le cap lu sur le compas
- La lecture sur la carte

Algébriquement :

$$Nm = Nv + D$$

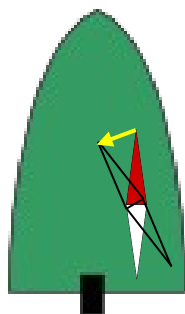
$$Nc = Nm + d$$

$$W = D + d$$



déviations

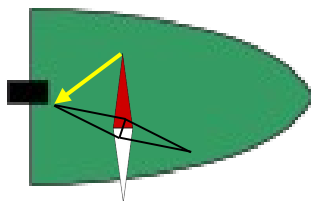
- Les masses métalliques du bateau (moteur, haut-parleur, VHF) perturbent le compas



direction : 0°

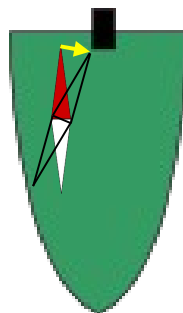
déviations :

faible



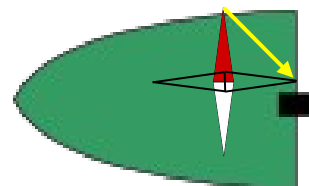
90°

négative forte



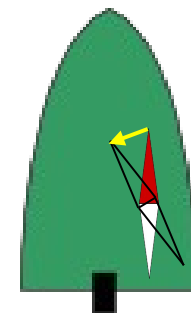
180°

faible



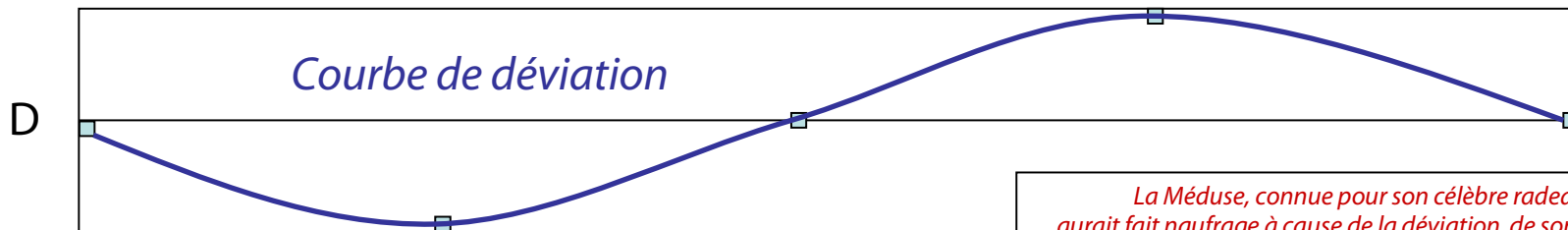
270°

positive forte



360°

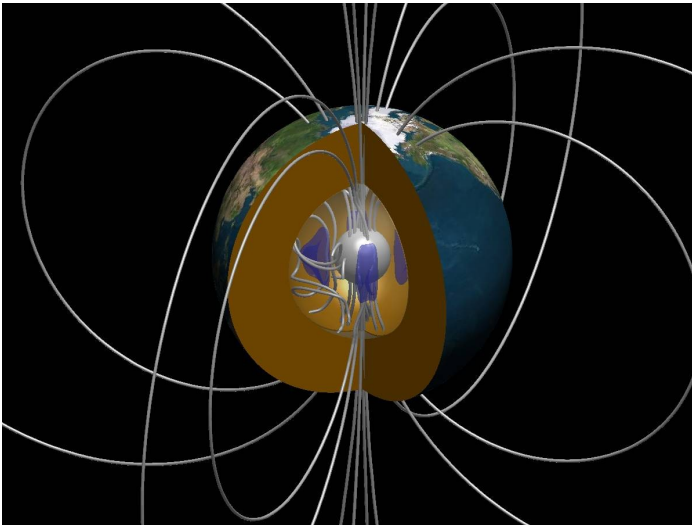
faible



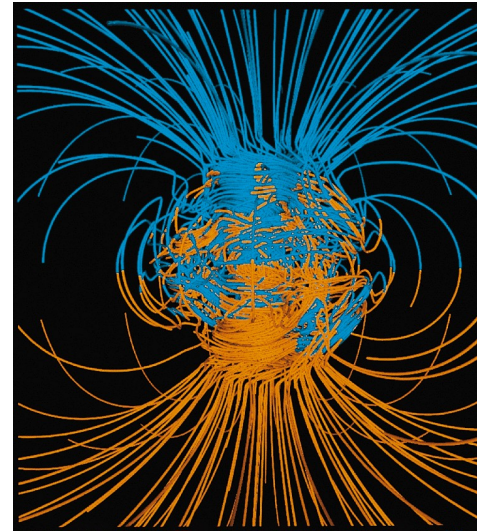
La Méduse, connue pour son célèbre radeau aurait fait naufrage à cause de la déviations de son compas causée par les caisses métalliques du gouverneur du Sénégal...

Déclinaison

- Le noyau de la Terre émet un rayonnement magnétique, qu'on assimile à un « aimant »



En théorie : le rayonnement magnétique terrestre assimilé à un aimant, légèrement décalé par rapport au nord géographique



En pratique (ici une simulation), le champ magnétique est loin d'être parfait. C'est pourquoi la déclinaison varie dans **l'espace** et le **temps**.

Déclinaison

- La Déclinaison est valable :
 - En un **lieu** donné
 - À un **moment** donné

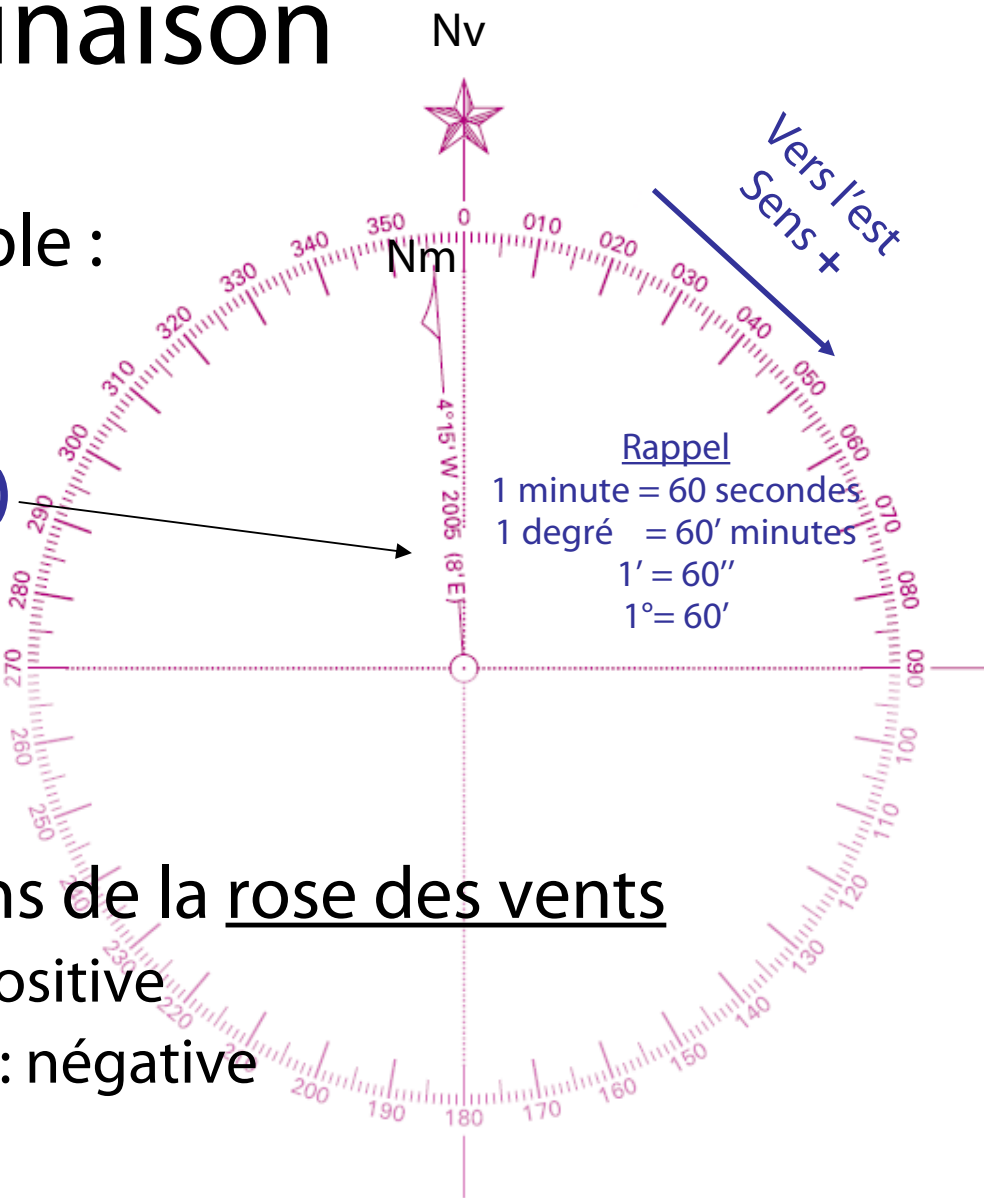
Ex. ici : **4°15' W 2005 (8' E)**

En **2005**, pour cette carte,
déclinaison **ouest 4°15'**

La déclinaison **varie de 8'**
vers l'est chaque année

- Le sens positif est le sens de la rose des vents
 - Déclinaison vers l'est : positive
 - Déclinaison vers l'ouest : négative

Ici : D = - 4°15'

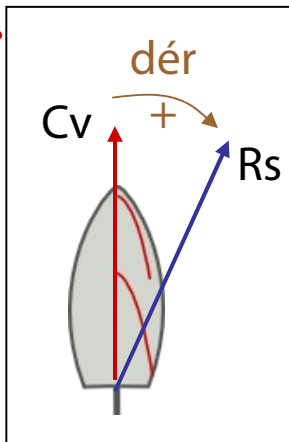


dérive

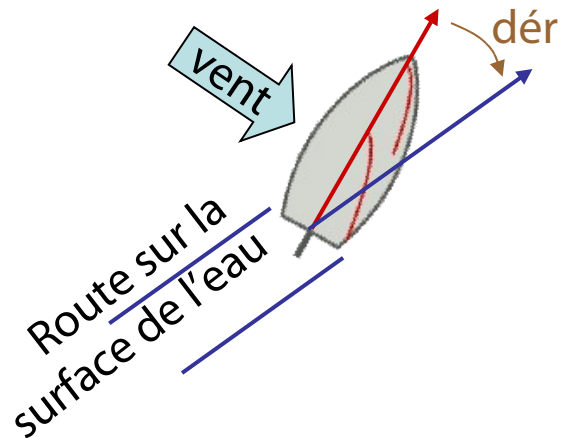
- La dérive est l'angle entre :
 - L'axe du bateau (la ligne de foi)
 - Le sillage à la surface de l'eau

Rappel:
L'amure
est le côté
d'où vient le vent

À retenir :



Pour construire
le schéma :
La flèche
de Cv
est **verticale**



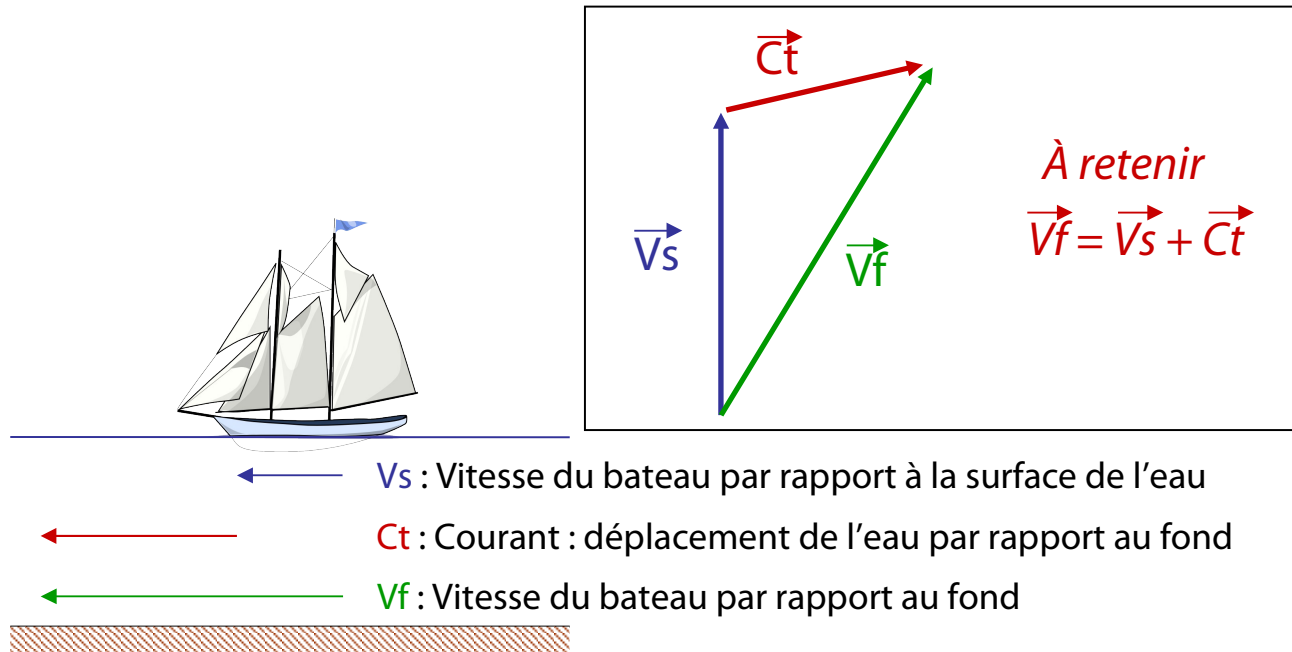
Ce bateau est **Babord amures**
Il dérive vers **Tribord**
Sa dérive est dans le sens **positif**

Le bateau avance « en crabe »

Voilier **Babord** amures => dérive **Tribord** + positive
Tribord => **Babord** - négative

Courants

- Le bateau se déplace à la surface de l'eau : V_s
 - Le courant C_t déplace les masses d'eau
- ⇒ Le bateau est comme sur un « tapis roulant »



Pour ceux qui aiment la physique :

On effectue ici un simple changement de référentiel. C'est une « loi de composition des vitesses ».

V_s : Vitesse du bateau exprimée dans le référentiel « eau »

C_t : Vitesse du référentiel « eau » dans le référentiel terrestre

V_f : Vitesse du bateau exprimée dans le référentiel terrestre




Courants

- Les courants sont indiqués en certains points marqués par des cartouches :  sur la carte

- Le tableau des courants de marée est donné sur la carte

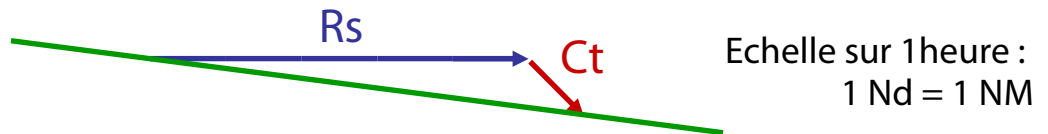
COURANTS DE MARÉE
Référence : PM Cherbourg

(exemple)
(example)

Heures	 Position géographique	 49° 46,0' N 2° 24,9' W			 49° 44,5' N 1° 43,9' W			
Avant Pleine Mer	Directions en vive-eau (degrés) Vitesses en vive-eau (nœuds) Vitesses en morte-eau (nœuds)	- 6	225	4,3	2,2	273	3,3	1,8
		- 5	226	3,2	1,7	272	2,1	1,2
		- 4	222	1,7	0,9	276	0,6	0,4
		- 3	Renv.	-	-	095	1,3	0,7
		- 2	057	2,0	1,0	088	2,5	1,7
		- 1	050	3,3	1,7	094	3,5	2,1
Pleine Mer		0	046	3,9	2,1	107	2,9	1,9
Après Pleine Mer		+ 1	023	3,6	1,8	117	1,8	1,2
		+ 2	038	2,6	1,3	-	0,0	0,0
		+ 3	035	0,7	0,4	257	0,8	0,5
		+ 4	225	1,6	0,8	270	2,4	1,3
		+ 5	228	3,6	1,8	275	3,3	1,8
		+ 6	225	4,3	2,2	277	3,5	1,9

Comment calculer Rf...

- Calculer **Rf**, connaissant **Rs** et **Ct**
 - Le bateau suit $R_s = 90^\circ$ à la vitesse de 5 Nds
 - C_t 1 Nœud, porte au 135°

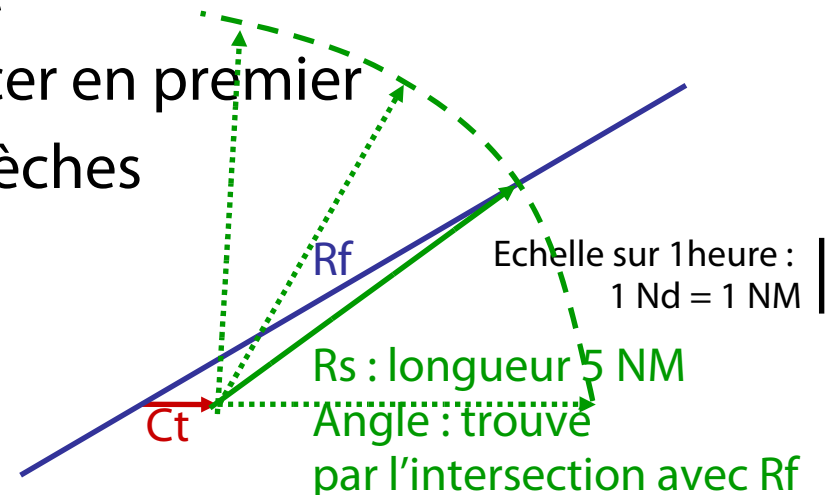


Faire le calcul pour 1 heure, sur la carte :

1. Dessiner la route surface, la distance parcourue en 1h
2. Porter le courant à la fin (on l'a subi)
3. Avec la règle Cras, lire la route fond, la distance parcourue, en déduire la vitesse

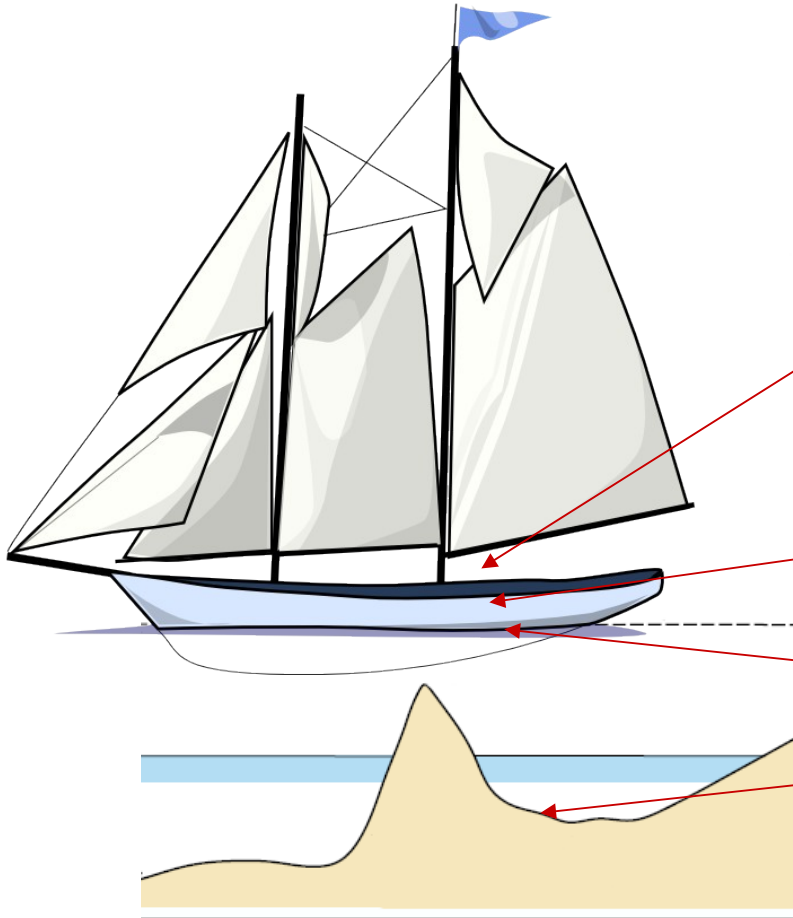
Comment calculer Rs...

- Calculer **Rs**, connaissant **Rf** et **Ct**
 - On veut suivre la route fond **Rf = 45°**
 - Le bateau avance à la vitesse surface **Vs = 5 Nds**
 - Le courant porte au 90° pour 1 Nd
- Résolution : **faire les tracés pour 1h de navigation**
 - Tracer la **route fond** désirée
 - Anticiper le **courant** : le tracer en premier
 - Avec le compas à pointes sèches trouver le point à **5 NM** coupant la route fond désirée



Pour s'en souvenir !

On reconstruit aisément le tableau ci-dessus sur un coin de brouillon en associant à chaque grandeur sa localisation sur le bateau : il suffit de descendre du pont du bateau au fond de la mer...



Sur le pont : le compas — **Cc**

(Dans la descente) — **Cm**

La table à cartes — **Cv**

Surface de l'eau — **Rs**

Fond de l'eau — **Rf**

Résumé

S'il n'y avait qu'une seule chose à comprendre et retenir : ce tableau !

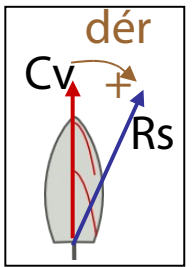
Cc	(d)	Cm	(D)	Cv	(der)	Rs	(Ct)	Rf
+								
Lecture du tableau : $Cm = Cc + D$; $Rs = Cv + der$; $Rf = Rs + Cr \dots$								

ORDRE ALPHABETIQUE
 sens d'addition de haut en bas

- Cc
- Cm
- Cv
- Rs
- Rf

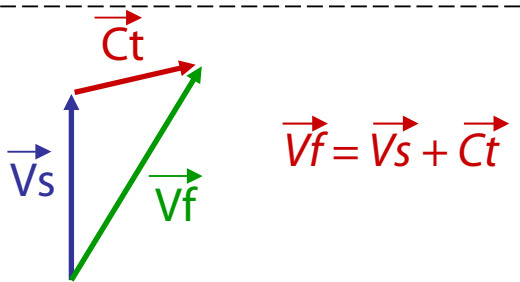
+ D Déviation : perturbation du compas

+ d déclinaison : nord magnétique / vrai



+ der

+ Ct



CALCUL ALGEBRIQUE
 additions
 soustractions

VECTORIEL
 Dessiner des translations sur la carte

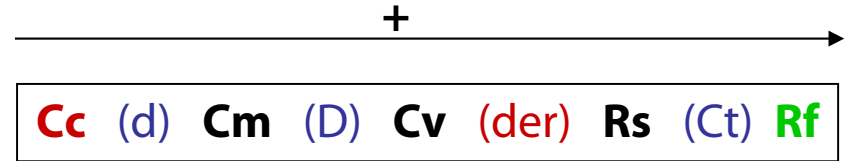
Problèmes de navigation

- Les exercices typiques rencontrés :

- Calcul de l'estime :

de Cc à Rf

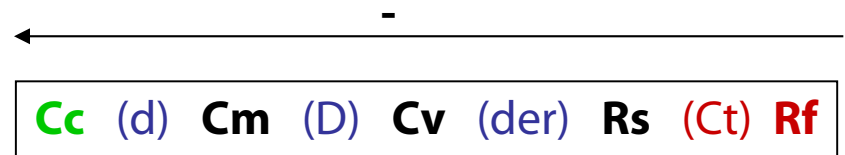
- on connaît **Cc** et (der)
- On cherche (D), (d), (Ct) dans l'énoncé ou sur la carte
=> Calculer Cm, Cv, Rs
=> Dessiner Rs, porter Ct à la fin, lire **Rf**



- Tracé de route :

de Rf à Cc.

- on connaît **Rf** et (Ct).
- => Dessiner **Rf**, et (Ct) à partir du même point
=> déduire Rs
- On calcule (der) à partir de l'énoncé
- (D) et (d) sont faciles à trouver
=> Calculer **Cc**

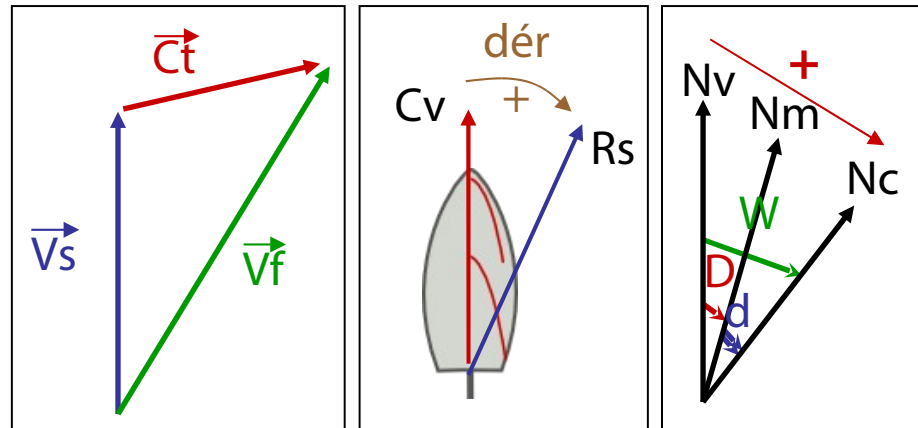


Conseils de résolution

- Sur son brouillon, tracer le **tableau** :

Cc	(d)	Cm	(D)	Cv	(der)	Rs	(Ct)	Rf
-----------	-----	-----------	-----	-----------	-------	-----------	------	-----------

- Identifier les grandeurs **connues** et **inconnues**
- Tracer les schémas pour ne pas se tromper dans les **signes**
- Dessiner les constructions **graphiques** pour **1h** de déplacement



*Les flèches de **Cv** et **Nv** sont **verticales***

Eléments de l'estime

- Point de départ aussi précis et récent que possible → faire un point régulier
- Cap suivi par le barreur (cap moyen d'heure en heure, par exemple)
- Vitesse → journal de bord à jour (relevé de loch ou « à vue de nez »)
- Dérive due au vent (estimation en fonction de l'allure, des conditions, de la connaissance du bateau)
- Courant, vitesse et direction (calcul de marée, table de courants)

Valeurs typiques de la dérive		
	Petit temps	Temps frais
Près	10°	15°
Travers	5°	10°
Gd Largue	0°	5°
Vt Ar	0°	0°

Calcul de l'estime

1. Calcul

$$Cv = Cc + d + D$$

$$Rs = Cv + der$$

Distances = vitesse x durée

2. Tracé

$$Rf = Rs + Courant$$

(on porte le courant au bout de la Rs)

● Mesure : Rf, Vf

Exemple :

45 minutes à 4 nœuds au $Cc = 040^\circ$

der = 10° tribord,

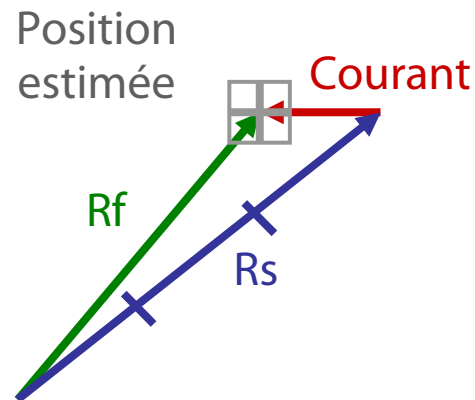
Courant portant au 270° à 1 nœud

$$Cv = 040^\circ + (-3) + 0 = 037^\circ$$

$$Rs = 037^\circ + (+10^\circ) = 047^\circ$$

$$\text{Dist surf} = 4 \times 45/60 = 3 \text{ Milles}$$

$$\text{Dist courant} = 1 \times 45/60 = 0,75 \text{ Milles}$$





Dynamique des fluides

Équilibre sous voiles

Notions de réglage

*Quand je s'rai grand...,
...j'aurai un sous-marin à voiles*

Principes fondamentaux

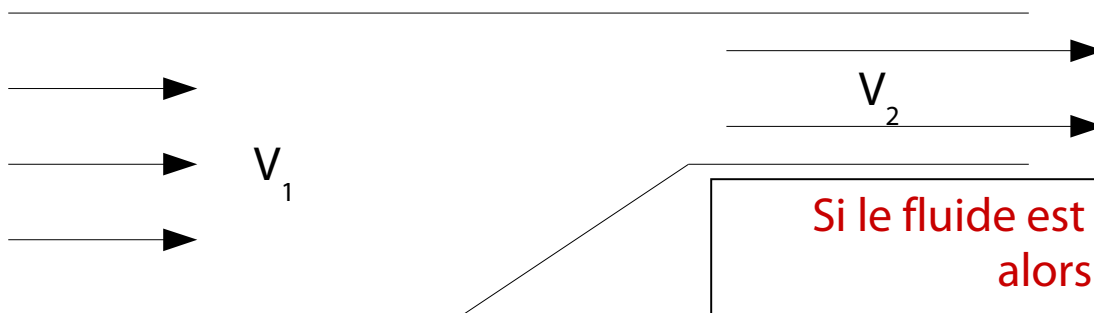
- Quelques notions de mécanique des fluides
 - Fluide *incompressible*
 - Un fluide incompressible « transmet » la pression
 - L'écoulement des véhicules sur un autoroute est compressible : ça crée même des bouchons....
 - Écoulement *laminaire*
 - Le contraire de laminaire est *turbulent*
 - Il n'y a pas de tourbillons

Avec votre évier vous pouvez également visualiser les deux types d'écoulement :

- *laminaire : le lavabo coule doucement, le jet est transparent*
- *turbulent : en augmentant le débit, le jet devient blanc*

Principes fondamentaux

- Loi de conservation du débit
 - Hypothèse : l'air est un fluide incompressible.
 - Le débit est défini comme une Vitesse x Surface
 $Q = V \cdot S$
 - Lorsqu'un écoulement voit sa section diminuer, s'il y a conservation du débit alors il y a augmentation de la vitesse



Si le fluide est incompressible,
alors $V_2 > V_1$

Principes fondamentaux

- La pression
 - Rapport d'une force sur une surface (F / S)
 - Unité : le Pascal (Pa) : $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
 - $1 \text{ Pascal} = 100\text{gr}$ posés sur une feuille de 1 m^2
 - La pression atmosphérique caractérise le poids de toute la colonne d'air au-dessus du sol.
 - Pression Atmosphérique : $P_{\text{atm}} = 1013\text{hPa}$

Pression $P_2 < P_1$



Pression P_1

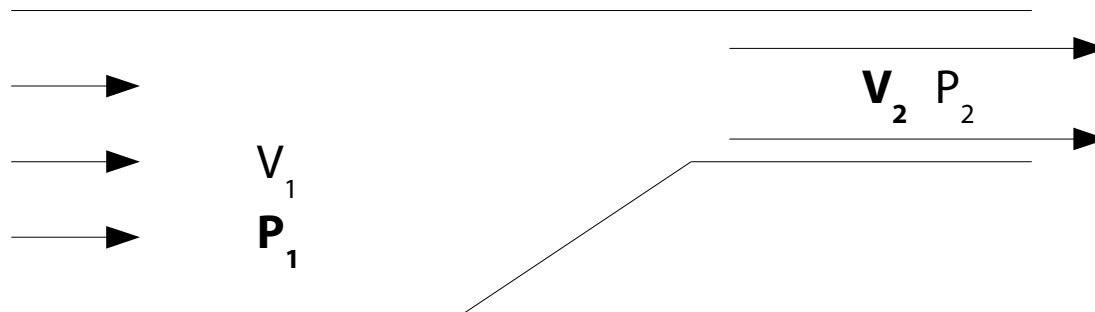
Principes fondamentaux

- Principe de Bernoulli (1739)
 - Hypothèses :
fluide parfait, laminaire, non visqueux
 - Principe simplifié
On considère que l'altitude, la masse volumique, la pesanteur sont des constantes.
 - On obtient une formule du type :
$$v^2 + a \cdot P = cste$$
 - Autrement dit :
**si la vitesse augmente
alors la pression diminue**

Effet Venturi

- Application du principe de Bernoulli

Supposons le fluide incompressible, non visqueux,
si l'écoulement est laminaire,
alors $V_2 > V_1$
et $P_2 < P_1$
Il y a création d'une **dépression locale**



Application : Les Turbo-Voiles

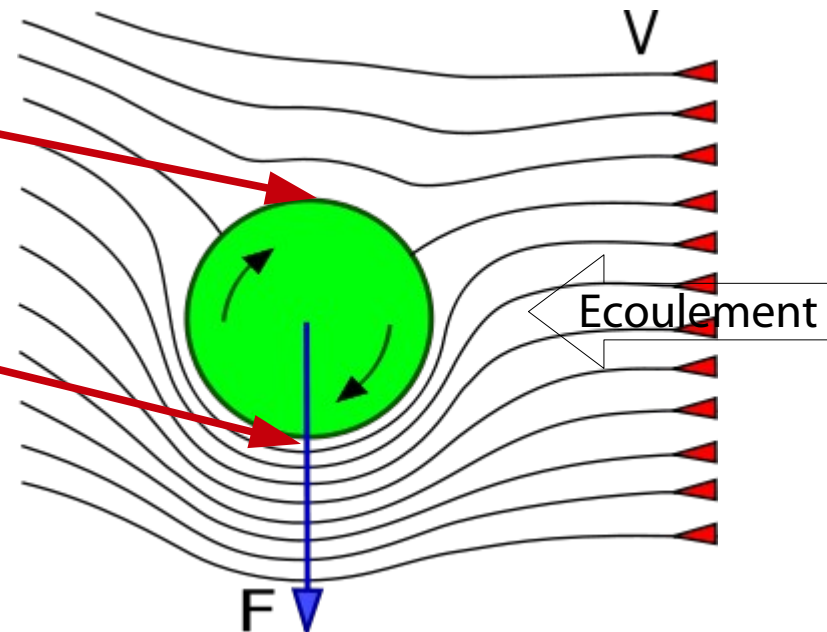
Effet Magnus

- Soit un cylindre tournant dans un écoulement
- D'un côté du cylindre il y a accélération de l'autre ralentissement du fluide

Le cylindre tourne
contre l'écoulement :
Ralentissement du fluide

Le fluide est accéléré
par le cylindre :
**Création d'une
dépression locale**

Applications :
Bateaux
Sport (football, ping-pong) : balles *coupées*



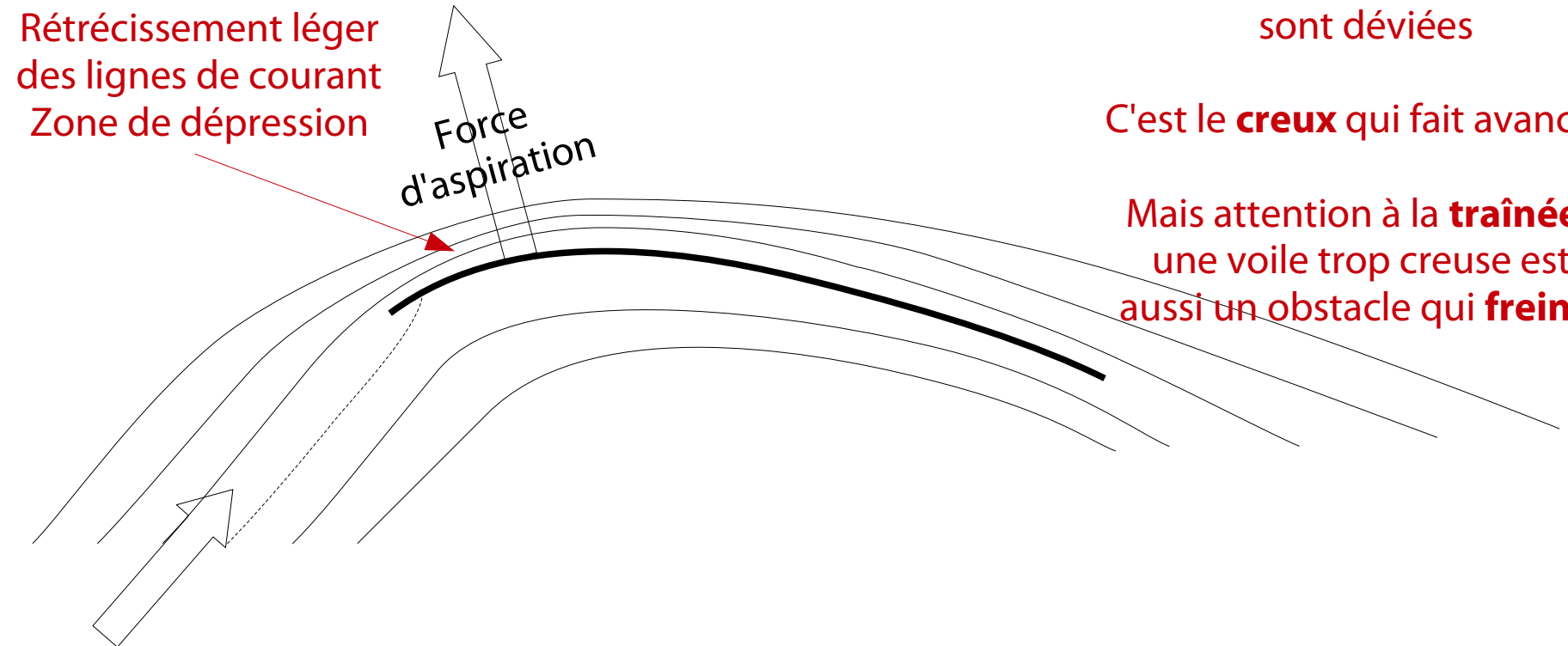
Application à une voile

- La voile incurve et resserre les lignes de courant

Plus le creux est important,
plus les lignes de courant
sont déviées

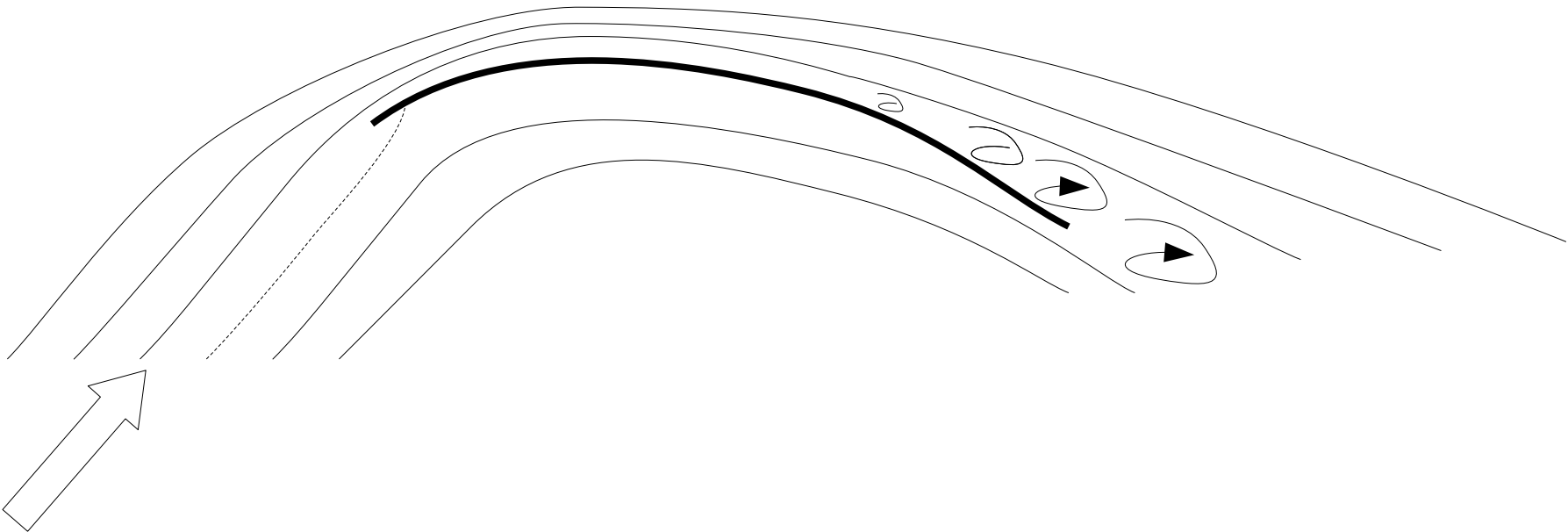
C'est le **creux** qui fait avancer !

Mais attention à la **traînée** :
une voile trop creuse est
aussi un obstacle qui **freine** !



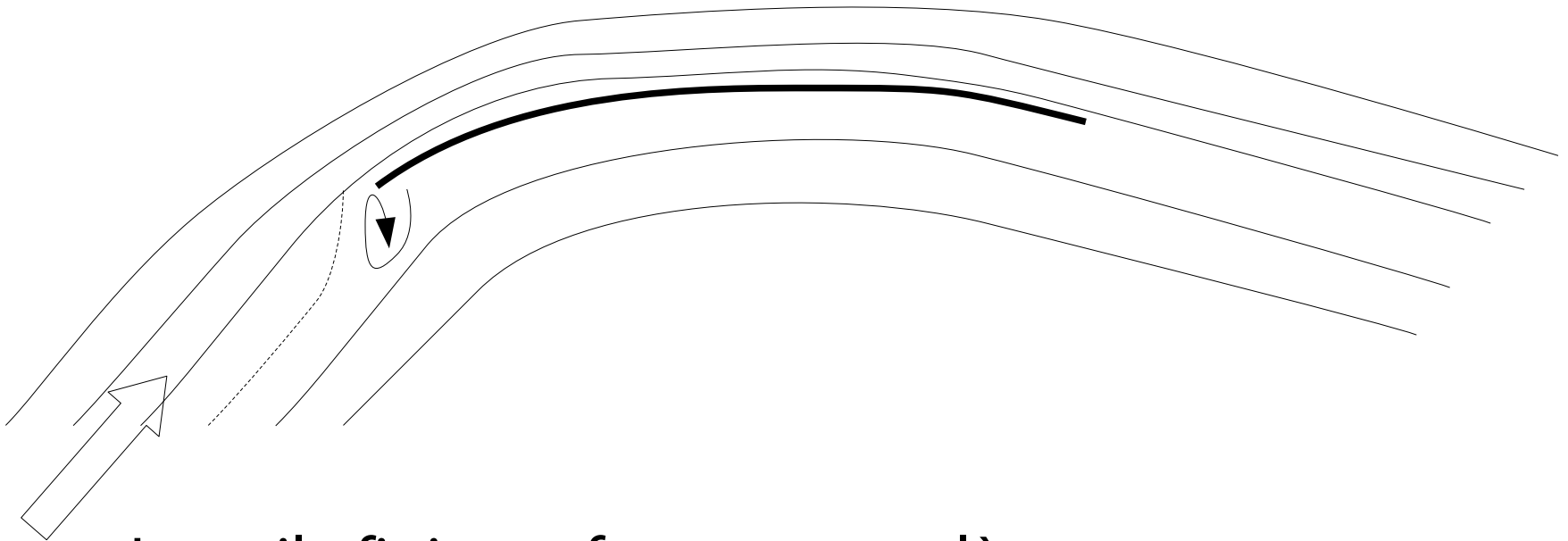
Réglage des voiles

- Voile trop bordée (route trop abattue)
 - Les lignes de courant se décollent de la voile
 - Les penons extrados faseyent



Réglage des voiles

- Voile trop choquée
 - Les penons intrados faseyent



- La voile finit par faseyer complètement (en drapeau)

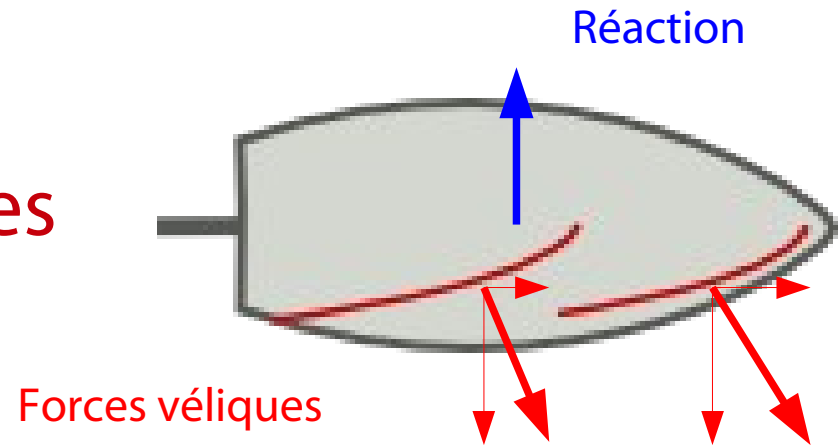


Application à une voile

- Le **creux** de la voile crée une dépression
 - Au près, le voilier est **aspiré** par le vent
 - on symbolisera la somme des forces de dépression par une unique force appliquée au barycentre de la voile
- L'écoulement doit être **laminaire** :
 - on visualise l'écoulement avec les penons
 - pour régler la voile, les penons doivent flotter horizontalement
 - la voile ne doit pas **faseyer**

Équilibre sous voiles

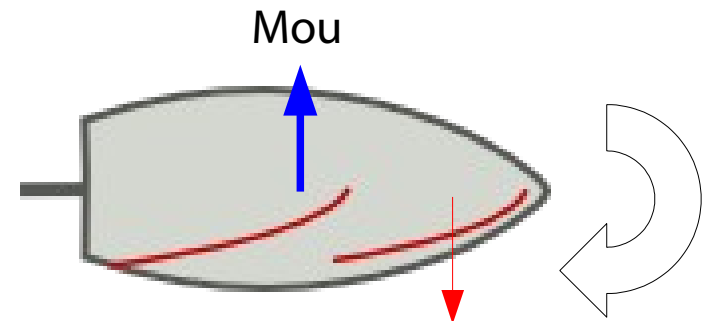
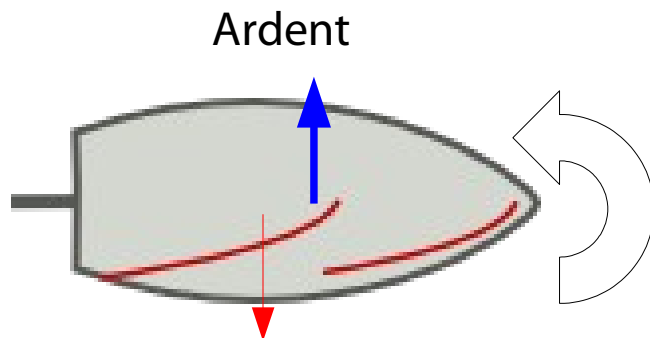
- Les voiles forment un couple de **forces véliques**



- la composante longitudinale fait avancer
- la composante latérale fait gîter & dériver.
- La **réaction** des surfaces immergées (quille, dérive) limite la dérive latérale du voilier.
Cette force s'applique au niveau du *centre de dérive* (barycentre des surfaces immergées)

Équilibre sous voiles

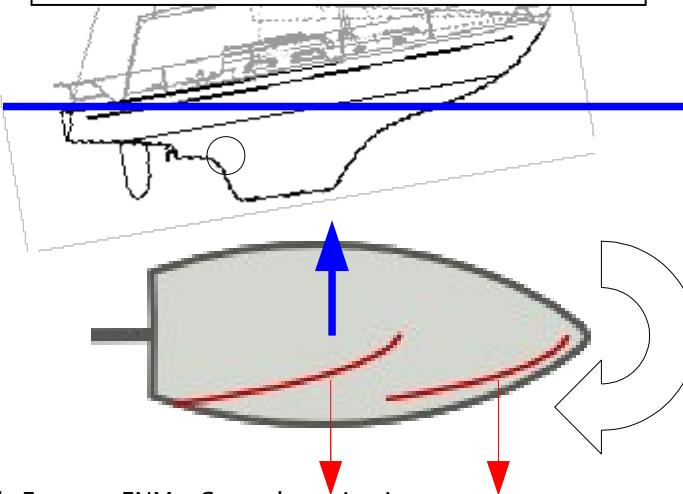
- Les composantes de dérive du Foc & GV font pivoter le voilier autour du centre de dérive
 - La grand-voile tend à faire lofer : on dit que le bateau est **ardent**
 - le foc tend à faire abattre : le bateau est **mou**



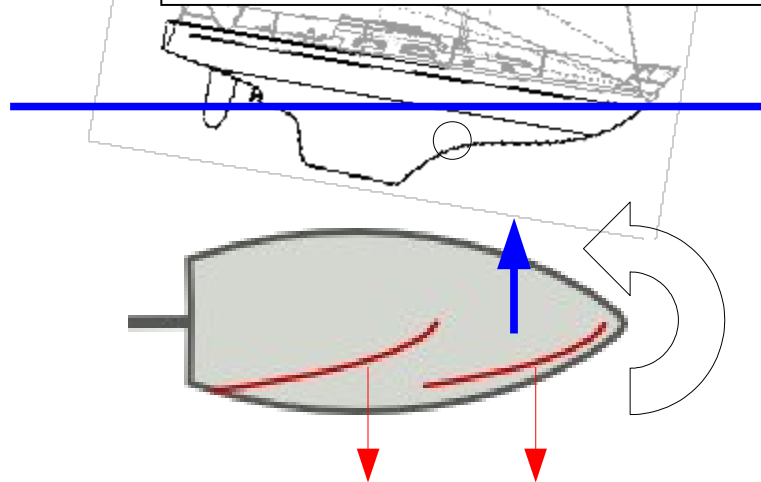
Agir sur la carène

- Il est possible de déplacer le centre de dérive
 - En agissant sur la gîte => prendre un ris
 - En répartissant les masses sur l'avant et sur l'arrière

Masses sur l'arrière :
déplacement du
centre de dérive vers l'arrière
Voilier Mou

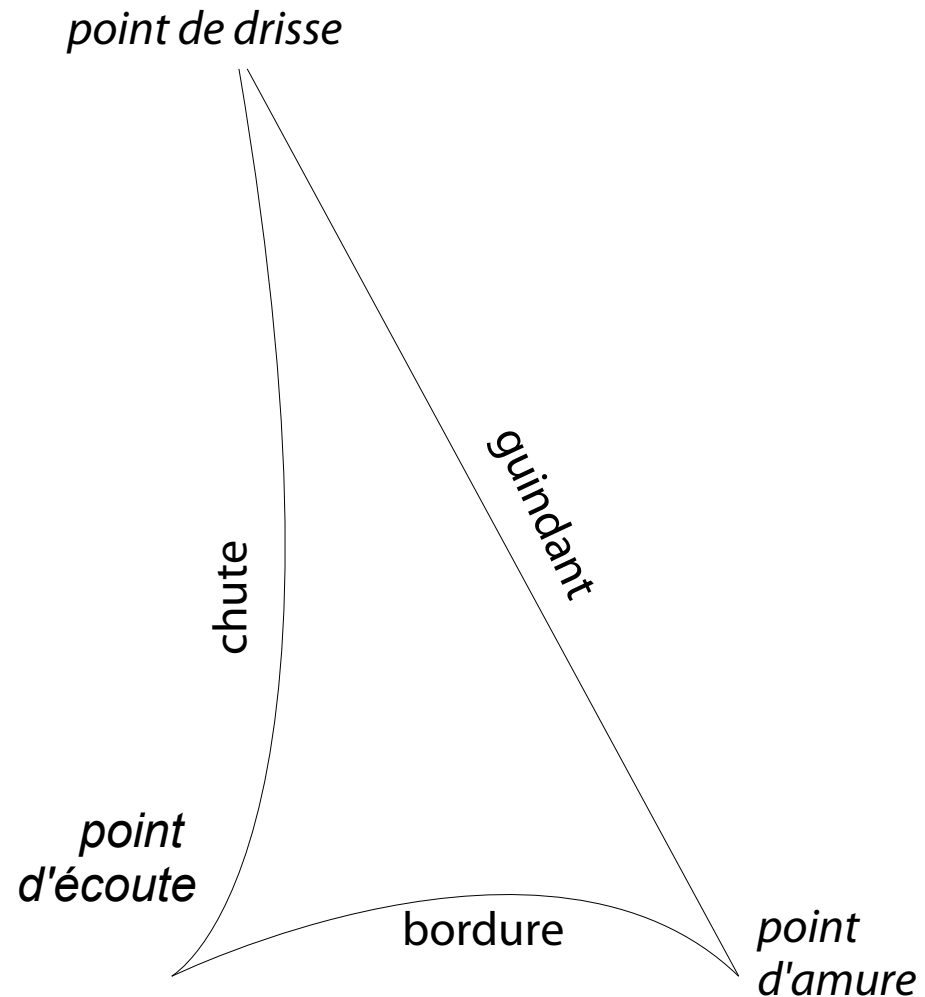
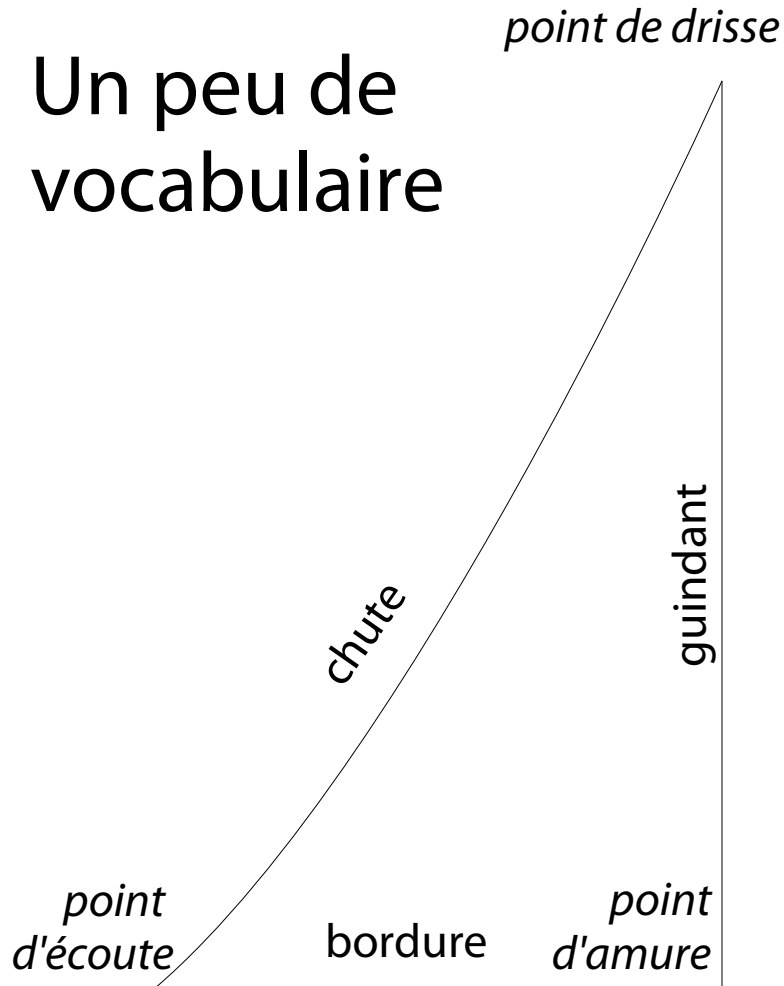


Masses sur l'avant :
déplacement du
centre de dérive vers l'avant
Voilier Ardent



Anatomie d'une voile

- Un peu de vocabulaire



Anatomie d'une voile

- Chaque voile possède trois points :
 - Point de Drisse
 - Point d'Amure
 - en bas, il détermine l'amure du voilier (Tribord amures : le vent vient de tribord, le point d'amure est à tribord)
 - Point d'écoute : on y fixe l'écoute
- Les trois côtés de la voile
 - Le Guindant : le **bord d'attaque** de la voile
 - La Chute : le **bord de fuite** de la voile
 - La Bordure : en bas

Réglage des voiles

- Régler, c'est trouver un compromis entre :
 - Puissance (creux des voiles)
 - Équilibrage du voilier (équilibre Foc / GV)
 - Voilier ardent (barre « *dure* ») / mou
 - Vitesse
 - Cap
 - Tolérance aux variations du vent
 - Mer calme, vent stable
 - Mer agitée, vent variable en direction
 - Gîte, stabilité de carène

Agir sur la forme des voiles

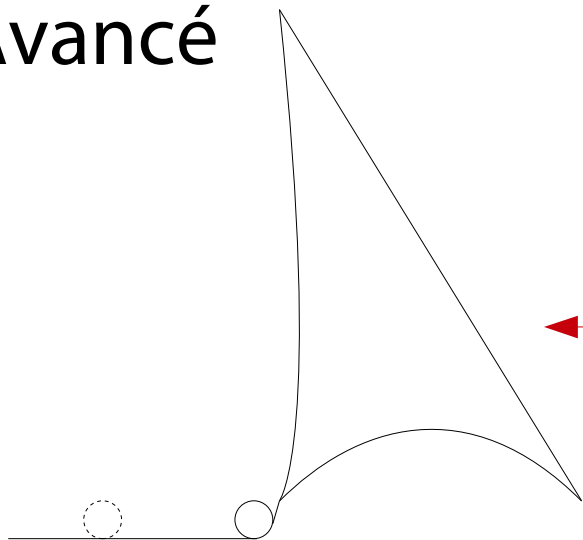
- Voile étarquée : drisse tendue
 - Guindant de foc tendu,
 - diminution du creux : la voile s'aplatit
 - Bonne pénétration dans l'écoulement
=> à utiliser dans le vent fort
- Dresse mollie :
 - la voile fait des petites fronces sur le guindant
 - Le creux augmente : on obtient plus de puissance
 - Risque de décollement (écoulement turbulent)
 - Mais augmentation de la traînée
=> uniquement dans le petit temps.

Agir sur la forme des voiles

- Rôle du pataras
 - Il relie l'arrière du voilier au haut du mat
 - **Pataras tendu** : Au près, ou par vent fort
 - Le mat se cintre vers l'arrière
 - L'étai se tend : la chute de foc s'ouvre
 - La grand-voile est *pliée vers l'arrière* : la chute de GV s'ouvre
 - Meilleur écoulement du vent en sortie des voiles, diminution de la traînée
 - **Pataras mou** :
 - Allures portantes : augmenter le creux
 - Par vent faible : pour maintenir les voiles gonflées

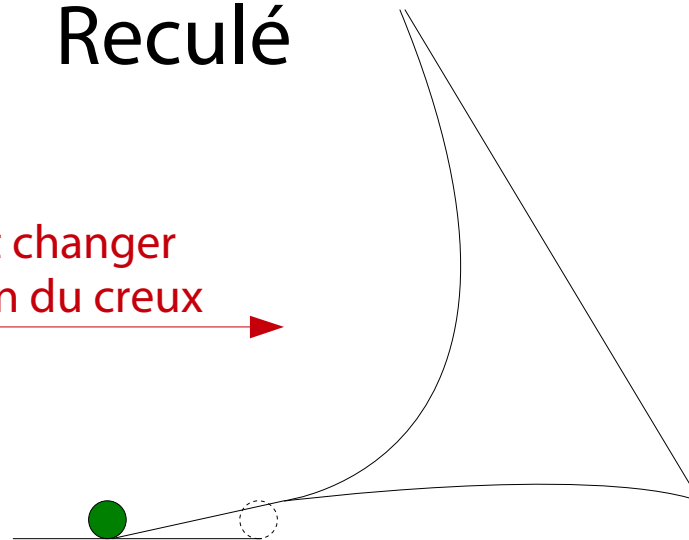
Réglages de foc

- Rail d'écoute
Avancé



Chute tendue
Bordure relâchée
Voile ouverte en bas

Reculé



Bordure tendue
Chute relâchée
Voile ouverte en haut

On peut changer
la position du creux



Réglages de foc

- Position du rail d'écoute
 - Avancé :
permet d'augmenter le creux,
donc la puissance de la voile => Petit temps
Mais : Attention au décollement des filets d'air et à la traînée
 - Reculé : Permet de vriller la voile , de l'ouvrir en haut. Réglage tolérant aux variations du vent :
 - Le bas de la voile est alors plus bordé que le haut
 - Lorsque le vent varie, une partie de la voile est efficace
=> A utiliser par vent instable ou fort, mer formée

Réglages de GV

- Réglage de bordure :
augmenter le creux
- Hale-bas :
aplatir la voile, fermer la chute
- Ecoule :
modifier le braquage
- Rail d'écoute :
Permet le vrillage
(mêmes considérations que le foc)



Réglages de GV

- Petit temps : Augmenter le creux
 - Choquer la drisse, la bordure, le hale-bas
- Gros temps : Aplatir la voile
 - Etarquer, border le hale-bas
- Besoin de tolérance
 - Par vent fort, mer agitée
 - Vriller la voile en agissant sur Ecoute + Rail d'écoute

Conclusion

- Régler les voiles demande :
 - Une connaissance fine de son voilier
 - Une grande attention aux voiles, à chaque instant
 - D'interpréter les sensations à la barre pour ressentir l'équilibrage du bateau
 - Beaucoup de modestie...
et pas mal d'expérimentation !

Bon vent !



Notions de Météorologie

Ou comment essayer de comprendre
le temps qu'il aurait dû faire...

Introduction

- Le rayonnement solaire aborde la Terre avec une incidence différente selon la latitude

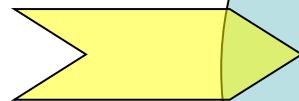
Incidence des rayons solaires faible
Réchauffement solaire faible



Près du pôle, la même quantité
d'énergie lumineuse
est répartie sur une surface
plus grande

=> Il fait moins chaud

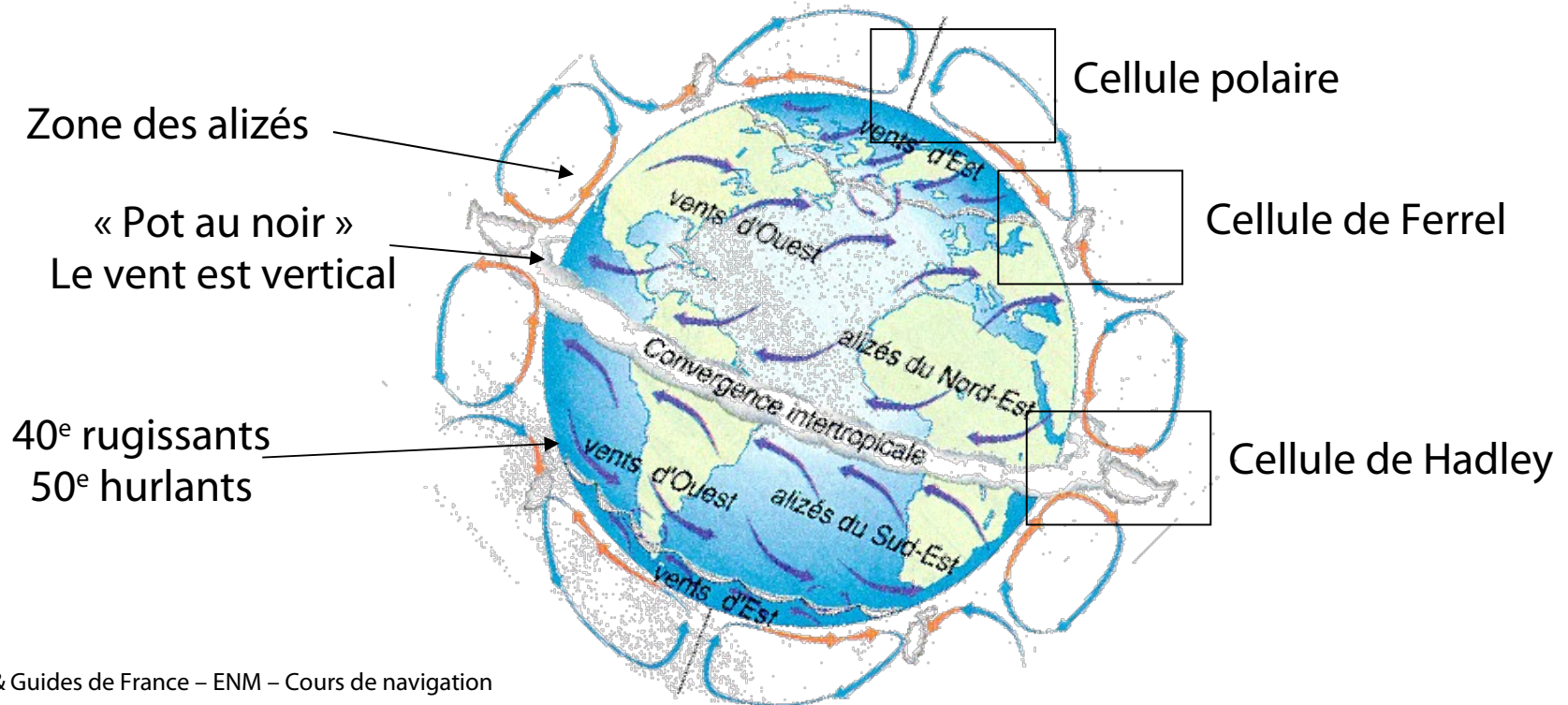
Incidence élevée
Réchauffement solaire élevé



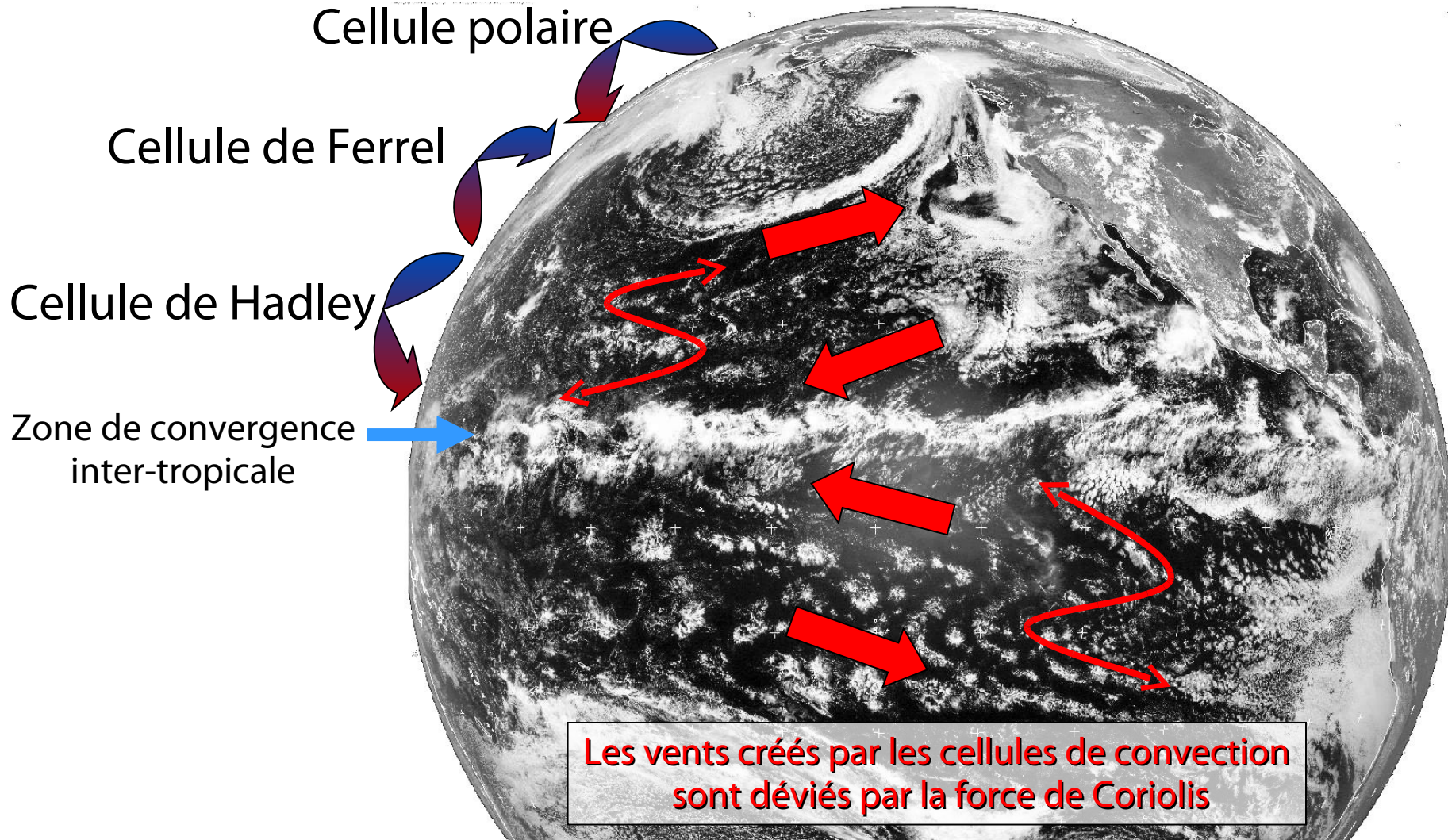
→ Création de déséquilibres thermiques

Cellules de convection

- L'air chaud de l'équateur s'élève, et forme des cellules de convection (Cellules de Hadley)
- Des cellules polaires créent une descente d'air froid des pôles
- Aux latitudes moyennes les cellules de Ferrel caractérisent la rencontre d'air chaud & humide avec l'air froid des pôles
- Concrètement pour nous en Europe : La rencontre de l'air chaud & froid se fait entre le Canada et les Etats-Unis, puis se charge en humidité au-dessus de l'atlantique.

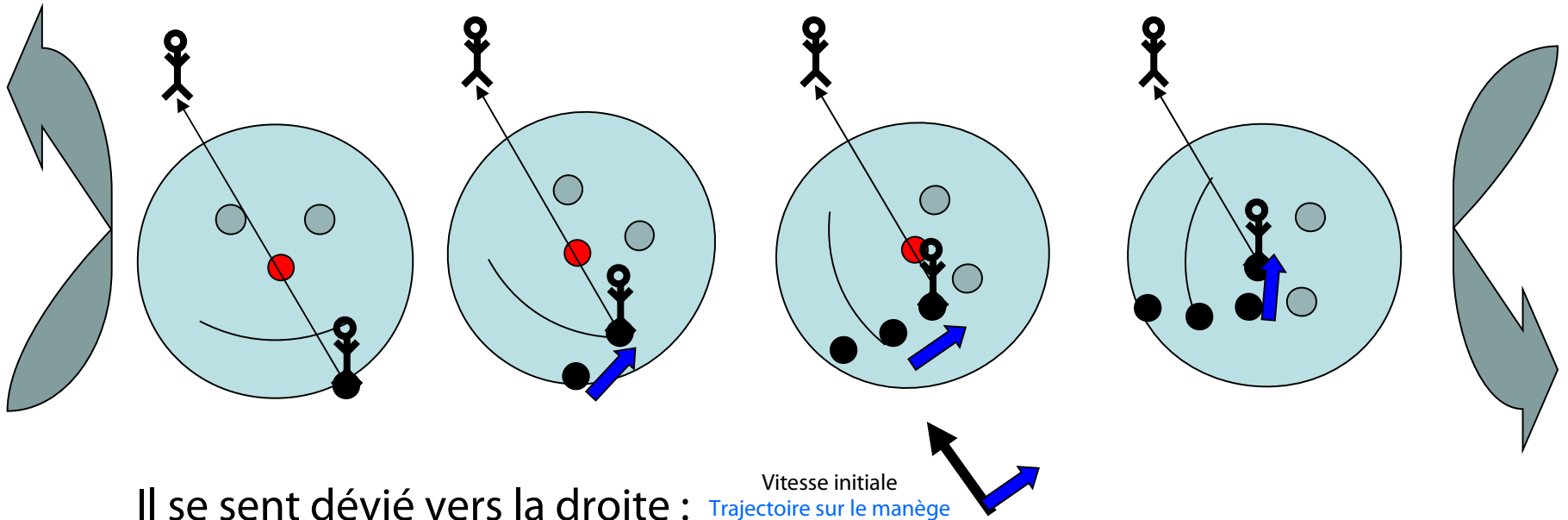


Cellules de convection



La force de Coriolis

- La **force de Coriolis** est une force inertielle agissant perpendiculairement à la direction du mouvement d'un corps en déplacement dans un milieu (un référentiel) lui-même en rotation uniforme, tel que vu par un observateur partageant le même référentiel.
- Imaginez un enfant marchant vers ses parents tout droit sur un manège



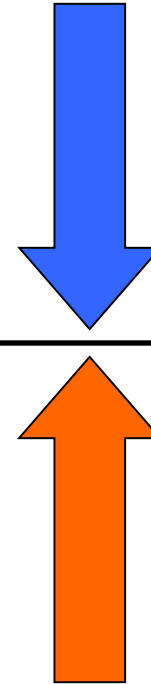
Il se sent dévié vers la droite :
alors que pour ses parents situés à l'extérieur, il a avancé tout droit.

À la rencontre de masses d'air

- Que se passe-t'il à l'interface entre les masses d'air ?

Imaginons que la Terre soit immobile :
Au nord, de l'air froid descend du pôle

Au sud, de l'air plus chaud et humide
remonte



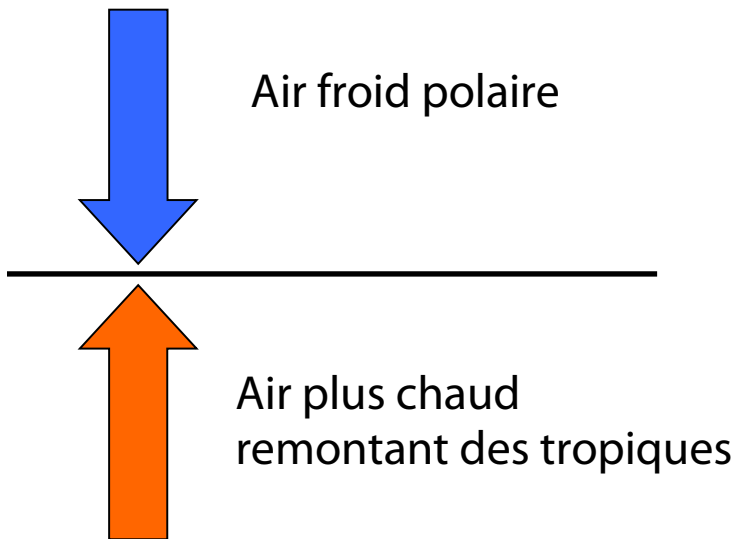
*Les masses d'air
chaud et froid
ne se mélangent pas
comme de l'eau pour
former de l'air tiède.*

*Au contraire elles
glissent
l'une sur l'autre*

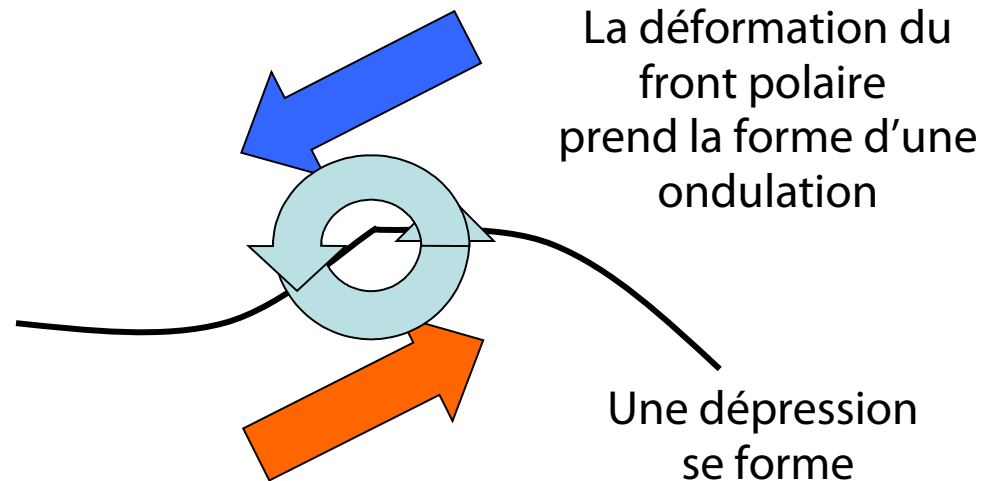
Déviatation des vents Par la force de Coriolis

- La force de Coriolis dévie les vents :
 - vers la droite dans l'hémisphère Nord,
 - vers la gauche dans l'hémisphère Sud

Si la Terre était immobile



Et pourtant, elle tourne !



Les types de fronts

- **Front chaud**



Coupe verticale



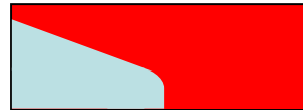
L'air chaud plus léger glisse
loin sur la couche froide
TRANSITION LENTE

C'est rond, c'est doux, c'est rouge !

- **Front froid**



C'est pointu, ça pique, c'est bleu !



L'air froid rampe
sous l'air chaud,
comme une coulée de lave
TRANSITION RAPIDE

- **Front occlus**



Lorsque le front froid a rattrapé le front chaud



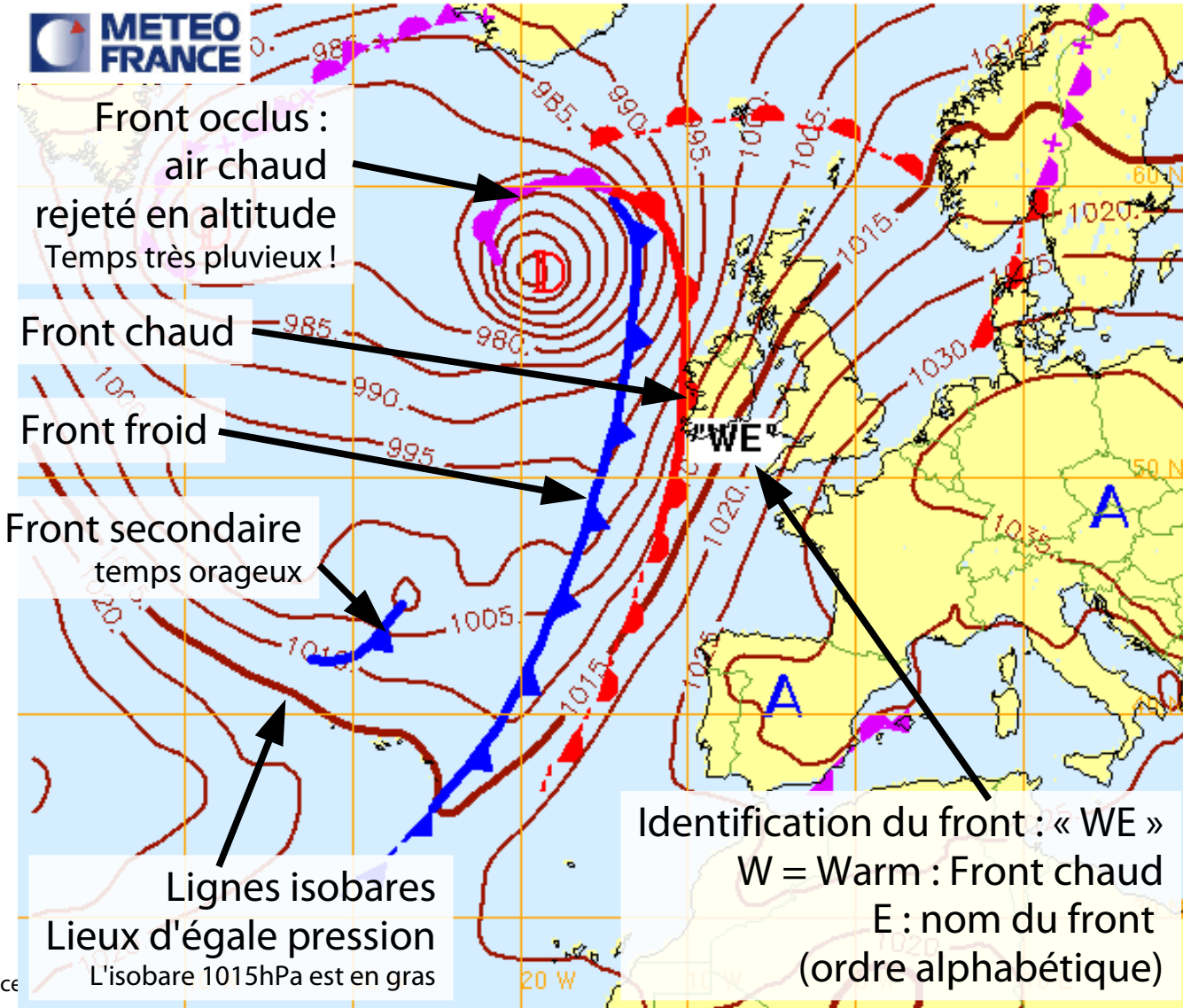
- **Front stabilisé**

Avant et après le passage de la perturbation :
les masses d'air sont séparées et stables



Lire une carte météo

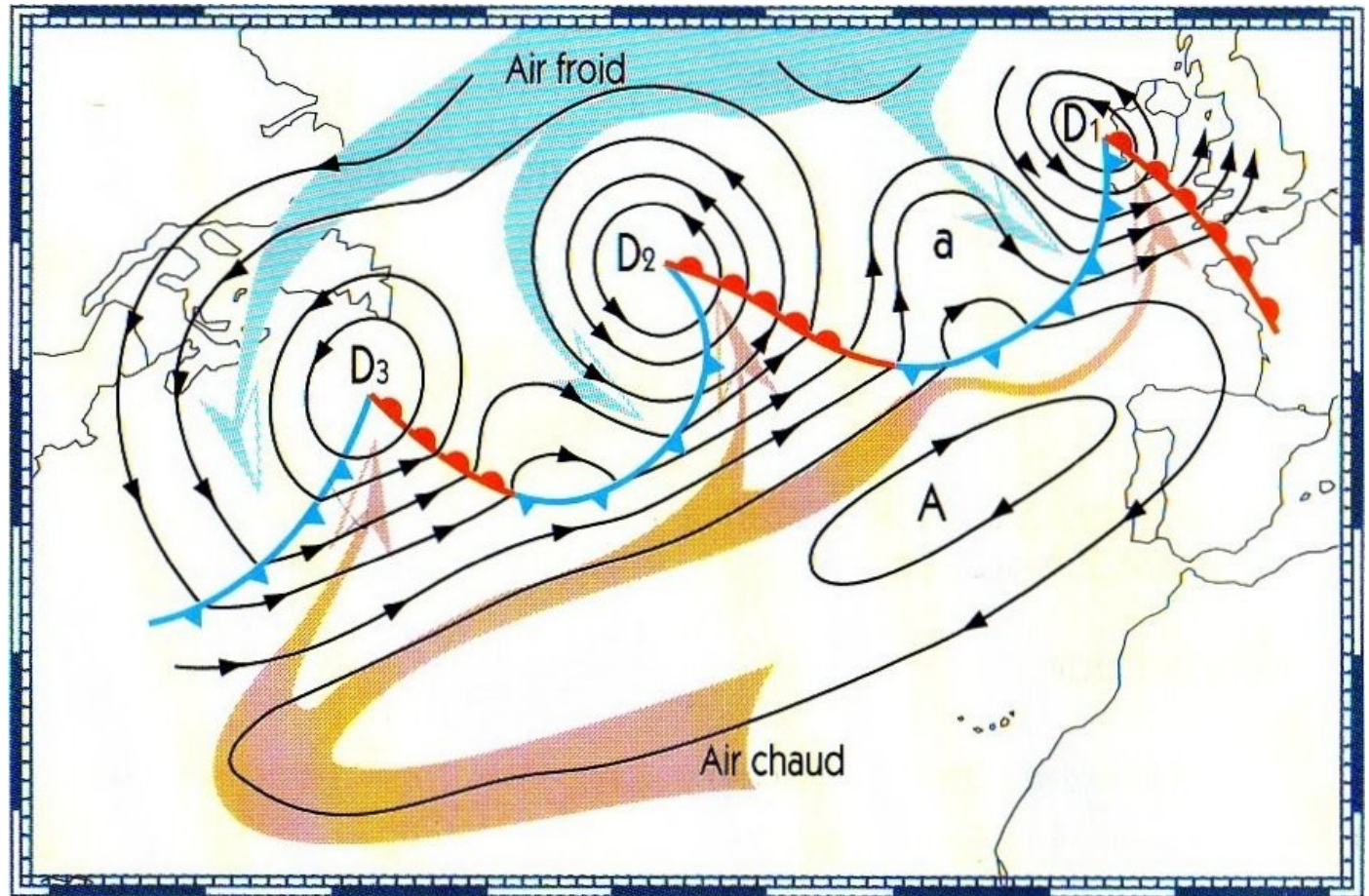
Analyse Fronts et isobares du 30/11/2006 06hUTC (reseau: 30/11/2006 06hUTC)



Perturbations

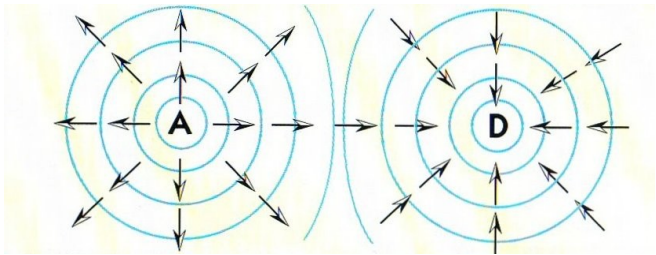
- Multipliez le phénomène...

A l'automne
les perturbations
se déplacent
en famille

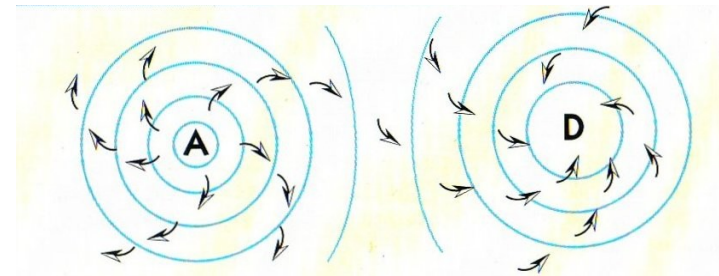


Perturbations

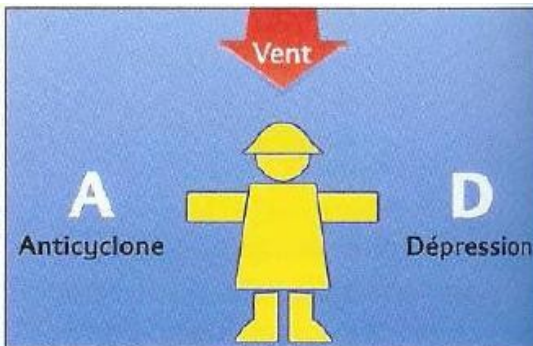
- Revenons aux vents : d'où soufflent-ils ?



Si la Terre avait été immobile
Les vents tendent à rétablir les déséquilibres de pression



En considérant la force de Coriolis
Les vents sont déviés vers la droite
(hémisphère Nord)

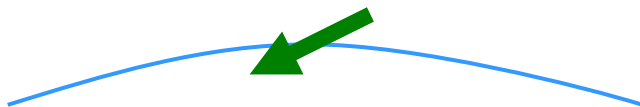


Donc, si j'ai le vent dans le nez,
À ma gauche se situe l'Anticyclone
À ma droite, la Dépression

La direction du vent

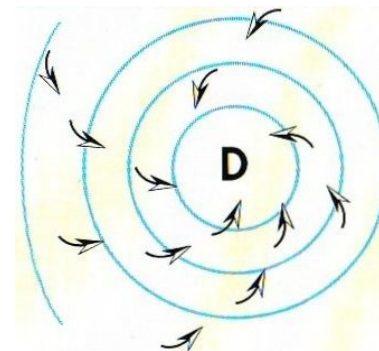
• Lire une carte météo

Les lignes d'égale pression sont les isobares



Au-dessus de la mer : angle moyen = 20°

Au-dessus de la terre : plutôt 40°



Remarque pour les acharnés :

Les régatiers utilisent cette rotation du vent entre le vent à terre et le vent en mer

Le vent venant de terre tournera « à droite » en arrivant sur la mer

Cette rotation est liée à la force de Coriolis, qui est moins sensible à terre, car le vent est ralenti

Plus les isobares sont resserrées, plus le vent sera fort

• Représentation du vent

- le vent est représenté par des flèches : direction
- avec des barbules : force

Dans ces exemples le vent vient de l'Ouest

½ barbule devant : 5 Nds



1 barbule : 10 Nds



25 Nds



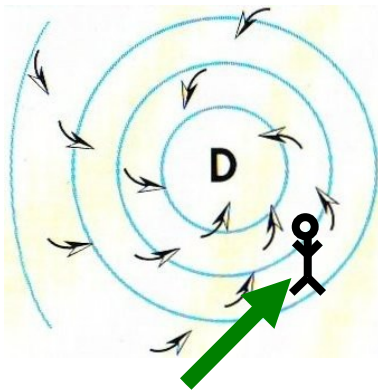
50 Nds



La direction du vent

- Rotation du vent au passage de la dépression :

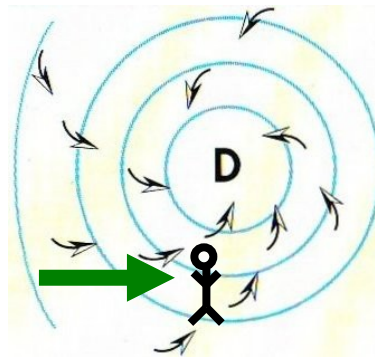
avant



Vent SW



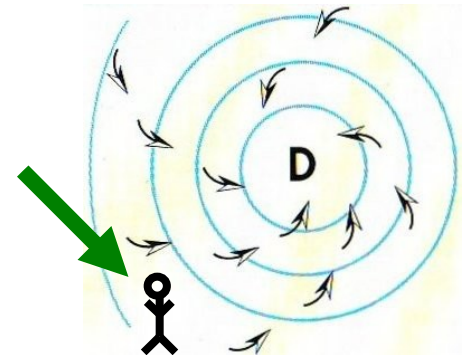
pendant



Vent W



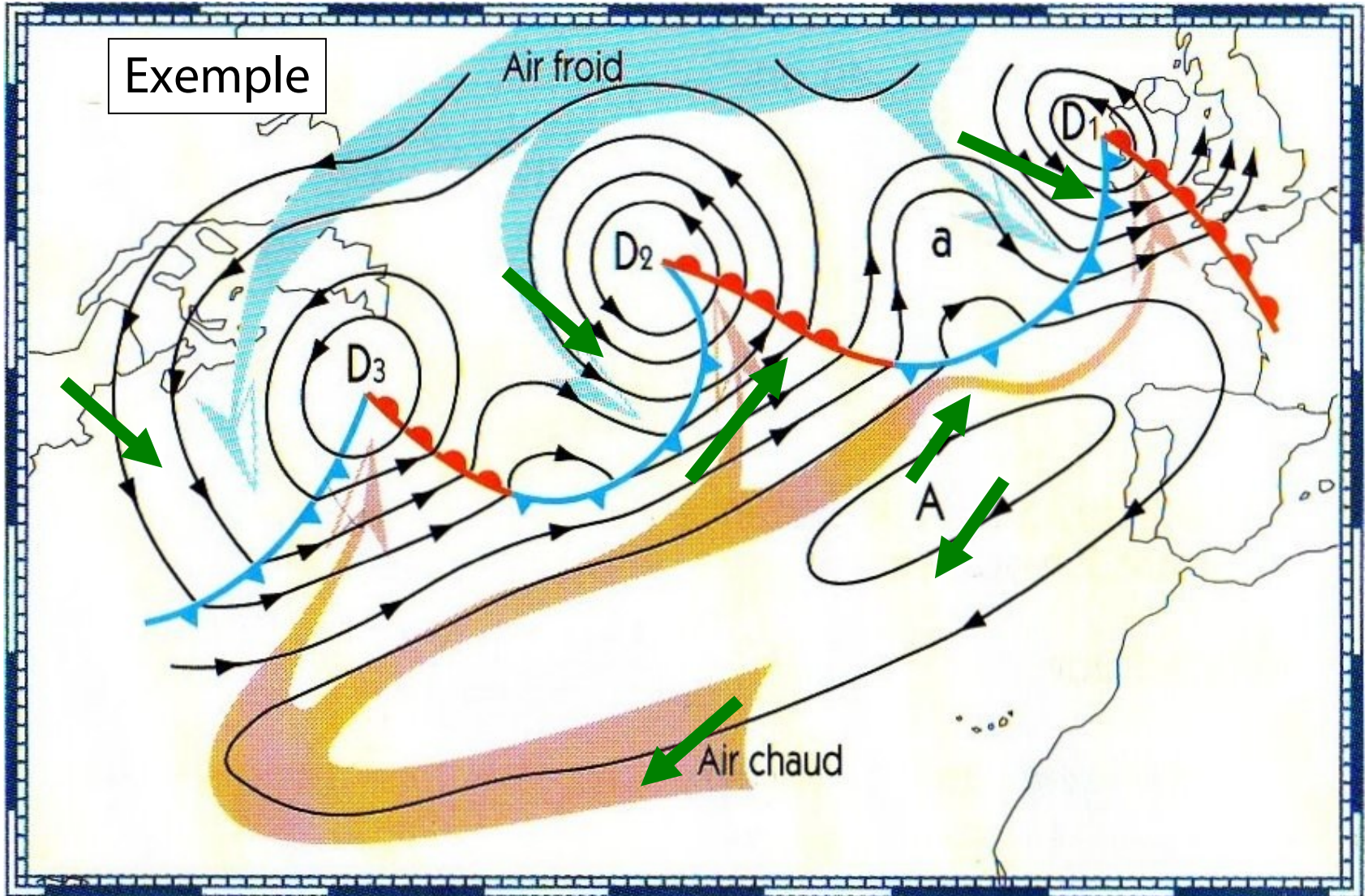
après



Vent NW



Direction des vents

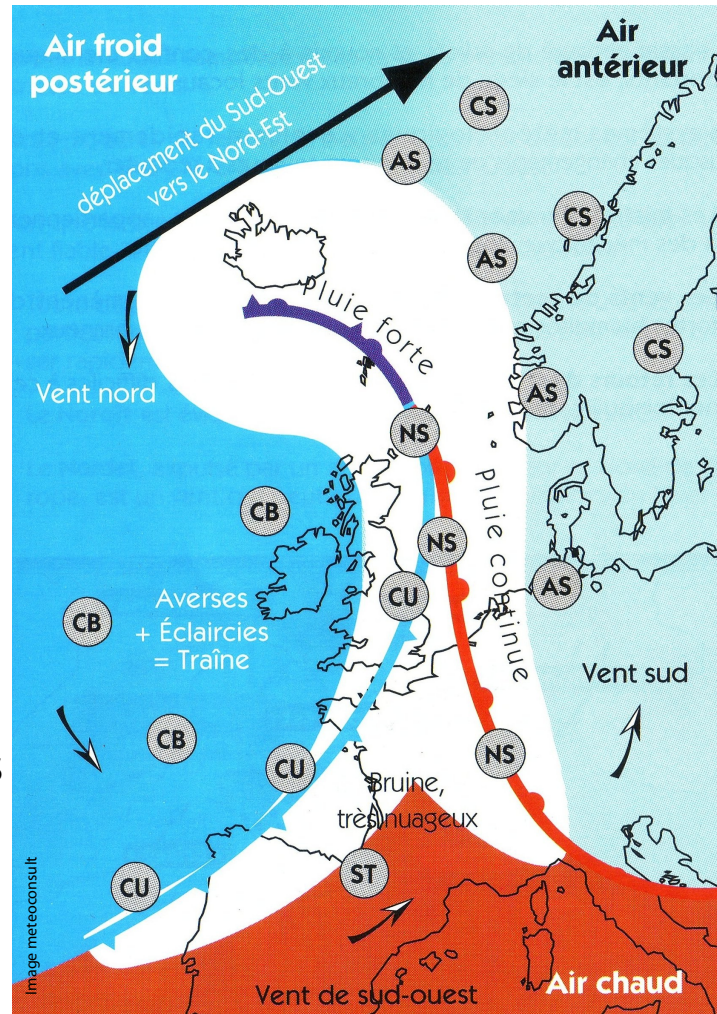


Le temps au passage d'une perturbation

Autour de la dépression s'enroulent un front chaud un front froid

Sous le front occlus, les pluies sont fortes

La fin de la perturbation est signalée par le ciel de traîne : averses + éclaircies

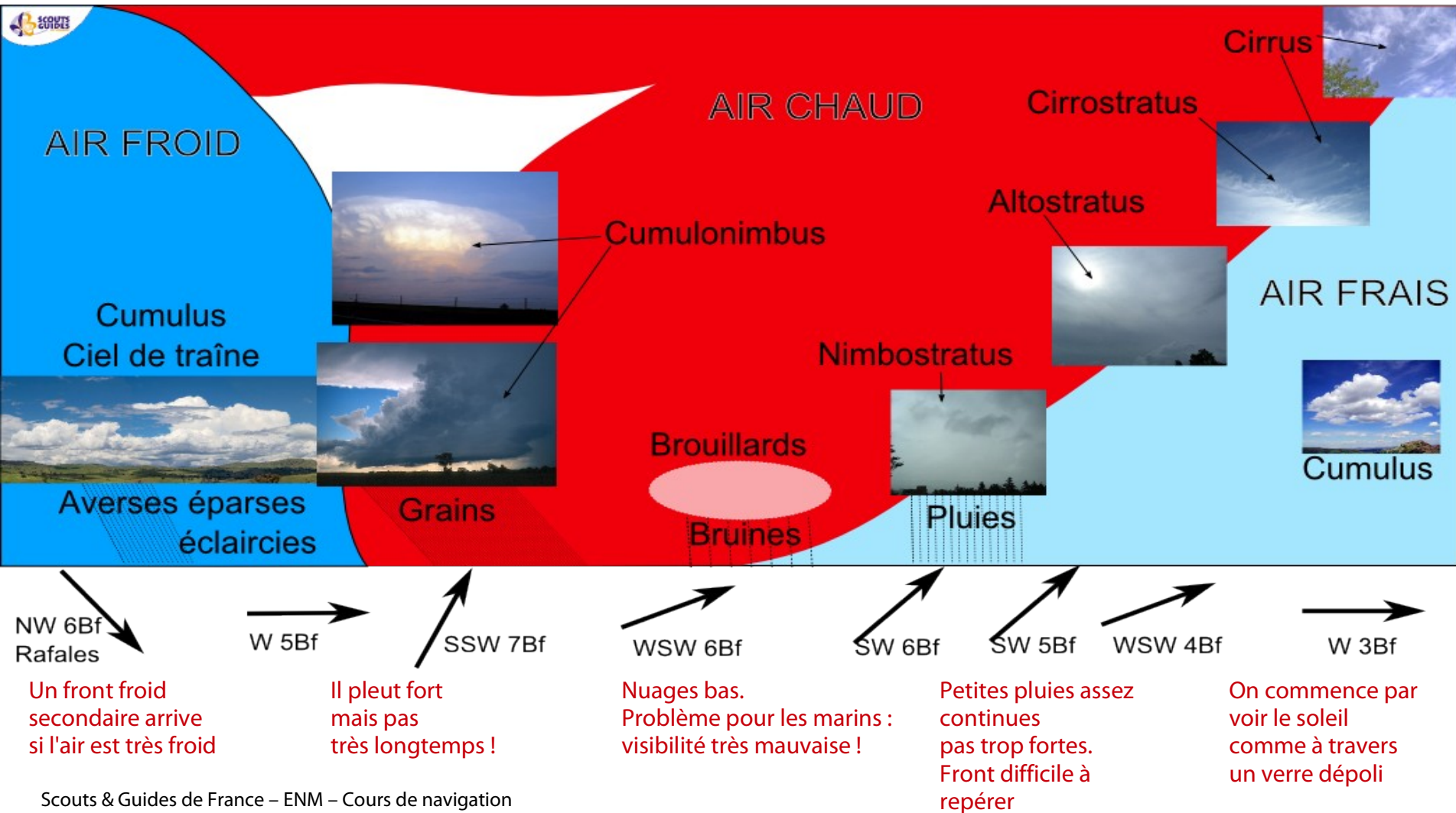


Le front chaud est annoncé par des nuages situés à haute altitude (Cirrostratus CS)

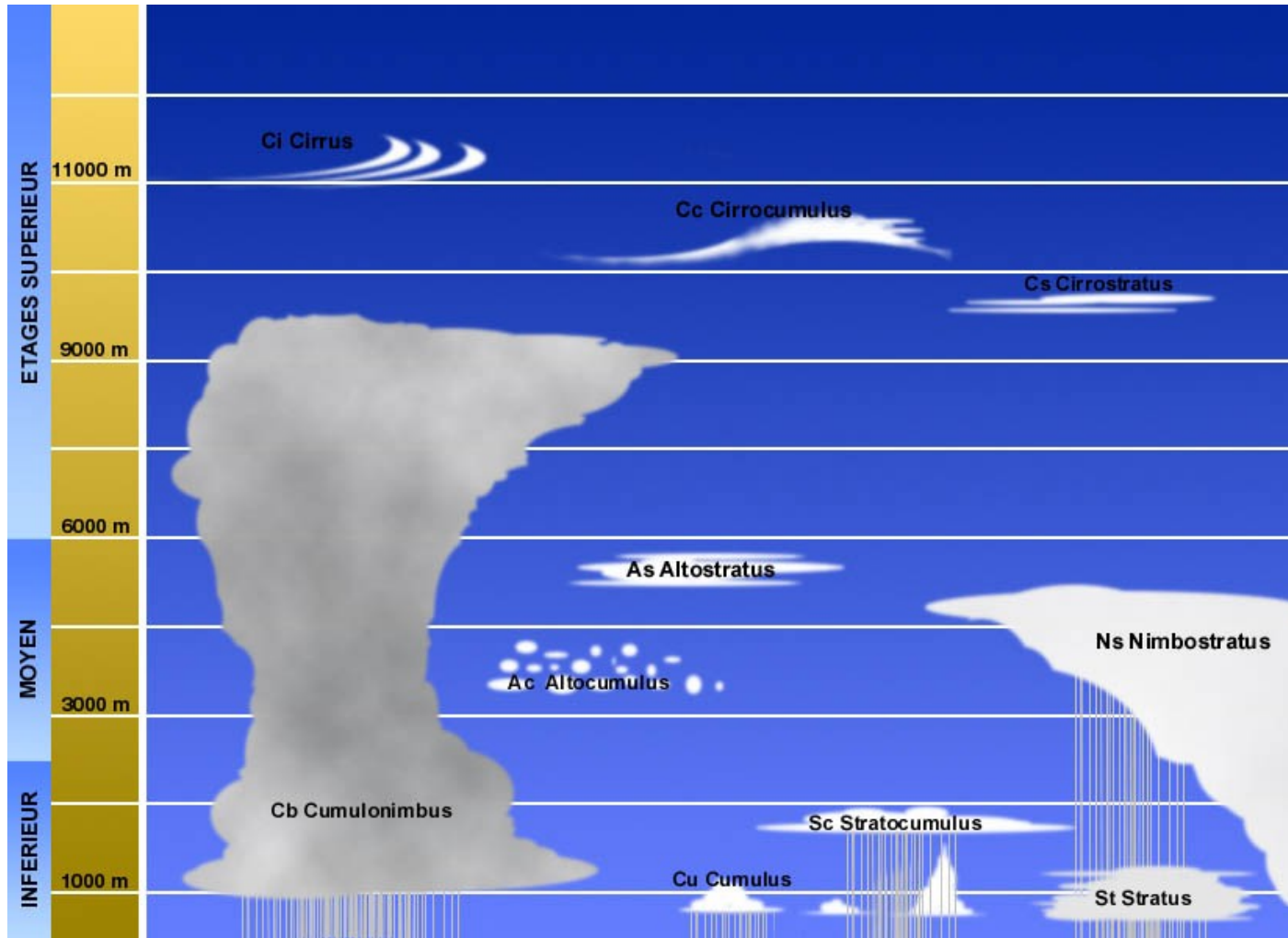
Peu à peu la couverture nuageuse se densifie

L'arrivée du front froid est brutale, et caractérisée par des nuages à fort développement vertical (Cumulus CU) (Cumulonimbus CB)

Passage d'une perturbation en 24h

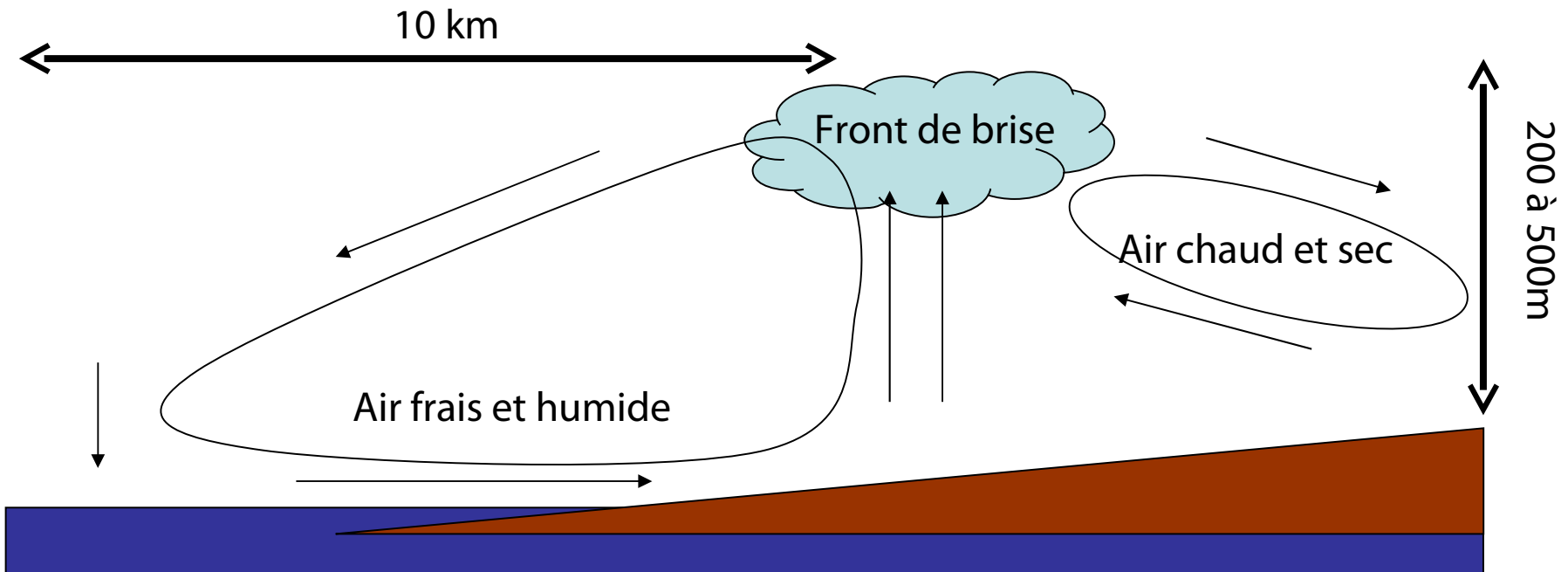


Les types de nuages



Brises côtières

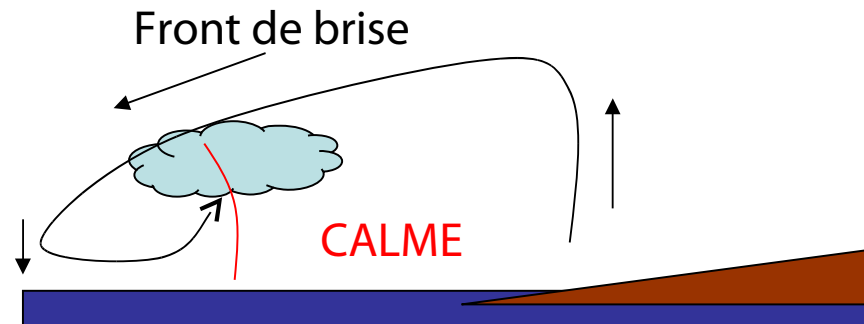
- Suivant le caractère stable ou instable de la masse d'air sur la côte, une cellule de brise thermique peut se mettre en place.



Brises côtières

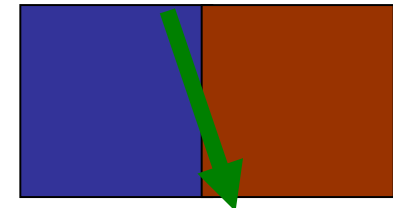
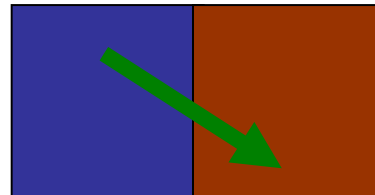
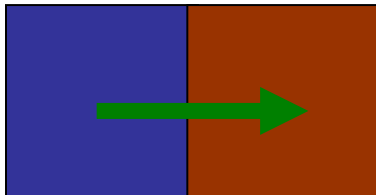
- Brise de mer : diurne

- Etablissement entre 2h et 6h après le lever du soleil



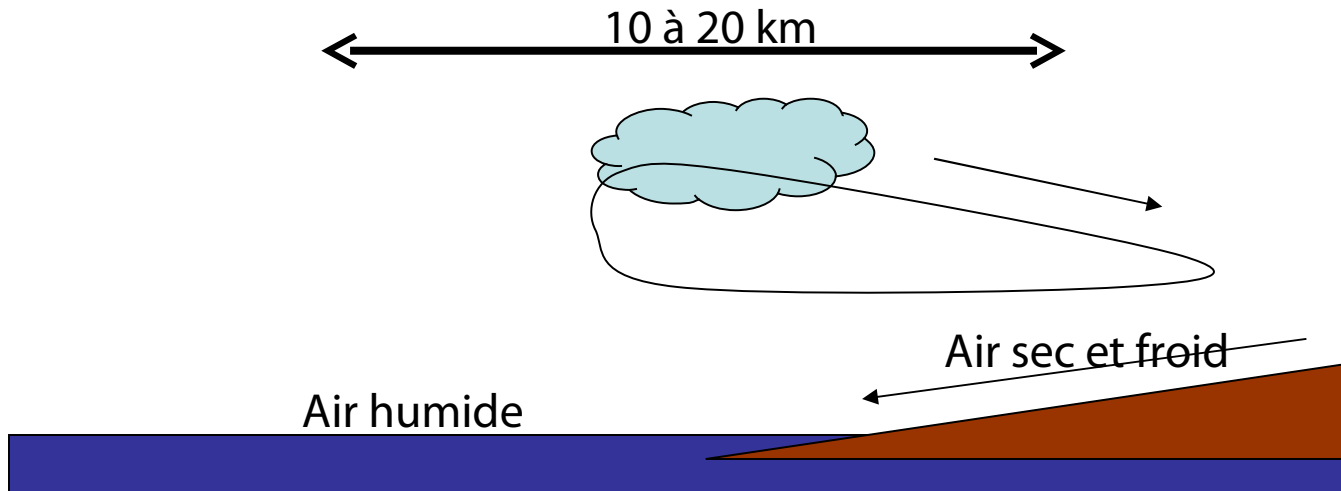
Une zone de calmes avec des nuages progresse vers la côte

- Dure jusqu'à environ 2h après le coucher du soleil
- Rotation vers la droite en journée (Coriolis)



Brises côtières

- Brise de terre : nocturne
 - Une fine pellicule d'air froid plus lourd glisse vers la mer
 - Phénomène plus faible : 6 à 10 kt



Echelle Beaufort

Force Bf	Termes	Vitesse en nœuds	Vitesse en km/h	Etat de la mer	Effets à terre
0	Calme	< 1	< 1	Miroir	La fumée monte verticalement
1	Très légère brise	1 à 3	1 à 5	Quelques rides	La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas.
2	Légère brise	4 à 6	6 à 11	Vaguelettes ne déferlant pas	On sent le vent sur la figure, les feuilles bougent.
3	Petite brise	7 à 10	12 à 19	Apparition de moutons	Les drapeaux flottent bien. Les feuilles sont sans cesse en mouvement.
4	Jolie brise	11 à 15	20 à 28	Petites vagues, de nombreux moutons	Les poussières s'envolent, les petites branches plient.
5	Bonne brise	16 à 21	29 à 38	Vagues modérées, moutons, embruns.	Les petits arbres balancent. Les sommets de tous les arbres sont agités.
6	Vent frais	22 à 27	39 à 49	Crêtes d'écume blanche, lames, embruns	On entend siffler le vent.
7	Grand frais	28 à 33	50 à 61	Trainées d'écume, lames déferlantes	Tous les arbres s'agitent
8	Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Tourbillons d'écume à la crête des lames, trainées d'écume	Quelques branches cassent
9	Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Lames déferlantes grosses à énormes, visibilité réduite par les embruns	Le vent peut endommager les bâtiments
10	Tempête	48 à 55	89 à 102	Conditions exceptionnelles	Gros dégâts
11	Violente tempête	56 à 63	103 à 117	Conditions exceptionnelles	Gros dégâts
12	Ouragan	> 63	>118	Conditions exceptionnelles	Très gros dégâts

Limite de navigation autorisée par le scoutisme marin

Etat de la mer

Degrés	Termes descriptifs	Hauteur (mètres)
0	Calme	0
1	Ridée	0 à 0,1
2	Belle	0,1 à 0,5
3	Peu agitée	0,5 à 1,25
4	Agitée	1,25 à 2,5
5	Forte	2,5 à 4
6	Très forte	4 à 6
7	Grosse	6 à 9
8	Très grosse	9 à 14
9	Enorme	> 14

Attention à la catégorie de conception de votre bateau !
(voir plaque signalétique et Programme du permis côtier)

Ne dépassez pas vos limites
et celles de votre équipage

Se procurer la météo

1 – Avis de coup de vent : capitaineries, les Affaires Maritimes, sémaphores.

2 – Bulletins météo : presse locale, radios FM.

France Inter **uniquement Grandes-Ondes** 1852m/162kHz (toutes zones vers **20h03**)
et France Info Ondes Moyennes 06h40.

3 – Répondeurs téléphoniques : 3250 France métropolitaine.

Le 0 892 68 02 xy (xy : département) :

bulletin « rivage », prévision à 7 jours pour le littoral

bulletin « côte » (bande des 20 milles)

4 – Internet : <http://www.meteo.fr>

5 – Baromètre : Indique la **tendance** à venir.

Une chute régulière sur 6 heures indique :

6 hPa => 6 Bf

10 hPa => 8 Bf

15 hPa => 10 Bf

6 – V.H.F. : Emetteurs des CROSS annonce sur canal 16. Les avis de grand frais (BMS – côte) sont diffusés toutes les heures à partir de H + 03

7 – Les marins du coin... :

Leur jugement est sûr, en général.

Prendre la météo

- Structure d'un bulletin

- Avis de tempête, coup de vent,...

(prévu, en cours, néant)

- Situation générale et évolution

(anticyclone sur ...)

- Prévisions pour la journée

(vent, visi., mer, temp.)

- Probabilités pour la nuit

(idem)

- Tendances ultérieures

(persistance ...)

Bulletin Météo

Origine

Date & zone de validité

Origine METEO-FRANCE Brest

Bulletin côtier pour la bande des 20 milles entre Penmarc'h et l'Anse de l'Aiguillon le 11 octobre 2008 à 09 UTC

Vent moyen selon échelle Beaufort. Mer du vent : hauteur significative.

Attention : en situation normale, les rafales peuvent être supérieures de 40 % au vent moyen et les vagues maximales atteindre 2 fois la hauteur significative.

Tempête ?

1-Avis de tempête : néant.

Situation générale

2-Situation générale le 11 octobre 2008 à 06 Heure U.T.C. et évolution :

Anticyclone 1032 hPa, sur l'Europe de l'ouest, s'affaiblissant lentement sur place.

Dépression 1006 hPa, au large des côtes marocaines, se comblant.

Prévisions

3-Prévisions pour l'après midi du 11 octobre 2008 :

Vent de sud-est 3 à 4 Beaufort.

Mer peu agitée en début d'après-midi, devenant belle ensuite.

Houle modérée d'ouest 2,5 m.

Beau temps ensoleillé.

Visibilité supérieure à 10 milles.

Tendance ultérieure

4-Prévisions pour la nuit du 11 octobre 2008 au 12 octobre 2008 :

Vent d'est à sud-est 3 Beaufort, fraîchissant 4 Beaufort en cours de nuit.

Mer belle devenant peu agitée en cours de nuit.

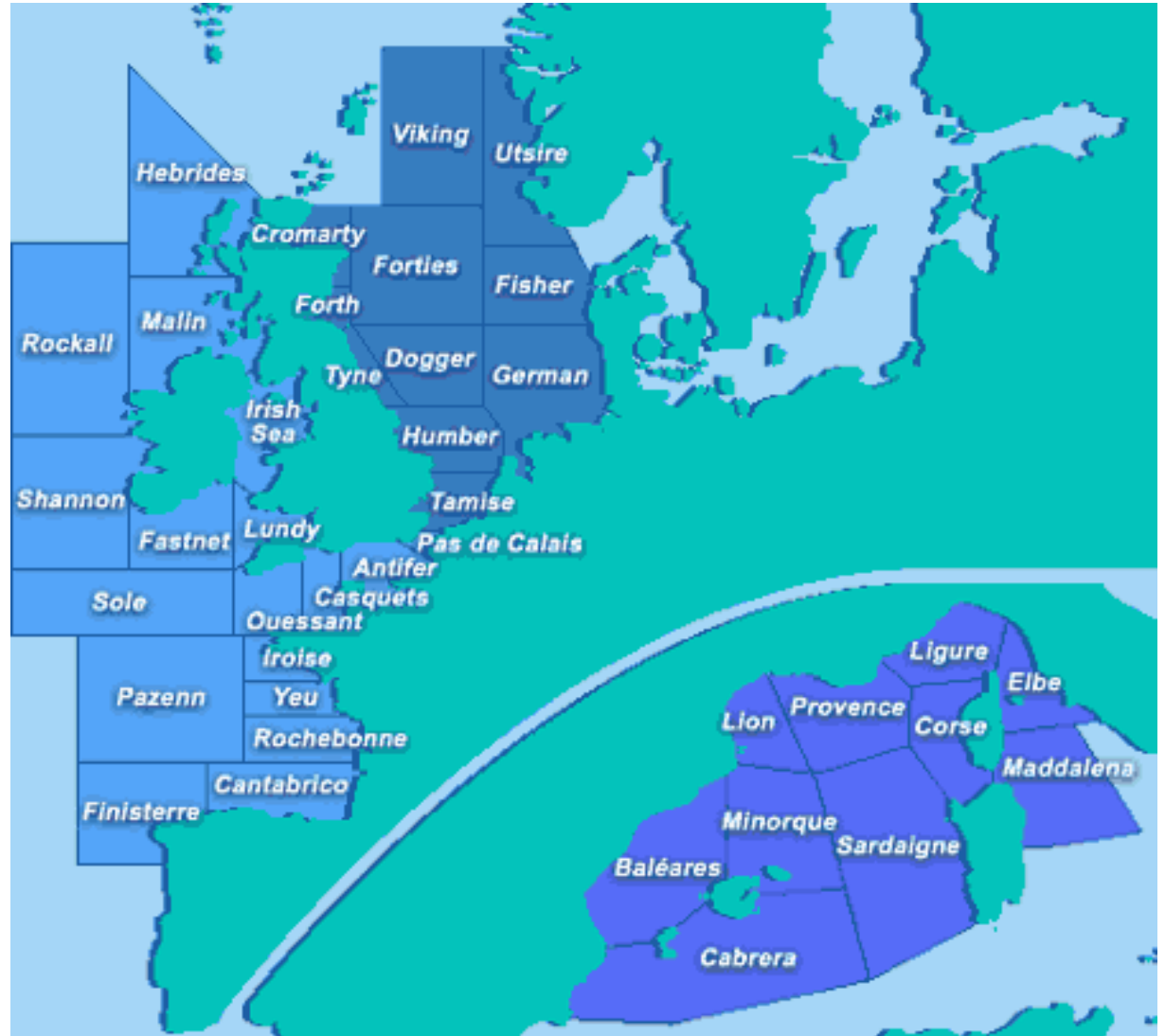
Petite houle d'ouest s'amortissant 1,5 à 2 m.

Ciel étoilé.

Visibilité: 8 à 10 milles.

Zones météo

- Zones de la météo marine



La météo sur le web

- Photos satellites, prévisions
 - Photos satellite <http://www.wetterzentrale.de>
 - Cartes de prévision météo <http://www2.wetter3.de/fax.html>
 - Site très complet, avec les tendances sur 6 mois, analyses & prévisions <http://www.meteociel.com>
 - Météo France <http://www.meteofrance.com>
 - Un grand classique : www.meteoconsult.fr et ses cartes de frontologie : http://www.meteoconsult.fr/mar/frontologie/sommaire_frontologie.php?langue=fr
 - Prévisions gratuites à 12 jours chez <http://www.lachainemeteo.com/>
 - Le radar de la pluie en Europe <http://www.meteox.fr/h.aspx?r=&jaar=-3&soort=loop3uur>
- Utilisez des modèles de prévision numérique !
 - Un des must : <http://www.windguru.cz/fr/> Choisissez votre spot de surf.
 - GFS, un des modèles de simulation numérique gratuit <http://www.grib.us/>
 - Chez meteociel également <http://www.meteociel.com/modeles/>
- Quelques cours, sites généralistes
 - Un cours complet sur la météo, accessible chez www.astrosurf.com
 - Site associatif <http://www.infoclimat.fr> + les conditions météo en temps réel
 - Le cours sur la circulation générale des vents par le [service météo du Canada](#)
 - Cours de météo par la fédération française de parachutisme http://www.grandvol.com/FFP-manuel/me_01.htm
 - Ne cherchez plus ! Toutes les cartes sont chez CotWeb <http://www.cotweb.com/meteo.php4>
 - Et n'oubliez pas le portail Météo de WikiPedia <http://fr.wikipedia.org/wiki/Portail:M%C3%A9t%C3%A9orologie>