

Grille de calcul – le point d'étoiles

| |
|-------------------------------|
| Position estimée |
| $\varphi_e = \dots\dots\dots$ |
| $G_e = \dots\dots\dots$ |

L'heure du fuseau et la date locale sont normalement connus au moment de l'observation. Si la date au méridien origine n'est pas établie avec certitude, on lève le doute en ajoutant le numéro du fuseau f à l'heure Tcf : $Tcp \text{ approchée} = Tcf + f$.

On obtient f en divisant la longitude G_e par 15 et en arrondissant au nombre entier le plus proche avec $G(W)$ $\rightarrow f > 0$

| Etoile 1 : | Etoile 2 : | Etoile 3 : |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tcp ₁ = le | Tcp ₂ = le | Tcp ₃ = le |
| AHso ₁ = | AHso ₂ = | AHso ₃ = |
| + Δ AH ₁ = | + Δ AH ₂ = | + Δ AH ₃ = |
| AHsp ₁ = | AHsp ₂ = | AHsp ₃ = |
| - G _e = | - G _e = | - G _e = |
| AHsg _{e1} = | AHsg _{e2} = | AHsg _{e3} = |
| + AVa ₁ = | + AVa ₂ = | + AVa ₃ = |
| AHag _{e1} = | AHag _{e2} = | AHag _{e3} = |

Si $0^\circ < AHag_e < 180^\circ \rightarrow P_e = AHag_e$ l'astre est dans l'Ouest.
 Si $180^\circ < AHag_e < 360^\circ \rightarrow P_e = 360^\circ - AHag_e$ l'astre est dans l'Est.

| | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| P _{e1} = | P _{e2} = | P _{e3} = |
| D ₁ = | D ₂ = | D ₃ = |

$$\sin H_e = \sin \varphi_e \cdot \sin D + \cos \varphi_e \cdot \cos D \cdot \cos P_e \quad \tan Az_e = \frac{\sin P_e}{\tan D \cdot \cos \varphi_e - \sin \varphi_e \cdot \cos P_e}$$

Avec : φ_e Nord > 0 et φ_e Sud < 0 D Nord > 0 et D Sud < 0 Pas de signe pour P_e

Az_e est compris entre -90° et + 90° ; on en déduit Zv compté de 0° à 360° en donnant au résultat le nom Nord s'il est positif, Sud s'il est négatif et le même nom Est ou Ouest que l'angle au pôle (précision des calculs : 1/2 degré).

Les corrections des hauteurs observées des étoiles sont données par la table VIII des éphémérides nautiques.

| | | |
|---|---|---|
| Hi ₁ = | Hi ₂ = | Hi ₃ = |
| + ε = | + ε = | + ε = |
| Ho ₁ = | Ho ₂ = | Ho ₃ = |
| + cor ₁ = | + cor ₂ = | + cor ₃ = |
| Hv ₁ = | Hv ₂ = | Hv ₃ = |
| - He ₁ = | - He ₂ = | - He ₃ = |
| Hv ₁ - He ₁ = | Hv ₂ - He ₂ = | Hv ₃ - He ₃ = |
| Aze ₁ = | Aze ₂ = | Aze ₃ = |
| Zv ₁ = | Zv ₂ = | Zv ₃ = |

Soient Vf la vitesse fond du navire et Rf la route fond (si le courant est nul, Rf = Rs).

$$m' = (Tcp_3 - Tcp_1) \cdot Vf \Rightarrow \begin{matrix} m' = \dots\dots\dots \\ m'' = \dots\dots\dots \end{matrix}$$

$$m'' = (Tcp_3 - Tcp_2) \cdot Vf \Rightarrow$$

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| Position estimée : | $\varphi_e = \dots\dots\dots$ | $G_e = \dots\dots\dots$ |
| Le graphique donne les changements l et g : | + l = | + g = |
| Position observée à Tcp ₃ = | $\varphi = \dots\dots\dots$ | $G = \dots\dots\dots$ |

Sight Reduction Work Sheet

| | | | | | | |
|---|----------------|----|--|--|--|--------------|
| 1 | Celestial Body | | | | | (LL) or (UL) |
| 2 | DR Latitude | NS | | | | |
| 3 | DR Longitude | EW | | | | |

| | | | | | | |
|----|----------------|--------|--|--|--|-----|
| 4 | Date (Local) | | | | | |
| 5 | Watch Time | | | | | |
| 6 | Watch Error | F-,S+ | | | | |
| 7 | Zone Time | | | | | 5+6 |
| 8 | Zone Desc | E-, W+ | | | | |
| 9 | GMT | | | | | 7+8 |
| 10 | Date Greenwich | | | | | |

| | | | | | | |
|----|-----------------------|-------|--|--|--|-----------|
| 11 | (v for P,M) | + - | | | | (Almanac) |
| 12 | GHA Hours | | | | | Almanac |
| 13 | GHA Increment | | | | | Almanac |
| 14 | (v Correction or SHA) | | | | | |
| 15 | GHA | | | | | 12+13+14 |
| 16 | Assumed Long | E+,W- | | | | |
| 17 | LHA | | | | | 15+16 |
| 18 | d (P,S,M) Value | + - | | | | Almanac |
| 19 | Declination Hours | NS | | | | Almanac |
| 20 | d Correction | + - | | | | |
| 21 | Declination | NS | | | | 19+20 |

| | | | | | | |
|----|------------------------|-----|---|---|---|-----------|
| 22 | Index Correction | + - | | | | On-, Off+ |
| 23 | Dip Correction | - - | - | - | - | |
| 24 | Sum | + - | | | | 22+23 |
| 25 | Hs (Sextant Altitude) | | | | | Sextant |
| 26 | Apparent Altitude | | | | | 24+25 |
| 27 | (Horizontal Parallax) | | | | | (Almanac) |
| 28 | Altitude correction | + - | | | | Almanac |
| 29 | (Add'l Alt Corr) | + - | | | | (Almanac) |
| 30 | Sum | + - | | | | 28+29 |
| 31 | Apparent Altitude | | | | | 26 |
| 32 | Ho (Observed Altitude) | | | | | 30+31 |

| | | | | | | |
|----|-------------------|-------|--|--|--|-----------|
| 33 | Assumed Long | EW | | | | 16 |
| 34 | Assumed Latitude | + - | | | | |
| 35 | Declination | + - | | | | 21 |
| 36 | LHA | | | | | 17 |
| 37 | Hc | | | | | Calculate |
| 38 | Ho | | | | | 32 |
| 39 | a (Altitude Diff) | -T,+A | | | | 37-38 |
| 40 | Z | | | | | Calculate |
| 41 | Zn (Azimuth) | | | | | See Below |

| | | |
|-------------|---------------|-----------------|
| | 0 < LHA < 180 | 180 < LHA < 360 |
| N. Latitude | Zn = 360 - Z | Zn = Z |
| S. Latitude | Zn = 180 + Z | Zn = 180 - Z |

| | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------|
| ENSM Le Havre | CALCULS DE PASSERELLE | V1.0 – 10/16 |
| <i>Agrégation d'extraits</i> | LE POINT D'ETOILES | 3/4 |

Applications – La droite de hauteur

Le (date au méridien origine), le point estimé ayant pour coordonnées $\varphi_E = \dots\dots\dots$, $G_E = \dots\dots\dots$, on a pris, à courts intervalles, les hauteurs suivantes d'étoiles et noté les heures T_{cp} correspondantes :

$H_{i1} \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ à $T_{cp1} = \dots\dots\dots$

$H_{i2} \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ à $T_{cp2} = \dots\dots\dots$

$H_{i3} \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ à $T_{cp3} = \dots\dots\dots$

$\varepsilon = \dots\dots$, élévation = mètres. Le navire suit une route fond au , vitesse fond = nœuds. Déterminer graphiquement le point à l'instant de la troisième observation (on traitera toutes les hauteurs avec le même point estimé).

Exercices

| Date universelle | Position estimée | | ε | Elévation (mètres) | Route fond | Vitesse (nœuds) |
|------------------|------------------|-----------|---------------|--------------------|------------|-----------------|
| | φ_E | G_E | | | | |
| 29/08 | 34°25' S | 029°50' W | - 2,3' | 20,5 | 254° | 20,7 |

H_{i1} Rigil Kentarus = 58° 14,2' à T_{cp1} = 20h 00min 14s

H_{i2} Arcturus = 27° 13,5' à T_{cp2} = 20h 03min 58s

H_{i3} Spica = 40° 35,5' à T_{cp3} = 20h 07min 27s

Réponses : $\varphi = 34^\circ 23,7' S$ $G = 029^\circ 53,4' W$ à $T_{cp3} = 20h 07min 27s$ le 29/08.

| Date universelle | Position estimée | | ε | Elévation (mètres) | Route fond | Vitesse (nœuds) |
|------------------|------------------|-----------|---------------|--------------------|------------|-----------------|
| | φ_E | G_E | | | | |
| 28/08 | 49°54' N | 010°42' W | + 1,5' | 12 | 038° | 12,3 |

H_{i1} Rashalague = 52° 37,3' à T_{cp1} = 20h 04min 34s

H_{i2} Alphéraz = 19° 34,3' à T_{cp2} = 20h 08min 58s

H_{i3} Alkaïd = 51° 15,3' à T_{cp3} = 20h 11min 04s

Réponses : $\varphi = 49^\circ 57,2' N$ $G = 010^\circ 43,8' W$ à $T_{cp3} = 20h 11min 04s$ le 28/08.

| Date universelle | Position estimée | | ε | Elévation (mètres) | Route fond | Vitesse (nœuds) |
|------------------|------------------|-----------|---------------|--------------------|------------|-----------------|
| | φ_E | G_E | | | | |
| 02/09 | 52°35' N | 162°23' E | + 0,8' | 15 | 125° | 14 |

H_{i1} Rigel = 24° 32,9' à T_{cp1} = 17h 43min 17s

H_{i2} Dubhé = 35° 15,3' à T_{cp2} = 17h 45min 58s

H_{i3} Pollux = 36° 53,8' à T_{cp3} = 17h 49min 01s

Réponses : $\varphi = 52^\circ 33,3' N$ $G = 162^\circ 29,1' E$ à $T_{cp3} = 17h 49min 01s$ le 02/09.

NB : La résolution de ces exercices s'effectue avec les éléments de calculs (extraits des éphémérides nautiques) de M. Guillemet fournis en annexe.

| | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------|
| ENSM Le Havre | CALCULS DE PASSERELLE | V1.0 – 10/16 |
| <i>Agrégation d'extraits</i> | LE POINT D'ETOILES | 4/4 |

Sources

| Illustration / informations | source |
|--|---|
| Grilles de calculs et exercices français | PCE2M M. Guillemet - <i>Calculs de passerelle, fascicule 2, Grilles de calculs - n°309B</i> |
| Sight Reduction Work Sheet | John Ward - http://jsward.com/navigation/sightred.pdf |