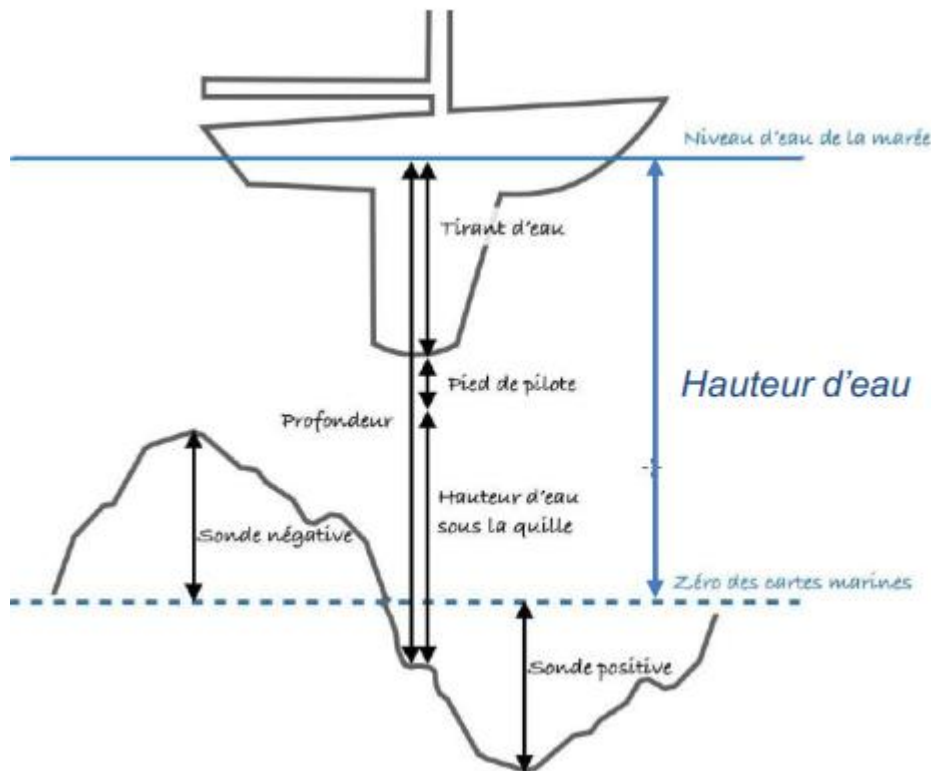


## Exercice E      Exercice de marée      (8 pts)

Objectif : tenir compte des marées pour ne jamais être pris au dépourvu lors d'un échouage

### E1      Schéma simple de la situation      2 pts



Ce schéma indique les 8 grandeurs qui rentrent en jeu dans un calcul de marée.

En particulier, nous sommes confrontés à une sonde négative car, à cause de la vase, le port découvre de 1,20 m à marée basse. Aussi, même s'il reste de l'eau aux abords du port (points où la sonde est positive), au lieu d'échouage, nous "serons" sur une sonde négative.

0,25 pt par grandeur caractéristique indiquée      **total 2 pts**

## E2 Calcul des heures marées

2 pts

### Option 1 : avec la méthode des douzièmes

#### Dimanche

Durée de la marée  $23\text{h}53 - 17\text{h}41 = 06\text{h}12$

0,25 pt

Heure marée  $6\text{h}12 / 6 = 01\text{h}02$

0,25 pt

Marnage  $5,50 - 0,62 = 4,88 \text{ m}$

0,25 pt

Douzième  $4,88 / 12 = 0,41 \text{ m}$

0,25 pt

Tableau des douzièmes complet et correct

1 pt

Tab. des douzièmes	heure	hauteur
PM	17:41	5,50
PM+1	18:43	5,09
PM+2	19:45	4,28
PM+3	20:47	3,06
PM+4	21:49	1,84
PM+5	22:51	1,03
PM+6	23:53	0,62

#### Lundi

Durée de la marée  $12\text{h}18 - 05\text{h}55 = 06\text{h}23$

Heure marée  $6\text{h}23 / 6 = 01\text{h}03$

Marnage  $5,55 - 0,50 = 5,05$

Douzième  $4,88 / 12 = 0,42$

Tab. des douzièmes	heure	hauteur
PM	05:55	5,55
PM+1	06:58	5,13
PM+2	08:02	4,29
PM+3	09:06	3,02
PM+4	10:10	1,76
PM+5	11:14	0,92
PM+6	12:18	0,50

## Option 2 : avec un graphique

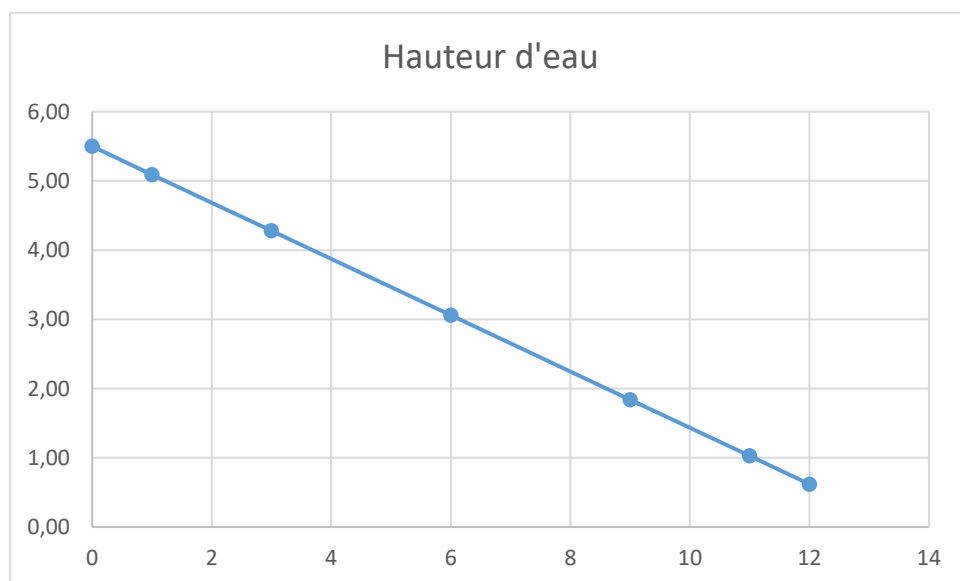
### Information méthodologique pour les candidats

Dans la méthode graphique, l'axe des abscisses correspond aux heures marées et celui des ordonnées correspond aux hauteurs d'eau.

Afin que le graphique se présente sous la forme d'une droite (et non d'une sinusoïde), l'axe des abscisses est "transformé" avec des segments de longueurs qui reflètent le rythme de la marée et la règle des douzièmes (1, 2, 3, 3, 2 et 1).

Dit autrement, la première graduation correspond à une valeur 1, la deuxième à une valeur 2, la troisième à 3, la quatrième à 3, la cinquième à 2 et la sixième (heure) à 1, ce qui respecte bien la règle des douzièmes. L'axe des abscisses est explicité sous chaque schéma pour faciliter la compréhension des candidats.

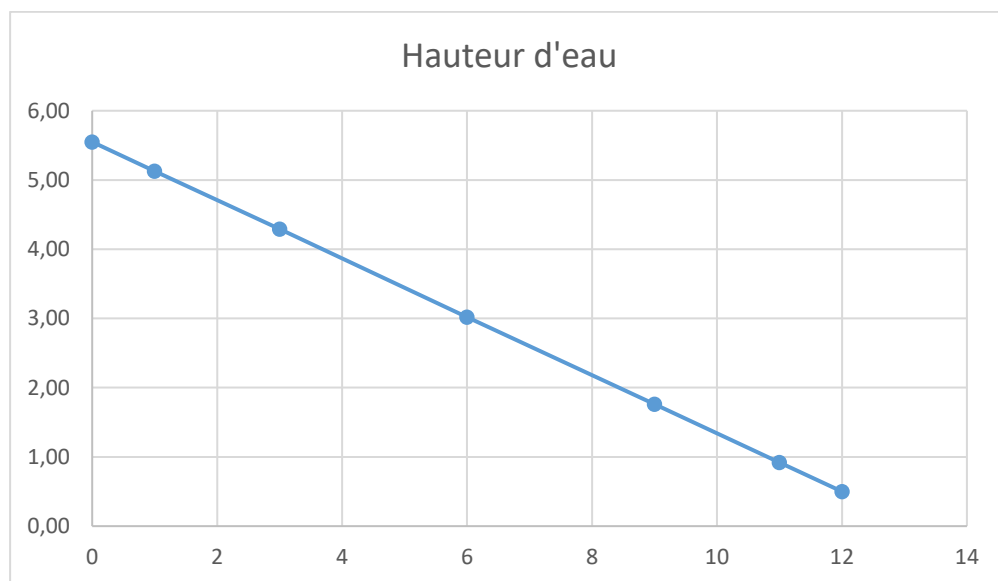
### Dimanche



#### Axe des abscisses

0	PM	17h41
1	PM+1	18h43
3	PM+2	19h45
6	PM+3	20h47
9	PM+4	21h49
11	PM+5	22h51
12	PM+6	23h53

## Lundi



### Axe des abscisses

0	PM	05h55
1	PM+1	06h58
3	PM+2	08h02
6	PM+3	09h06
9	PM+4	10h10
11	PM+5	11h14
12	PM+6	12h18

### **E3    Calcul des heures limites d'arrivée et de départ du port    4 pts**

Pour que le Maxus puisse rentrer dans le port sans talonner sur la vase, il faut a minima 2,50 mètres d'eau au niveau de la marée : 1,3 m correspondant au tirant d'eau du bateau + 1,2 m à cause de la vase qui fait que le port découvre à marée basse.

**La hauteur d'eau que je recherche est donc 2,50 mètres.**

**1 pt**

**Je cherche donc pour :**

- **dimanche : jusqu'à quelle heure , il y aura toujours 2,5 m d'eau ;**
- **lundi : à partir de quelle heure il y aura au moins 2,5 m d'eau.**

### a) Jusqu'à quelle heure peut-on arriver dimanche soir ?

Option 1 : lecture avec le tableau des douzièmes (produit en croix)

Tab. des douzièmes	heure	hauteur
PM	17:41	5,50
PM+1	18:43	5,09
PM+2	19:45	4,28
PM+3	20:47	3,06
PM+4	21:49	1,84
PM+5	22:51	1,03
PM+6	23:53	0,62

Avec le tableau des douzièmes, je vois que la hauteur d'eau recherchée se situe entre PM+3 et PM+4.

La variation d'hauteur d'eau est de 1,22 mètres (= 3,06 - 1,84).

Il s'écoule 1h02 durant cette variation.

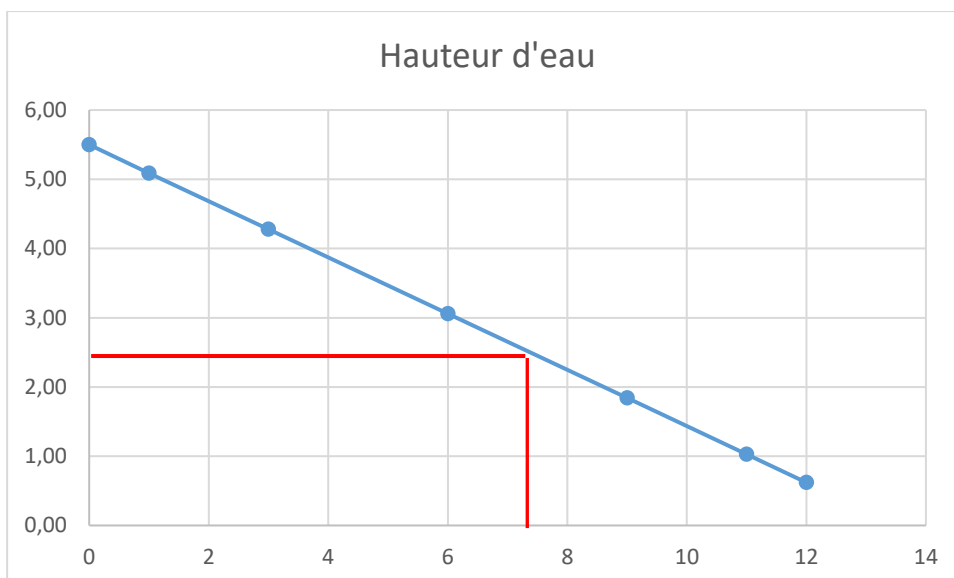
Il faut que la hauteur d'eau diminue de 0,56 m à partir de la PM+3 pour atteindre 2,5 mètres ( $3,06 - 0,56 = 2,50$  mètres).

Cette variation de hauteur d'eau prendra 28 minutes (=  $0,56 / 1,22 \times 62$  minutes).

**L'heure limite est donc 21h15** (20h47 + 28 minutes).

**1,5 pt**

Option 2 : lecture directe sur le graphique



**Axe des abscisses**

0	PM	17h41
1	PM+1	18h43
3	PM+2	19h45
6	PM+3	20h47
9	PM+4	21h49
11	PM+5	22h51

12 PM+6 23h53

Le point cherché est un peu avant la moitié du temps entre PM+3 (20h47) et PM+4 (21h49).  
La moitié de ce temps correspond à 21h18.

**L'heure limite est vers 21h15** 1,5 pt

**b) Jusqu'à quelle heure, au plus tard, vous pouvez partir lundi matin ?**

Option 1 : lecture avec le tableau des douzièmes (produit en croix)

Tab. des douzièmes	heure	hauteur
PM	05:55	5,55
PM+1	06:58	5,13
PM+2	08:02	4,29
PM+3	09:06	3,02
PM+4	10:10	1,76
PM+5	11:14	0,92
PM+6	12:18	0,50

Avec le tableau des douzièmes, je vois que la hauteur d'eau recherchée se situe entre PM+3 et PM+4.

La variation d'hauteur d'eau est de 1,26 mètres ( $= 3,02 - 1,76$ ).

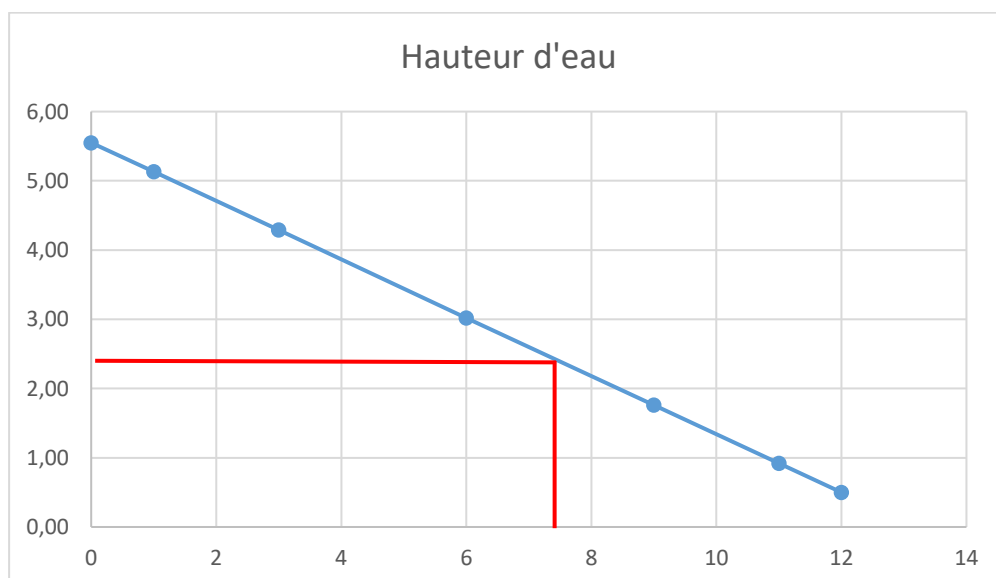
Il s'écoule 1h03 durant cette variation.

Il faut que la hauteur d'eau diminue de 0,52 m à partir de la PM+3 pour atteindre 2,5 mètres ( $3,02 - 0,52 = 2,50$  mètres).

Cette variation de hauteur d'eau prendra 26 minutes ( $= 0,52 / 1,26 \times 60$  minutes).

**L'heure limite est donc 09h32** (09h06 + 26 minutes). 1,5 pt

Option 2 : lecture directe sur le graphique



**Axe des abscisses**

0	PM	05h55
1	PM+1	06h58
3	PM+2	08h02
6	PM+3	09h06
9	PM+4	10h10
11	PM+5	11h14
12	PM+6	12h18

Le point cherché est légèrement avant le milieu du segment formé par la PM+3 (09h06) et la PM+4 (10h10). La moitié de ce temps correspond à 09h38.

**L'heure limite est d'environ 09h30.**

**1,5 pt**