

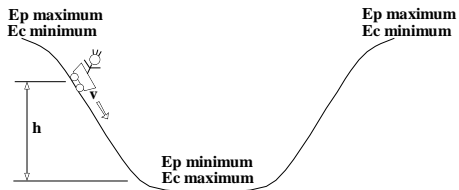
NOM : L'ENERGIE MECANIQUE **CLASSE :**

Un mobile en mouvement possède une énergie **cinétique** (ou énergie de mouvement) :

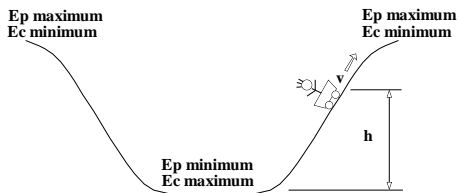
$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ E_c est l'énergie cinétique en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 v est la vitesse du mobile en mètres par seconde (m/s)

Un mobile qui se trouve en altitude possède une énergie **potentielle** (ou énergie de position) :

$E_p = m \cdot g \cdot h$ E_p est l'énergie potentielle en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 g est le coefficient de gravité (9,81 N/kg) à Paris
 h est la hauteur ou l'altitude en mètres (m)



Dans le cas des montagnes russes, quand le wagonnet dévale la pente, son énergie _____ est transformée en énergie _____ : son altitude diminue et sa vitesse augmente lorsqu'il descend.



Puis le wagonnet entame la montée pour gravir la bosse suivante. Son énergie _____ se retransforme en énergie _____. Plus il monte, plus son énergie _____ augmente, mais plus il ralentit puisque son énergie _____ diminue.

Si on néglige les frottements, l'énergie potentielle se transforme en énergie cinétique dans la descente, puis l'énergie cinétique se retransforme en énergie potentielle dans la montée suivante. L'énergie _____ (qui est la somme des deux) se conserve.

Calculez l'énergie potentielle d'un wagonnet dont la masse totale (avec passager) est de 500 kilogrammes qui se trouve à 25 mètres de hauteur (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :

Calcul :

Résultat brut :

Résultat arrondi avec unité :

Calculez l'énergie cinétique du même wagonnet (500 kilogrammes en tout) qui roule à 22,15 m/s (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :

Calcul :

Résultat brut :

Résultat arrondi avec unité :

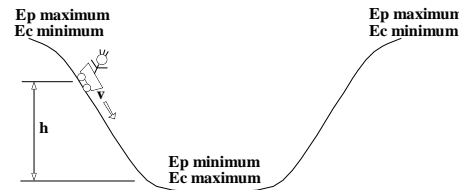
NOM : L'ENERGIE MECANIQUE **CLASSE :**

Un mobile en mouvement possède une énergie **cinétique** (ou énergie de mouvement) :

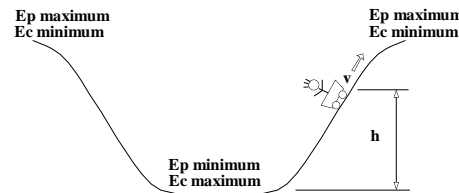
$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ E_c est l'énergie cinétique en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 v est la vitesse du mobile en mètres par seconde (m/s)

Un mobile qui se trouve en altitude possède une énergie **potentielle** (ou énergie de position) :

$E_p = m \cdot g \cdot h$ E_p est l'énergie potentielle en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 g est le coefficient de gravité (9,81 N/kg) à Paris
 h est la hauteur ou l'altitude en mètres (m)



Dans le cas des montagnes russes, quand le wagonnet dévale la pente, son énergie _____ est transformée en énergie _____ : son altitude diminue et sa vitesse augmente lorsqu'il descend.



Puis le wagonnet entame la montée pour gravir la bosse suivante. Son énergie _____ se retransforme en énergie _____. Plus il monte, plus son énergie _____ augmente, mais plus il ralentit puisque son énergie _____ diminue.

Si on néglige les frottements, l'énergie potentielle se transforme en énergie cinétique dans la descente, puis l'énergie cinétique se retransforme en énergie potentielle dans la montée suivante. L'énergie _____ (qui est la somme des deux) se conserve.

Calculez l'énergie potentielle d'un wagonnet dont la masse totale (avec passager) est de 500 kilogrammes qui se trouve à 25 mètres de hauteur (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :

Calcul :

Résultat brut :

Résultat arrondi avec unité :

Calculez l'énergie cinétique du même wagonnet (500 kilogrammes en tout) qui roule à 22,15 m/s (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :

Calcul :

Résultat brut :

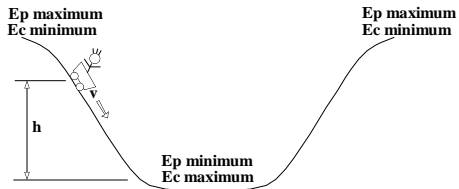
Résultat arrondi avec unité :

Un mobile en mouvement possède une énergie **cinétique** (ou énergie de mouvement) :

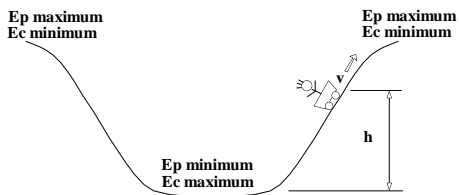
$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ E_c est l'énergie cinétique en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 v est la vitesse du mobile en mètres par seconde (m/s)

Un mobile qui se trouve en altitude possède une énergie **potentielle** (ou énergie de position) :

$E_p = m \cdot g \cdot h$ E_p est l'énergie potentielle en joules (J)
 m est la masse du mobile en kilogrammes (kg)
 g est le coefficient de gravité (9,81 N/kg) à Paris
 h est la hauteur ou l'altitude en mètres (m)



Dans le cas des montagnes russes, quand le wagonnet dévale la pente, son énergie **potentielle** est transformée en énergie **cinétique** : son altitude diminue et sa vitesse augmente lorsqu'il descend.



Puis le wagonnet entame la montée pour gravir la bosse suivante. Son énergie **cinétique** se retransforme en énergie **potentielle**. Plus il monte, plus son énergie **potentielle** augmente, mais plus il ralentit puisque son énergie **cinétique** diminue.

Si on néglige les frottements, l'énergie potentielle se transforme en énergie cinétique dans la descente, puis l'énergie cinétique se retransforme en énergie potentielle dans la montée suivante. L'énergie _____ (qui est la somme des deux) se conserve.

Calculez l'énergie potentielle d'un wagonnet dont la masse totale (avec passager) est de 500 kilogrammes qui se trouve à 25 mètres de hauteur (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :	$E_p (J) = m (kg) \cdot g (N/kg) \cdot h (m)$
Calcul :	$E_p = 500 \times 9,81 \times 25$
Résultat brut :	$E_p = 122\ 625$
Résultat arrondi avec unité :	$E_p = 123\ 000\ J$

Calculez l'énergie cinétique du même wagonnet (500 kilogrammes en tout) qui roule à 22,15 m/s (à 1000 joules près) :

Formule avec unités :	$E_c (J) = \frac{1}{2} m (kg) \cdot v^2 (m/s)$
Calcul :	$E_c = \frac{1}{2} \times 500 \times 22,15 \times 22,15$
Résultat brut :	$E_c = 122\ 655,625$
Résultat arrondi avec unité :	$E_c = 123\ 000\ J$

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique :

Un objet possède une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.

E = 1/2 x m x v^2 E est l'énergie en joules (J) ; m est la masse en kilogrammes (kg) ; v est la vitesse en mètres par seconde (m/s ou m.s^-1).

© Calculez l'énergie cinétique (à 1 joule près) d'une Clio (1,25 t avec son conducteur et l'essence) à 50 km/h ; 90 km/h ; 130 km /h.

Formule : E (J) = 1/2 x m (kg) x v^2 (m/s)

- L'énergie cinétique à 50 km/h :

Conversion: v = 50/3.6 v = 13,9 m/s

Calcul : E = 1/2 x 1250 x (13,9)^2 E = 120 563 J

- L'énergie cinétique à 90 km/h :

Conversion: _____

Calcul : _____

- L'énergie cinétique à 130 km/h :

Conversion: _____

Calcul : _____

Un objet possède une énergie de position au voisinage de la Terre en fonction de sa hauteur, c'est l'énergie potentielle.

E = m x g x h E est l'énergie en joules (J) ; m est la masse en kilogrammes (kg) ; g est le coefficient de gravité : 9,81 N/kg à Paris. h est la hauteur par rapport au sol en mètres (m).

© Calculez l'énergie potentielle (à 1 joule près) d'une Clio (1,25 t avec son conducteur et l'essence) à 9,83 m du sol ; 31,9 m du sol ; 66,5 m du sol.

Formule : E (J) = m (kg) x g (N/m) x h (m)

- L'énergie potentielle à 9,83 m du sol :

E = 1250 x 9,81 x 9,83 E = 120 540 J

- L'énergie potentielle à 31,9 m du sol :

- L'énergie potentielle à 66,5 m du sol :

Qu'en déduisez-vous de ces 6 calculs ?

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique :

Un objet possède une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.

E = 1/2 x m x v^2 E est l'énergie en joules (J) ; m est la masse en kilogrammes (kg) ; v est la vitesse en mètres par seconde (m/s ou m.s^-1).

© Calculez l'énergie cinétique (à 1 joule près) d'une Clio (1,25 t avec son conducteur et l'essence) à 50 km/h ; 90 km/h ; 130 km /h.

Formule : E (J) = 1/2 x m (kg) x v^2 (m/s)

- L'énergie cinétique à 50 km/h :

Conversion: v = 50/3.6 v = 13,9 m/s

Calcul : E = 1/2 x 1250 x (13,9)^2 E = 120 563 J

- L'énergie cinétique à 90 km/h :

Conversion: v = 90/3.6 v = 25 m/s

Calcul : E = 1/2 x 1250 x (25)^2 E = 390 625 J

- L'énergie cinétique à 130 km/h :

Conversion: v = 130/3.6 v = 36,1 m/s

Calcul : E = 1/2 x 1250 x (36,1)^2 E = 815 008 J

Un objet possède une énergie de position au voisinage de la Terre en fonction de sa hauteur, c'est l'énergie potentielle.

E = m x g x h E est l'énergie en joules (J) ; m est la masse en kilogrammes (kg) ; g est le coefficient de gravité : 9,81 N/kg à Paris. h est la hauteur par rapport au sol en mètres (m).

© Calculez l'énergie potentielle (à 1 joule près) d'une Clio (1,25 t avec son conducteur et l'essence) à 9,83 m du sol ; 31,9 m du sol ; 66,5 m du sol.

Formule : E (J) = m (kg) x g (N/m) x h (m)

- L'énergie potentielle à 9,83 m du sol :

E = 1250 x 9,81 x 9,83 E = 120 540 J

- L'énergie potentielle à 31,9 m du sol :

E = 1250 x 9,81 x 31,9 E = 391 174 J

- L'énergie potentielle à 66,5 m du sol :

E = 1250 x 9,81 x 66,5 E = 815 456 J

Qu'en déduisez-vous de ces 6 calculs ?

L'énergie d'un choc à 50 km/h équivaut à une chute de 9,83 mètres, soit plus de trois étages. L'énergie d'un choc à 90 km/h est presque identique à une chute de 31,9 mètres, soit plus de 10 étages. L'énergie d'un choc à 130 km/h correspond à une chute de 66,5 m soit plus de 20 étages. L'énergie d'un choc augmente beaucoup plus vite que la vitesse.

NOM : _____ **LA DISTANCE D'ARRÊT** **CLASSE :** _____

La distance d'arrêt (D_A) d'un véhicule se calcule en additionnant la distance parcourue pendant le temps de réaction (D_R) et la distance de freinage proprement dite (D_F).

$$D_A = D_R + D_F$$

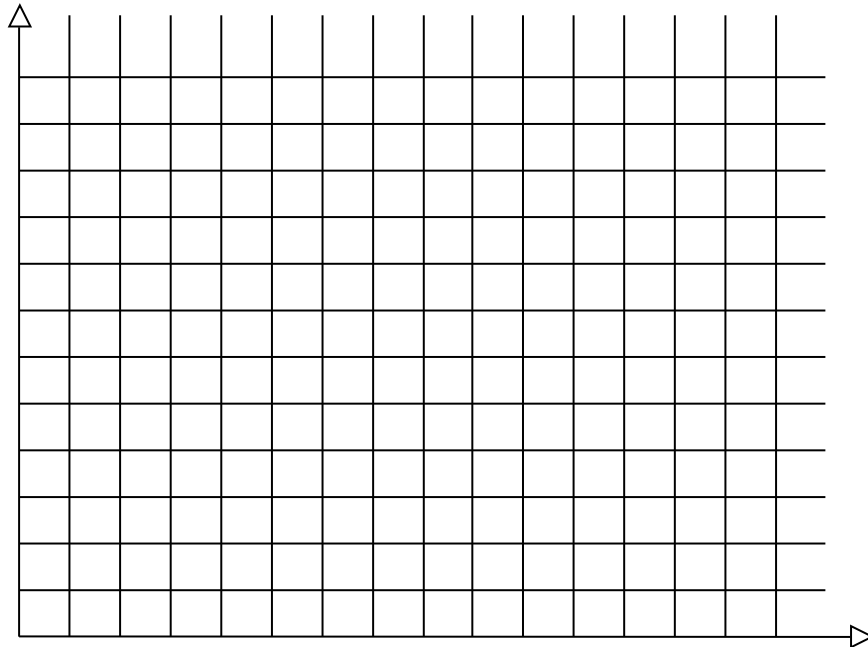
(m) (m) (m)

Complétez le tableau suivant :

Renault Espace 2.0L Vitesse en kilomètres par heure (km/h)	Vitesse en mètres par seconde (m/s). Diviser la vitesse en km/h par 3,6	D_R Distance parcourue pendant le temps de réaction (1 seconde) en mètres (m)	D_F Distance de freinage en mètres (m) (Source : Auto Plus n°733)	D_A Distance d'arrêt total en mètres (m) :
50 km/h			11 m	
90 km/h			32 m	
130 km/h			65 m	

Tracez en rouge la courbe de la distance d'arrêt sur route sèche en fonction de la vitesse du véhicule (Titre, légendes en toutes lettres avec unités, valeurs avec unités...)

Titre :



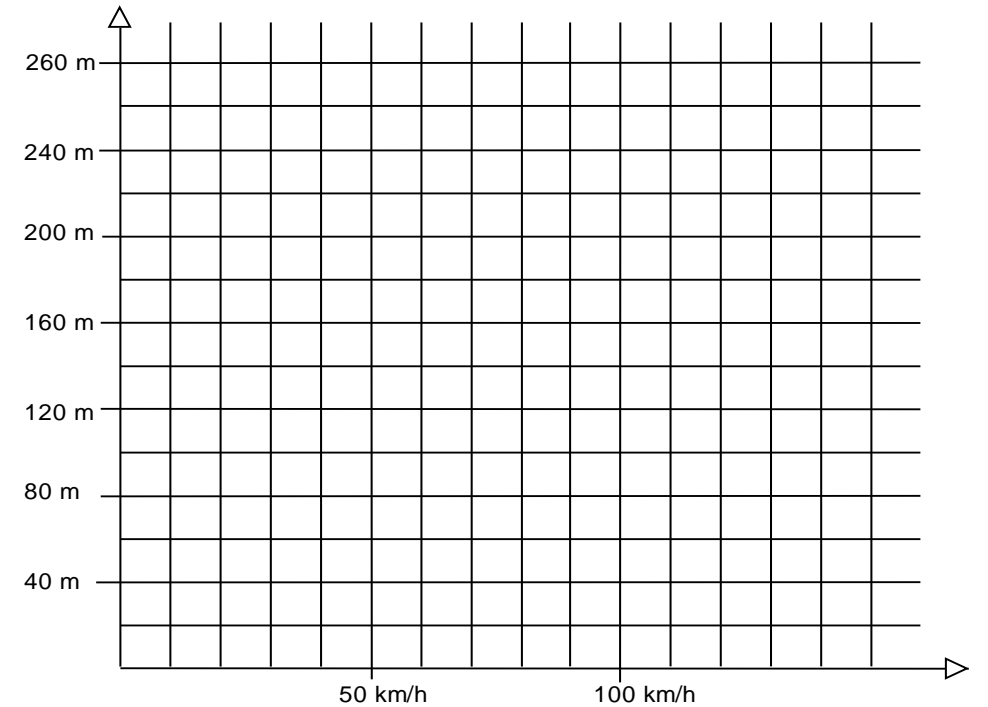
La distance d'arrêt dépend de l'adhérence de la chaussée. Elle augmente sur route mouillée par exemple.

Vitesse (km/h)	10 km/h	30 km/h	50 km/h	90 km/h	130 km/h	150 km/h
D_A (m) Route sèche	3,3 m	12,8 m	26,2 m	64,9 m	119,3 m	152,4 m
D_A (m) Route mouillée	3,8 m	17,2 m	38,5 m	104,7 m	202,4 m	263,1 m

Tracez en vert la courbe de la distance d'arrêt sur route sèche en fonction de la vitesse du véhicule. Tracez en rouge la courbe de la distance d'arrêt sur route mouillée.

Les distances d'arrêt d'un véhicule sur route sèche et mouillée.

Distance d'arrêt en mètres



Vitesse en kilomètres par heure

Quelle est la distance d'arrêt à 80 km/h sur route sèche ? _____ ; mouillée ? _____

Quelle est la distance d'arrêt à 110 km/h sur route sèche ? _____ ; mouillée ? _____

Pourquoi limite-t-on la vitesse à 80 km/h sur route (au lieu de 90 km/h) et à 110 km/h sur autoroute (au lieu de 130 km/h) quand il pleut ?

NOM : LA DISTANCE D'ARRÊT **CLASSE :**

La distance d'arrêt (D_A) d'un véhicule se calcule en additionnant la distance parcourue pendant le temps de réaction (D_R) et la distance de freinage proprement dite (D_F).

$$D_A = D_R + D_F$$

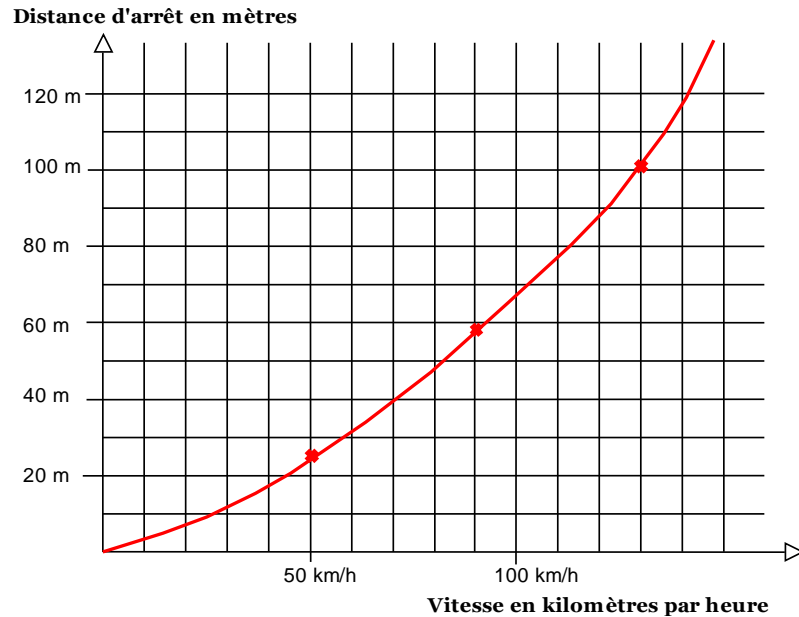
(m) (m) (m)

Complétez le tableau suivant :

Renault Espace 2.0L Vitesse en kilomètres par heure (km/h)	Vitesse en mètres par seconde (m/s). Diviser la vitesse en km/h par 3,6	D_R Distance parcourue pendant le temps de réaction (1 seconde) en mètres (m)	D_F Distance de freinage en mètres (m) (Source : Auto Plus n°733)	D_A Distance d'arrêt total en mètres (m) :
50 km/h	13,9 m/s	13,9 m	11 m	24,9 m
90 km/h	25 m/s	25 m	32 m	57 m
130 km/h	36,1 m/s	36,1 m	65 m	101,1 m

Tracez en rouge la courbe de la distance d'arrêt sur route sèche en fonction de la vitesse du véhicule (Titre, légendes en toutes lettres avec unités, valeurs avec unités...)

Titre :

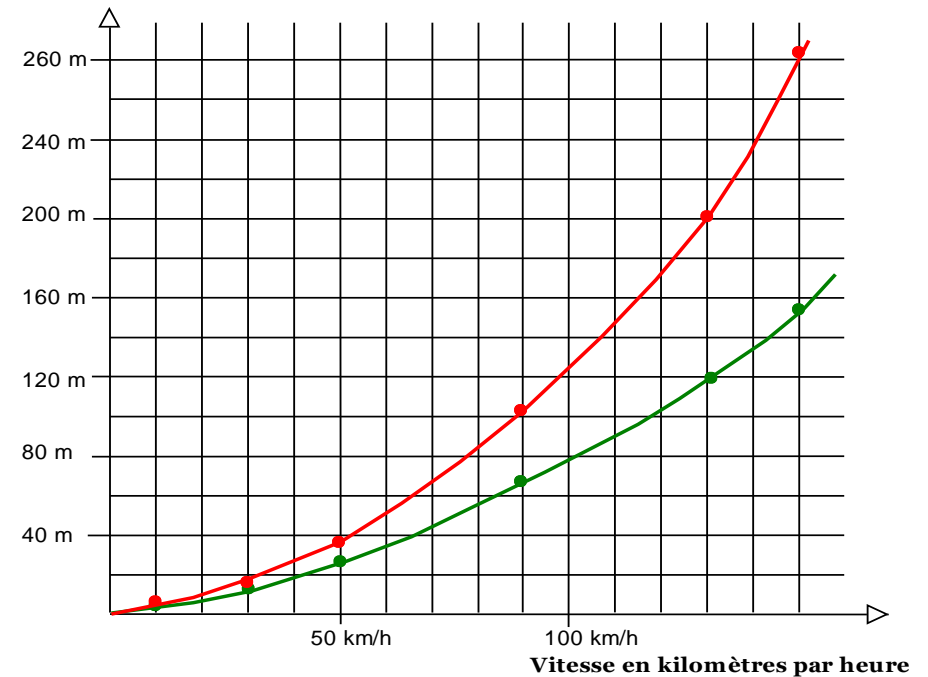


La distance d'arrêt dépend de l'adhérence de la chaussée. Elle augmente sur route mouillée par exemple.

Vitesse (km/h)	10 km/h	30 km/h	50 km/h	90 km/h	130 km/h	150 km/h
D_A (m) Route sèche	3,3 m	12,8 m	26,2 m	64,9 m	119,3 m	152,4 m
D_A (m) Route mouillée	3,8 m	17,2 m	38,5 m	104,7 m	202,4 m	263,1 m

Tracez en vert la courbe de la distance d'arrêt sur route sèche en fonction de la vitesse du véhicule. Tracez en rouge la courbe de la distance d'arrêt sur route mouillée.

Les distances d'arrêt d'un véhicule sur route sèche et mouillée.
Distance d'arrêt en mètres



© 2011 R. BALDERACCHI

Quelle est la distance d'arrêt à 80 km/h sur route sèche ? **55 m** ; mouillée ? **85 m**

Quelle est la distance d'arrêt à 110 km/h sur route sèche ? **90 m** ; mouillée ? **150 m**

Pourquoi limite-t-on la vitesse à 80 km/h sur route (au lieu de 90 km/h) et à 110 km/h sur autoroute (au lieu de 130 km/h) quand il pleut ?

Quand il pleut la distance d'arrêt augmente. Elle n'est pas proportionnelle à la vitesse : elle augmente d'autant plus que l'on roule vite. En réduisant la vitesse, on peut s'arrêter ou on limite l'énergie du choc en cas d'accident.

LA DISTANCE D'ARRÊT D'UN VEHICULE

La distance d'arrêt d'un véhicule est la somme :

- de la distance parcourue pendant le temps de _____.

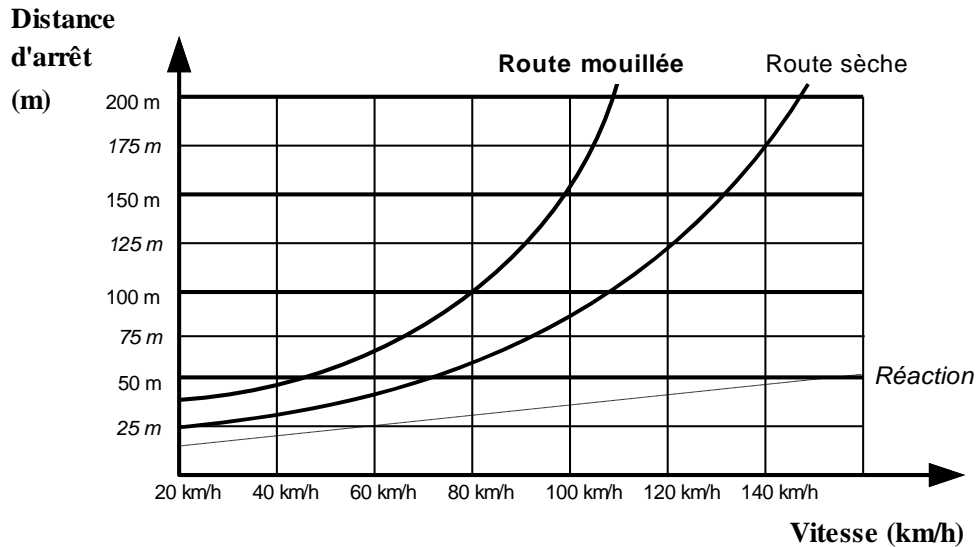
$$d_{\text{Réaction}} (m) = v (m/s) \times t (s)$$

(dans des conditions normales, $t = 1$ s)

- de la distance de _____.

$d_{\text{Freinage}} (m)$ dépend du _____ de la vitesse.
(si la vitesse double, la distance de freinage est multipliée par ____.)

$$d_{\text{arrêt}} (m) = d_{\text{Réaction}} (m) + d_{\text{Freinage}} (m)$$



Répondre aux questions en exploitant le graphique ci-dessus.

- 1) Quelle distance parcourt-on pendant le temps de réaction :
a) à 50 km/h b) à 130 km/h ?
- 2) Quelle distance faut-il pour s'arrêter sur route sèche :
a) à 50 km/h ? b) à 90 km/h ? c) à 130 km/h ?
- 3) Quelle distance faut-il pour s'arrêter sur route mouillée :
a) à 50 km/h ? b) à 90 km/h ? c) à 130 km/h ?
- 4) Quels conseils pouvez-vous donner aux conducteurs à partir des différentes réponses aux questions précédentes ?
a) en ville d) hors agglomération c) quand il pleut.

LA DISTANCE D'ARRÊT D'UN VEHICULE

La distance d'arrêt d'un véhicule est la somme :

- de la distance parcourue pendant le temps de _____.

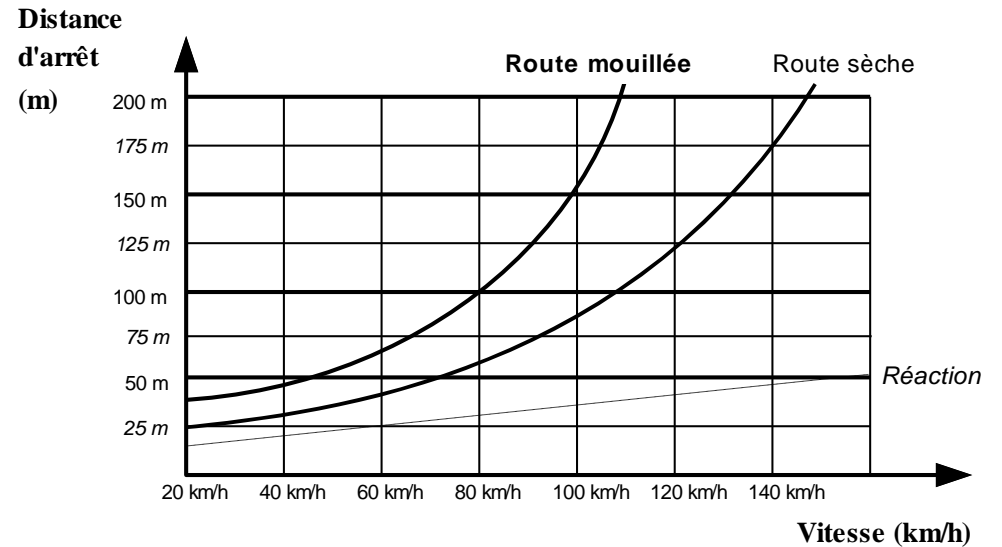
$$d_{\text{Réaction}} (m) = v (m/s) \times t (s)$$

(dans des conditions normales, $t = 1$ s)

- de la distance de _____.

$d_{\text{Freinage}} (m)$ dépend du _____ de la vitesse.
(si la vitesse double, la distance de freinage est multipliée par ____.)

$$d_{\text{arrêt}} (m) = d_{\text{Réaction}} (m) + d_{\text{Freinage}} (m)$$



Répondre aux questions en exploitant le graphique ci-dessus.

- 1) Quelle distance parcourt-on pendant le temps de réaction :
a) à 50 km/h b) à 130 km/h ?
- 2) Quelle distance faut-il pour s'arrêter sur route sèche :
a) à 50 km/h ? b) à 90 km/h ? c) à 130 km/h ?
- 3) Quelle distance faut-il pour s'arrêter sur route mouillée :
a) à 50 km/h ? b) à 90 km/h ? c) à 130 km/h ?
- 4) Quels conseils pouvez-vous donner aux conducteurs à partir des différentes réponses aux questions précédentes ?
a) en ville d) hors agglomération c) quand il pleut.



Le tableau de l'énergie d'une voiture selon sa vitesse :

Vitesse en km/h	10 km/h	20 km/h	30 km/h	50 km/h	90 km/h	110 km/h	130 km/h
Energie en joules	5 000 J	20 000 J	42 000 J	116 000 J	375 000 J	560 000 J	783 000 J

Quelle est l'énergie d'une voiture allant à 10 km/h ? _____

Quelle est l'énergie d'une voiture allant à 20 km/h ? _____

Est-ce que l'énergie double quand on va deux fois plus vite ?

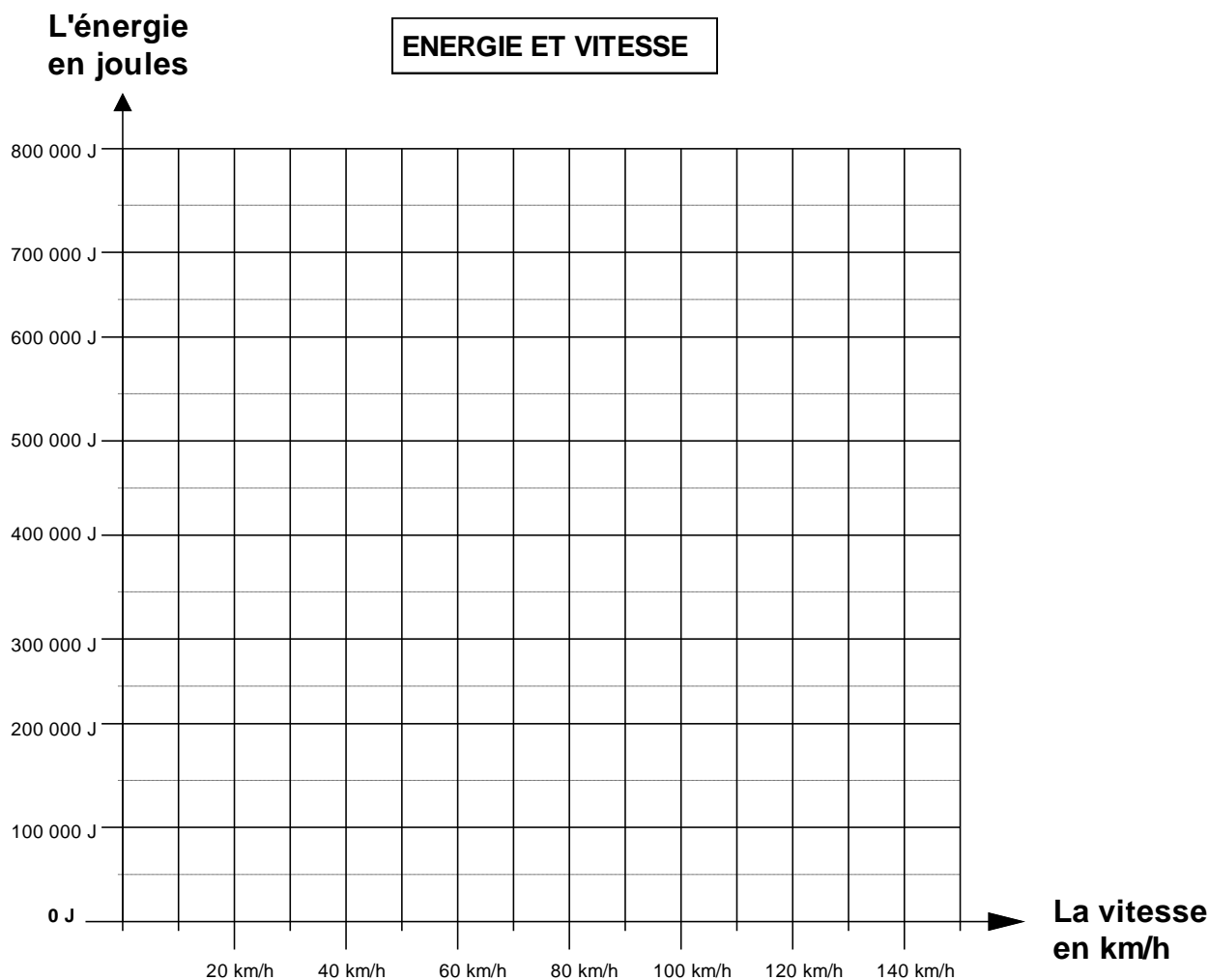
A quelle vitesse roulez-vous quand vous avez une énergie de 560 000 J ? _____

A quelle vitesse roulez-vous quand vous avez une énergie de 120 000 J ? _____

Tracez la courbe de l'énergie :

Vers la droite, on indique la vitesse. Vers le haut on indique l'énergie.

Placez le 7 points. Reliez ces points à la main, avec un crayon, sans utiliser de règle.



Que constatez-vous quand la vitesse augmente ?

Pourquoi est-il interdit sur autoroute de rouler à plus de 130 km/h ?

Le tableau de l'énergie d'une voiture selon sa vitesse :

Vitesse en km/h	10 km/h	20 km/h	30 km/h	50 km/h	90 km/h	110 km/h	130 km/h
Energie en joules	5 000 J	20 000 J	42 000 J	116 000 J	375 000 J	560 000 J	783 000 J

Quelle est l'énergie d'une voiture allant à 10 km/h ? **5 000 joules.**

Quelle est l'énergie d'une voiture allant à 20 km/h ? **20 000 joules.**

Est-ce que l'énergie double quand on va deux fois plus vite ?

Quand on va deux fois plus vite, l'énergie ne double pas, elle est multipliée par 4 (2x2)

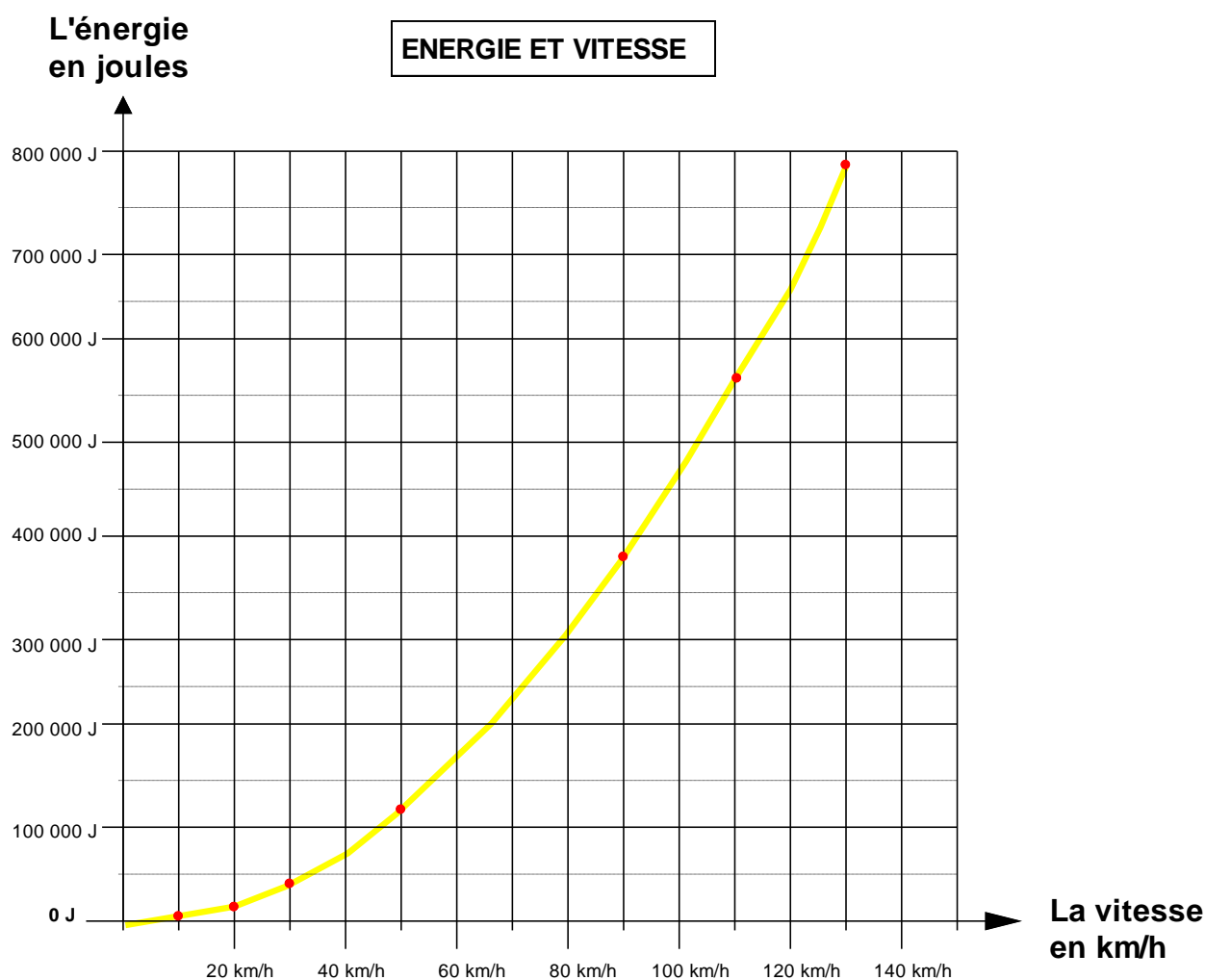
A quelle vitesse roulez-vous quand vous avez une énergie de 560 000 J ? **110 km/h.**

A quelle vitesse roulez-vous quand vous avez une énergie de 120 000 J ? **Un peu plus que 50 km/h.**

Tracez la courbe de l'énergie :

Vers la droite, on indique la vitesse. Vers le haut on indique l'énergie.

Placez le 7 points. Reliez ces points à la main, avec un crayon, sans utiliser de règle.



Que constatez-vous quand la vitesse augmente ?

Lorsque la vitesse augmente, l'énergie augmente beaucoup plus vite.

Pourquoi est-il interdit sur autoroute de rouler à plus de 130 km/h ?

Car la voiture a trop d'énergie en cas d'accident. On ne peut même plus l'arrêter.

NOM : **L'ÉNERGIE MÉCANIQUE** CLASSE :

☺ Calculez l'énergie cinétique d'une voiture de 1 200 kilogrammes roulant à 90 kilomètres par heure à un joule près.

☺ Un camion de 24 tonnes roule à 90 km/h. A quelle vitesse devrait rouler une voiture de 1 500 kilogrammes pour posséder la même énergie cinétique ?

☺ Un grêlon de 2 centimètres de diamètre pèse 3,8 grammes et arrive au sol à 75 km/h. Calculez son énergie cinétique à l'arrivée à un joule près.

☺ Le deuxième étage de la Tour Eiffel se trouve à 115 mètres du sol. Calculez l'énergie potentielle d'une canette de 33 centilitres pesant 350 grammes s'écrasant au niveau du premier étage de la Tour Eiffel, à 57 mètres du sol.

☺ Pourquoi une voiture qui accélère consomme-t-elle plus d'essence qu'une voiture qui roule à allure régulière ?

☺ Un rocher de 50 kilogrammes tombe d'une falaise équivalente à 7 étages soit 20 mètres de haut.

Quel type d'énergie possède-t-il lorsqu'il commence à tomber ?

Quel type d'énergie possède-t-il quand il arrive au sol ?

Calculer l'énergie du choc de ce rocher au niveau du sol à un joule près.

Une jeune fille de 50 kilogrammes n'a pas mis sa ceinture à l'arrière d'une automobile qui roule à 72 kilomètres par heure.

Quel type d'énergie possède cette jeune fille ?

La voiture s'arrête brutalement contre un mur. La jeune fille continue et s'écrase contre le dossier du conducteur. Calculez l'énergie du choc à un joule près.

La jeune fille pouvait-elle se retenir pendant le choc ? Justifiez votre réponse.

☺ Pourquoi une voiture hybride ne fait-elle pas économiser beaucoup d'essence sur autoroute. ?

NOM : **L'ENERGIE MECANIQUE** CLASSE :

☺ Un grêlon de 5 centimètres de diamètre pèse 58 grammes et arrive au sol à 115 km/h. Calculez son énergie cinétique à l'arrivée à un joule près.

☺ Une pierre de 45 kilogrammes tombe du septième étage d'un immeuble, soit 20 mètres de haut.

Calculer l'énergie du choc de cette pierre au niveau du sol à un joule près.

Quel type d'énergie possède-t-elle lorsqu'elle commence à tomber ?

Quel type d'énergie possède-t-elle quand elle arrive au sol ?

Un jeune garçon de 45 kilogrammes n'a pas mis sa ceinture à l'arrière d'une automobile qui roule à 72 kilomètres par heure.

Quel type d'énergie possède ce jeune garçon ?

La voiture s'arrête brutalement contre un mur. Le jeune garçon continue et s'écrase contre le dossier du passager avant. Calculez l'énergie du choc à un joule près.

Le jeune garçon pouvait-il se retenir pendant le choc ? Justifiez votre réponse.

☺ Pourquoi une voiture hybride fait-elle économiser de l'essence lorsqu'elle roule en ville ?

☺ Un camion de 20 tonnes roule à 80 km/h. A quelle vitesse devrait rouler une voiture de 1 250 kilogrammes pour posséder la même énergie cinétique ?

☺ Pourquoi une voiture qui roule à allure régulière consomme-t-elle moins d'essence qu'une voiture qui accélère ?

☺ Calculez l'énergie cinétique d'une voiture de 1 500 kilogrammes roulant à 72 kilomètres par heure à un joule près.

☺ Le troisième étage de la Tour Eiffel se trouve à 276 mètres du sol. Calculer l'énergie potentielle d'une canette de 33 centilitres pesant 350 grammes s'écrasant au niveau du deuxième étage de la Tour Eiffel, à 115 mètres du sol.

NOM : **L'ÉNERGIE MECANIQUE** CLASSE :

☺ Calculez l'énergie cinétique d'une voiture de 1 200 kilogrammes roulant à 90 kilomètres par heure à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad v = 90 / 3.6 \quad v = 25 \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 1\,200 \times 25^2 \quad E = 600 \times 625$$

$$E = 375\,000 \text{ J}$$

☺ Un camion de 24 tonnes roule à 90 km/h. A quelle vitesse devrait rouler une voiture de 1500 kilogrammes pour posséder la même énergie cinétique ?

$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s)$ La masse du camion est 16 fois plus grande que celle de la voiture. Comme l'énergie cinétique dépend du carré de la vitesse la voiture doit rouler 4 fois plus vite, c'est-à-dire $4 \times 90 = 360 \text{ km/h}$

☺ Un grêlon de 2 centimètres de diamètre pèse 3,8 grammes et arrive au sol à 75 km/h. Calculez son énergie cinétique à l'arrivée à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad m = 0,0038 \text{ kg}$$

$$v = 75 / 3.6 \quad v = 20,833333... \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 0,0038 \times 20,833333^2 \quad E = 0,8246527... \quad E = 1 \text{ J}$$

☺ Le deuxième étage de la Tour Eiffel se trouve à 115 mètres du sol. Calculer l'énergie potentielle d'une canette de 33 centilitres pesant 350 grammes s'écrasant au niveau du premier étage de la Tour Eiffel, à 57 mètres du sol.

$$E (J) = m (kg) g (9,81 \text{ N/kg}) h (m) \quad m = 0,350 \text{ kg}$$

$$h = 115 - 57 \quad h = 58 \text{ m} \quad E = 0,350 \times 9,81 \times 58$$

$$E = 199,143 \quad E = 199 \text{ J}$$

☺ Pourquoi une voiture qui accélère consomme-t-elle plus d'essence qu'une voiture qui roule à allure régulière ?

Pour accélérer, il faut transformer de l'énergie chimique supplémentaire (essence et dioxygène) en énergie cinétique pour augmenter la vitesse.

☺ Un rocher de 50 kilogrammes tombe d'une falaise équivalente à 7 étages soit 20 mètres de haut.

Quel type d'énergie possède-t-il lorsqu'il commence à tomber ?

En hauteur, il possède de l'énergie potentielle.

Quel type d'énergie possède-t-il quand il arrive au sol ?

Il convertit cette énergie potentielle en énergie cinétique.

Calculer l'énergie du choc de ce rocher au niveau du sol à un joule près.

$$E (J) = m (kg) g (9,81 \text{ N/kg}) h (m)$$

$$E = 50 \times 9,81 \times 20$$

$$E = 9810 \text{ J}$$

Une jeune fille de 50 kilogrammes n'a pas mis sa ceinture à l'arrière d'une automobile qui roule à 72 kilomètres par heure.

Quel type d'énergie possède cette jeune fille ?

En mouvement, elle possède de l'énergie cinétique.

La voiture s'arrête brutalement contre un mur. La jeune fille continue et s'écrase contre le dossier du conducteur. Calculez l'énergie du choc à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad v = 72 / 3.6 \quad v = 20 \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 50 \times 20^2 \quad E = 25 \times 400$$

$$E = 10\,000 \text{ J}$$

La jeune fille pouvait-elle se retenir pendant le choc ? Justifiez votre réponse. L'énergie cinétique qu'elle possède à cause de son mouvement

est supérieure à l'énergie du rocher tombant de la falaise. Elle serait incapable de stopper la chute du rocher, donc elle ne peut pas se retenir.

☺ Pourquoi une voiture hybride ne fait-elle pas économiser beaucoup d'essence sur autoroute. ?

Une voiture hybride récupère l'énergie cinétique qui est ordinairement dissipée en chaleur dans les freins par les voitures ordinaires. Or sur autoroute, on n'a pas l'occasion de freiner souvent, donc pas d'économies.

NOM : **L'ÉNERGIE MÉCANIQUE** CLASSE :

☺ Un grêlon de 5 centimètres de diamètre pèse 58 grammes et arrive au sol à 115 km/h. Calculez son énergie cinétique à l'arrivée à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad m = 0,058 \text{ kg}$$

$$v = 115 / 3.6 \quad v = 31,944444... \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 0,058 \times 31,94444^2 \quad E = 29.592978... \quad E = 30 \text{ J}$$

☺ Une pierre de 45 kilogrammes tombe du septième étage d'un immeuble, soit 20 mètres de haut.

Calculer l'énergie du choc de cette pierre au niveau du sol à un joule près.

$$E (J) = m (kg) g (9,81 \text{ N/kg}) h (m)$$

$$E = 45 \times 9,81 \times 20$$

$$E = 8829 \text{ J}$$

Quel type d'énergie possède-t-elle lorsqu'elle commence à tomber ?

En hauteur, elle possède de l'énergie potentielle.

Quel type d'énergie possède-t-elle quand elle arrive au sol ?

Elle convertit cette énergie potentielle en énergie cinétique.

Un jeune garçon de 45 kilogrammes n'a pas mis sa ceinture à l'arrière d'une automobile qui roule à 72 kilomètres par heure.

Quel type d'énergie possède ce jeune garçon ?

En mouvement, il possède de l'énergie cinétique.

La voiture s'arrête brutalement contre un mur. Le jeune garçon continue et s'écrase contre le dossier du passager avant. Calculez l'énergie du choc à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad v = 72 / 3.6 \quad v = 20 \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 45 \times 20^2 \quad E = 22,5 \times 400$$

$$E = 9 \text{ 000 J}$$

Le jeune garçon pouvait-il se retenir pendant le choc ? Justifiez votre réponse.

L'énergie cinétique qu'il possède à cause de son mouvement est

supérieure à l'énergie de la pierre tombant de l'immeuble. Il n'a pas

la force d'arrêter la chute de la pierre, donc il ne peut pas se retenir.

☺ Pourquoi une voiture hybride fait-elle économiser de l'essence lorsqu'elle roule en ville ?

Une voiture hybride récupère l'énergie cinétique qui est dissipée sous

forme de chaleur dans les freins par les voitures ordinaires. Or en

ville on freine souvent. Donc on économise de l'énergie.

☺ Un camion de 20 tonnes roule à 80 km/h. A quelle vitesse devrait rouler une voiture de 1 250 kilogrammes pour posséder la même énergie cinétique ?

$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s)$ La masse du camion est 16 fois plus grande

que celle de la voiture. Comme l'énergie cinétique dépend du carré de la

vitesse la voiture doit rouler 4 fois plus vite, c'est-à-dire $4 \times 80 = 320 \text{ km/h}$

☺ Pourquoi une voiture qui roule à allure régulière consomme-t-elle moins d'essence qu'une voiture qui accélère ?

Pour accélérer, il faut transformer de l'énergie chimique supplémentaire

(essence et dioxygène) en énergie cinétique pour augmenter la vitesse.

☺ Calculez l'énergie cinétique d'une voiture de 1 500 kilogrammes roulant à 72 kilomètres par heure à un joule près.

$$E (J) = \frac{1}{2} m (kg) v^2 (m/s) \quad v = 72 / 3.6 \quad v = 20 \text{ m/s}$$

$$E = 0,5 \times 1 \text{ 500} \times 20^2 \quad E = 750 \times 400$$

$$E = 300 \text{ 000 J}$$

☺ Le troisième étage de la Tour Eiffel se trouve à 276 mètres du sol. Calculer l'énergie potentielle d'une canette de 33 centilitres pesant 350 grammes s'écrasant au niveau du deuxième étage de la Tour Eiffel, à 115 mètres du sol.

$$E (J) = m (kg) g (9,81 \text{ N/kg}) h (m) \quad m = 0,350 \text{ kg}$$

$$h = 276 - 115 \quad h = 161 \text{ m} \quad E = 0,350 \times 9,81 \times 161$$

$$E = 552,7935 \quad E = 553 \text{ J}$$

NOM :

CLASSE :

L'ENERGIE CINETIQUE

Après avoir visionné les documents, répondez aux questions suivantes :

☺ **Comment s'appelle l'énergie d'un mobile en mouvement ?**

☺ **Que doit-on faire pour mettre en mouvement un objet ?**

☺ **Que doit-on faire pour arrêter un mobile en mouvement ?**

☺ **Que devient l'énergie cinétique du véhicule dans un frein ?**

☺ **Pourquoi obtient-on de la chaleur dans un frein ?**

☺ **Lors d'un atterrissage sur une piste courte, qu'utilise-t-on, à part les freins des roues ?**

☺ **Pourquoi doit-on porter une ceinture de sécurité en voiture ?**

☺ **Que se passe-t-il si un véhicule rencontre un obstacle ?**

☺ **A faible vitesse, lors d'un choc, comment préserve-t-on la vie des occupants d'une voiture ?**

☺ **Pourquoi n'autorise-t-on pas les voitures à rouler à 190 kilomètres par heure ?**

Un mobile en mouvement possède de l'énergie cinétique.

En grec ancien :
ἐνέργεια / énergeia
« force en action »

κίνησις / kinesis
« mouvement »

Pour mettre en mouvement un objet il faut qu'une force agisse sur lui pour lui fournir de l'énergie cinétique.

Pour arrêter un mouvement, il faut faire diminuer son énergie cinétique jusqu'à l'annuler.

Dans le frein, l'énergie cinétique du véhicule est transformée en énergie calorifique (ou thermique) c'est-à-dire en chaleur.

C'est l'énergie cinétique du véhicule qui est transformée en chaleur à cause du frottement des plaquettes sur le disque.

Pour ralentir plus fortement un avion, on oriente le flux des réacteurs vers l'avant (inversion de poussée ou « reverse »).

Les réacteurs exercent une force opposée au déplacement.

Si les occupants du véhicule ne sont pas accrochés à lui, ils poursuivent leur mouvement vers l'avant lors du freinage, percutent des obstacles ou sont éjectés.

Contre un obstacle, l'énergie cinétique est brutalement transformée et le mobile se déforme.

La voiture possède des zones déformables qui absorbent l'énergie du choc en se déformant. L'habitacle doit rester intact.

Lors d'un choc à 190 km/h l'énergie est telle que l'ensemble du véhicule est

**détruit et les occupants
broyés.**