

Pourquoi les balles de golf ont-elles des alvéoles ?

Un petit peu d'histoire et d'aérodynamique. Pourquoi les balles de golf ont-elles des alvéoles?

Un peu d'histoire

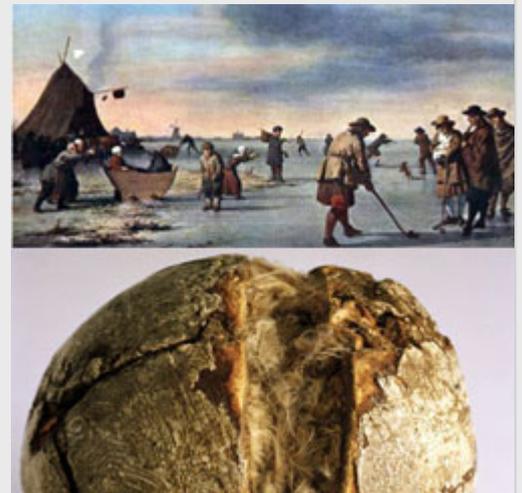
Le golf, tel que nous le connaissons actuellement, est apparu en Ecosse au début du XVe siècle. Les balles étaient alors faites en **bois**. Je vous laisse imaginer la difficulté pour les frapper. De plus elles se cassaient facilement, même si on utilisait les bois les plus durs.

En 1750, elles sont remplacées par de **petites poches en cuirs ou en toile**, remplies de plumes d'oie et recouverte de peinture, appelées

les *featheries* ou *plumeuses*. On était certain qu'il fallait obtenir la balle la plus lisse possible pour l'envoyer loin. C'est pourquoi on retournait le cuir pour que les coutures soient à l'intérieur de la balle. Cette dernière était ensuite séchée, huilée et peinte. Le golf était alors un sport réservé à quelques privilégiés à cause du prix élevé des balles, en raison d'un processus de fabrication complexe.

En 1850, les plumeuses laissent leur place aux **balles gutta-percha** (= gomme issue du latex provenant d'arbres de Malaisie) inventées par le physicien Robert Adams Paterson et dont le prix était beaucoup plus abordable.

Au bout d'un certain temps, les joueurs se sont aperçus que les vieilles balles avec des trous allaient plus loin que les balles neuves. Aucune explication, jusqu'en 1883. Cette année-là, Osborne Reynolds, un ingénieur anglais spécialiste de l'hydrodynamique trouve un nombre qui porte son nom et qui caractérise les écoulements. Mais nous y reviendrons plus tard.





La balle gutty-percha, créée par le révérend Robert Adams Patterson en 1848, devint la norme. Cette boule était fabriquée à partir de la sève prélevée sur le Sapodilla de Malaisie, également connu sous le nom de Gutta. Cette balle a provoqué une nouvelle ère pour les golfeurs en raison de la façon dont il pourrait être moulé dans une forme de sphère beaucoup plus parfaite qu'une balle plumeuse ou une balle en bois. Sa sensation caoutchouteuse a également

considérablement amélioré la durabilité. Bientôt, on a découvert que ces balles fonctionnaient beaucoup plus efficacement après avoir été entaillées et battues (ou « brisées ») pendant un certain temps. Ceci, à son tour, a conduit les fabricants à indenter intentionnellement les surfaces de leurs balles pour améliorer les performances. Les motifs des boules qui en résultèrent cédèrent la place au nom de «ronces» car ils ressemblaient à des fruits de ronce.

Puis vint la **balle en caoutchouc**. Coburn Haskell et Bertram Work sont les deux personnes créditées du dernier changement majeur dans la conception de balles de golf en 1898. Les deux se réunissaient réellement pour jouer un jeu quand l'idée a été accidentellement survenue par Haskell qui avait cherché à passer le temps en liquidant un peu de fil de caoutchouc pour former une balle pendant qu'il attendait son partenaire de jeu. Il a rebondi sa balle sur le sol et a remarqué qu'il remontait plus haut que prévu. Il a montré sa balle à Work qui a alors recommandé de mettre une couverture rigide sur le dessus du caoutchouc enroulé pour l'empêcher de s'effiloche. Le matériau choisi pour la couverture était balata; un fluide un peu visqueux qui pourrait être pris de l'arbre balata et durcie en une couverture pour le ballon.

Enfin, la **balle en plastique** telle qu'on la connaît de nos jours. L'avancement final des balles de golf n'a pas impliqué un changement radical dans la conception, mais une avancée majeure dans les matériaux utilisés. Surlyne est devenu le nouveau standard pour les coquilles extérieures des balles grâce à EI du Pont de Nemours et compagnie dans les années 1960. D'autres matériaux qui sont venus à être utilisés dans le monde du golf étaient

principalement des mélanges d'uréthane. Comme avec tous les produits modernes, la technologie a pris racine et la gamme de balles de golf, les



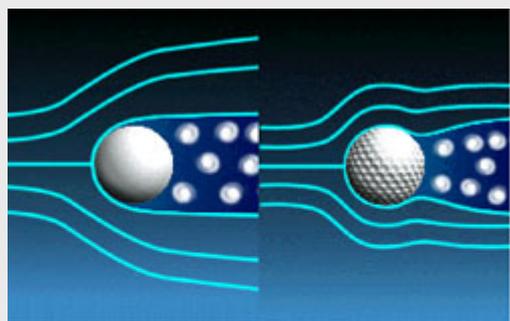
styles et les types disponibles aujourd'hui est écrasante et toujours plus large. Les progrès de la technologie se sont produits si rapidement avec la balle moderne que les joueurs plus âgés se sont plaints que le développement est allé trop loin avec la balle de golf en constante évolution.

Un peu d'aérodynamique

En 1883 donc, Osborne Reynolds, un ingénieur anglais spécialiste de l'hydrodynamique trouve un nombre qui porte son nom et qui caractérise les écoulements. Et alors?

Lorsque vous lancez une balle, celle-ci est soumise à deux forces de frottement : la friction de l'air à la paroi, là où la balle pénètre l'air, et la dissipation d'énergie dans le sillage de la balle. Or, c'est de ce sillage que dépend l'aérodynamisme. Plus il est fin, et moins la balle sera freinée.

Normalement, le sillage est laminaire, c'est-à-dire qu'il contourne la balle en épousant sa forme. Mais au-delà d'un certain seuil, appelé nombre de Reynolds (Re), il devient brusquement turbulent : le sillage « décolle » de la balle, apportant un surplus d'énergie. Grâce à cette énergie, le sillage turbulent reste plus longtemps attaché à la balle, et réduit donc le frottement.



**Au-delà d'un certain seuil, le sillage de la balle devient "turbulent".
Le seuil est plus bas pour une balle alvéolée que pour une balle lisse.
Schéma © Cislunar Aerospace, Inc.**

Pour lancer la balle le plus loin possible, il faut donc réduire la valeur du nombre de Reynolds. C'est justement le cas des balles alvéolées. Pour une même vitesse, cette dernière « accroche » l'air et subit donc moins de frottements qu'une balle lisse.

Des balles très spéciales...



Les balles alvéolées vont plus loin, mais elles favorisent aussi les effets liftés.

Aujourd'hui, la plupart des balles de golf possèdent entre 300 et 600 alvéoles de forme circulaire, ce qui permet à certains golfeurs de réaliser des drives de plus de 200 mètres. Le record du monde est détenu par l'américain Michael Austin. Lors de l'Open National des Vétérans, disputé à Las Vegas en 1974, il réalisa un drive de 471 mètres!

Si le poids et le diamètre d'une balle de golf sont très réglementés (46 g pour 42,6 mm), ce n'est pas le cas pour la forme des alvéoles.

Plusieurs expériences ont été menées sur les formes des alvéoles. A l'heure actuelle, elles sont rondes, mais d'après les chercheurs, des alvéoles hexagonales réduiraient encore le nombre de Reynolds.

Mais ce n'est pas tout : les balles rugueuses sont meilleures pour les effets liftés (car elles favorisent l'asymétrie de l'écoulement de l'air autour de la balle). Ces derniers, très utiles pour impressionner vos adversaires au tennis ou marquer des coups-francs au foot, sont plutôt indésirables quand vous cherchez à mettre votre petite balle au fond d'un trou.

Certains joueurs ont donc tenté d'inventer des balles lisses avec une simple bande alvéolée au milieu, qui réduit les déviations de la balle. Réponse de la très officielle Association des golfeurs des Etats-Unis (USGA) : cette balle « réduit les compétences nécessaires pour jouer au golf et menace l'intégrité du jeu ». Un nouvel article a donc été ajouté dans le règlement : « la balle doit avoir des propriétés aérodynamiques et une force d'inertie égale dans n'importe quel axe ». Même sans ces balles truquées, les meilleurs golfeurs arrivent à faire des « long drive » de 250 m. Pas mal !

Alors la prochaine fois que vous avez sous les yeux une balle de golf, n'hésitez pas à y jeter un coup d'œil !