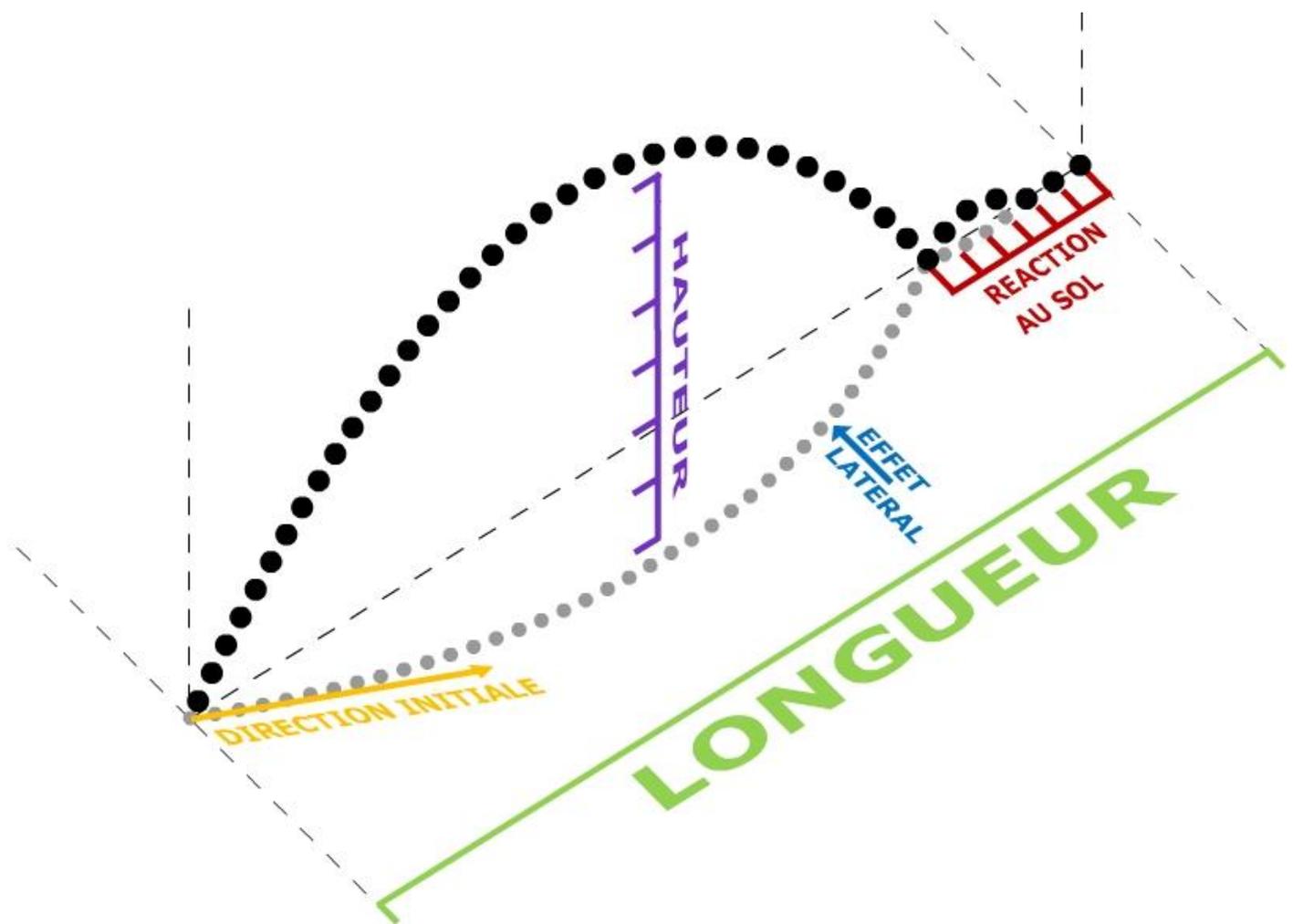


Introduction aux lois mécaniques

Qu'est-ce qui définit la trajectoire d'une balle ?

Toute trajectoire est définie par 5 composantes :

- **DIRECTION INITIALE**, en direction de la cible, à droite ou à gauche de celle-ci.
- **HAUTEUR**, entre basse et haute
- **EFFET LATERAL**, balle qui courbe sa direction vers la gauche ou vers la droite
- **RÉACTION AU SOL**, avec peu ou beaucoup de roulement, en avant ou en arrière (= backspin)
- **LONGUEUR**, qui correspond au vol de la balle + la réaction au sol



A partir de ces 5 composantes, nous sommes en mesure de décrire n'importe quelle trajectoire de balle. A noter que la direction finale est la résultante de la direction initiale, la quantité d'effet latéral et la longueur de la trajectoire.

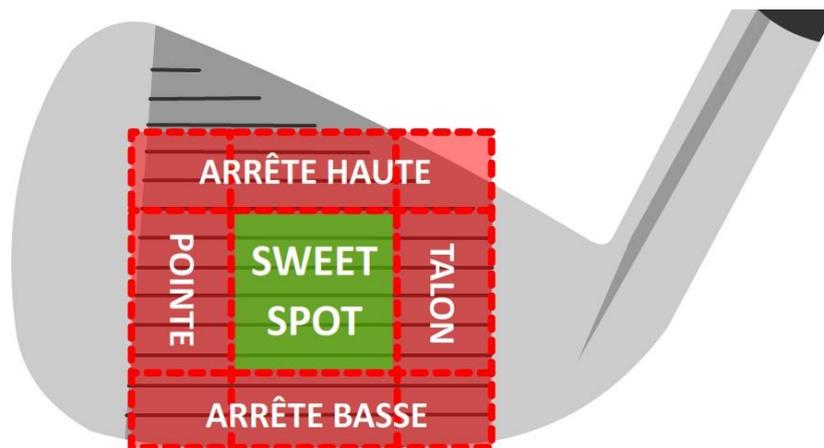
Comment obtenir une trajectoire de balle ?

Une trajectoire de balle est la conséquence du rendez-vous entre le club et la balle, appelé « impact ». On nomme « lois mécaniques » ou « lois physiques », l'ensemble des éléments qui **au moment de l'impact** ont une influence directe sur la trajectoire de la balle. Ils sont au nombre de cinq.

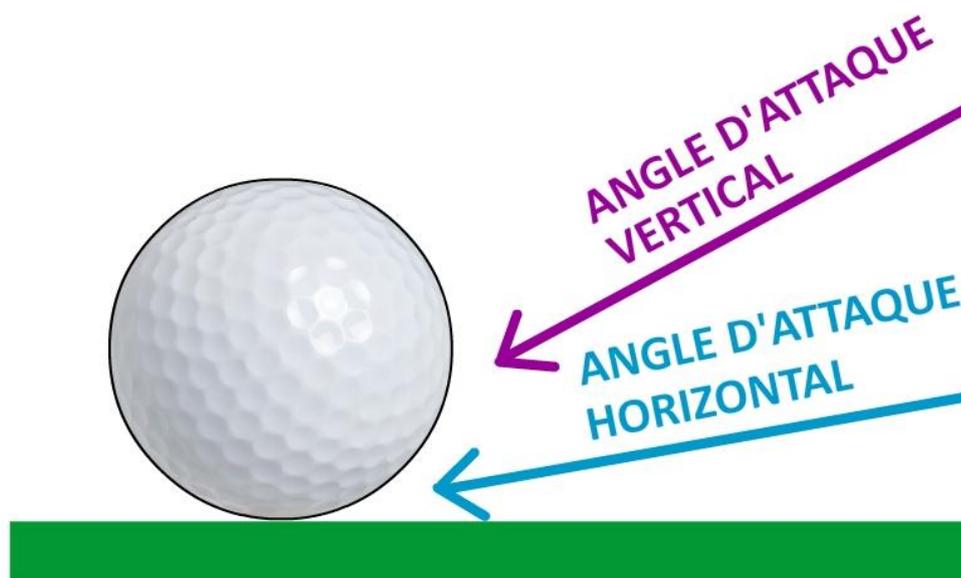
- **LE POINT DE CONTACT de la balle sur la face du club** : il doit se situer **sur le sweetspot**, qui est la zone d'impact idéale située au centre de la tête de club. La taille du sweetspot dépend des caractéristiques du matériel. En cas de mauvais centrage sur la face du club, ce point de contact peut être vers le talon, vers la pointe, vers l'arrête basse ou vers l'arrête haute de la face du club.



Introduction aux lois mécaniques



- **L'ANGLE D'ATTAQUE** : il correspond à l'angle par rapport au sol, avec lequel la tête du club va arriver en contact avec la balle. Cette angle peut être plus ou moins horizontal ou plus ou moins vertical, ce qui correspond à **une arrivée du club vers le sol** plus ou moins « abrupte ». Exemple de l'avion qui :
 - atterri avec un angle d'atterrissage **HORIZONTAL**.
 - s'écrase avec un angle d'atterrissage **VERTICAL**.



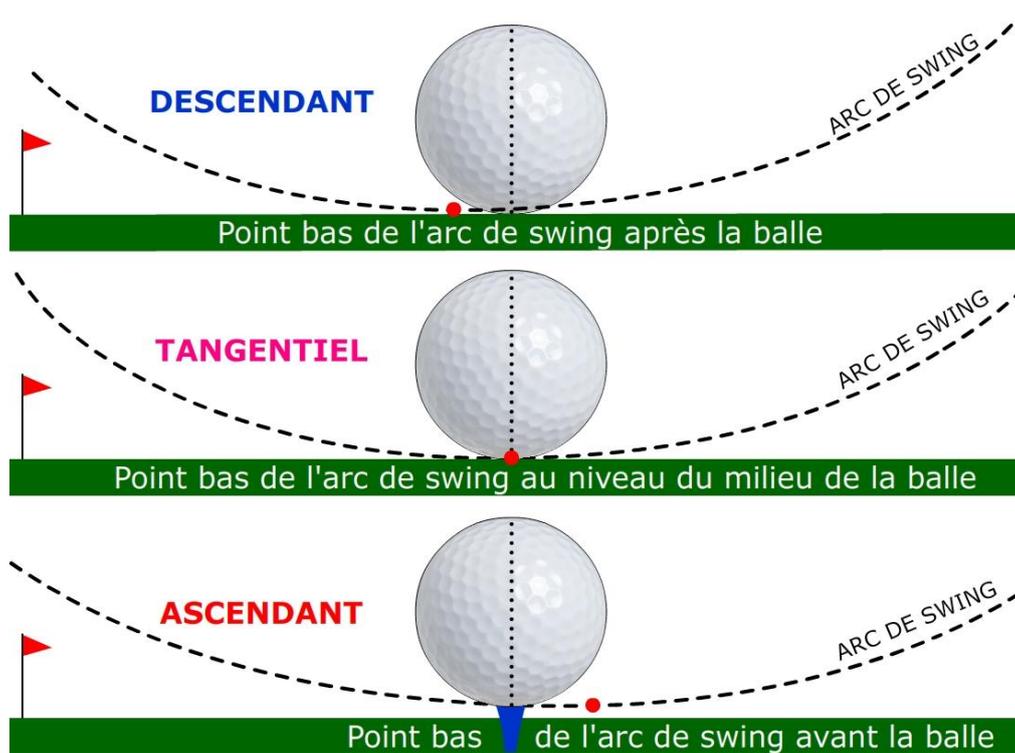
On parle également d'angle d'attaque :

- **DESCENDANT**, quand le **point bas de l'arc de swing*** se situe **après le centre de la balle**
→ La balle est contactée alors que la tête du club est dans sa phase descendante.
- **TANGENTIEL**, quand le **point bas de l'arc de swing*** se situe **au niveau du centre de la balle**.
→ La balle est contactée alors que la tête du club est à son point le plus bas.
- **ASCENDANT**, quand le **point bas de l'arc de swing*** se situe **avant le centre de la balle**.
→ La balle est contactée alors que la tête du club est dans sa phase ascendante.

* *L'arc de swing* est le trajet emprunté par la tête du club sur le plan vertical entre le backswing et le finish. Le **point bas de l'arc de swing** est le point où la tête du club est la plus basse dans ce trajet.



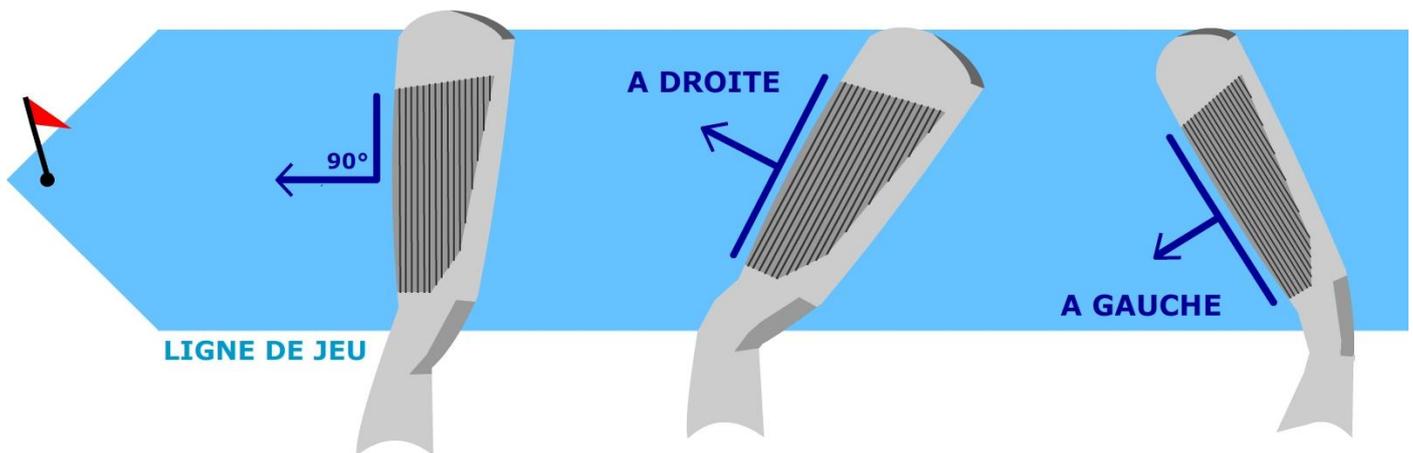
Introduction aux lois mécaniques



- **L'ORIENTATION DE LA FACE du club :**

Soit sur le plan horizontal, **orientée** :

- en **direction** de la cible (donc perpendiculaire à la ligne de jeu)
- **à droite** de la cible
- **à gauche** de la cible



Soit sur le plan vertical, plus ou moins **orientée** vers le ciel. On parle alors de l'**OUVERTURE DE LA FACE (ou loft du club)**, c'est-à-dire de son angle par rapport à la verticale. Chaque club possède un loft qui correspond donc à sa capacité d'origine à envoyer la balle plus ou moins vers le haut.

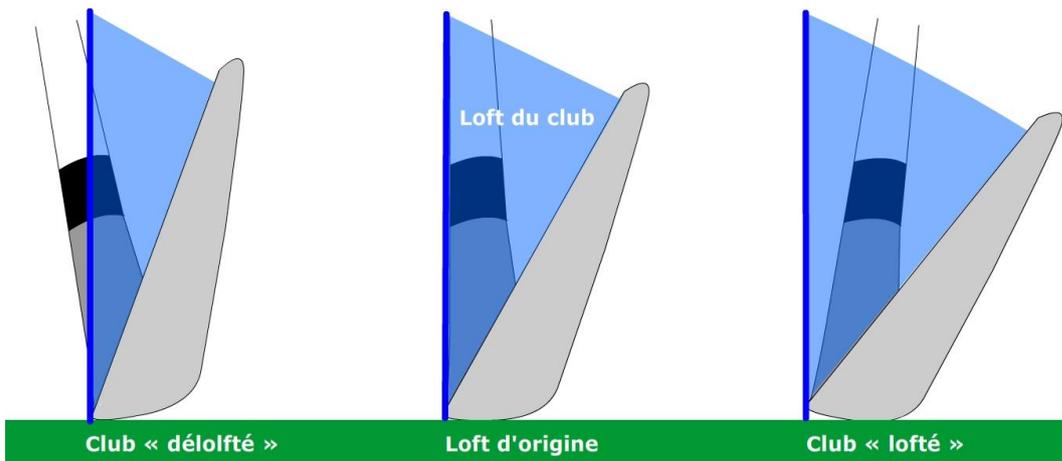
Clubs	LW	SW	GW	PW	F9	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1
Loft	60°	56°	51°	46°	42°	38°	34°	30°	26°	22°	18°	14°	10°

Le loft des différents clubs peut varier de 1 à 3° d'une marque à l'autre, selon les normes du fabricant.

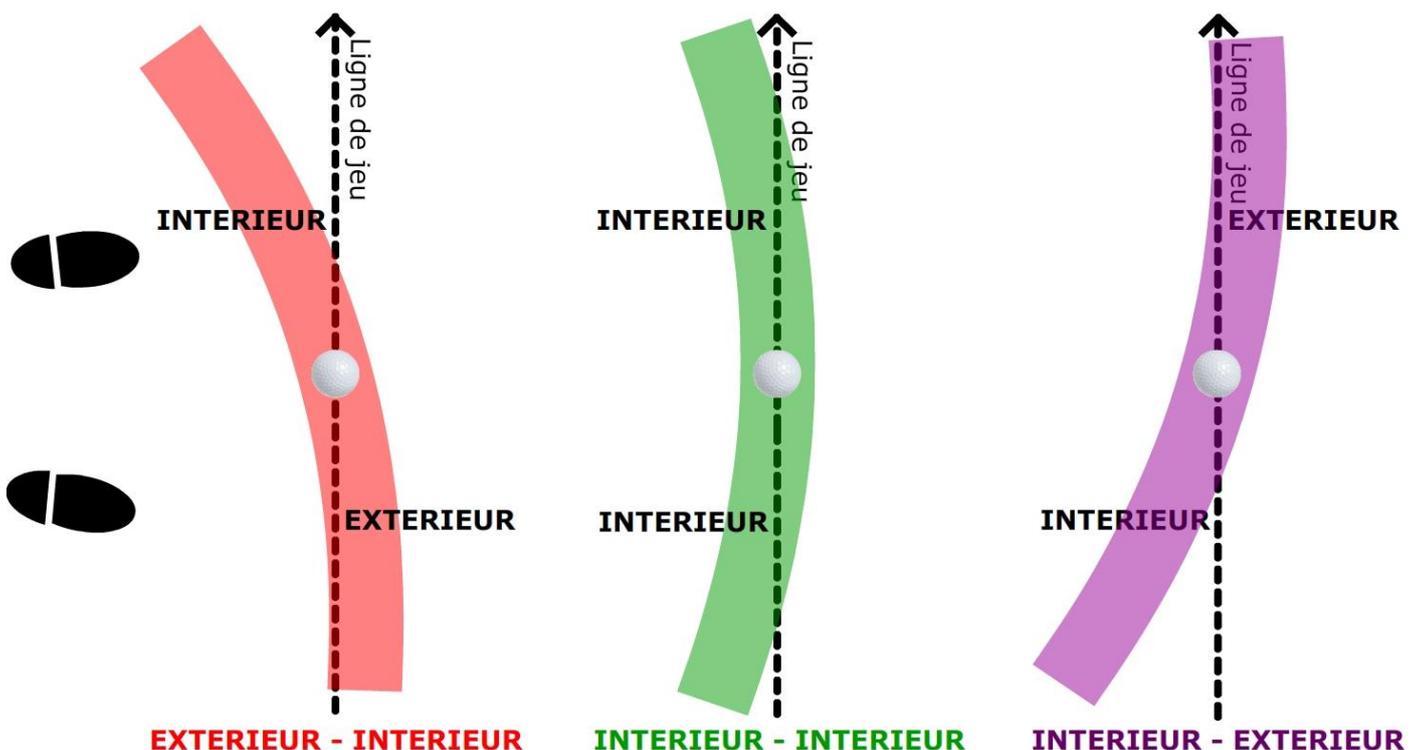


Introduction aux lois mécaniques

Il est également possible de diminuer ou augmenter le loft d'un club. A ce moment, on parlera de « délofter » le club (le rendre **plus fermé**) ou « lofter » le club (le rendre **plus ouvert**).



- **LA VITESSE de la tête du club** : elle permet de transmettre de l'énergie à la balle lors de l'impact. Cette énergie, comme le carburant d'une voiture, aura une incidence directe sur la distance de vol de la balle jusqu'à son **point de chute**, qui est la zone la plus proche qui garanti avec un maximum de sécurité la bonne réaction au sol et le bon roulement jusqu'à la cible.
- **LE CHEMIN DU CLUB** : il s'agit du trajet emprunté par la tête du club sur le plan horizontal **dans la zone d'impact** (= 40cm environ, avant et après la balle). Ce chemin coupe la **ligne de jeu** (= direction que le joueur souhaite voir prendre à sa balle après un coup) suivant 3 chemins:
 - **EXTÉRIEUR - INTÉRIEUR**
 - **INTÉRIEUR - INTÉRIEUR**
 - **INTÉRIEUR - EXTÉRIEUR**



Introduction aux lois mécaniques

Relations internes entre les lois mécaniques :

X influe sur Y	Y	Point de contact	Angle d'attaque	Orientation de la face	Vitesse	Chemin du club
X						
Point de contact		X	NON	NON	NON	NON
Angle d'attaque		OUI	X	OUI (loft)	NON	NON
Orientation de la face		NON	NON	X	NON	NON
Vitesse		NON	NON	NON	X	NON
Chemin du club		OUI	OUI	OUI (loft)	NON	X

■ Influence directe ■ Influence indirecte

D'après le tableau ci-dessus, on constate que :

- l'**angle d'attaque** influence directement sur le point de contact et sur l'ouverture de la face (loft).
- le **chemin du club** influence directement sur l'angle d'attaque, donc indirectement sur le point de contact et l'ouverture de la face (loft).

Quand on parle de contact de balle, il s'agit de la combinaison de l'angle d'attaque et du point de contact sur la face du club.

Influences des lois mécaniques sur les composantes de la trajectoire:

X influe sur Y	Y	DIRECTION INITIALE	HAUTEUR	EFFET LATERAL	REACTION AU SOL	LONGUEUR
X						
Point de contact		NON	OUI	NON	OUI	OUI
Angle d'attaque		NON	OUI	NON	OUI	OUI
Orientation de la face		OUI	OUI (loft)	OUI	OUI	OUI (loft)
Vitesse		NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Chemin du club		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

■ Influence directe ■ Influence indirecte

Les principes techniques permettant d'obtenir ce rendez-vous entre la balle et le club:

Il existe **14 principes techniques** (« Teaching Manual » - USPGA), qui influencent les lois mécaniques en :

- **STATIQUE** (position du joueur à l'adresse) : **GRIP, ALIGNEMENT, POSITION.**
- **DYNAMIQUE** (club en mouvement): **LONGUEUR D'ARC, LARGEUR D'ARC, EQUILIBRE DYNAMIQUE, CENTRE DU SWING, PLAN DE SWING, POSITION AU SOMMET, LEVIERS, TIMING, « RELEASE », CONNEXION et IMPACT.**

