

GUIDE PÉDAGOGIQUE

Kit Voiturette – Propulsions

MOUVEMENTS**DISTANCE****DURÉE****CYCLE 3**

Observer un déplacement, repérer un départ et une arrivée, mesurer une distance et une durée.

Référence du kit : 002 187

Présentation du kit

Le Kit Voiturette permet aux élèves d'étudier le mouvement à partir d'un objet roulant familier. Dans un espace réduit, ils provoquent un déplacement, définissent un point de départ et un point d'arrivée, puis mesurent la distance parcourue et la durée du déplacement.

Deux modes de propulsion sont proposés : un propulseur à ressort réglable et un ballon dont l'air s'échappe. L'enjeu n'est pas d'obtenir une valeur parfaite, mais de mettre en œuvre un protocole reproductible, de consigner les mesures et de comparer des essais réalisés dans des conditions précisées.

Objectifs d'apprentissage

- Mettre en mouvement un objet roulant et décrire son déplacement.
- Identifier une position de départ et une position d'arrivée.
- Mesurer une distance avec un mètre ruban et une durée avec un chronomètre.
- Comparer plusieurs mouvements à partir de mesures.
- Identifier les paramètres à conserver pour rendre une comparaison valable.
- Comprendre qu'une mesure comporte une variabilité et qu'il est utile de répéter les essais.

Organisation conseillée

Élément	Proposition
Niveau	Cycle 3, activité particulièrement adaptée au CM1
Durée	Une séance de 45 à 60 min, ou deux séances courtes
Groupe	3 ou 4 élèves
Rôles	Lanceur, chronométreur, mesureur, secrétaire
Espace	Table stable, lisse et dégagée ; zone de réception sécurisée

Vocabulaire à stabiliser :

mouvement, position, départ, arrivée, trajectoire, distance parcourue, durée, chronomètre, propulsion, essai.

Composition du kit

Qté	Élément	Référence	Fonction
1	Voiturette	002 158	Objet roulant étudié
1	Propulseur enregistreur de chocs	002 162	Mise en mouvement par ressort réglable
1	Support de table pour propulseur	002 185	Maintien du propulseur au niveau du châssis de la voiturette
1	Support pour ballon de baudruche	002 163	Fixation du ballon sur la voiturette
1	Ballon de baudruche	-	Propulsion par éjection de l'air
1	Livret d'expériences à télécharger	-	Protocoles et fiches de relevés

Matériel complémentaire à prévoir : un mètre ruban et un chronomètre usuels (non fournis).

Kit Voiturette – Propulsions – Sciences Cycle 3

Sécurité et précautions

- Réaliser les essais uniquement sur une table stable, lisse, sèche et dégagée.
- Dégager la zone devant la voiturette. Ne jamais diriger le dispositif vers une personne.
- Prévoir un élève chargé de réceptionner la voiturette avant le bord de la table
- Le ballon peut contenir du latex : vérifier les allergies connues et appliquer le protocole de l'établissement.
- Ne pas surgonfler le ballon. Pour un usage partagé, privilégier une petite pompe ou réserver un ballon par élève.
- .

Préparer une mesure fiable

Une comparaison n'a de sens que si une seule condition est volontairement modifiée. Pour tous les essais comparés, conserver la même voiturette, la même table, le même sens de déplacement, la même ligne de départ et la même méthode de chronométrage.

À conserver	À faire varier	À mesurer
Surface, voiturette, direction, observateurs	Réglage du ressort	Distance jusqu'à l'arrêt et durée
Surface, voiturette, direction, observateurs	Gonflage du ballon	Distance jusqu'à l'arrêt et durée
Distance départ-arrivée	Mode ou réglage de propulsion	Durée pour franchir l'arrivée

Précision utile :

L'affichage du chronomètre dépend du modèle utilisé. Le déclenchement manuel limite la précision de la mesure : répéter les essais et éviter de conclure à partir d'un très petit écart.

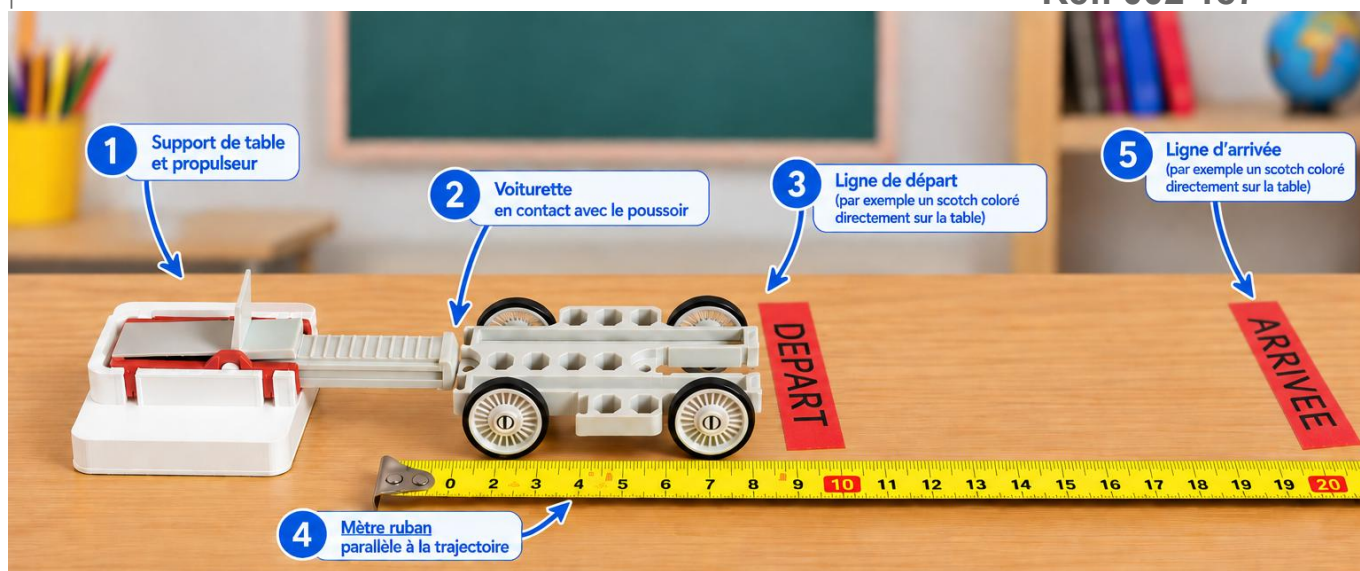
Activité 1 Décrire et mesurer un déplacement

Question

Comment décrire le déplacement de la voiturette entre son départ et son arrivée ?

Mise en place

1. Installer le support de table et le propulseur conformément à l'illustration.
2. Aligner la voiturette devant le poussoir, **au contact de celui-ci** ; roues orientées dans l'axe du parcours.
3. Placer le mètre ruban (non fourni) parallèlement à la trajectoire.
4. Marquer la ligne de départ au niveau d'un repère choisi sur la voiturette, par exemple l'avant du châssis. Toujours utiliser ce même repère.
5. Choisir une zone d'arrivée ou laisser la voiturette s'immobiliser, selon la variante retenue.



Une mise en place simple pour l'étude du mouvement !

Protocole

1. Armer le propulseur en sélectionnant un réglage faible, choisi au préalable par l'enseignant.
2. Avant le déclenchement, positionner le propulseur **bien au contact** du châssis. Lors de la mise en action, le propulseur doit exercer une poussée progressive sur le véhicule et non provoquer un choc.
3. Au déclenchement, démarrer le chronomètre (non fourni).
4. Arrêter le chronomètre lorsque l'avant de la voiturette franchit la ligne d'arrivée, ou lorsqu'elle s'immobilise si l'on mesure la distance d'arrêt.
5. Avec un mètre ruban (non fourni), mesurer la distance entre le repère de départ et le même repère sur la voiturette à l'arrivée.
6. Noter les résultats avec leurs unités.
7. Recommencer trois fois sans modifier le montage.

Fiche élève 1 Relever les mesures

Question étudiée :

Notre hypothèse :

Réglage du propulseur : Distance fixée, si utilisée : cm

Essai	Distance parcourue cm	Durée s	Observation
1			
2			
3			

Analyser

Les trois mesures sont-elles identiques ? Si non, proposer une explication.

.....

Quel essai présente la plus grande distance ?

.....

Quel essai présente la durée la plus courte ?

.....

Peut-on comparer les essais si la ligne de départ change ? Justifier.

.....

Conclusion

Pour décrire le mouvement de la voiturette, nous avons repéré

.....

et nous avons mesuré

.....

Activité 2 Faire varier le lancement

Question

Que devient le déplacement lorsque l'on modifie le réglage du propulseur ?

Variables

On modifie uniquement le réglage du propulseur. La table, la voiturette, le point de départ et la méthode de mesure restent identiques.

Protocole

1. Choisir trois réglages distincts du propulseur, sans forcer le mécanisme.
2. Pour le premier réglage, effectuer trois lancers.
3. À chaque essai, mesurer la distance parcourue jusqu'à l'immobilisation et la durée correspondante.
4. Recommencer pour les deux autres réglages.
5. Comparer d'abord les distances, puis les durées.

Réglage	Essai	Distance cm	Durée s
Faible	1		
Faible	2		
Faible	3		
Moyen	1		
Moyen	2		
Moyen	3		
Fort	1		
Fort	2		
Fort	3		

Activité 3 Propulser avec l'air

Question

L'éjection de l'air d'un ballon peut-elle mettre la voiturette en mouvement ?



Support pour ballon installé sur la voiturette

Montage et protocole

1. Installer le support pour ballon sur la voiturette.
2. Fixer le col du ballon sur l'embout du support.
3. Gonfler modérément le ballon, puis maintenir l'ouverture fermée.
4. Positionner la voiturette sur la ligne de départ, ballon orienté vers l'arrière.
5. Libérer l'ouverture du ballon et démarrer le chronomètre au même instant.
6. Arrêter le chronomètre lorsque la voiturette s'immobilise. Mesurer la distance parcourue.
7. Réaliser trois essais avec un gonflage aussi semblable que possible.

Ce que l'on observe

L'air éjecté vers l'arrière exerce une action qui met la voiturette en mouvement dans le sens opposé. Le gonflage est difficile à reproduire exactement : les résultats peuvent donc varier davantage qu'avec le propulseur à ressort.

Essai	Gonflage	Distance cm	Durée s	Observation
1	Identique autant que possible			
2	Identique autant que possible			
3	Identique autant que possible			

Comparer les deux modes de propulsion

Pour comparer le ressort et le ballon, choisir à l'avance le critère étudié : distance jusqu'à l'arrêt, durée jusqu'à l'arrêt, ou durée pour parcourir une même distance.

Mode de propulsion	Distance cm	Durée s	Facilité de répétition	Observation
Ressort				
Ballon				

Interpréter sans aller trop vite

- Une distance plus grande ne prouve pas, à elle seule, que la voiturette a été plus rapide à chaque instant.
- Pour comparer des vitesses, il faut comparer les durées sur une même distance, ou calculer une vitesse moyenne.
- Les frottements, l'alignement des roues, la trajectoire et le geste du chronométreur peuvent modifier les résultats.
- Une conclusion est plus solide lorsqu'elle repose sur plusieurs essais concordants.

Prolongement facultatif La vitesse moyenne

Pour des élèves prêts à aller plus loin, la vitesse moyenne peut être calculée en divisant la distance parcourue par la durée :

$$\text{vitesse moyenne} = \text{distance parcourue} \div \text{durée}$$

Exemple : 80 cm parcourus en 2 s correspondent à une vitesse moyenne de 40 cm/s. Cette valeur décrit l'ensemble du trajet ; elle ne signifie pas que la vitesse est restée constante.

Évaluation et trace écrite

Critères de réussite

Je suis capable de	Oui	À revoir
Repérer et conserver le même point de départ		
Identifier clairement le point d'arrivée		
Mesurer une distance et écrire l'unité		
Mesurer une durée et écrire l'unité		
Reporter mes résultats dans un tableau		
Comparer des résultats sans confondre distance et durée		
Expliquer pourquoi plusieurs essais sont utiles		

Trace écrite possible

Un objet est en mouvement lorsque sa position change au cours du temps par rapport à un repère. Pour décrire le déplacement de la voiturette, nous choisissons un point de départ et un point d'arrivée. Nous mesurons la distance parcourue avec un mètre et la durée avec un chronomètre. Pour comparer plusieurs essais, nous conservons les mêmes conditions et nous ne modifions qu'un seul paramètre à la fois.

Réponses attendues pour l'enseignant

- Des mesures répétées peuvent être légèrement différentes à cause du chronométrage manuel, de l'alignement ou des frottements.
- Augmenter le réglage du ressort devrait généralement augmenter la distance d'arrêt dans des conditions identiques ; la relation exacte doit être constatée expérimentalement.
- Le ballon propulse la voiturette grâce à l'éjection de l'air vers l'arrière.
- À distance identique, la plus petite durée correspond à la plus grande vitesse moyenne.

Entretien et rangement

- Nettoyer les éléments avec un chiffon doux légèrement humide. Ne pas utiliser de solvant.
- Vérifier que les roues tournent librement et retirer les fils ou poussières autour des axes.
- Relâcher le propulseur avant rangement.
- Retirer le ballon du support après la séance et remplacer tout ballon détérioré.
- Ranger les instruments de mesure complémentaires séparément du kit.
- Conserver toutes les pièces dans l'emballage du kit, à l'abri de la chaleur et de l'humidité.

Dépannage rapide

Observation	Vérification
La voiturette dévie	Contrôler l'alignement initial et la planéité de la table.
Les résultats varient fortement	Répéter le même protocole, conserver les mêmes rôles et préciser le signal de départ.
Le ballon se vide sans déplacer la voiturette	Vérifier la fixation du col, l'orientation de l'embout et la liberté de rotation des roues et surtout augmenter le volume d'air dans le ballon.
La voiturette n'atteint pas la ligne d'arrivée	Réduire la distance ou augmenter progressivement le réglage, sans forcer.

Nous contacter sav@sciencethic.com

ANNEXE — DÉMARCHE D'INVESTIGATION

Les défis de la voiturette

Pour chaque défi :

Observe → **imagine** → **expérimente** → **mesure** → **conclus**.

Il n'existe pas forcément une seule façon de réussir. Commence par proposer tes propres solutions. Si tu es bloqué, demande un **Joker** à ton enseignant.

Défi 1 — Comment mettre la voiturette en mouvement ?

Question-consigne

La voiturette est immobile sur la table.

Trouve plusieurs façons différentes de la mettre en mouvement.

Tu peux utiliser des objets présents dans la classe, mais tu dois pouvoir expliquer **ce qui provoque son mouvement**.

Nos idées

1.
2.
3.

Nous expérimentons

Pour chaque idée, indique ce que tu as fait et ce que tu as observé.

.....

Jokers

Joker 1 — Sans toucher directement la voiturette

Peux-tu mettre la voiturette en mouvement **sans la pousser avec ta main** ?

Joker 2 — Utilise l'environnement

Que se passe-t-il si la surface sur laquelle se trouve la voiturette **n'est plus horizontale** ?

Joker 3 — Utilise l'air

L'air est invisible, mais peut-il exercer une action sur la voiturette ? Essaie par exemple de **souffler** sur la voiturette.

Joker 4 — Stocker de l'énergie

Peux-tu imaginer un dispositif que l'on **arme, comprime ou déforme**, puis que l'on libère pour pousser la voiturette ?

Notre conclusion

Pour mettre la voiturette en mouvement, nous avons réussi à :

.....

Défi 2 — Comment décrire précisément le déplacement de la voiturette ?

Question-consigne

Deux groupes font rouler leur voiturette et affirment :

« **Notre voiturette est allée plus loin !** »

Comment pouvez-vous réaliser une expérience permettant de **vérifier cette affirmation par une mesure** ?

J'imagine mon expérience

Que faut-il repérer ? Que faut-il mesurer ? Avec quel instrument ?

.....

Jokers

Joker 1 — D'où part-elle ?

Pour comparer deux déplacements, faut-il savoir précisément **où commence le déplacement** ?

Joker 2 — Où arrive-t-elle ?

Quel repère de la voiturette vas-tu utiliser pour déterminer sa position : l'avant, l'arrière, une roue... ?
Pourquoi faut-il toujours conserver le même ?

Joker 3 — Mesurer

Quel instrument de mesure permet de mesurer la **distance entre le départ et l'arrivée** ?

Notre résultat

Distance parcourue : cm

Notre conclusion

.....

Défi 3 — Comment faire aller la voiturette plus loin ?

Question-consigne

Tu disposes maintenant du **propulseur à ressort**.

Trouve comment modifier le lancement pour que la voiturette parcoure une plus grande distance.

Attention : ton expérience doit permettre de montrer que c'est bien **le paramètre que tu as choisi de modifier** qui explique la différence observée.

Mon hypothèse

Je pense que

car

J'imagine mon expérience

Ce que je vais modifier :

.....

Ce que je dois conserver identique :

.....

Ce que je vais mesurer :

.....

Jokers

Joker 1 — Le propulseur est réglable

Observe le propulseur. Peux-tu modifier la façon dont son ressort est armé ?

Joker 2 — Une expérience comparable

Si tu modifies en même temps le réglage du propulseur, la voiturette et le point de départ, pourras-tu savoir ce qui a produit la différence ?

Joker 3 — Répéter

Un seul lancement suffit-il pour être certain de ton résultat ? Essaie plusieurs fois avec **exactement le même réglage**.

Ma conclusion

.....

Défi 4 — Comment faire avancer la voiturette grâce à l'air ?**Question-consigne**

Tu disposes de la voiturette, d'un **ballon de baudruche et de son support**.

Imagine un montage permettant d'utiliser uniquement l'air contenu dans le ballon pour mettre la voiturette en mouvement.

Tu n'as pas le droit de pousser la voiturette au départ.

Dessine ton montage
.....**Mon hypothèse**

Pour que la voiturette avance, je pense que l'air doit être dirigé :
.....

Jokers**Joker 1 — Observe un ballon**

Que se passe-t-il lorsque tu gonfles un ballon puis que tu le lâches sans faire de nœud ?

Joker 2 — Une direction

Dans quelle direction l'air sort-il du ballon ? Dans quelle direction le ballon a-t-il tendance à partir ?

Joker 3 — Sur la voiturette

Essaie différentes orientations du ballon. **L'orientation de la sortie d'air influence-t-elle le déplacement ?**

Ce que j'observe
.....**Ma conclusion**
.....

Défi 5 — Quelle voiturette est la plus rapide ?

Question-consigne

Deux voiturettes parcourent la même distance.

À l'œil, tu penses que l'une est plus rapide que l'autre.

Imagine une expérience permettant de vérifier cette affirmation avec des mesures.

Mon hypothèse

.....

J'imagine mon protocole

Quelle grandeur dois-je conserver identique ?

.....

Quelle grandeur dois-je mesurer ?

.....

Avec quel instrument ?

.....

Jokers

Joker 1 — Une course équitable

Pour comparer les deux voiturettes, doivent-elles parcourir la même distance ?

Joker 2 — Mesurer le temps

Quel instrument de mesure permet de mesurer la durée d'un déplacement ?

Joker 3 — Comparer

Si deux voiturettes parcourent exactement la même distance, laquelle est la plus rapide : celle qui met le plus de temps ou le moins de temps ?

Mes résultats

Voiturette / essai Distance Durée

1 cm s

2 cm s

Ma conclusion

.....