

### Grille de calcul – la droite de hauteur

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

L'heure du fuseau et la date locale sont normalement connues 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  $T_{cf}$ :  $T_{cp}$  approchée =  $T_{cf} + f$   
On obtient  $f$  en divisant la longitude  $G_e$  par 15 et en arrondissant au nombre entier le plus proche :  $G(W) \rightarrow f > 0$

$T_{cp} = \dots\dots\dots$ le $\dots\dots\dots$
---

	Astre errant	Étoile	
Heure ronde :	AHao = .....	AHso = .....	Do = .....
Interpolation :	+ $\Delta$ AH = .....	+ $\Delta$ AH = .....	+ $\Delta$ D = .....
Heure $T_{cp}$ :	AHap = .....	AHsp = .....	D = .....
$G(W) > 0$ :	- $G_e = \dots\dots\dots$	- $G_e = \dots\dots\dots$	
	AHag <sub>e</sub> = .....	AHsg <sub>e</sub> = .....	
		+ Ava = .....	
		AHag <sub>e</sub> = .....	
	Lune : $\pi = \dots\dots\dots$		$P_e = \dots\dots\dots$

Préciser le nom E ou W de l'angle au pôle : si  $0^\circ < AHag_e < 180^\circ$ , l'astre est dans l'Ouest et  $P_e = AHag_e$ .

Les angles horaires et la déclinaison sont donnés soit en degrés, minutes et dixièmes de minute ; soit en degrés et décimales avec 3 chiffres après la virgule.

Connaissant la latitude estimée  $\varphi_e$  ainsi que la déclinaison D et l'angle au pôle  $P_e$  de l'astre à l'instant  $T_{cp}$  de l'observation, on calcule la hauteur estimée  $H_e$  et l'azimut estimé ( $Az_e \mapsto Z_e \# Z_v$ ).

$$\sin H_e = \sin \varphi_e \cdot \sin D + \cos \varphi_e \cdot \cos D \cdot \cos P_e$$

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

Avec :  $\varphi_e$  Nord  $> 0$  et  $\varphi_e$  Sud  $< 0$       D Nord  $> 0$  et D Sud  $< 0$  pas de signe pour  $P_e$

$H_e = \dots\dots\dots$	$H_e$ est calculé au dixième de minute près.
$Az_e = \dots\dots\dots$	$\Rightarrow$ $Z_v = \dots\dots\dots$ précision : $\frac{1}{2}$ degré

$Az_e$  est compris entre  $-90^\circ$  et  $+90^\circ$  ; on en déduit  $Z_v$  compté de  $0^\circ$  à  $360^\circ$  en donnant à l'azimut estimé le nom Nord s'il est positif, Sud s'il est négatif et le même nom Est ou Ouest que l'angle au pôle.

Soleil	Planète	Étoile	Lune
Hi = .....	Hi = .....	Hi = .....	Hi = .....
+ $\varepsilon = \dots\dots\dots$	+ $\varepsilon = \dots\dots\dots$	+ $\varepsilon = \dots\dots\dots$	+ $\varepsilon = \dots\dots\dots$
Ho = .....	Ho = .....	Ho = .....	Ho = .....
+ 1 <sup>ère</sup> cor. = .....	+ 1 <sup>ère</sup> cor. = .....	+ cor. = .....	+ 1 <sup>ère</sup> cor. = .....
+ 2 <sup>ème</sup> cor. = .....	+ 2 <sup>ème</sup> cor. = .....		Ha = .....
	<i>La deuxième correction ne concerne que Vénus et Mars</i>		+ 2 <sup>ème</sup> cor. = .....
			+ 3 <sup>ème</sup> cor. = .....
			<i>(bord supérieur seulement)</i>
Hv = .....	Hv = .....	Hv = .....	Hv = .....
- He = .....	- He = .....	- He = .....	- He = .....
Hv - He = .....	Hv - He = .....	Hv - He = .....	Hv - He = .....

ENSM Le Havre <i>Extraits multiples</i>	<b>CALCULS DE PASSERELLE</b> <b>LA DROITE DE HAUTEUR</b>	V1.0 – 10/16 2/4
--	---	---------------------

### 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	<b>CALCULS DE PASSERELLE</b>	V1.0 – 10/16
Extraits multiples	<b>LA DROITE DE HAUTEUR</b>	3/4

### Applications – La droite de hauteur

Le ..... (date au méridien origine) à T<sub>cp</sub> = ..... , on a pris la hauteur (du bord ..... ) de ..... , H<sub>i</sub> = ..... ,  $\varepsilon$  = ..... , élévation = ..... mètres. Le point estimé a pour coordonnées  $\varphi_E$  = ..... ,  $G_E$  = .....  
Calculer l'intercept et la direction azimutale de l'astre.

#### Exercices

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
31/08	20h 27min 14,5s	inf.	Soleil	53°05,8'	- 2,6'	21,5 m	27°23,5' N	160°11,0' W

Réponses :  $H_v - H_e = - 4,1'$   $Z_v = 114,5^\circ$

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
03/09	21h 09min 45s	sup.	Soleil	34°28,4'	+ 3,0'	15 m	12°13,9' S	084°51,0' W

Réponses :  $H_v - H_e = + 8,4'$   $Z_v = 288^\circ$

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
01/09	14h 28min 07s		Acrux	54°14,6'	- 0,9'	12 m	49°02,1' S	051°44,9' E

Réponses :  $H_v - H_e = - 2,3'$   $Z_v = 223^\circ$

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
28/08	20h 43min 01s	inf.	Lune	25°05,6'	- 1,4'	7 m	19°41,7' N	133°09,8' E

Réponses :  $H_v - H_e = - 6,1'$   $Z_v = 255^\circ$

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
27/08	06h 38min 58s		Vénus	18°12,6'	+ 2,1'	20 m	16°15,5' S	001°21,4' W

Réponses :  $H_v - H_e = - 1,0'$   $Z_v = 078^\circ$

Date	Heure T <sub>cp</sub>	Bord	Astre	H <sub>i</sub>	$\varepsilon$	él.	Position estimée	
							$\varphi_E$	$G_E$
29/08	06h 50min 23s	sup.	Lune	21°35,6'	+ 1,7'	13 m	47°19,8' N	020°16,8' W

Réponses :  $H_v - H_e = + 3,3'$   $Z_v = 240,5^\circ$

**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	<b>CALCULS DE PASSERELLE</b>	V1.0 – 10/16
<i>Agrégation d'extraits</i>	<b>LA DROITE DE HAUTEUR</b>	4/4

## Sources

---

<b>Illustration / informations</b>	<b>source</b>
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 - <a href="http://jsward.com/navigation/sightred.pdf">http://jsward.com/navigation/sightred.pdf</a>