

**Kawhi Leonard**, lors de la finale de NBA 2019 remportée par son équipe, les Raptors de Toronto (Canada).

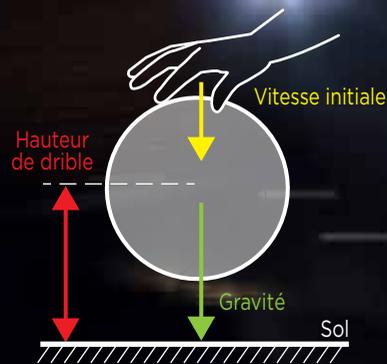
# Basket

## La physique du rebond

La coupe du monde masculine de basket-ball de la FIBA (Fédération internationale de basket-ball) se déroule jusqu'au 15 septembre en Chine. Derrière la beauté des dribbles, des dunks, des esquives ou des lancers d'une redoutable précision, se cachent de fascinants phénomènes physiques. Les comprendre peut aider à améliorer sa technique! **Par Erwan Lecomte**

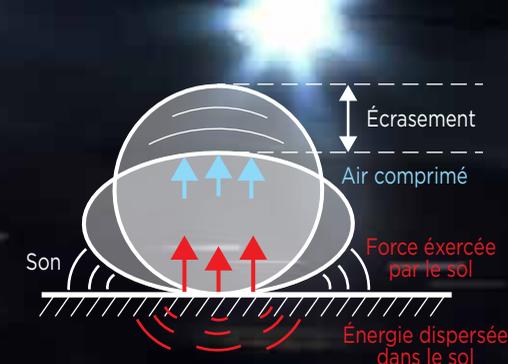
LACHLANCUNNINGHAM/USA/ICON SPORT

Merci à Antoine Morice, maître de conférences à Aix-Marseille Université, membre de l'unité mixte de recherche 7287 CNRS Institut des Sciences du Mouvement Étienne-Jules Marey.



**DÉPART DE DRIBBLE**

Le trajet du ballon dépend de la vitesse imprimée par la main du joueur et de la gravité. La première cesse de s'exercer dès que la main n'est plus en contact avec la balle. La gravité poursuit son action jusqu'au contact du ballon avec le sol. Plus la balle est lâchée de haut, plus son énergie potentielle est importante.



**REBOND SUR LE PARQUET**

Le ballon se déforme en heurtant le sol. A l'impact, son enveloppe se contracte en prenant une forme ovale. Son énergie cinétique, liée au mouvement, est stockée temporairement par l'air emprisonné à l'intérieur du ballon qui se comprime comme un ressort. Elle se disperse partiellement avec les frottements sur le sol et dans le bruit de l'impact.



**REMONTÉE DU BALLON**

En heurtant le sol, le ballon libère son énergie élastique et produit une force ascendante. Il s'élève dans les airs tant que cette force est supérieure à la gravité. Mais cette dernière, permanente, finit toujours par prendre le dessus.

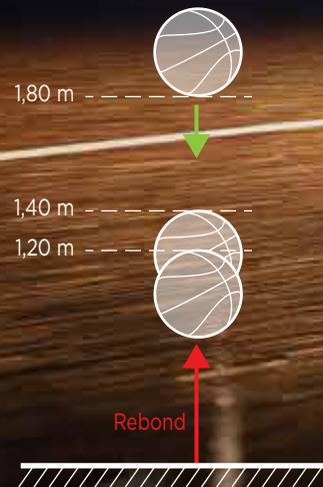


Cristina Ouvina dribble lors de la finale de la Coupe de France féminine de basket 2019.

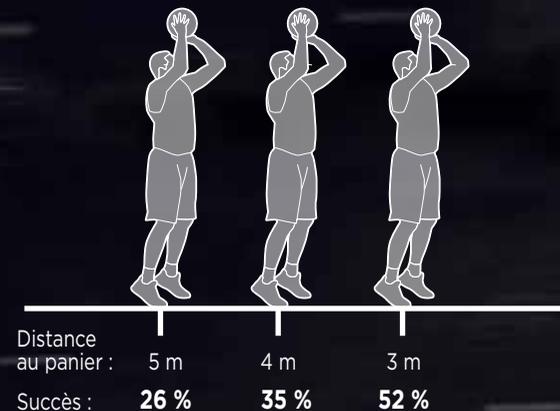
**1 Le dribble**  
**Un ressort dans les mains**

**UN TEST POUR VÉRIFIER LE GONFLAGE**

D'après le règlement de la FIBA, un ballon lâché sans vitesse initiale depuis une hauteur de 1,80 mètre (mesuré sous la balle) doit rebondir à une hauteur comprise entre 1,20 m et 1,40 m (mesuré au-dessus de la balle). Le rapport entre la hauteur du rebond et la hauteur initiale s'appelle le « coefficient de restitution ».

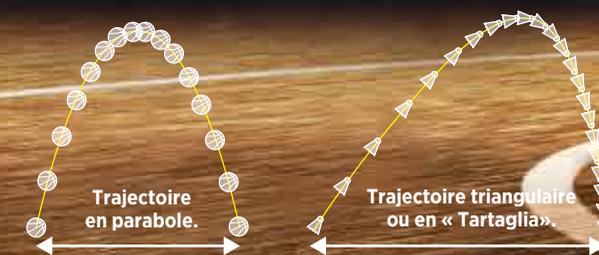


**2 Le lancer**  
**La précision au bout des doigts**



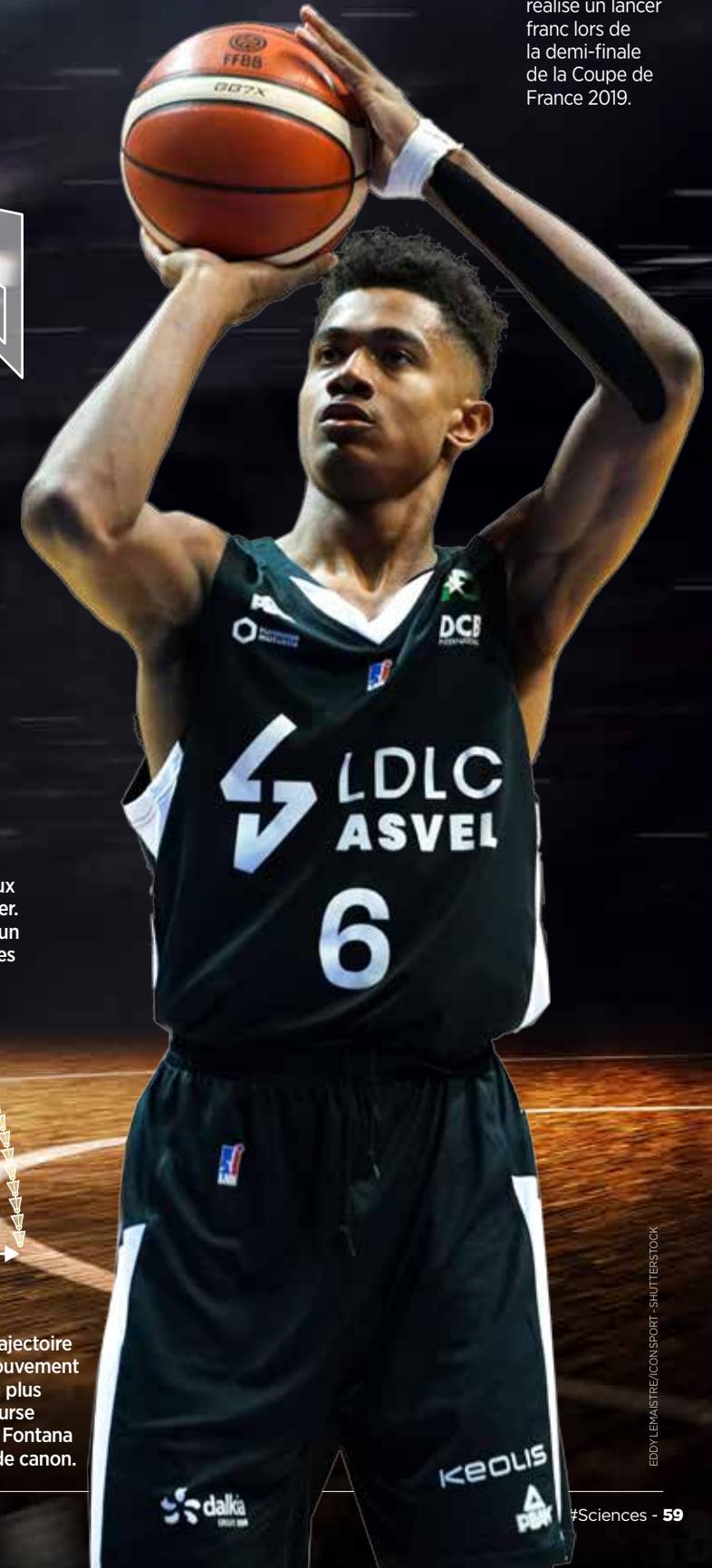
**L'INFLUENCE DE LA DISTANCE**

La trajectoire de la balle doit être ajustée selon la distance du lancer: il faut contrôler la vitesse, l'angle et la hauteur d'éjection du ballon. Des chercheurs de l'Université Aix-Marseille ont constaté, avec des joueurs amateurs, que le taux de succès du lancer franc était d'environ 35 % à 4 m du panier. En s'approchant d'un mètre, il grimpe à 52 %; en reculant d'un mètre il tombe à 26 %. Car plus la distance augmente, plus les petites erreurs au moment du lancer influent sur la réussite.



**LA PARTICULARITÉ DE LA BALLE DE BASKET**

Lourd (650 grammes), lent (moins de 80 km/h) et tournant rarement très vite sur lui-même, le ballon de basket a une trajectoire très peu influencée par les frottements avec l'air. D'où un mouvement symétrique en forme de parabole. Les balles plus légères ou plus rapides (ping-pong, volant de badminton) ont, elles, une course triangulaire dite en « Tartaglia », du nom de l'italien Niccolo Fontana Tartaglia qui, au XVI<sup>e</sup> siècle, étudia la trajectoire des boulets de canon.



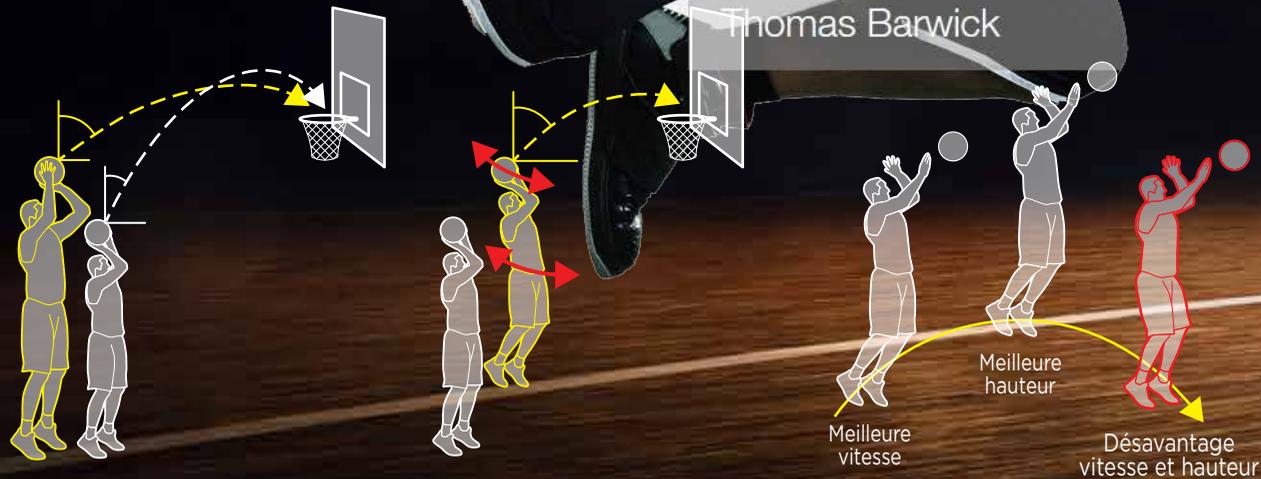
Théo Maledon réalise un lancer franc lors de la demi-finale de la Coupe de France 2019.

### 3 Le saut L'art du compromis



Un dunk ou smash, réalisé par un amateur prometteur.

gettyimages  
Thomas Barwick



**L'AVANTAGE D'ÊTRE GRAND**  
Depuis un point bas, il faut lancer plus fort car la distance à parcourir est plus grande. On perd en précision, mais une trajectoire en cloche a plus de chances de rentrer dans le panier.

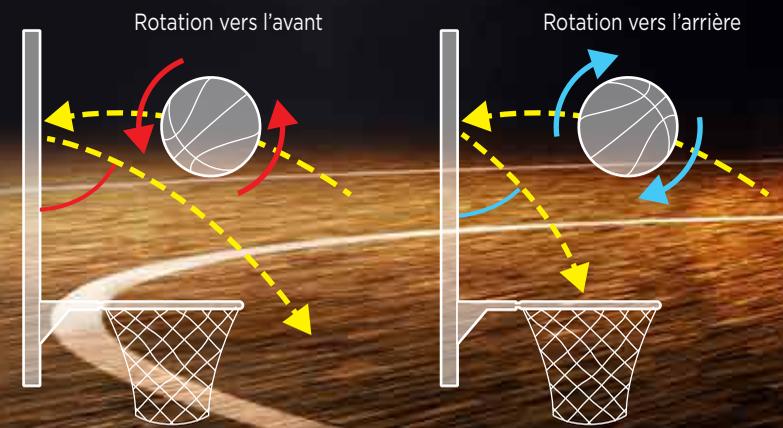
**L'INCONVÉNIENT DU SAUT**  
Sauter permet de libérer la balle depuis un point plus haut, de lancer moins fort, et donc d'être plus précis. Mais le saut est aussi source de mouvements parasites qui nuisent à la précision.

**LE BON MOMENT POUR TIRER**  
Au début du saut, la vitesse verticale du joueur est maximale. Lancer à ce moment, c'est ajouter sa vitesse d'ascension à celle fournie par ses bras. Juste avant de retomber, la vitesse additionnelle est nulle mais la libération de la balle se fait au point le plus élevé. L'erreur est de lancer quand on commence à retomber.

### 4 Le panier La cible immobile



**TROIS VARIABLES POUR MARQUER**  
Celles-ci sont la gravité, qui tire la balle vers le bas, la vitesse de la balle et la force centrifuge, qui éloigne du centre. Tant que la balle roule autour de l'arceau, elle est comme un caillou que l'on ferait tourner dans une fronde. Si la force centrifuge est suffisante, le ballon est éjecté hors de l'arceau, et le panier est raté.



**REBOND RATÉ**  
Quand le ballon percute la planche, le rebond rend plus aléatoire la réussite du panier. Une rotation de la balle vers l'avant, par exemple, augmente l'angle de rebond (en rouge) et donc le risque de passer à l'extérieur de l'arceau.

**C'EST MARQUÉ !**  
Les études recommandent une rotation arrière du ballon, qui diminue l'angle de rebond (en bleu) et augmente les chances de marquer. Cela tombe bien : ce sens de rotation vers l'arrière est naturel lorsque la main libère le ballon.