Partie A - SUR UN PLAN D'EAU **2004 Amérique du nord**

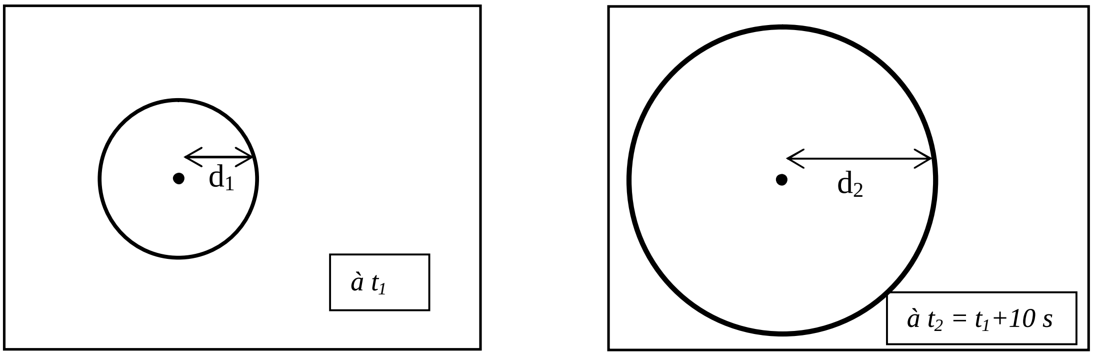


Figure 4

1. Distance entre la source vibratoire et la perturbation : à la date t_1 : $d_1 = 1{,}0$ cm (sur la figure)
2. à la date t_2 : $d_2 = 2{,}0$ cm (sur la figure).
3. L'onde a parcouru une distance $d = d_2 - d_1 = 1{,}0$ cm
4. En tenant compte de l'échelle $d = 1{,}0 \times 100 = 1{,}0\times10^2$ cm = 1,0 m
5. Il s'est écoulé un temps de $\Delta t = 10$ s.
6. La célérité de l'onde a pour expression *:* $v = \dfrac{d}{\Delta t}$
7. $v = \dfrac{1{,}0}{10} = \boldsymbol{1{,}0.10^{-1}\ m.s^{-1}}$ ou $v = 10$ cm.s^{-1}

8.a. L'onde générée par le papillon a mis 1 s pour parvenir au gerris n°2 et ce en se propageant à la célérité $v = 4{,}4$ cm.s^{-1}.

$v = \dfrac{d_2}{\Delta t}$ soit $d_2 = v.\Delta t$

$d_2 = 4{,}4 \times 1 = 4{,}4$ cm.

8.b ; Le gerris n°3 détecte cette même onde avec un retard de 1,5 s sur le gerris n°2.

Nommons τ le retard, $\tau = \dfrac{d_3 - d_2}{v}$

$d_3 - d_2 = v.\tau$

$d_3 = v.\tau + d_2$

$d_3 = 4{,}4\times1{,}5 + 4{,}4 = 11$ cm

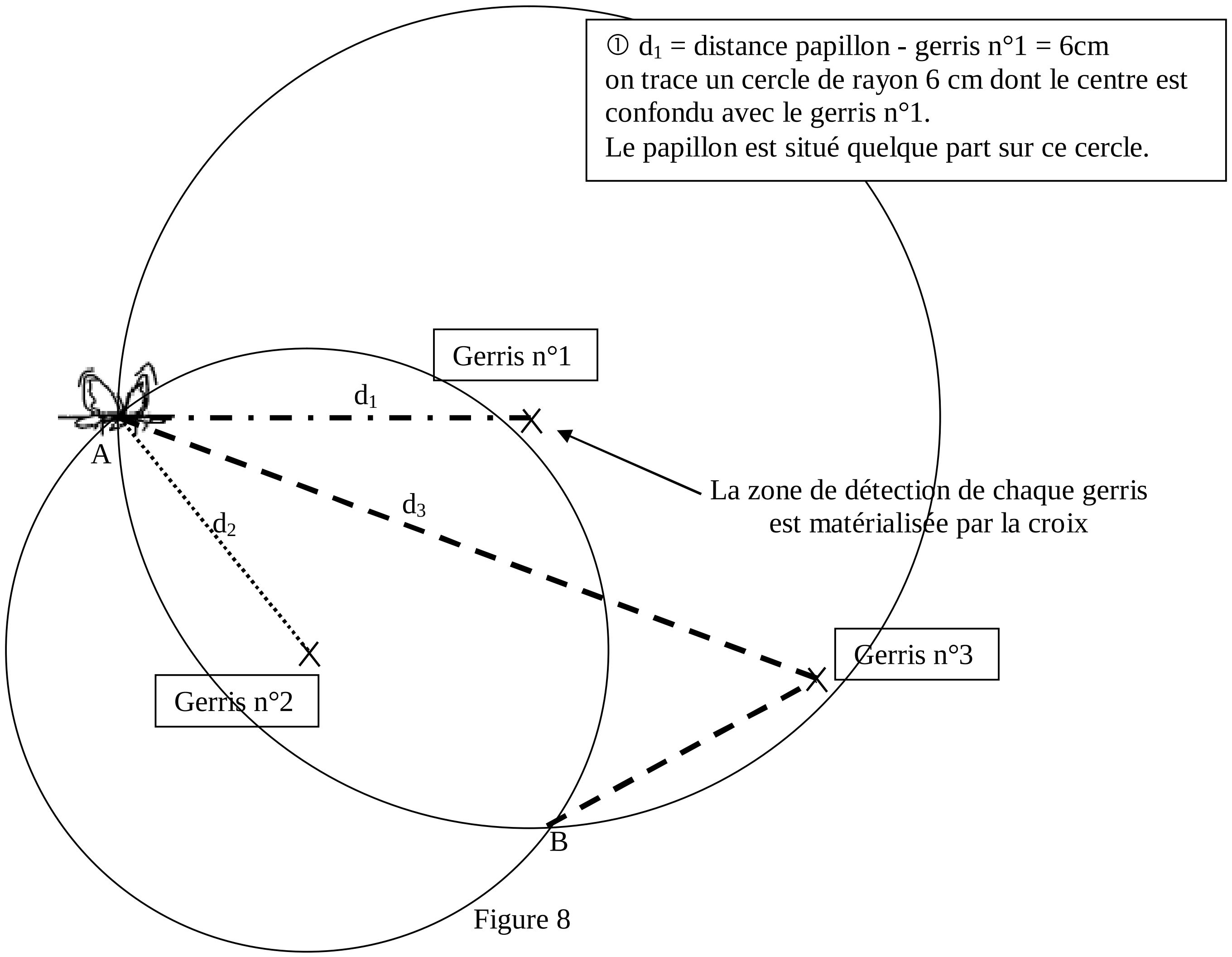


Figure 8

② **8)a)** distance entre le gerris n°2 et le papillon $\mathbf{d_2}$ = **4,4 cm**.
On trace un cercle de rayon 4,4 cm dont le centre est confondu avec le gerris n°2.
Il reste deux positions possibles pour le papillon. (A ou B)

③ Le gerris n°3 détecte cette même onde avec un retard de 1,5 s sur le gerris n°2.
Le gerris n°3 est plus éloigné du papillon que ne l'est le gerris n°2.
Il ne reste alors qu'une seule position possible pour le papillon. (position A: voir schéma)

Partie B - A L'ECHELLE DE L'UNIVERS

9. Cette $4^{ème}$ planète est Mars

10. La vitesse de la lumière c = 300 000 km/s = $3{,}0 \times 10^8$ m/s

11. un temps Δt = 4 min 10 s pour parcourir la distance Terre-Planète correspond à
$\Delta t = 4 \times 60 + 10 = 250$ s (en 1 minute on compte 60 s)

12. La célérité de l'onde a pour expression :

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ soit } d = v \times \Delta t = 3{,}0 \times 10^8 \times 250 = 7{,}5 \times 10^{10} \text{ m} = 75 \times 10^9 \text{ m} = 75 \times 10^6 \text{ km}$$

13. 1 u.a . = 150 000 000 km. = $1{,}50 \times 10^8$ km.
Dans l'énoncé, on m'indique que « la distance Soleil-Planète est de 1,5 u.A ». Cela correspond à une distance exprimée en km de 1,5 x 150 000 000 = 225×10^6 km.

14. 225×10^6 km. = deux cent vingt cinquante million de km.

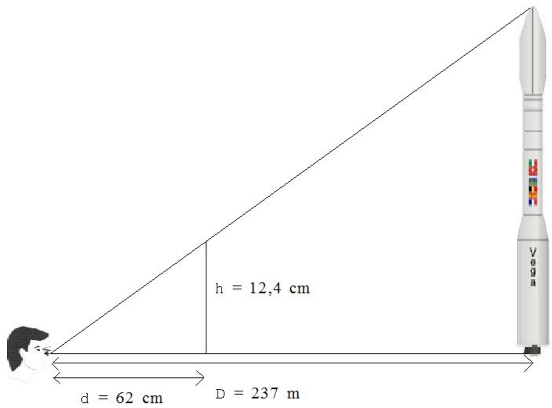
15. Si la distance Soleil-Planète est de 225×10^6 km, sachant que la distance Soleil-Terre est de 150×10^6 km, alors la distance Terre-Mars vaut

$$225 \times 10^6 - 150 \times 10^6 = 75 \times 10^6 \text{ km} = 75 \times 10^9 \text{ m} = 7{,}5 \times 10^{10} \text{ m}$$

On retrouve le résultat de la question 12

Partie C – LE LANCEUR ARIANE.

15.Schéma simplifié dessinant les rayons lumineux.



16. Pour déterminer la hauteur H de la fusée en mètres, on applique la relation de Thales: $\frac{d}{D} = \frac{h}{H}$

Soit $H = \frac{D \times h}{d}$

17. $H = \frac{D \times h}{d} = \frac{234 \text{ m} \times 12{,}4 \text{ cm}}{62 \text{ cm}} = 47{,}4$ m La fusée a une hauteur de 47,4 m.