

## Correction Activité documentaire n°11.1 : Vitesse de la lumière

### Questions :

**1 [APP]** Rappeler quelle est l'unité de vitesse du Système international.

**2 [REA]** Exprimer en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  toutes les vitesses mentionnées dans les **doc. 1, 2 et 3** et les classer par ordre croissant.

**3 a. [REA]** Vérifier que la sonde Hélios est deux fois plus rapide que la Terre sur son orbite (**doc. 2 et 3**).

**b. [ANA-RAI]** Dédurre des conversions précédentes la raison pour laquelle les scientifiques et techniciens travaillant à améliorer les records du TGV ont choisi d'appeler leurs objectifs TGV100 et TGV150. Ont-ils atteint ou dépassé ces objectifs ?

**c. [ANA-RAI]** Parmi les objets cités dans les **doc. 1, 2 et 3**, quel est celui qui est animé de la plus grande vitesse ?

**4 a. [REA]** Utiliser le **doc. 4** pour retrouver la valeur de la vitesse de la lumière calculée en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  par H. Fizeau.

**b. [VAL]** Estimer, sans utiliser de calculatrice, le rapport entre la vitesse de la lumière et la vitesse d'un TGV atteignant l'objectif TGV 150.

**c. [VAL]** Estimer, sans utiliser de calculatrice, combien de temps ce TGV lancé à pleine vitesse mettrait pour parcourir la distance Montmartre – Suresnes.

**Synthèse [COM]** Conclure en comparant les résultats des questions **2., 4. a. et 4. c.**

#### **2. Vitesses classées par ordre croissant**

1. TGV 1981 (**doc. 1**) :  $106 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
2. TGV 2007 (**doc. 1**) :  $159,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
3. Rotation Terre (**doc. 3**) :  $464 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
4. Révolution Terre (**doc. 3**) :  $2,98 \times 10^4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
5. Sonde Hélios (pointe) (**doc. 2**) :  $7,02 \times 10^4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

**3. a.** On trouve  $v = 2,98 \times 10^4 \times 2 = 5,96 \times 10^4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  proche de  $7,02 \times 10^4$  : Hélios est deux fois plus rapide que la Terre sur son orbite.

**b.** Le TGV 100 a une vitesse proche de  $100 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , le TGV 150 a une vitesse proche de  $150 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Dans les deux cas, l'objectif a été dépassé de quelques  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**c.** La sonde Hélios est l'objet le plus rapide.

**4. a.**  $v = \frac{2 \times 8,633 \times 10^3}{55,11 \times 10^{-6}} = 3,133 \times 10^9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Cette valeur est proche de la valeur attendue ( $3,00 \times 10^9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

**b.**  $\frac{3,00 \times 10^8}{150} = \frac{300 \times 10^6}{150} = 2 \times 10^6 = 2 \text{ millions}$ .

**c.**  $\Delta t = \frac{d}{v}$ , soit  $\Delta t = \frac{8,6 \times 10^3}{150} = \frac{9\,000}{150} = \frac{900}{150} \times 10 = 60 \text{ s} = 1 \text{ min}$ .

#### **Synthèse**

La lumière met  $\frac{55}{2} = 22,5$  microsecondes pour par-

courir la même distance que celle qu'un TGV parcourt en 1 min. Ainsi, la lumière est beaucoup plus rapide qu'un TGV. La lumière est plus rapide que tous les objets proposés. Sa vitesse est une vitesse limite.

#### **Réponses aux questions**

**1.** L'unité de vitesse du système international est le  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .