

1) Vitesse retenue pour une vitesse moyenne de 123 km/h

D'après le document 3, quand la vitesse moyenne est supérieure à 100 km/h, la vitesse retenue est la vitesse moyenne diminuée de 5 %.

Pour diminuer de 5 %, on multiplie par $1 - \frac{5}{100}$, soit 0,95.

$$123 \times 0,95 = 116,85.$$

Pour la vitesse moyenne calculée de 123 km/h, la vitesse retenue est de 116,85 km/h.

2) Vitesse retenue pour un parcours en 4 minutes de la distance entre les deux radars

D'après le document 1, la distance entre les deux points de détection du véhicule est de 5,1 km. Le véhicule a parcouru cette distance en 4 minutes.

$$4 \text{ min} = \frac{4}{60} \text{ h}$$

La relation liant vitesse (V), durée de parcours (T) et distance parcourue (D) est :

$$V = \frac{D}{T}$$

$$\text{soit } V = \frac{5,1 \text{ km}}{\frac{4}{60} \text{ h}} = 5,1 \times \frac{60}{4} \text{ km/h} = 76,5 \text{ km/h}.$$

La vitesse moyenne du véhicule est de 76,5 km/h.

Cette vitesse étant inférieure à 100 km/h, on calcule la vitesse retenue en soustrayant 5 km/h à la vitesse calculée :

$$76,5 \text{ km/h} - 5 \text{ km/h} = 71,5 \text{ km/h}.$$

Pour un véhicule parcourant en 4 minutes la distance entre les deux points d'enregistrement, la vitesse retenue est 71,5 km/h.

3) Calcul de la vitesse moyenne par une vitesse retenue de 114 km/h

La vitesse retenue est supérieure à 100 km/h, elle a donc été diminuée de 5 %, c'est à dire multipliée par 0,95. Pour retrouver la vitesse moyenne, on divise la vitesse retenue par 0,95 :

$$114 \text{ km/h} \div 0,95 = 120 \text{ km/h}.$$

La vitesse moyenne du véhicule calculée par l'ordinateur était de 120 km/h.

Remarque

Une baisse de 5 % n'est pas compensée par une hausse de 5 %.

Autrement exprimé, dans ce cas, il aurait été erroné de chercher la vitesse moyenne calculée en effectuant :

$$114,5 \text{ km/h} \times 1,05.$$

4) Calcul de la vitesse d'un véhicule enregistré par les deux radars

Calcul de la durée entre les instants d'enregistrement

Pour calculer la durée écoulée entre deux instants, on utilise une des techniques de la soustraction.

Méthode 1 : par complément

$$9 \text{ h } 17 \text{ min } 56 \text{ s} + 4 \text{ min} = 9 \text{ h } 21 \text{ min } 56 \text{ s} ;$$

$$9 \text{ h } 21 \text{ min } 56 \text{ s} + 4 \text{ s} = 9 \text{ h } 21 \text{ min } 60 \text{ s} = 9 \text{ h } 22 \text{ min} ;$$

$$9 \text{ h } 22 \text{ min} + 7 \text{ s} = 9 \text{ h } 22 \text{ min } 07 \text{ s}.$$

La durée entre 9 h 17 min 56 s et 9 h 22 min 07 s est de 4 min + 4 s + 7 s, soit 4 min 11 s.

Méthode 1bis

On aurait aussi pu calculer les durées entre les instants 9 h 17 min 56 s, 9 h 18 min, 9 h 22 min et 9 h 22 min 07s.

$$\text{Soit } 4 \text{ s} + 4 \text{ min} + 7 \text{ s} = 4 \text{ min } 11 \text{ s}.$$

Méthode 2 : technique dite « de l'emprunt »

9 h 22 min 07 s – 9 h 17 min 56 s

On ne peut pas soustraire 56 s à 7 s.

9 h 22 min 07 s – 9 h 17 min 56 s = 9 h 21 min 67 s – 9 h 17 min 56 s.

On a "échangé" une des 22 minutes contre 60 secondes, de façon à rendre possible la soustraction des secondes : 67 s – 56 s = 11 s.

Donc 9 h 22 min 07 s – 9 h 17 min 56 s = 4 min 11 s.

Remarque 1

Cette technique est parfois aussi appelée « par passage ».

Remarque 2

La conversion en seconde des horaires fournis est ici une technique possible mais trop coûteuse.

Entre 9 h 17 min 56 s et 9 h 22 min 07 s, il s'est donc écoulé 4 minutes et 11 secondes, ce qui correspond à $4 \times 60 \text{ s} + 11 \text{ s}$ soit 251 s.

Convertissons cette durée exprimée en s en h :

$$251 \text{ s} = \frac{251}{3\,600} \text{ h.}$$

D'où le calcul de la vitesse moyenne en km/h :

$$V = \frac{5,1 \text{ km}}{\frac{251}{3\,600} \text{ h}} = 5,1 \times \frac{3\,600}{251} \text{ km/h} \approx 73,15 \text{ km/h.}$$

La vitesse moyenne de ce véhicule est de 73,15 km/h. La vitesse retenue est donc de 68,15 km/h.

D'après le document 1, la vitesse est limitée à 70 km/h sur ce tronçon.

Le véhicule ne sera donc pas sanctionné par une contravention.

Remarque

On peut calculer la vitesse en km/s et trouver environ 0,02 km/s puis convertir cette vitesse en km/h en multipliant par 3 600. On perd de la précision avec les arrondis et il faut par conséquent garder toutes les valeurs de la calculatrice avant la multiplication par 3600.