CORRECTION BREVET BLANC DE SCIENCES PHYSIQUES DU 12/04/17

Remarques générales :

NE PAS OUBLIER

- d'annoncer **un résultat** ***avec l'unité***
- de donner **une formule littérale** ***en précisant la signification de chacune des lettres ET en précisant les unités de chacune des grandeurs citées dans la formule***

Question 1 : Distance d'arrêt

Tableau de l'énoncé :

Vitesse (km/h)	0	30	50	90	100	110	130
Vitesse (m/s)	0	8	14	25	28	31	36
Dr (m)	0	8	14	25	28	31	36
Df (m)	0	6	16	50	62	75	104

A une vitesse de 30 km/h, la valeur de la distance de réaction Dr est 8 m. (info donnée dans le tableau)

A une vitesse de 30 km/h, la valeur de la distance de freinage Df est 6 m. (info donnée dans le tableau)

Pour calculer, à une vitesse de 30 km/h, la distance d'arrêt, on va utiliser la formule suivante (déduite du schéma de la figure 1 du sujet et des explications en-dessous de ce schéma) :

Da = Dr + Df
Da = 8 + 6
Da = 14 m

A une vitesse de 30 km/h, la valeur de la distance d'arrêt est 14 m.

Pour commenter, commençons par calculer la distance d'arrêt à une vitesse de 90 km/h, c'est-à-dire à une vitesse 3 fois plus grande que 30 km/h.
A 90 km/h (d'après les données du tableau) : Da = 25 + 50
Da = 75 m

Nous constatons que lorsque nous mutiplions par 3 la vitesse, la distance d'arrêt est plus que triplée ($14 \times 3 = 42\ m$ et 75 m > 42 m). Les risques d'accident sont donc plus élevés à grande vitesse.

Question 2 : Energie cinétique

L'expression de l'énergie cinétique est : $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$

avec E_c : énergie cinétique exprimée en Joules (J)
m : masse exprimée en kilogrammes (kg)
v : vitesse exprimée en mètres par seconde (m/s)

Dans l'énoncé, le véhicule roule à 50 km/h. Il faut donc convertir cette vitesse en m/s.

Pour cela :

soit on convertit 50 km en m et 1h en s ; cela donne : $v = \frac{50\,km}{1\,h}$

$$v = \frac{50\,000\,m}{3600\,s}$$

soit on utilise les données du tableau de l'énoncé qui indiquent qu'une vitesse de 50 km/h équivaut à une vitesse de 14 m/s

Application numérique avec la 1ère solution :

$$E_c = \frac{1}{2} \times 1000 \times \left(\frac{50000}{3600} \right)^2$$

E_c = 96451 J
(ou E_c = $9{,}6 \times 10^4$ J)

L'énergie cinétique d'un véhicule de masse 1000 kg roulant à 50 km/h vaut 96451 J.

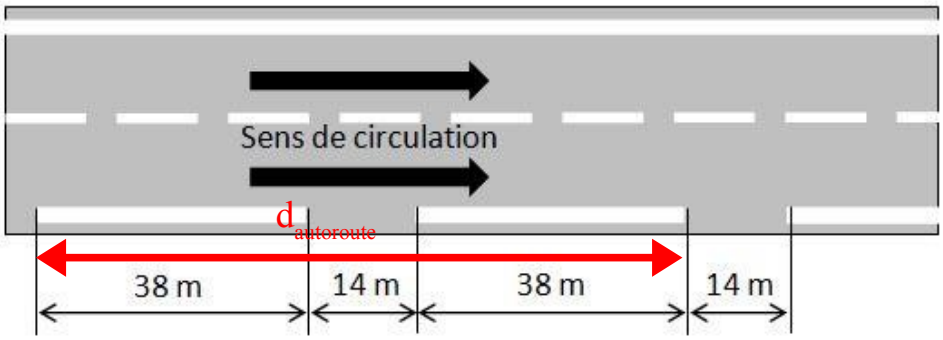
(Avec la 2ème solution, on trouverait Ec = 98000 J)

Lors du freinage, l'énergie cinétique du véhicule est convertie en énergie thermique.

Question 3 : Code de la route et distance de sécurité

Calculons la distance $d_{autoroute}$ correspondant à la distance entre deux véhicules sur autoroute séparés par deux traits blancs.

D'après le schéma de l'énoncé, cette distance $d_{autoroute}$ correspondrait à la flèche rouge représentée ci-dessous :



$$d_{autoroute} = 38 + 14 + 38$$
$$d_{autoroute} = 90 \text{ m}$$

Calculons la distance de sécurité $d_{sécurité}$ d'un véhicule roulant à 130 km/h c'est-à-dire (d'après la définition donnée dans l'encadré de la question 3) la distance parcourue pendant une durée d'au moins deux secondes.

Nous connaissons la formule de la vitesse :

$$v = \frac{d}{t}$$

avec v : vitesse en m/s
d : distance parcourue en m
t : durée du parcours en s

d'où $d = v \times t$

Pour calculer la distance parcourue en 2 s par un véhicule roulant à 130 km/h, il faut d'abord convertir la vitesse de 130 km/h en m/s.
Pour cela :
soit on convertit 130 km en m et 1h en s ; cela donne : $v = \frac{130\,km}{1\,h}$

$$v = \frac{130\,000\,m}{3600\,s}$$

soit on utilise les données du tableau de l'énoncé qui indiquent qu'une vitesse de 130 km/h équivaut à une vitesse de 36 m/s

Application numérique avec la 1ère solution :

$$d_{sécurité} = \left(\frac{130000}{3600}\right) \times 2$$

$$d_{sécurité} = 72 \text{ m}$$

Nous constatons que la distance $d_{autoroute} > d_{sécurité}$ c'est-à-dire que la règle « un automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs » permet bien d'avoir une distance de sécurité suffisante.