

VITESSE ET ACCÉLÉRATION D'UN VÉHICULE



Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Mesurer des vitesses et des accélérations.
- ✓ Ecrire et appliquer la relation entre distance parcourue et vitesse dans un mouvement de translation à vitesse ou à accélération constante.
- ✓ Citer des ordres de grandeurs de vitesses et d'accélérations.

I. But

- Déterminer expérimentalement une accélération et une vitesse instantanée.

II. Situation de départ

(s'approprier)



Un jeune citadin soucieux de préserver l'environnement vient d'investir dans une petite voiture électrique : une Renault Twizy 45. Il ne manque pas de se faire chambrer par un collègue qui lui affirme que la voiture jouet de son fils possède une meilleur accélération et une plus grande vitesse de pointe que sa nouvelle voiture.

Le jeune citadin fait alors appelle à un petit cousin à lui qui est en 1STI2D pour vérifier cette affirmation...

Quelle est l'accélération et la vitesse maximale de la voiture jouet

Sont-elles meilleurs que celles de la Twizy 45



III. Travail à rendre

(communiquer)



Rédiger un compte-rendu écrit complet contenant l'intégralité de votre démarche (objectif(s), expérience(s), résultat(s), calcul(s) et conclusion(s)) pour répondre à la question précédente à l'aide de vos connaissances et des documents suivants.

IV. Documents



IV.1. Doc.1 : Vitesse moyenne

La vitesse moyenne d'un objet en mouvement est définie comme :

$$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$$

v_{moy} en mètre par seconde (m.s^{-1})
 d en mètre (m)
 Δt en seconde (s)

d est la distance parcourue et Δt la durée du parcours.

A SAVOIR

IV.2. Doc.2 : Vitesse instantanée

La vitesse $v(t)$ à un instant t , appelée vitesse instantanée, est pratiquement égale à la vitesse moyenne entre deux dates t_1 et t_2 très proche encadrant t .

$$v(t) \approx \frac{M_1 M_2}{t_2 - t_1} = \frac{d}{\Delta t}$$

$M_1 M_2$ est la distance d parcourue entre les deux dates t_1 et t_2 . **Δt est très petit.**

Quelques vitesses :

Véhicule	Fusée Ariane 5	Airbus A380	F1	Scooter 50 cm^3
Vitesse (km.h^{-1})	62 300	900	370	45

Animal	Guépard	Lièvre	Chien	Chameau
Vitesse (km.h^{-1})	94	60	32	18

A SAVOIR

IV.3. Doc.3 : Accélération

L'accélération a correspond à la variation de vitesse entre deux instants :

$$a = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a en mètre par seconde carré (m.s^{-2})
 Δv en mètre par seconde (m.s^{-1})
 Δt en seconde (s)

Lorsque l'accélération a est constante, le mouvement est dit uniformément varié :

- accéléré pour $a > 0$;
- décéléré pour $a < 0$.

Quelques accélérations :

Véhicule	Auto DS3	Moto routière	Ariane 5	Avion Rafale
Accélération (m.s^{-2})	2,8	7	18,5	90

A SAVOIR

IV.4. Doc.4 : Relations entre accélération, vitesse et distance parcourue

Vitesse et durée :

Pour un objet en translation rectiligne dont l'accélération **a est constante** et la vitesse initiale est $v(t_0)$, la vitesse atteinte au bout d'une durée Δt est donnée par :

$$v = a.\Delta t + v(t_0)$$

Distance parcourue et durée :

Pour un objet en translation rectiligne dont l'accélération **a est constante** et de durée Δt , la vitesse initiale étant $v(t_0)$, la distance d parcourue est donnée par :

$$d = \frac{1}{2}a.\Delta t^2 + v(t_0).\Delta t$$

IV.5. Doc.5 : Données techniques de la Renault Twizy

Catégorie	Electrique	
Modèle	Twizy 45	Twizy 80
Puissance	5 ch	17 ch
Couple maximal	33 Nm	57 Nm
Vitesse d'accélération (0 à 45 km/h)	9,9 s ou	6,1 s
Vitesse maximale	45 km/h	80 km/h
Type de batterie	lithium ion	
Capacité de batterie	6,1 kWh	
Autonomie	120 km	100 km
Dimensions	234 x 124 x 145 cm	
Nombre de places assises	2	
Capacité de chargement du coffre	31 dm ³	
Date de commercialisation	Depuis mars 2012	
Prix	A partir de 6 990 € TTC	

IV.6. Doc.6 : Matériel disponible

- La voiture jouet
- Un mètre ruban
- Un chronomètre
- Une webcam sur potence
- Un ordinateur avec logiciel d'acquisition vidéo et de pointage vidéo

V. Etude préliminaire

(s'approprier, analyser)



1. Quelle est la vitesse maximale de la Twizy 45 ?
2. Calculer l'accélération de la Twizy 45.

Appel du professeur

VI. Détermination de l'accélération de la voiture jouet

VI.1. Manipulations

(élaborer, réaliser)



- A l'aide du matériel disponible, élaborer et noter un protocole expérimental permettant de déterminer l'accélération de la voiture jouet.



Faire un schéma annoté (au crayon papier) et des phrases explicatives.

Appel du professeur

- Une fois validé par votre professeur, réaliser votre protocole.
- Faire le schéma de la manipulation s'il diffère du précédent et noter vos résultats.

Appel du professeur

VI.2. Exploitation des résultats

(analyser)



- A l'aide de vos résultats, déterminer l'accélération de la voiture jouet.

Appel du professeur

VII. Détermination de la vitesse de maximale de la voiture jouet

VII.1. Manipulations

(élaborer, réaliser)



- A l'aide du matériel disponible, élaborer et noter un protocole expérimental permettant de déterminer la vitesse maximale de la voiture jouet.



Faire un schéma annoté (au crayon papier) et des phrases explicatives.

Appel du professeur

- Une fois validé par votre professeur, réaliser votre protocole.
- Faire le schéma de la manipulation s'il diffère du précédent et noter vos résultats.

Appel du professeur

VII.2. Exploitation des résultats

(analyser)



- A l'aide de vos résultats, déterminer la vitesse maximale de la voiture jouet.

Appel du professeur

VIII. Conclusion

(valider)



- Comparer les résultats obtenus pour la voiture jouet à ceux de la Renault Twizy 45.
- Conclure en répondant à la question de départ.

Appel du professeur