

Vitesse et énergie cinétique d'un système en mouvement



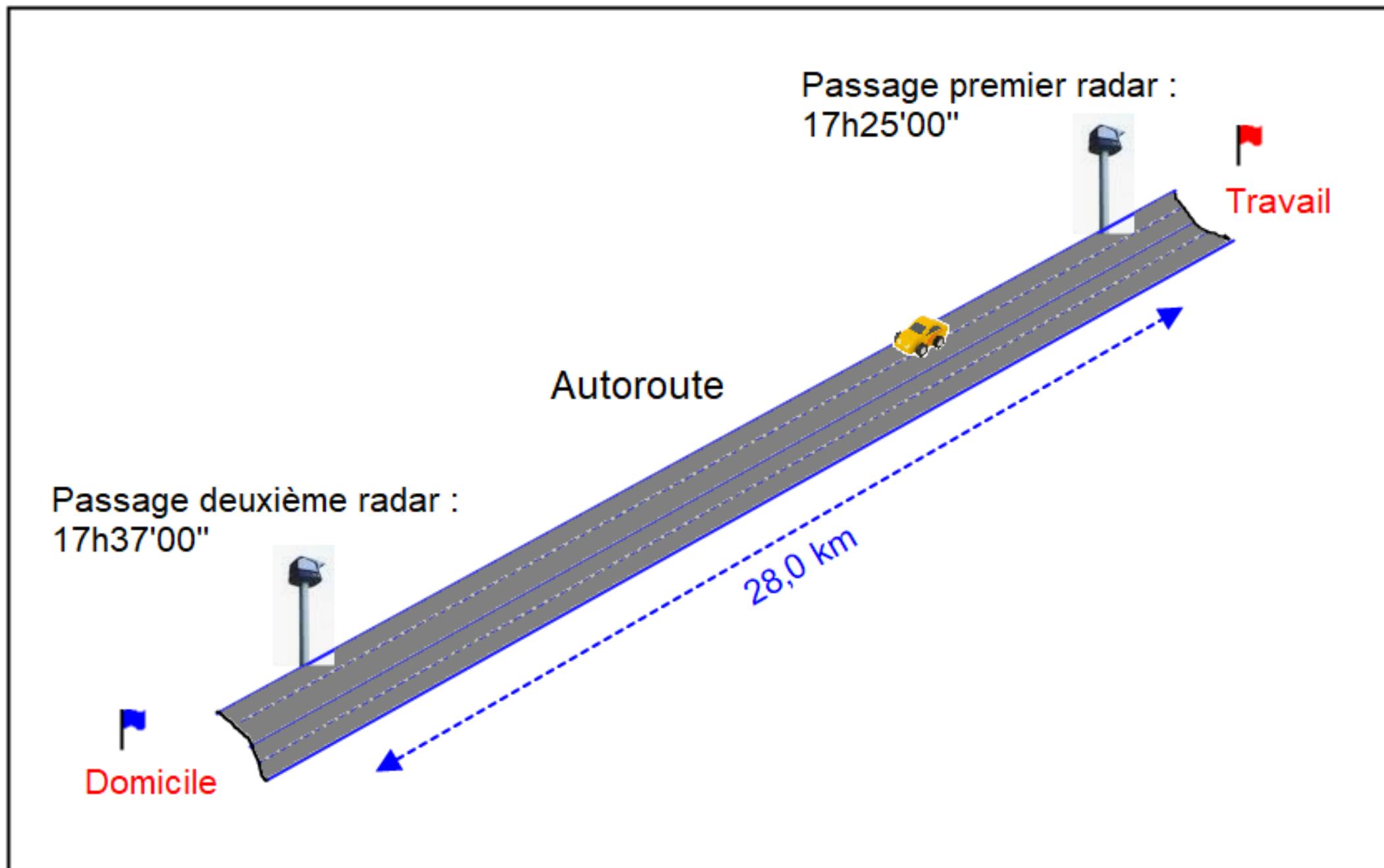
Physique-chimie - Cycle 4 – Classe de 3ème



AVIS DE CONTRAVENTION

Le site www.antai.fr vous permet de réaliser vos démarches
de suivre l'avancement de votre dossier.

ZAA ACO0101000
132481 99
1



Problématique :

« Le conducteur était-il en excès de vitesse lors de son trajet sur l'autoroute ? »

Hypothèse 1 : Je pense qu'il a peut-être dépassé la limitation de vitesse au passage du radar.

Hypothèse 2 : Je pense que ces radars d'un nouveau type fonctionnent différemment.

Hypothèse 3 : Je pense qu'il a conduit un peu vite entre les deux radars.

D 908
COURPIÈRE

N 89
BORDEAUX
USSEL



Conditions normales de circulation

50

80

110

130

Par temps de pluie ou autres précipitations

50

80

100

110

Visibilité inférieure à 50m

50

50

50

50

LES LIMITATIONS DE VITESSE

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
TOUS RESPONSABLES

~~kilomètre heure~~

kilomètre par heure



Le radar fixe mesure la vitesse du véhicule à un instant précis.

Le radar tronçon mesure la vitesse moyenne sur une portion de route.



Passage premier radar :
17h25'00"

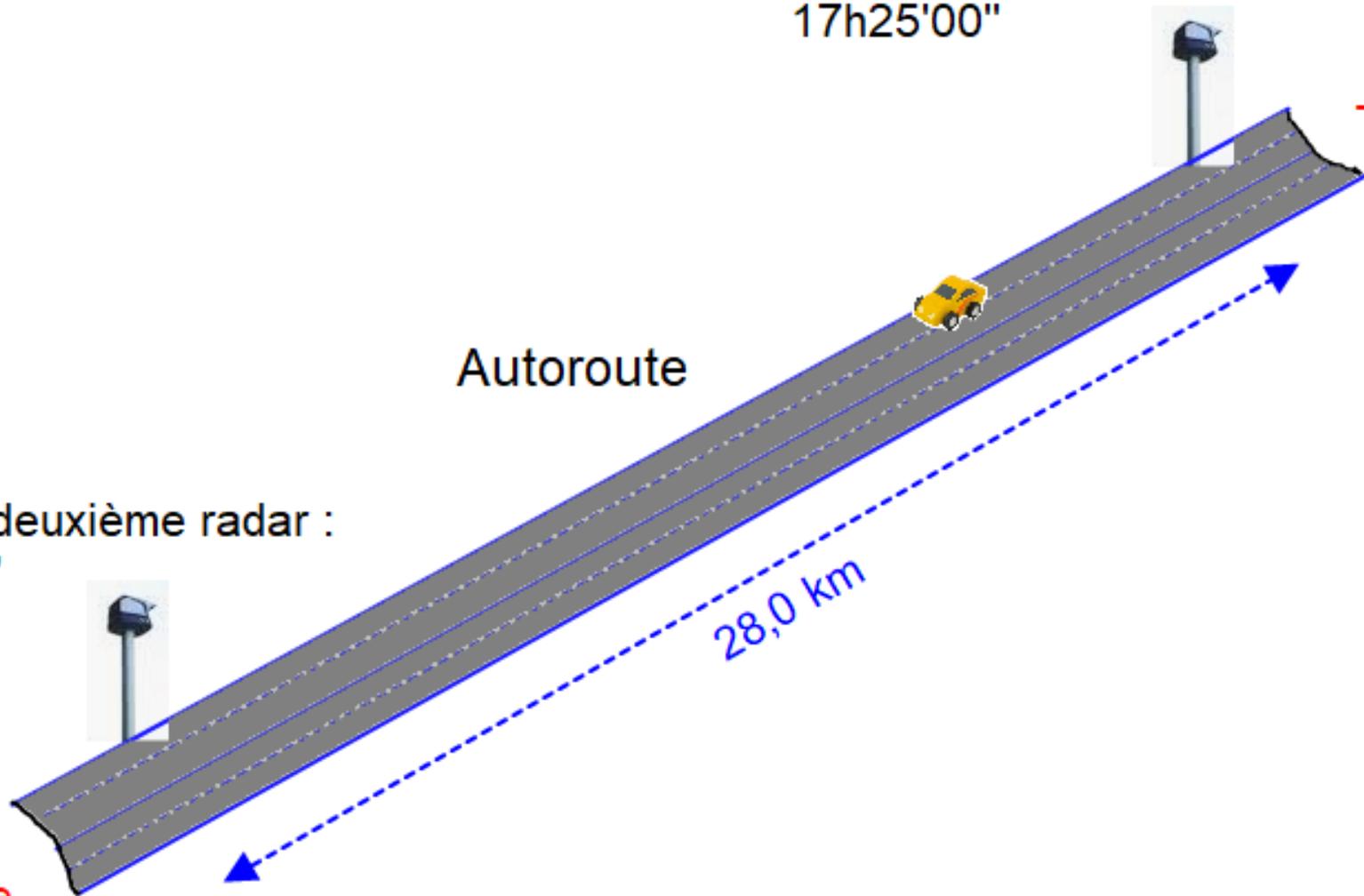

Travail

Autoroute

Passage deuxième radar :
17h37'00"


Domicile

28,0 km



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

Données :

Heure passage radar 1 : 17h25

Heure passage radar 2 : 17h37

Distance parcourue : $d = 28 \text{ km}$

t (h)	1	?
t (min)	60	12



$d = 28 \text{ km}$

$$t = 12 \text{ min} = 12 \times \frac{1}{60} \text{ h} = \frac{12}{60} \text{ h} = 0,2 \text{ h}$$

Application numérique :

$$v = \frac{28 \text{ km}}{0,2 \text{ h}} = 140 \text{ km/h}$$

Conclusion :

La vitesse moyenne du véhicule entre les deux radars était de 140 km/h.



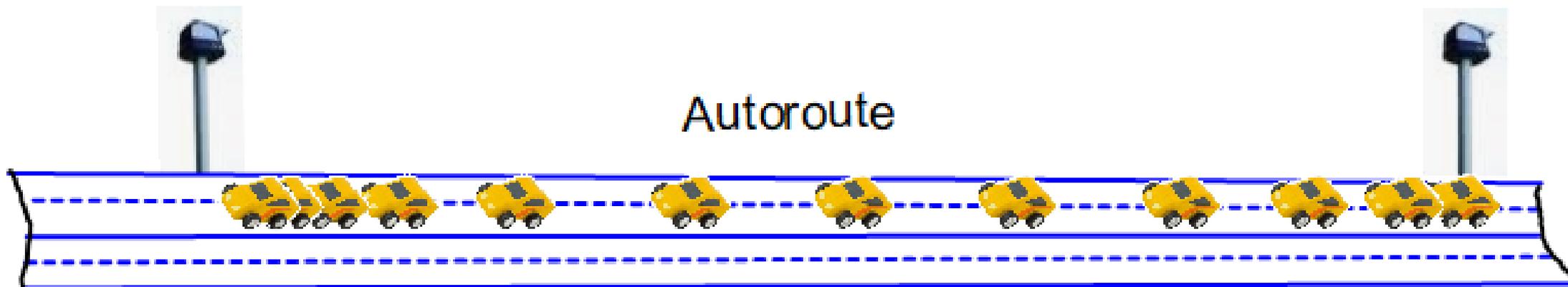


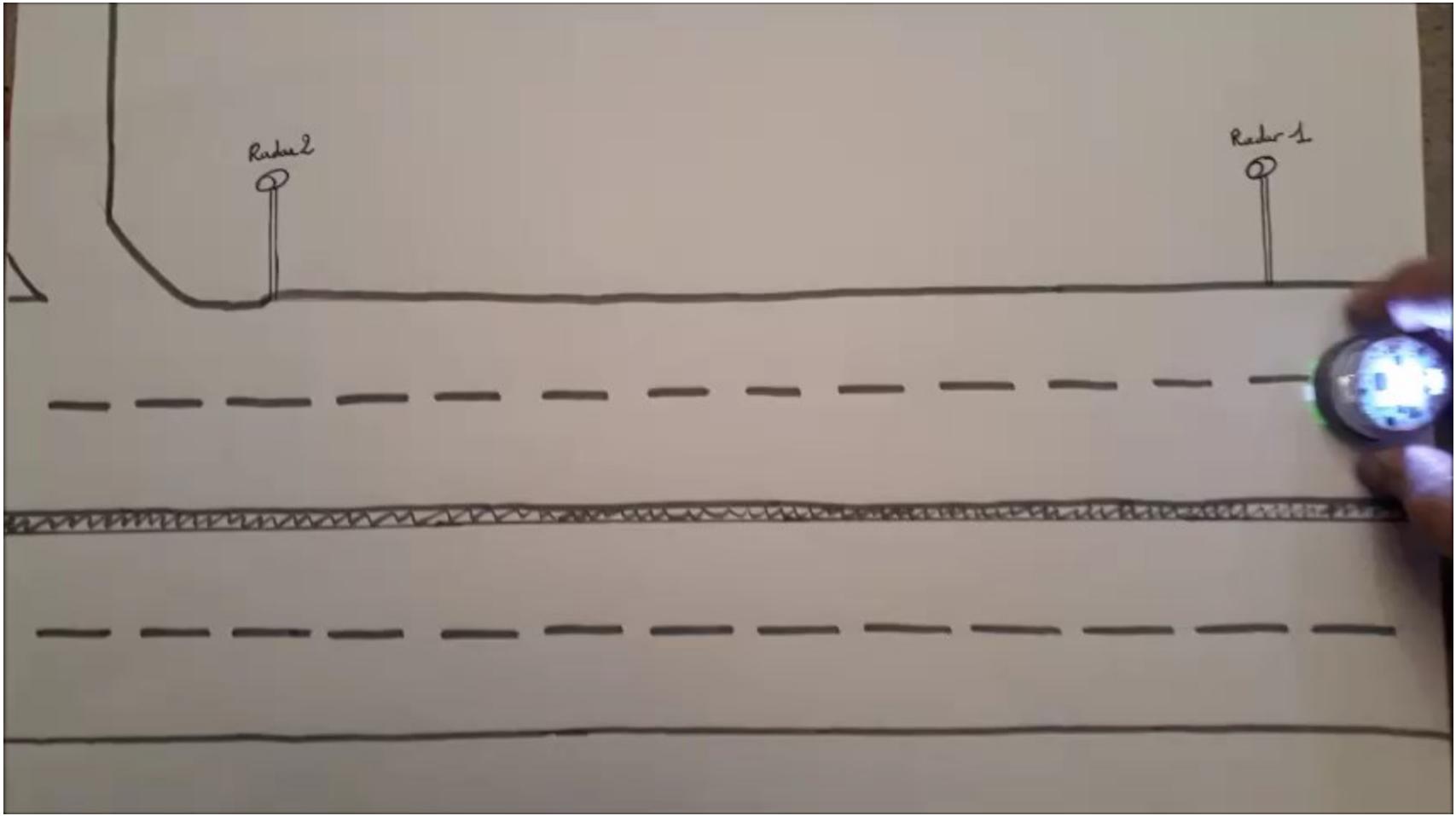


Sens du mouvement



Autoroute

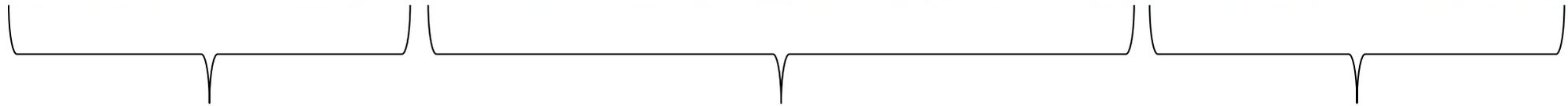














**Mouvement
ralenti**

**Mouvement
uniforme**

**Mouvement
accélééré**

Hypothèse 1 : Je pense qu'il a peut-être dépassé la limitation de vitesse au passage du radar.

Hypothèse 2 : Je pense que ces radars d'un nouveau type fonctionnent différemment.

Hypothèse 3 : Je pense qu'il a conduit un peu vite entre les deux radars.

**Combien de temps aurait mis le
conducteur pour parcourir les
28,0 km en respectant les
limitations de vitesse ?**

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

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



$$d = v \times t$$

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

$$d = v \times t \quad \longrightarrow \quad \frac{d}{v} = \frac{v \times t}{v}$$

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

$$d = v \times t \quad \longrightarrow \quad \frac{d}{v} = \frac{\cancel{v} \times t}{\cancel{v}}$$

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

$$d = v \times t$$



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



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

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

$$d = v \times t$$



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



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

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

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

Données :

Distance parcourue : $d = 28,0 \text{ km}$

Vitesse du véhicule : $v = 130 \text{ km/h}$

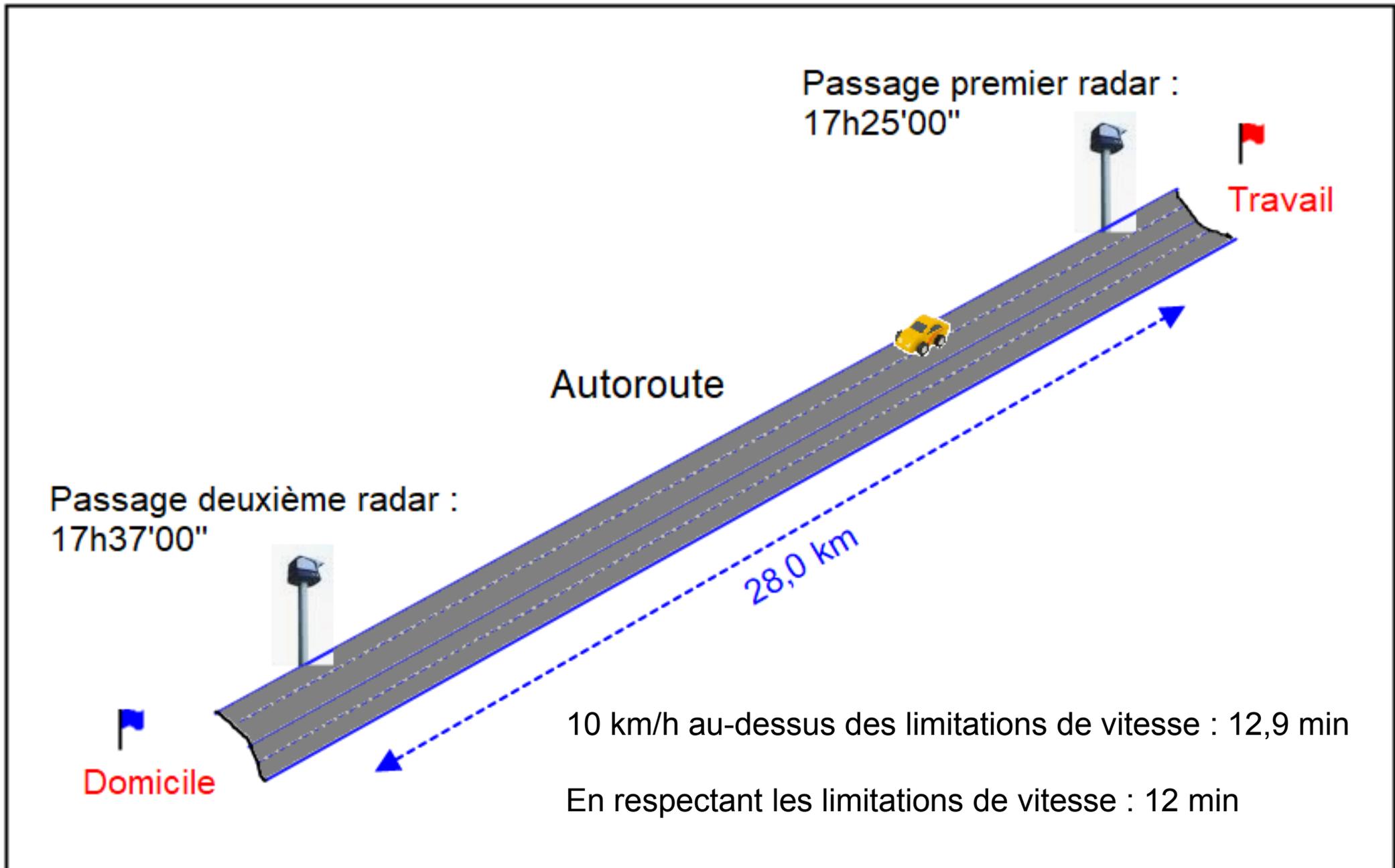
Application numérique :

$$t = \frac{28,0 \text{ km}}{130 \text{ km/h}} = \mathbf{0,215 \text{ h}}$$

Conclusion :

En respectant les limitations de vitesse, le temps de parcours du conducteur entre les deux radars serait de un peu moins de 13 minutes.

$$t = 0,215 \text{ h} = 0,215 \times 60 \text{ min} = 12,9 \text{ min}$$



A retenir !

Pour caractériser le mouvement d'un système, il faut connaître :

- Sa trajectoire, c'est-à-dire l'ensemble de ses positions successives au cours du temps.

Le mouvement peut être :

Rectiligne



Circulaire



Curviligne



A retenir !

Pour caractériser le mouvement d'un système, il faut connaître :

- L'évolution de la vitesse de l'objet.

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

v, vitesse en m/s

d, distance en m

t, temps en s

Le mouvement peut être :

- **Accélééré**, la vitesse augmente.
- **Uniforme**, la vitesse reste constante.
- **Ralenti (ou décélééré)**, la vitesse diminue.

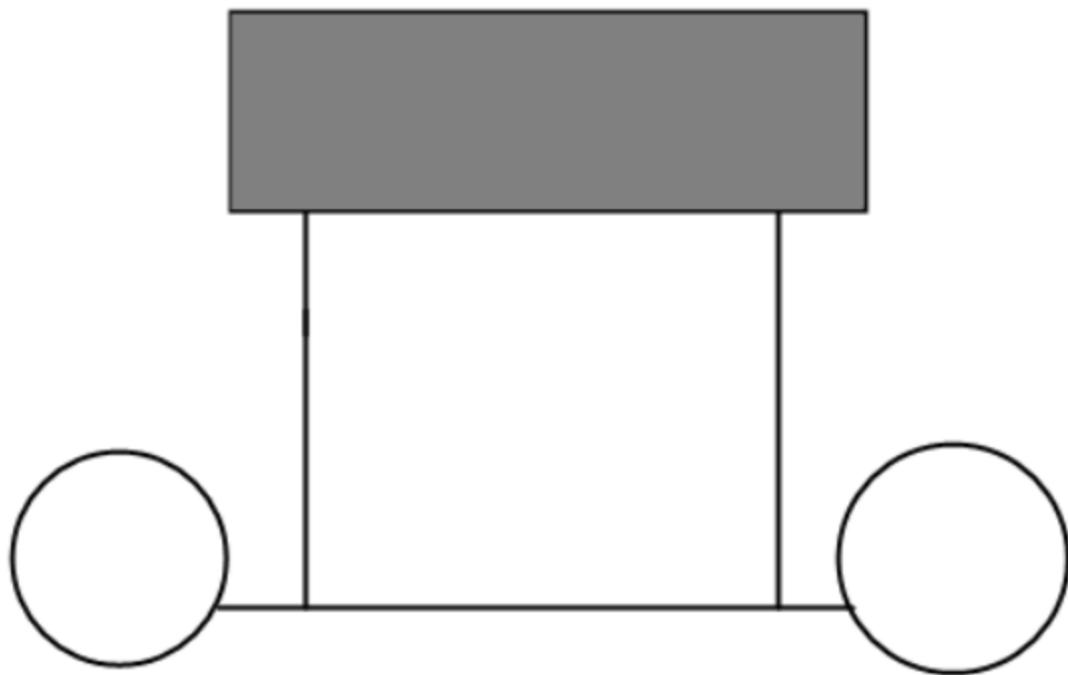




sens du mouvement

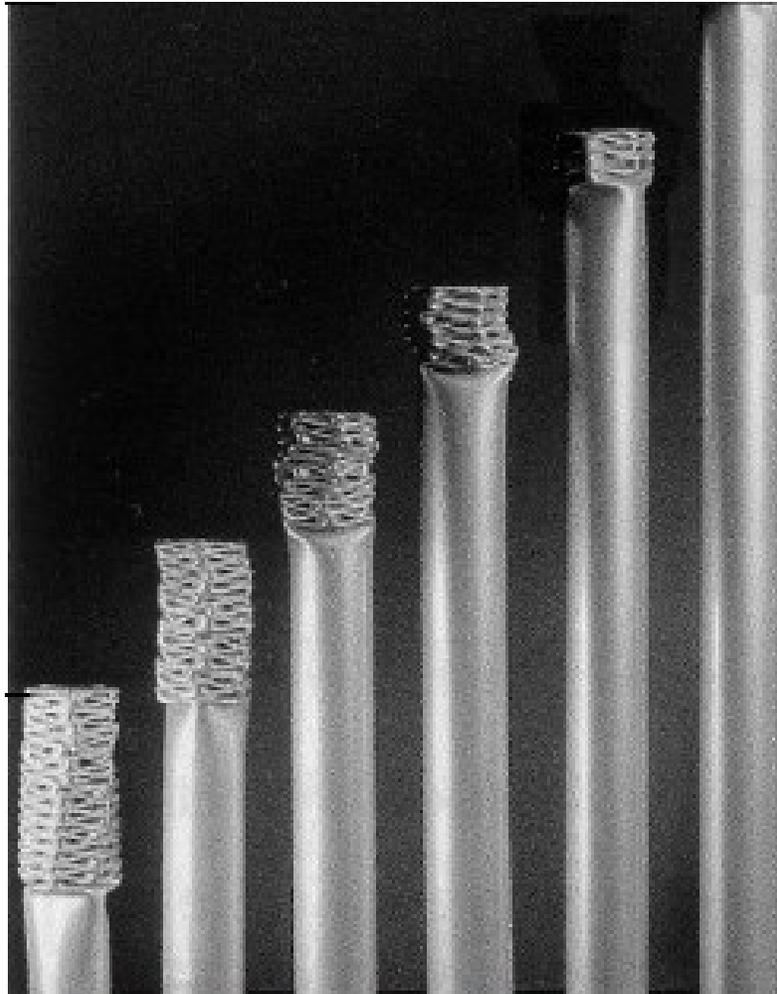


Chariot avec projectile



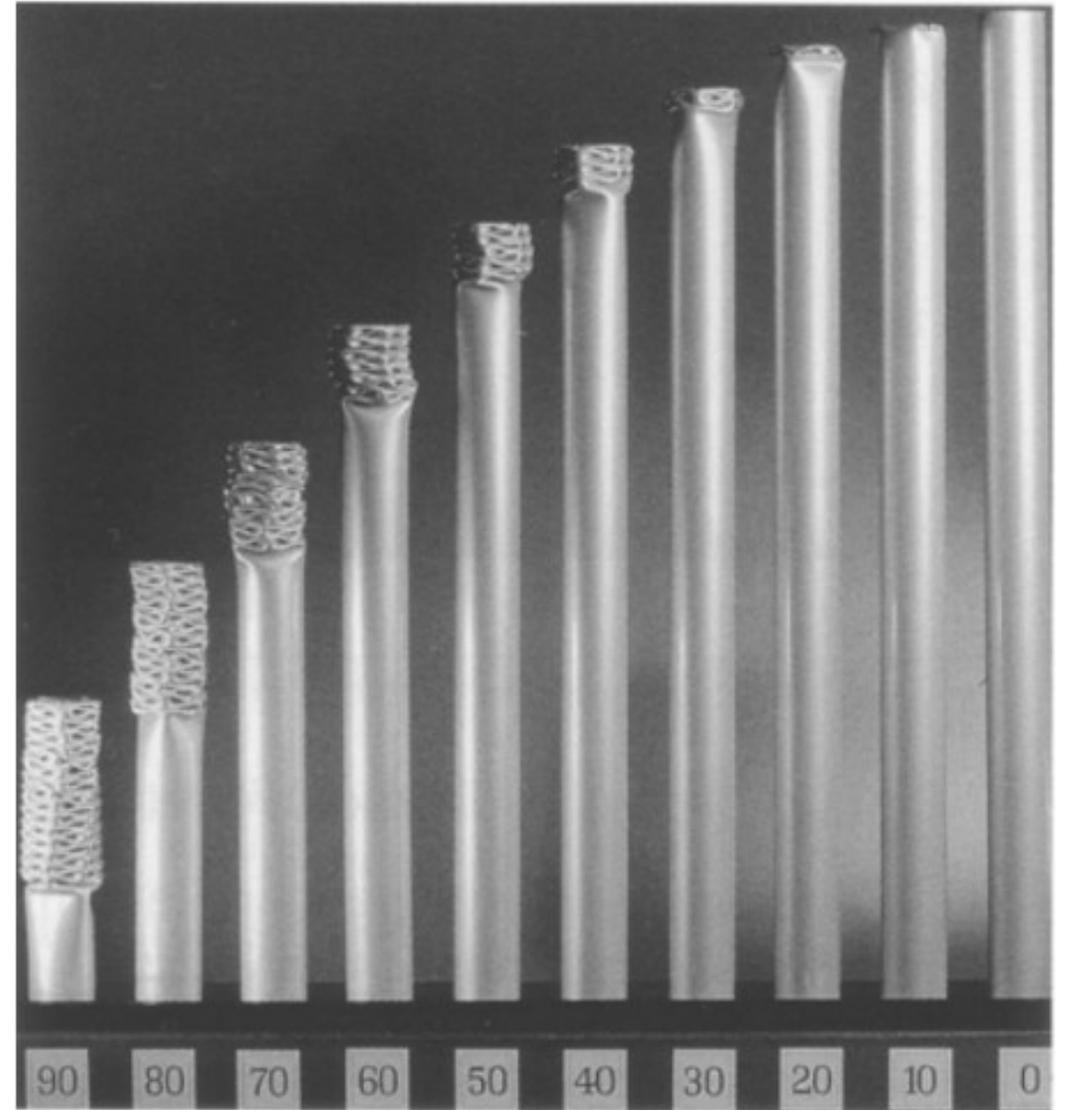
Tube témoin





50 kg 40 kg 30 kg 20 kg 10 kg

Masse du projectile en kg



vitesse du projectile en km/h

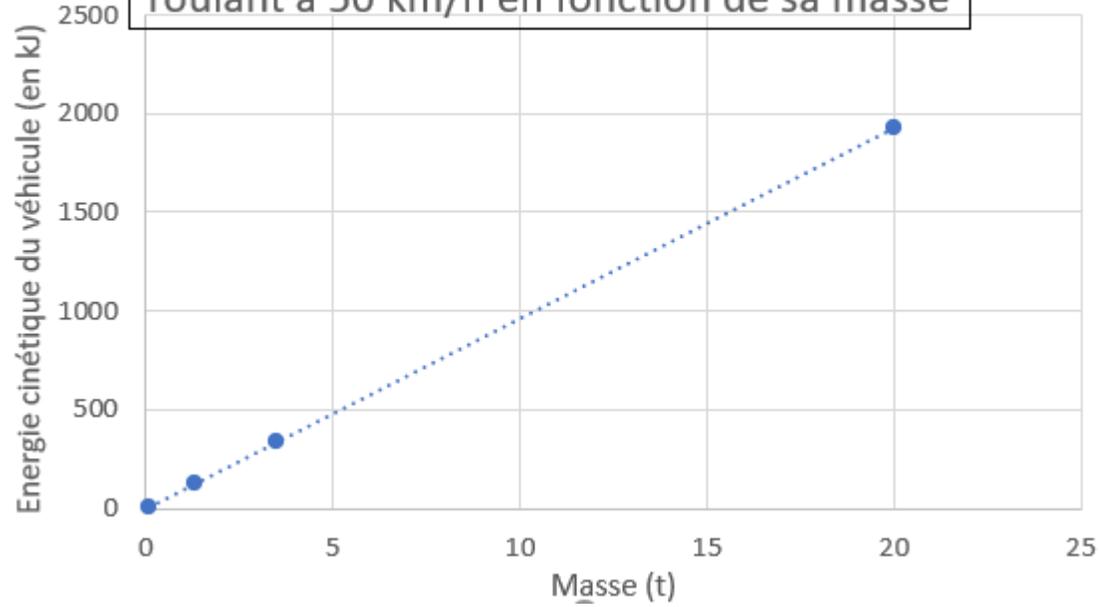
$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

E_c : énergie cinétique de l'objet en mouvement **en joule (J)**

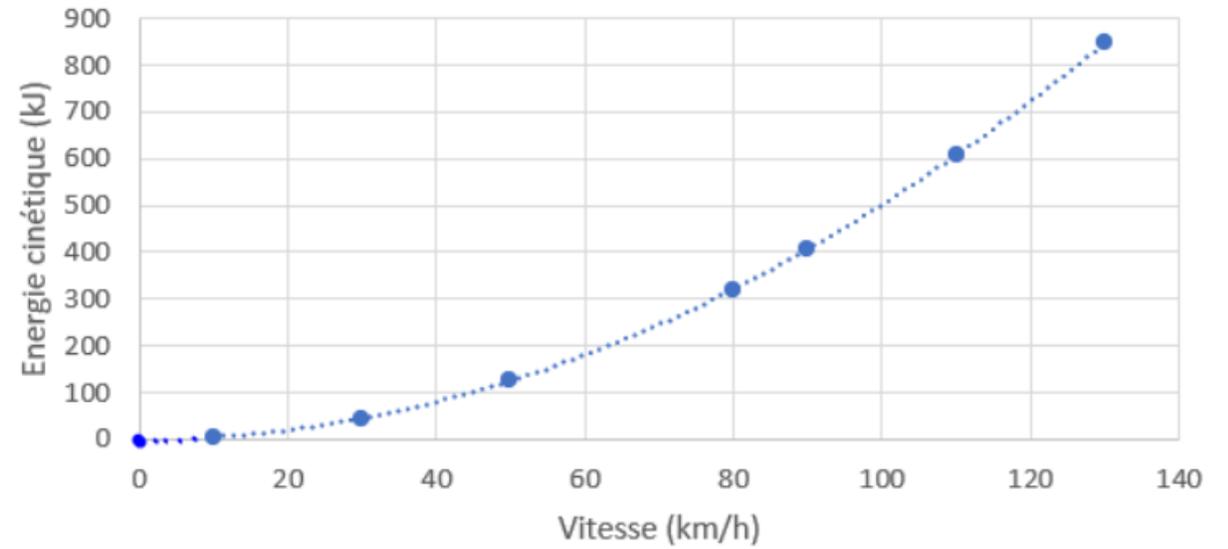
m : masse de l'objet **en kilogramme (kg)**

v : vitesse de l'objet **en mètre par seconde (m/s)**

Evolution de l'énergie cinétique du véhicule roulant à 50 km/h en fonction de sa masse



Evolution de l'énergie cinétique d'une voiture (m=1 300 kg) en fonction de sa vitesse



Données :

Masse du véhicule (et du conducteur) : $m = 1\,300,0 \text{ kg}$

Vitesse du véhicule : $v = 30,0 \text{ km/h}$

$$v = 30 \text{ km/h} = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 8,33 \text{ m/s}$$

Relation :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

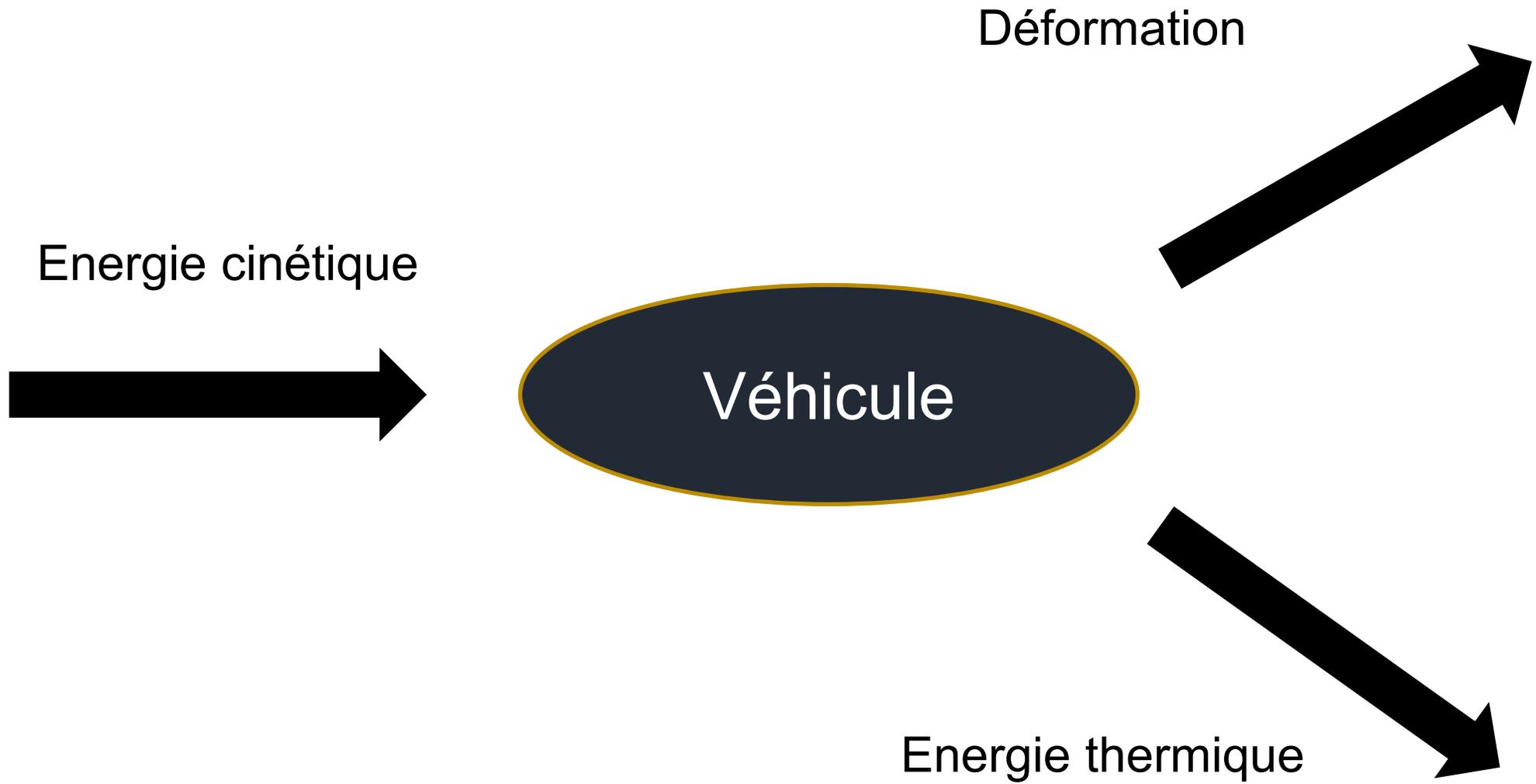
Application numérique :

$$E_c = \frac{1}{2} \times 1300 \times 8,33^2$$

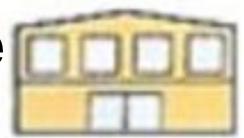
$$E_c = 4,5 \times 10^4 \text{ J}$$

Conclusion :

L'énergie cinétique du véhicule est de $4,5 \times 10^4 \text{ J}$.

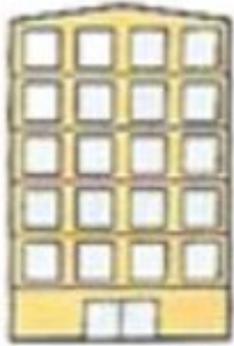


1er étage



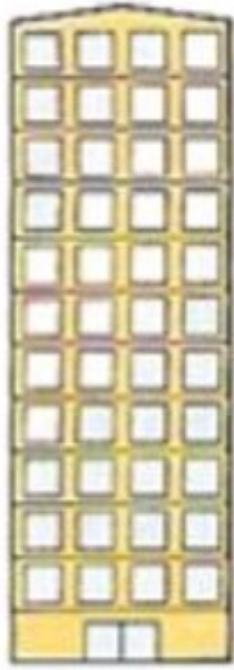
30 km/h

5



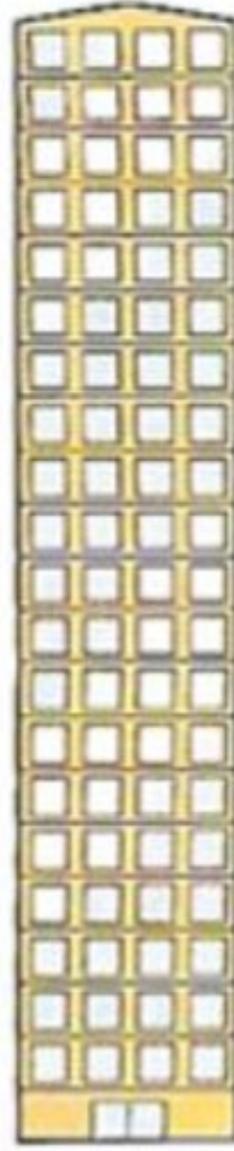
60 km/h

11



90 km/h

20



120 km/h

A retenir !

Un système en mouvement possède de l'**énergie cinétique**.

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

E_c , énergie cinétique du corps en J
 m , masse de l'objet en kg
 v , vitesse de l'objet en m/s

- L'énergie cinétique d'un objet est proportionnelle à sa masse.
Lorsque la masse est multipliée par 2, l'énergie cinétique est multipliée par 2.
- L'énergie cinétique d'un objet est proportionnelle à sa vitesse au carré.
Lorsque la vitesse est multipliée par 2, l'énergie cinétique est multipliée par 4 ($=2^2$).



Quizz !



Le mouvement de la pomme est :

- circulaire
- curviligne
- rectiligne
- uniforme
- accéléré
- ralenti

La limitation de vitesse sur autoroute est :

- 50 km/h
- 80 km/h
- 110 km/h
- 130 km/h



Quelle relation permet de déterminer la vitesse d'un objet :



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

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

$v = d \times t$

Dans la relation permettant de calculer l'énergie cinétique, l'unité de la vitesse est en :

- kilomètre par heure
- kilomètre-heure
- mètre par seconde
- mètre-seconde

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Si la masse est multipliée par 3, l'énergie cinétique est multipliée par :

3



9



27



Si la vitesse est multipliée par 3, l'énergie cinétique est multipliée par :

3

9

27



**Merci de votre attention
et à bientôt !**