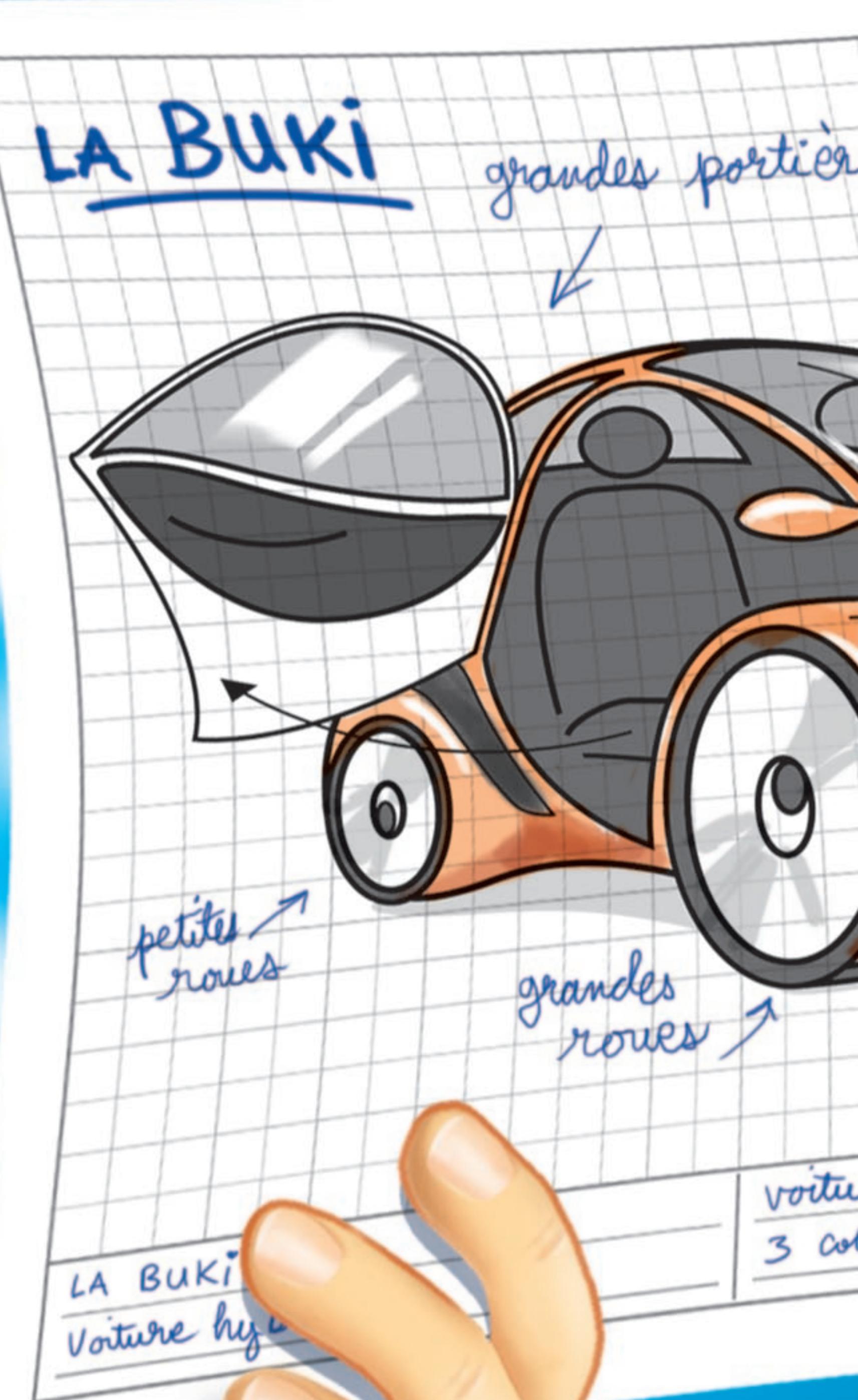


Ingénieur Automobile



VOITURES



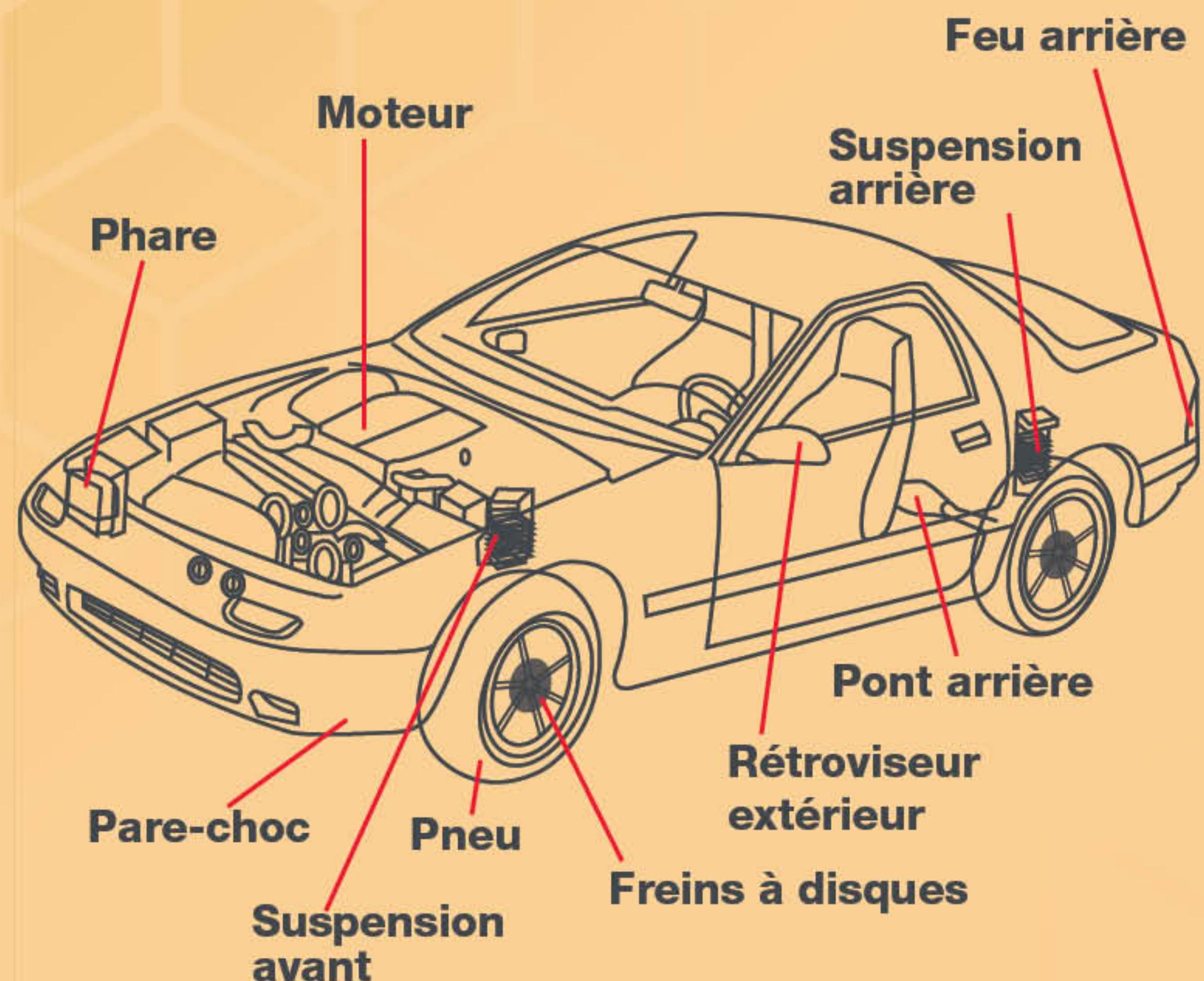
LES COMPOSANTS DU VÉHICULE

INTRODUCTION

Il y a plus de 100 ans, seuls les gens très riches pouvaient se permettre d'acheter une voiture. C'est avec le modèle T de Ford que les prix des voitures sont devenus abordables pour le grand public, en 1908.

Au début, on a essayé de construire des voitures qui fonctionnaient à la vapeur, à l'essence ou à l'électricité. Depuis 1910, les voitures sont pratiquement uniquement à essence, bien qu'on essaye aujourd'hui de développer à nouveau d'autres technologies, pour réduire la pollution.

L'investissement scientifique et technologique dans le développement des voitures est énorme. Qu'est-ce qui donne aux voitures l'énergie nécessaire pour se déplacer ? Pourquoi nos véhicules ont-ils besoin de pneus ? Quels sont les dispositifs de sécurité dont elles sont équipées ? Une fois que tu auras fait toutes les expériences proposées ici, tu en sauras beaucoup plus sur les voitures.





VOITURE À ÉLASTIQUE

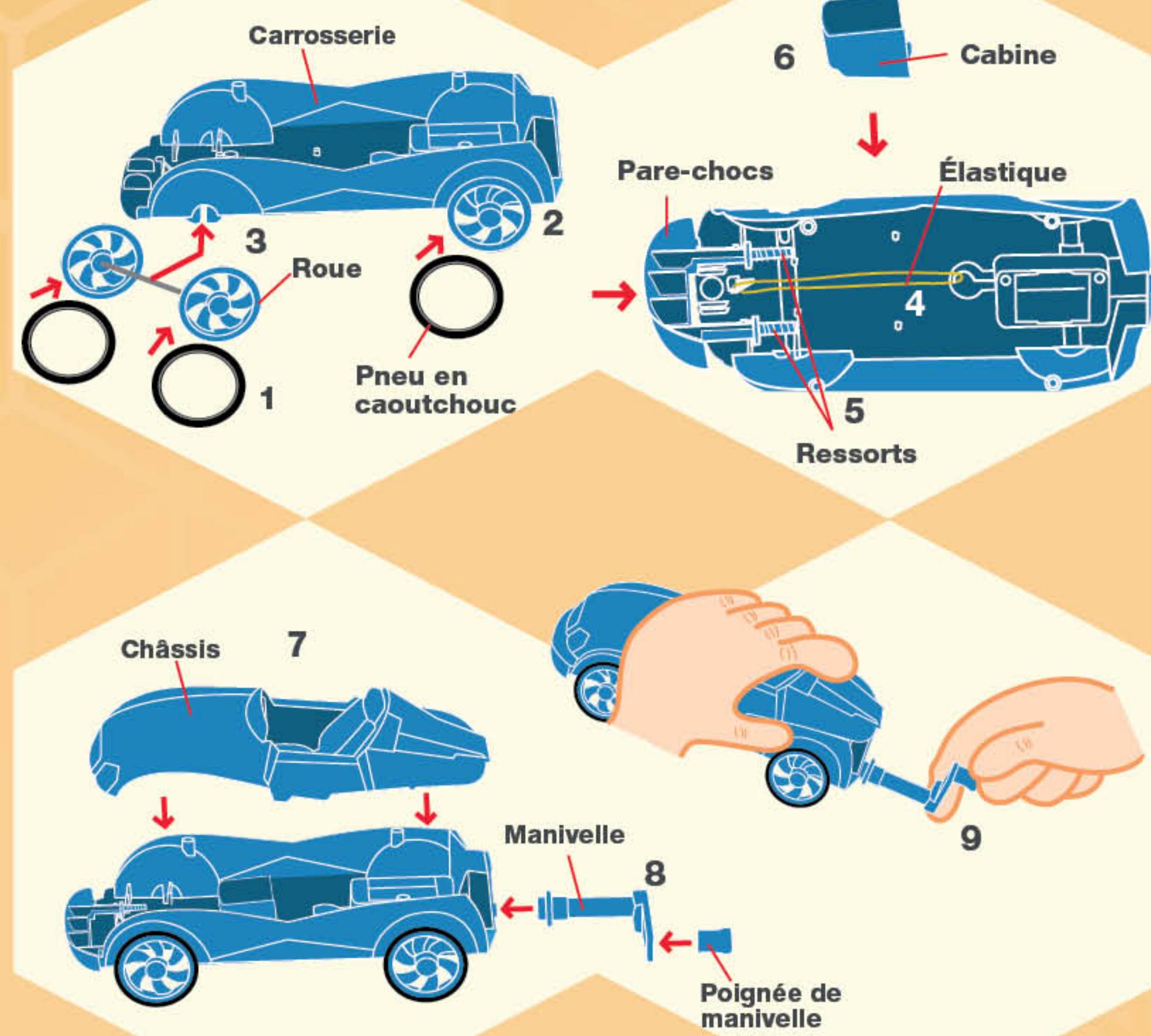
Du coffret : le châssis, la carrosserie, 1 axe métallique long, 4 roues (en plastique dur bleu), 4 pneus minces en caoutchouc, 2 connecteurs de pneus hexagonaux

Il te faut : un élastique long



INSTRUCTIONS

1. Monte les 4 pneus en caoutchouc sur les 4 roues.
2. Monte deux roues sur le pont arrière.
3. Monte les connecteurs hexagonaux sur les deux autres roues, monte les roues sur l'axe métallique, insère l'axe dans la rainure du pont avant.
4. Attache l'extrémité d'un élastique au crochet à l'avant du châssis et l'autre extrémité à la boucle vers l'arrière.
5. Monte le compartiment sur le châssis, par-dessus l'élastique.
6. Enfile les ressorts sur les barres du pare-chocs. Monte le pare-chocs sur le châssis, à l'avant, en le bloquant dans les rainures et en appuyant les ressorts sur la cabine.
7. Place la carrosserie sur le châssis et appuie délicatement.
8. Insère la poignée de rotation sur la manivelle, et enfonce la manivelle sur l'axe à l'arrière de la voiture.
9. Tiens la roue dans une main. Avec ton autre main, tourne la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, environ 30 tours.
10. Pose ta voiture sur une surface plate, en tenant la manivelle.
11. Maintenant tu peux lâcher le véhicule.





le réservoir contient le carburant



les engrenages permettent au conducteur de changer de vitesse

COMMENT ÇA MARCHE

La voiture bondit en avant ! L'élastique est capable de faire avancer la voiture, mais comment ?

L'élastique est... élastique. Quand tu tiens la voiture dans ta main et fais tourner la manivelle, tu tends l'élastique, en l'enroulant sur lui-même. Quand tu lâches la voiture l'élastique essaye de se dérouler et fait tourner les engrenages, qui font tourner les roues.

Les véritables voitures n'emploient bien sûr pas d'élastiques mais de l'essence.

La boîte à vitesses est extrêmement importante. C'est elle qui transmet le mouvement du moteur vers les roues. Quand un engrenage tourne, le mouvement est transmis à un autre engrenage puis aux roues.

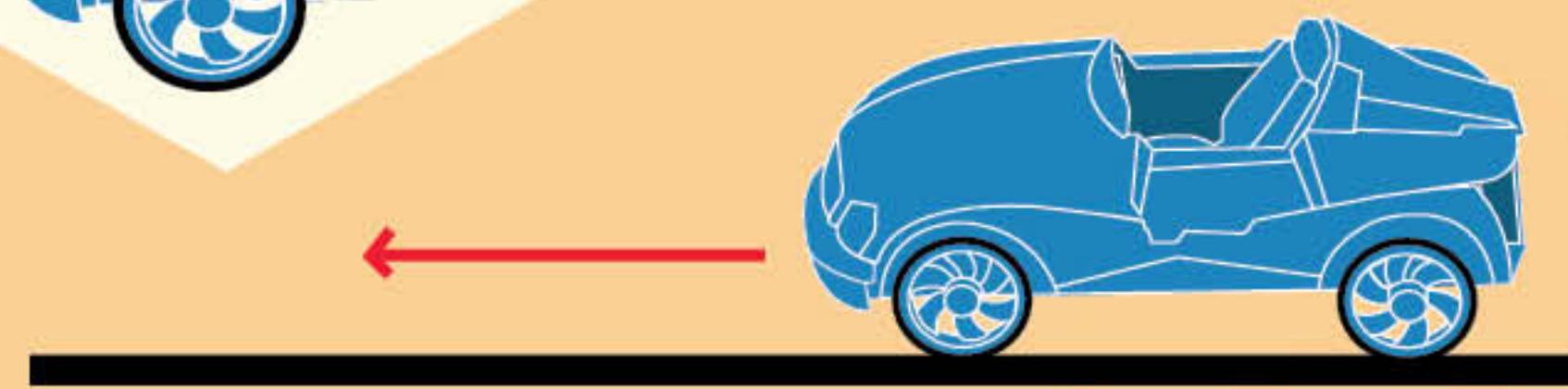
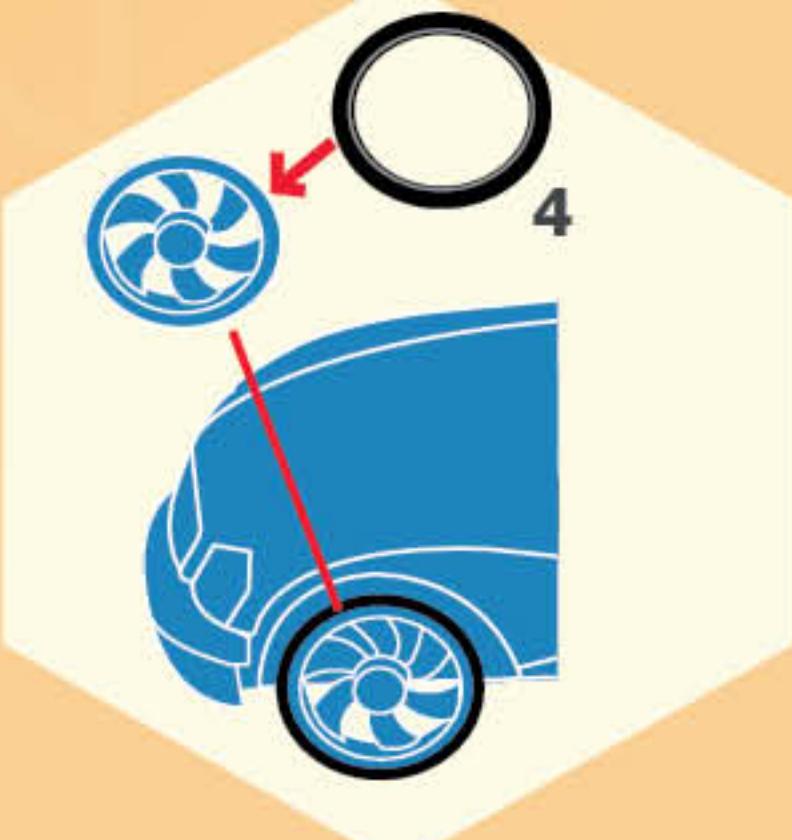


LA FRICTION DANS LES ROUES

Du coffret : la voiture montée à l'expérience précédente

INSTRUCTIONS

1. Reprends les étapes 9 à 11 de l'expérience précédente.
2. Vérifie que le terrain devant la voiture est lisse.
3. Lâche la voiture et note quelle distance elle parcourt.
4. Enlève les pneus en caoutchouc et recommence.
5. Quelle distance est la plus longue ?





IL PLEUT...

Du coffret : la voiture montée à l'expérience précédente

Il te faut : un plateau avec rebords, de l'eau, de l'huile, des objets qui serviront d'obstacles



Les pneus lisses n'ont aucune adhérence à la route



Les rainures permettent au pneu d'adhérer à la route de manière efficace

COMMENT ÇA MARCHE

Ta voiture va plus loin avec les pneus en caoutchouc, à cause de la friction avec le sol.

La friction peut ralentir le mouvement entre deux surfaces, mais elle permet aussi d'accrocher solidement et donc d'avancer.

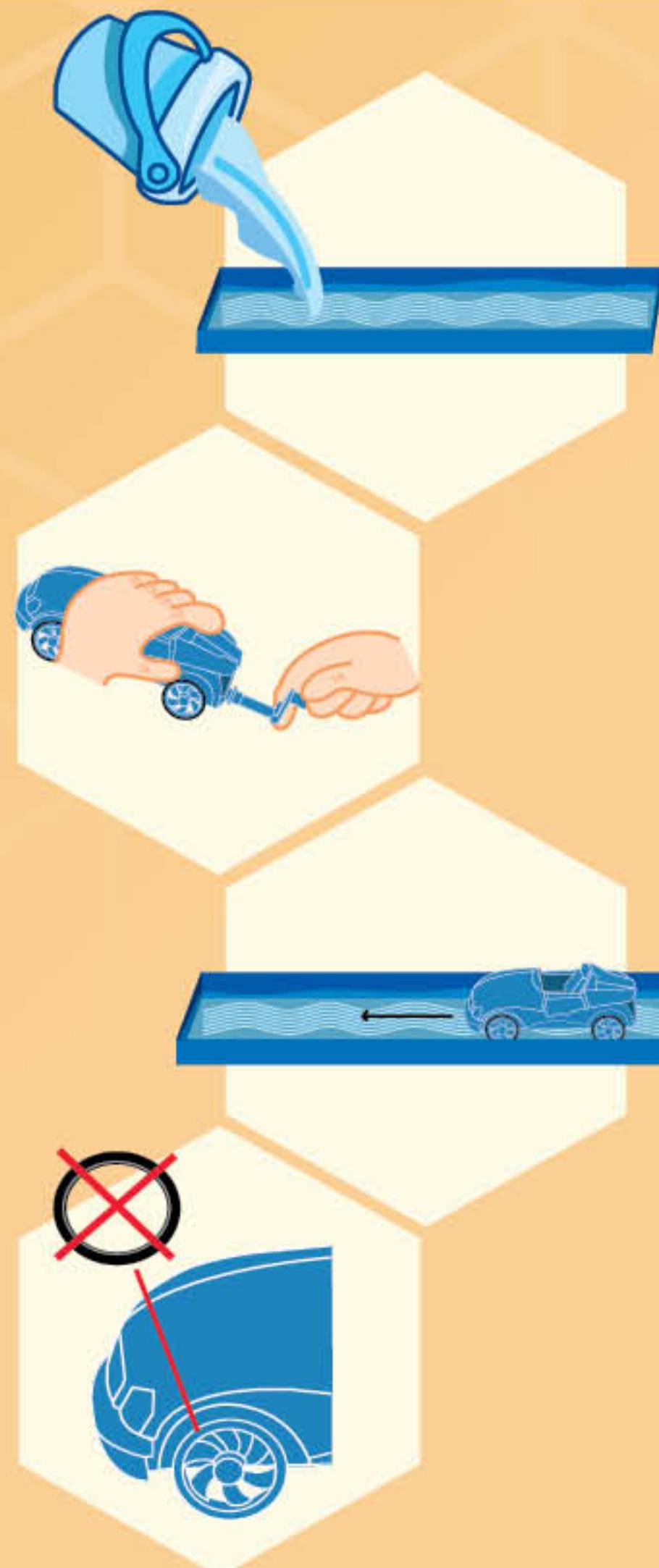
Sans les pneus en caoutchouc, la roue lisse glisse sur la surface sans avancer.

Sur des surfaces particulièrement glissantes, par exemple neige ou glace, on utilise des pneus avec des rainures particulièrement profondes.

Sur les routes mouillées, un pneu lisse n'est pas capable de fendre l'eau et le conducteur risque de perdre le contrôle du véhicule.

INSTRUCTIONS

1. Verse un peu d'eau dans le plateau et étale-la bien sur toute la surface. Dispose les obstacles sur les côtés de la trajectoire de ta voiture.
2. Reprends les étapes 9 à 1 de l'expérience #1 ('voiture à élastique').
3. Lâche la voiture et note quelle distance elle parcourt.
4. Enlève les pneus en caoutchouc et recommence.
5. Si on te le permet, recommence toute l'expérience en ajoutant un peu d'huile à l'eau.





PARE-CHOC ÉLASTIQUE

Du coffret : la voiture montée, le pare-choc, les pièces du mannequin d'essais
Il te faut : des livres



Les pneus lisses ne peuvent pas fendre l'eau



Les rainures permettent au pneu de rejeter l'eau vers l'arrière

COMMENT ÇA MARCHE

Rouler avec des pneus lisses sur une route mouillée ou rouler sur une tâche d'huile, c'est comme se jeter dans une piscine sans eau... plutôt risqué.

Il est impossible de prévoir ce qui arrivera à ta voiture : va-t-elle à gauche ? A droite ? Tourne-t-elle sur elle-même ? Et les obstacles sur les bords de sa 'route' ?

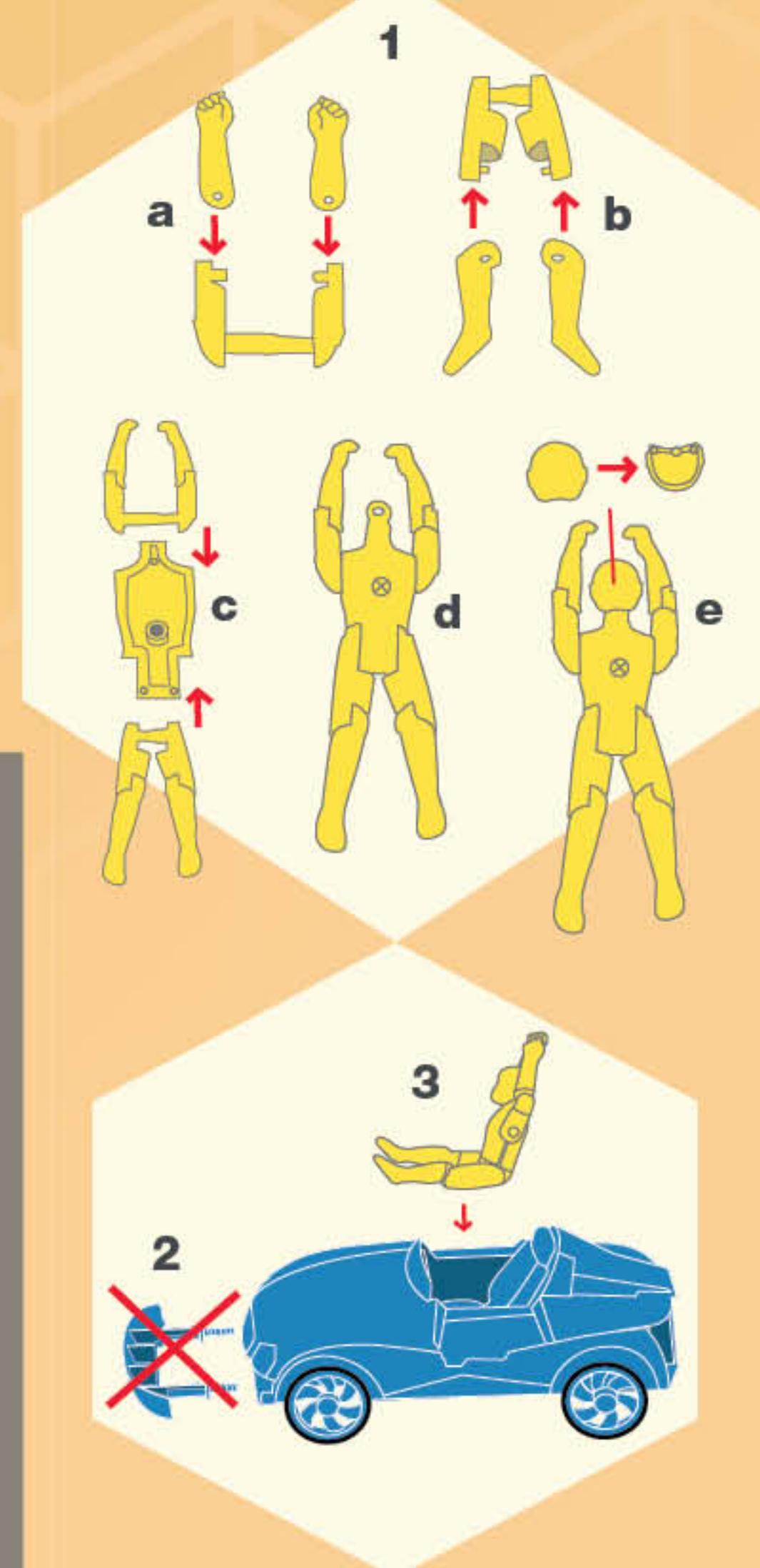
Sans les pneus en caoutchouc, les roues lisses dérapent encore plus.



INSTRUCTIONS

Demande à un adulte de découper les pièces du mannequin.

1. Monte le mannequin de la manière suivante :
 - a) attache les avant-bras sur les bras,
 - b) attache la partie inférieure de la jambe au genou,
 - c) relie les jambes et les bras au tronc,
 - d) ferme le tronc (tu peux voir la différence entre le dos et la poitrine),
 - e) mets la tête en place.
2. Installe le mannequin sur le siège, avec les bras levés.
3. Place un obstacle, par exemple une pile de livres, à 20 cm de la voiture.



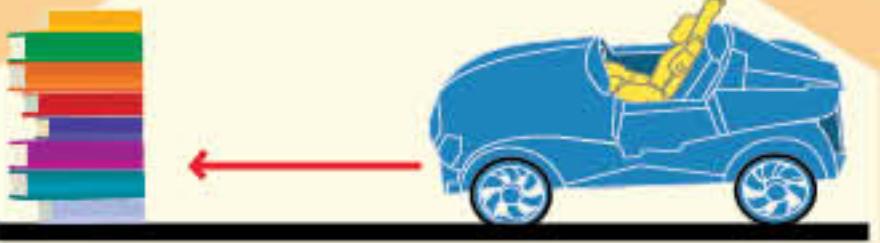


LA SÉCURITÉ DANS LA CEINTURE

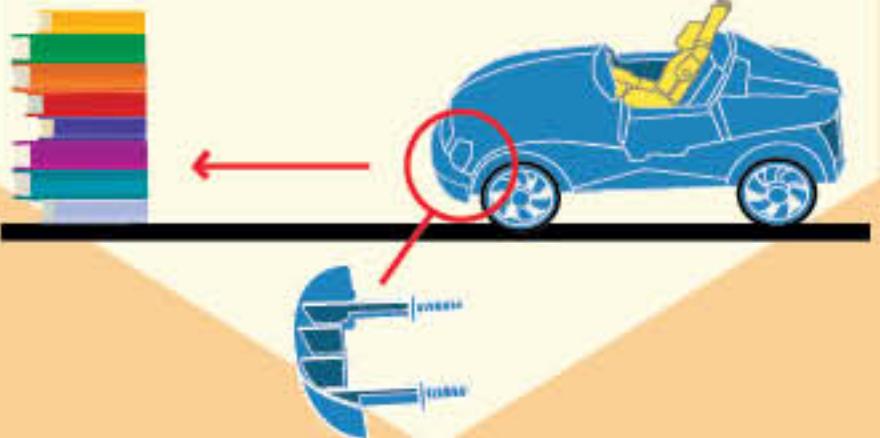
Du coffret : la voiture montée, le mannequin d'essais, une bande élastique

Il te faut : des livres

4-5



6-7



COMMENT ÇA MARCHE

Avec le pare-chocs, la voiture rebondit un peu en arrière quand elle heurte la pile de livres et le mannequin reste dans la voiture : les ressorts absorbent le choc de la collision.

Par contre, sans la protection du pare-chocs, le mannequin est éjecté.

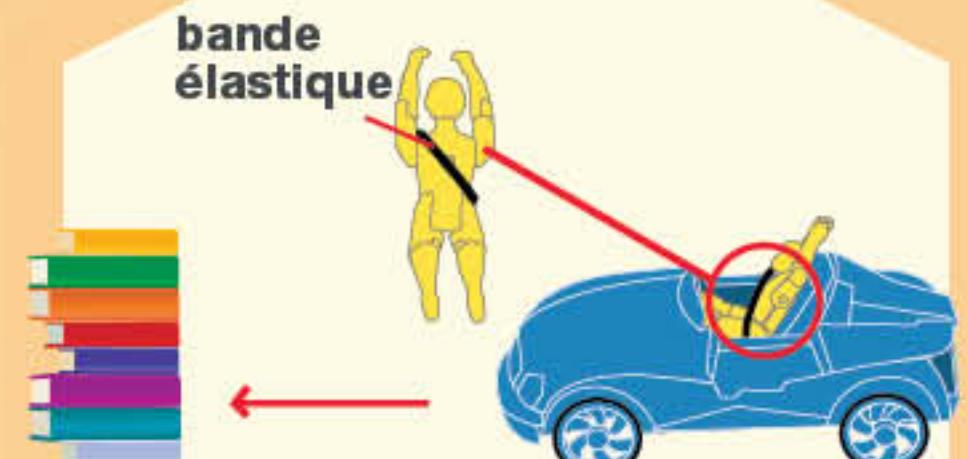
Dans les voitures modernes, le pare-chocs est composé de trois couches : une barre de caoutchouc dur, une couche de mousse, et une barre métallique. En cas de collision, la barre métallique se déforme et absorbe la majorité du choc, de manière à protéger les passagers.

4. Reprends les étapes 9 à 11 de la première expérience ('voiture à élastique') mais donne 40 tours de manivelle. Qu'arrive-t-il au mannequin et à la voiture ?
5. Sépare la carrosserie du châssis et enlève le pare-chocs.
6. Remets la carrosserie en place et installe le mannequin sur le siège, avec les bras levés.
7. Reprend l'étape numéro 4, qu'arrive-t-il cette fois-ci au mannequin et à la voiture ?

1-3



4-6



INSTRUCTIONS

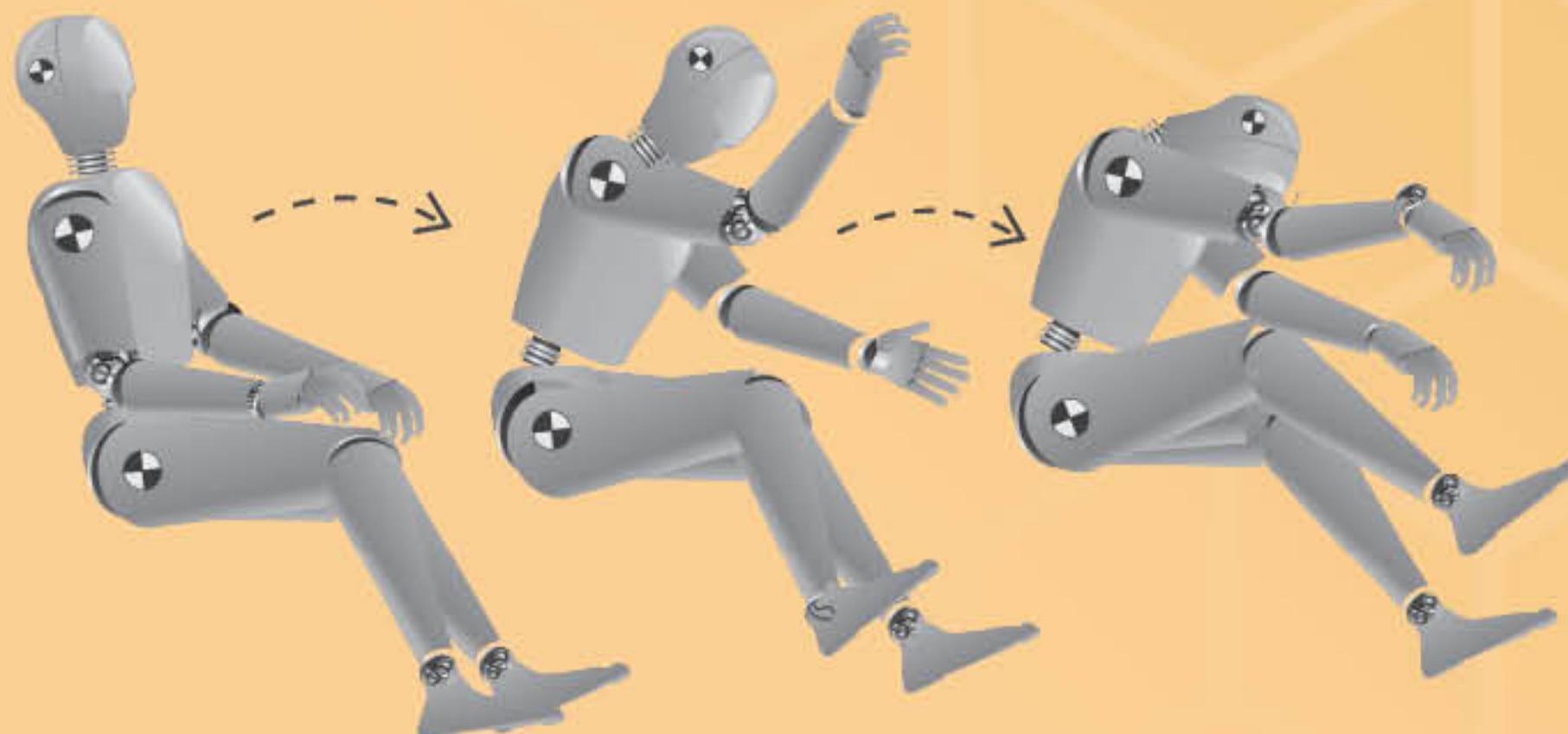
1. Installe le mannequin sur le siège, avec les bras levés.
2. Place un obstacle, par exemple une pile de livres, à 20 cm de la voiture.
3. Reprends les étapes 9 à 11 de la première expérience ('voiture à élastique') mais donne 40 tours de manivelle. Qu'arrive-t-il au mannequin et à la voiture ?
4. Sépare la carrosserie du châssis et fais passer la bande élastique dans les deux trous en diagonale pour attacher le mannequin au siège (comme une ceinture de sécurité).
5. Remets la carrosserie en place et lance à nouveau ta voiture comme à l'étape 3. Qu'arrive-t-il cette fois-ci au mannequin ?



AIR BAG

Du coffret : la voiture montée, le mannequin d'essais, une bande élastique

Il te faut : des livres, un petit ballon gonflable



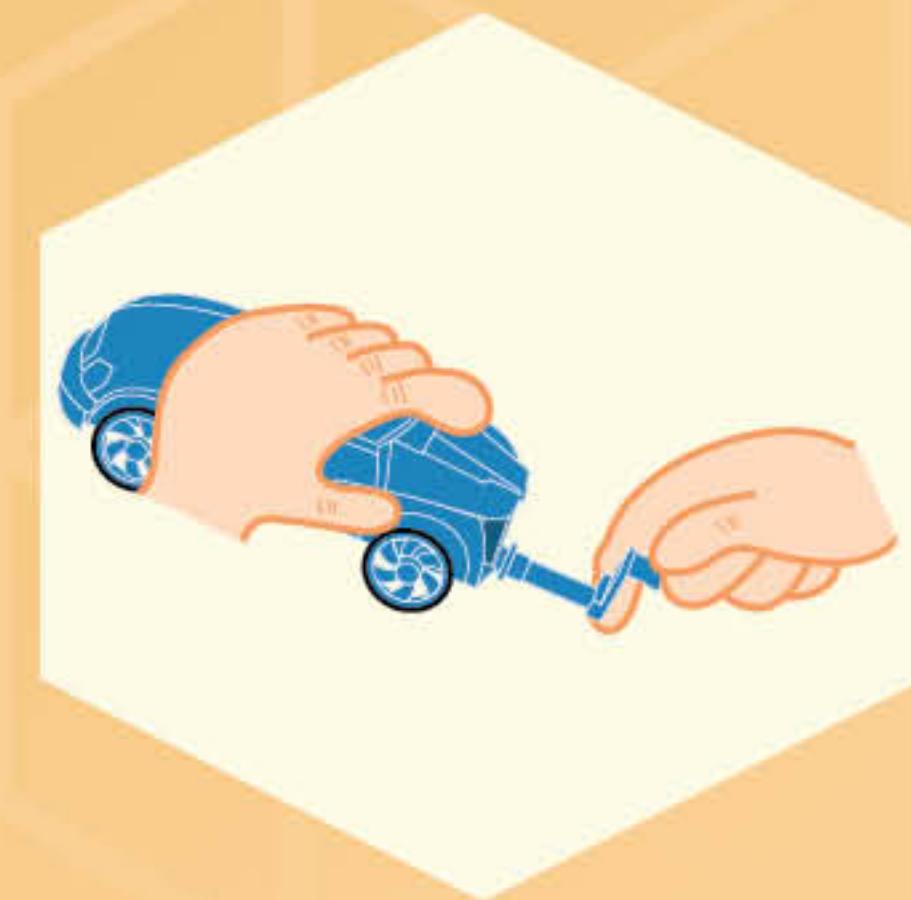
ce que subit le passager en cas d'arrêt brutal

COMMENT ÇA MARCHE

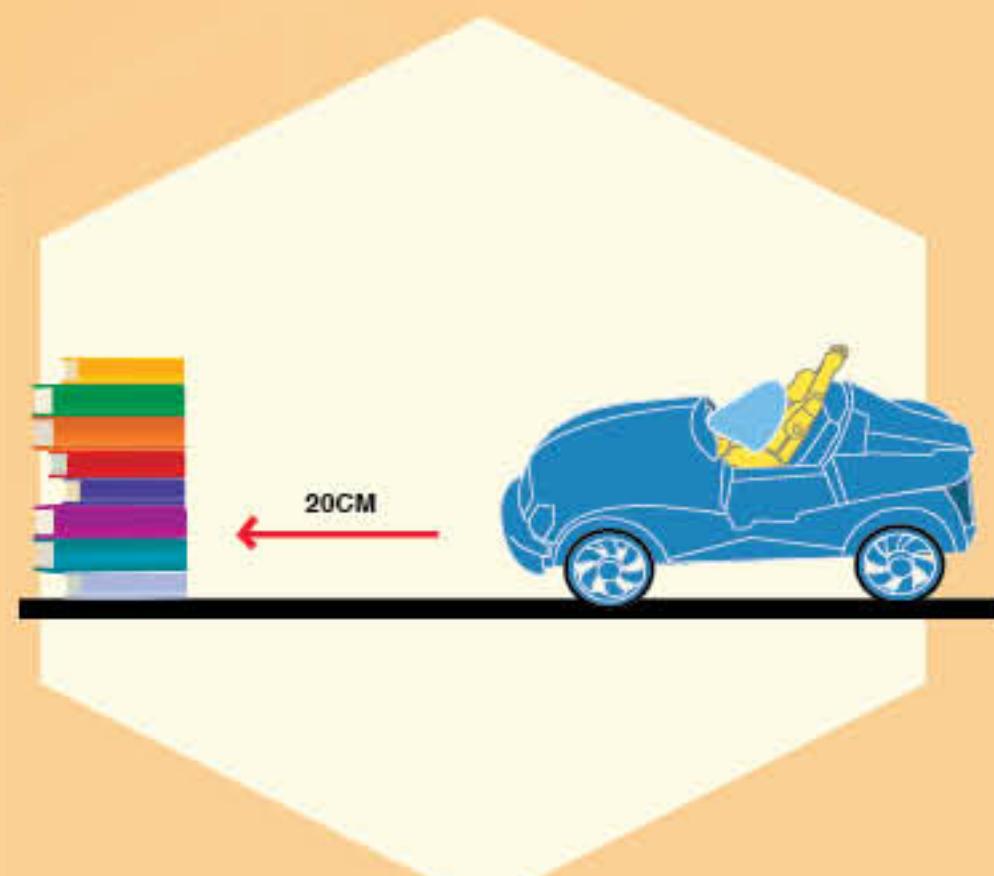
Quand une voiture s'arrête de manière soudaine, tous les objets à l'intérieur sont projetés vers l'avant.

En cas de collision (et donc d'arrêt brutal), le mannequin retenu par la ceinture de sécurité reste assis, plutôt que d'être éjecté ou de rentrer la tête la première dans le pare-brise ou le tableau de bord - ce qui démontre l'importance de la ceinture de sécurité.

INSTRUCTIONS



1. Installe le mannequin sur le siège, avec les bras levés.
2. Gonfle ton ballon mais pas entièrement, insère-le entre le mannequin et le véhicule.
3. Place un obstacle, par exemple une pile de livres, à 20 cm de la voiture.
4. Reprends les étapes 9 à 11 de la première expérience ('voiture à élastique') mais donne 40 tours de manivelle. Qu'arrive-t-il au mannequin et à la voiture ?





AÉRODYNAMIQUE

Du coffret : 2 véhicules en carton, 4 axes métalliques, 8 (gros) pneus en caoutchouc, 8 connecteurs de pneus

Il te faut : un sèche-cheveux ou un ventilateur, des livres

INSTRUCTIONS



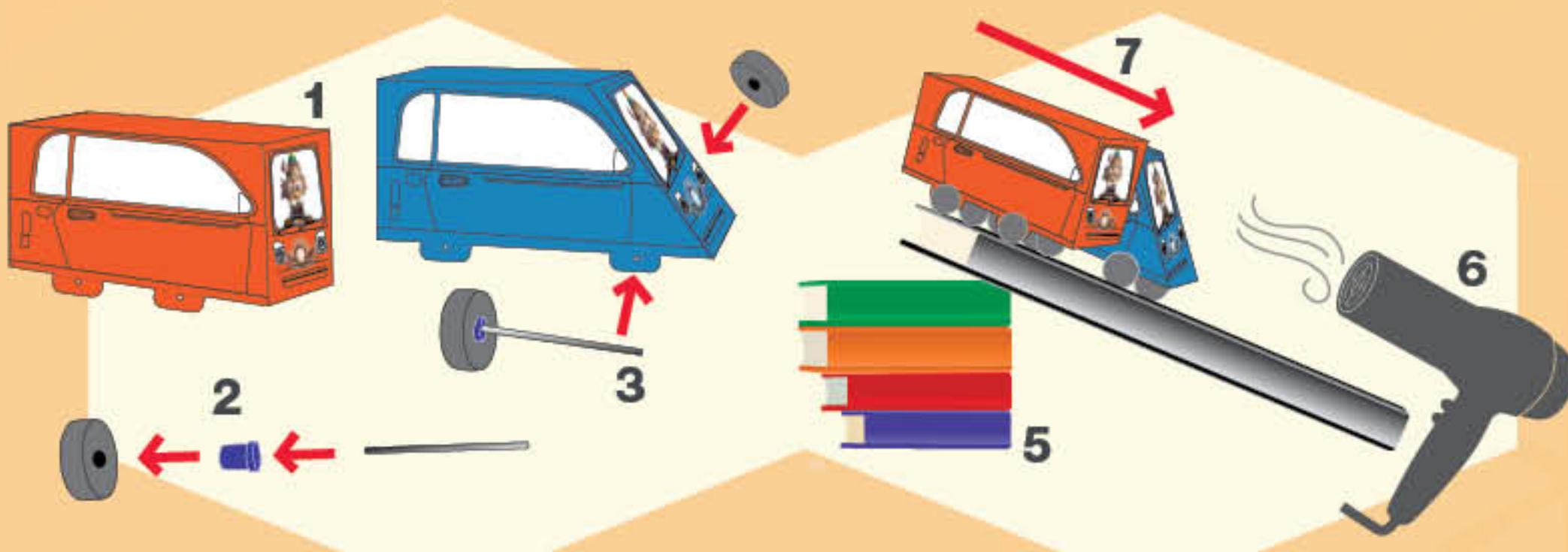
COMMENT ÇA MARCHE

Le ballon amortit le choc et empêche l'éjection du mannequin.

En cas de collision (et donc d'arrêt brutal), le mannequin protégé par le ballon reste assis, plutôt que d'être éjecté ou de rentrer la tête la première dans le pare-brise ou le tableau de bord - ce qui démontre l'utilité de l'air bag.

IL TE FAUT L'AIDE D'UN ADULTE (opération marquée d'une *)

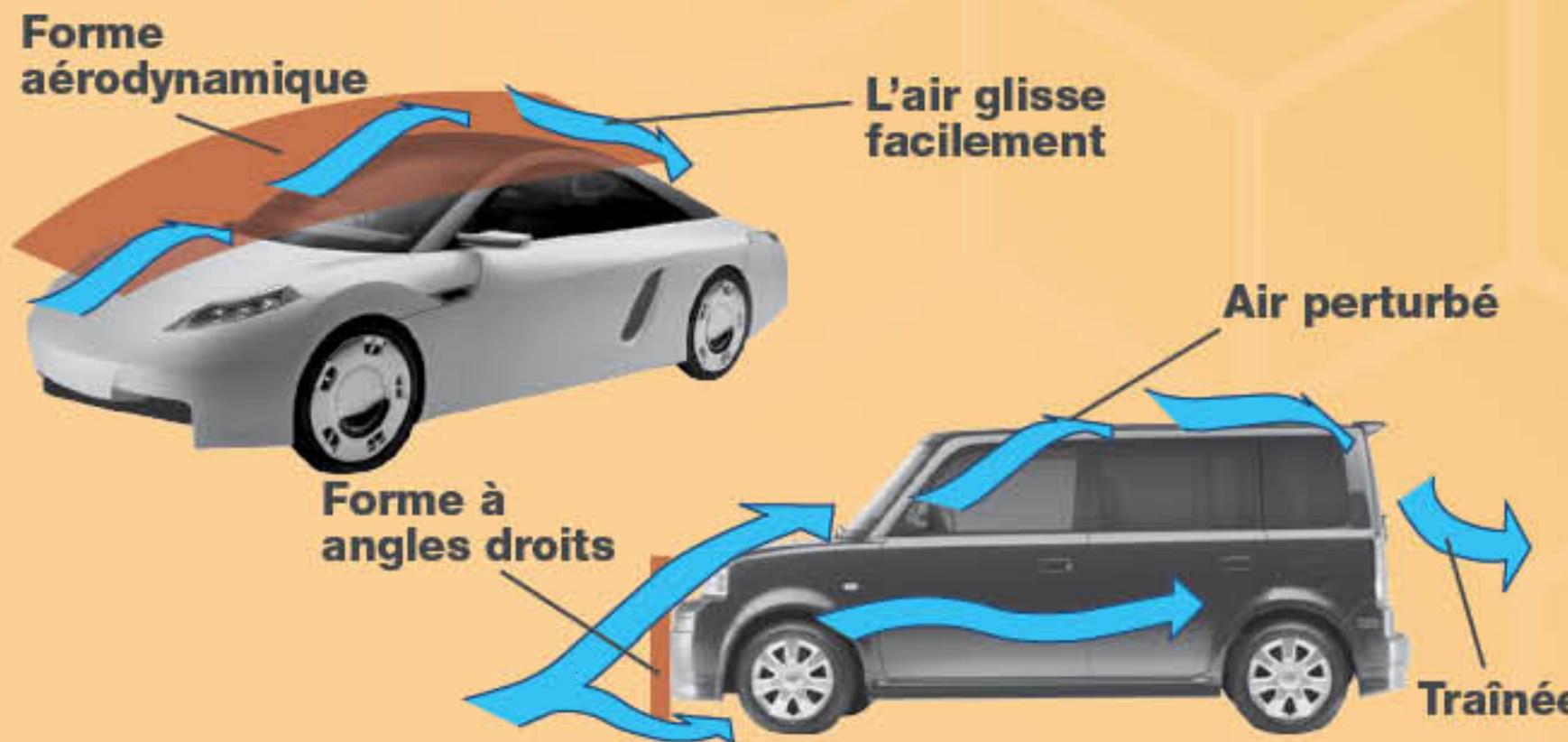
1. Développe les deux véhicules en carton, tu peux éventuellement mettre du papier adhésif pour tout maintenir en place.
2. Insère les connecteurs dans les pneus.
- 3*. Insère les axes métalliques dans les trous prévus pour les roues sur les véhicules, enfonce les roues dans les axes. Fais attention, il faut appuyer très fort.
4. Il te faut une pente, que tu peux construire avec une planche ou un très grand livre (voir l'illustration).
5. Allume le ventilateur ou le séchoir, positionne les deux camions en haut de la pente.
6. Lâche les deux véhicules et regarde comment ils roulent face au vent. Que se passe-t-il ?





CONCEPTION

Du coffret : du papier quadrillé



COMMENT ÇA MARCHE

Le véhicule bleu avance plus vite car, grâce à sa forme aérodynamique, l'air glisse sur lui et crée moins de résistance.

L'aérodynamique est la science de l'écoulement de l'air autour d'un obstacle. Pour qu'une voiture avance, elle doit en fait se creuser un trou dans l'air. Pour que le véhicule avance aussi vite que possible, en rencontrant le moins de résistance possible, le trou doit être aussi petit que possible.

Un autre élément est celui de la 'traînée' entraînant le véhicule vers l'arrière par une sorte de succion, ce qui le ralentit encore.

Maintenant que tu sais comment les véhicules sont construits, tu peux concevoir ton propre modèle de voiture. Les prototypes sont employés par les fabricants pour expérimenter, et fabriquer ensuite en série.

N'oublie pas que ta voiture doit avoir les éléments que tu connais déjà : une boîte de vitesses, des pneus, un pare-chocs, une ceinture de sécurité, etc. N'oublie pas non plus le côté aérodynamique.

Pense à lui ajouter des éléments uniques !

