

# Lire une trajectoire et gérer son matériel

## Objectifs

Informations pour comprendre puis analyser

Vocabulaire commun ( mieux se comprendre)

Volontairement simplifié pour la compréhension

Stimuler la curiosité pour aller plus loin dans la technicité et la complexité de la pratique du bowling

Peut ouvrir des axes de progression( entraînements)

Peut donner a chacun des éléments de lecture (coaching)

# LA LIGNE DE JEU

## Préambule:

L'approche théorique fait volontairement abstraction du niveau de précision du joueur, considéré comme acquis

Chaque joueur est différent (façon de lâcher, matériel utilisé etc...). Vouloir faire comme l'autre ne sert pas à grand-chose

Éléments ayant une  
incidence sur la  
trajectoire

Lâcher

Piste

Boule



# La Piste

Dureté



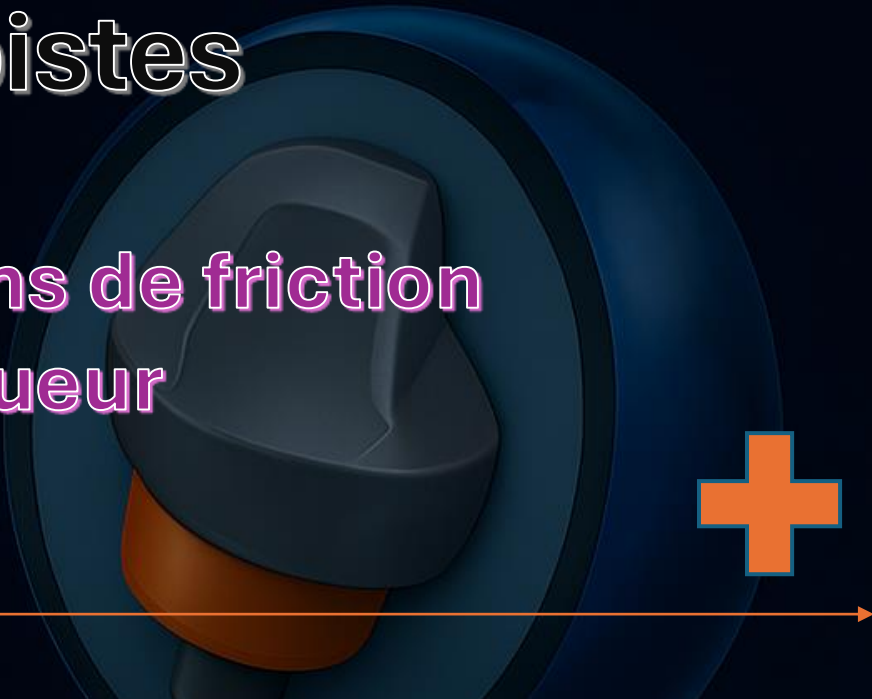
Etat

- Entretien
- Météo
- Localisation ( bord/centre)
- Topographie ( bosses et creux)

Huilage

# Dureté des pistes

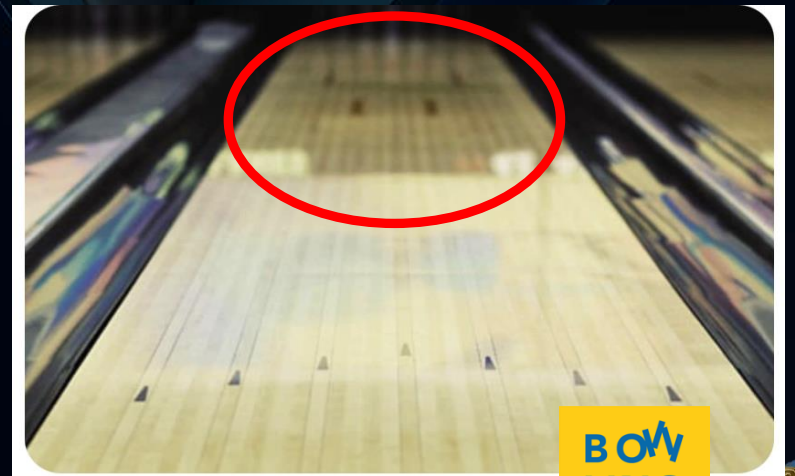
Une piste dure génère moins de friction  
donc plus de longueur



QUBICAAMF SPL SELECT



BRUNSWICK ANVILANE



BRUNSWICK PRO LANE

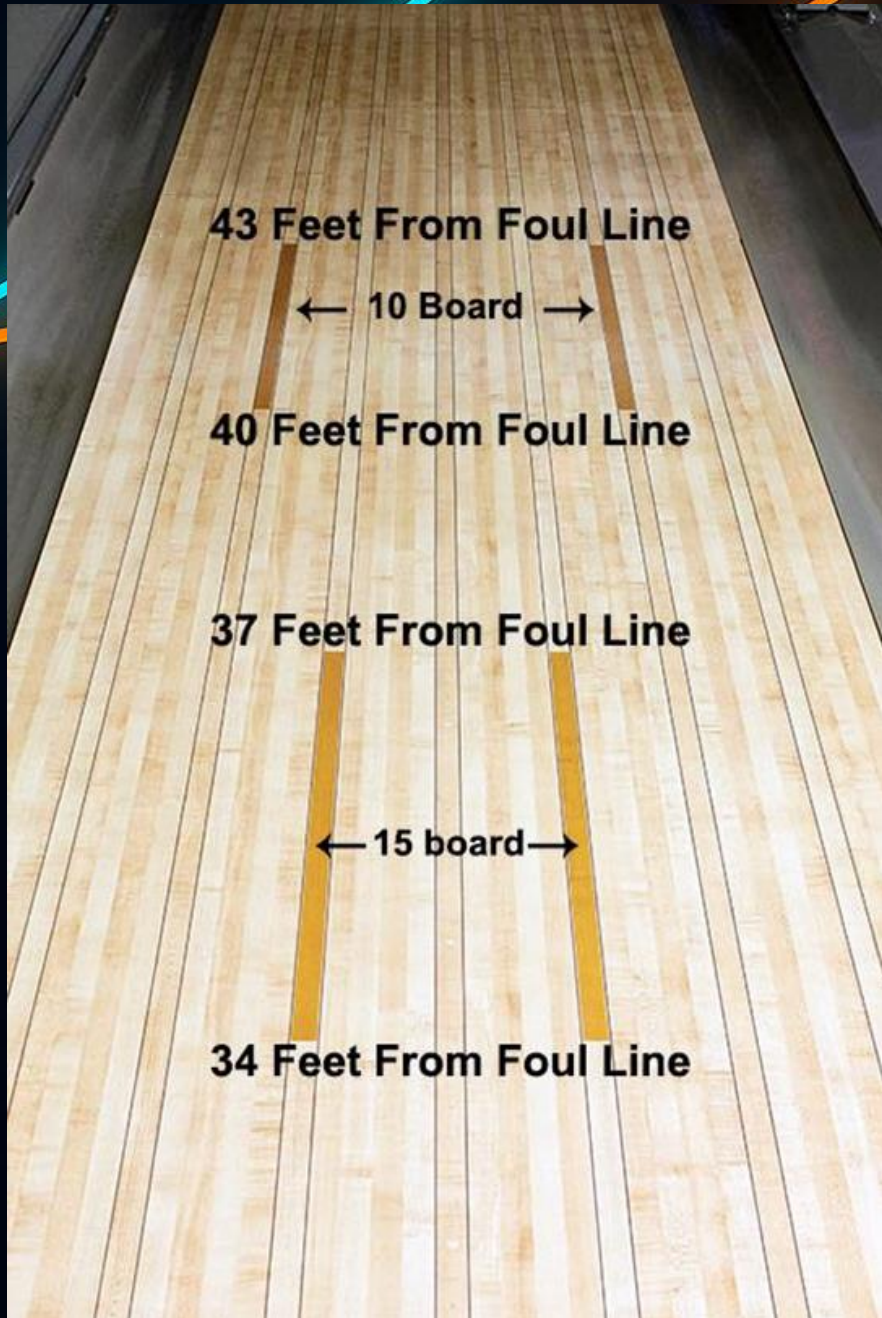


# Particularité Piste Brunswick Pro Lane

Utilité :

Repère de visée

Point Break



# Caractéristiques des huilages

Longueur

Volume d'huile

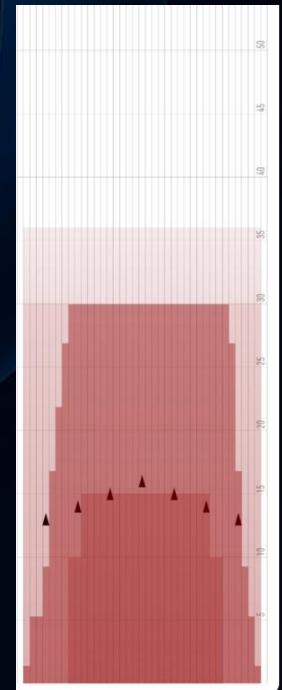
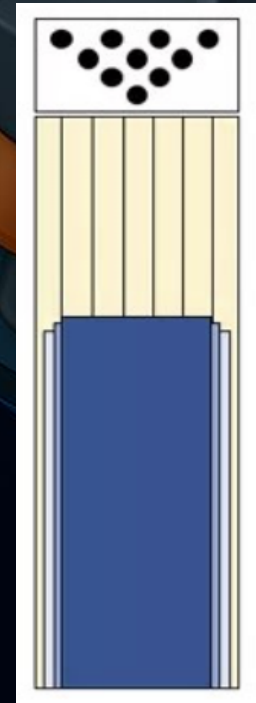
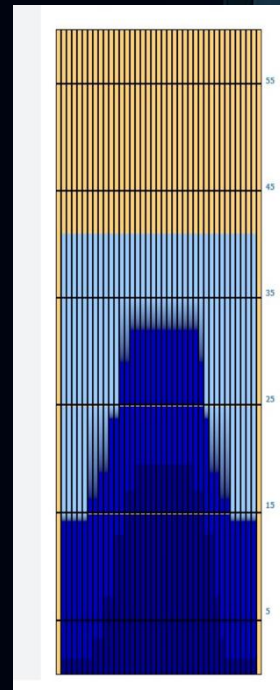
Ratio

Type

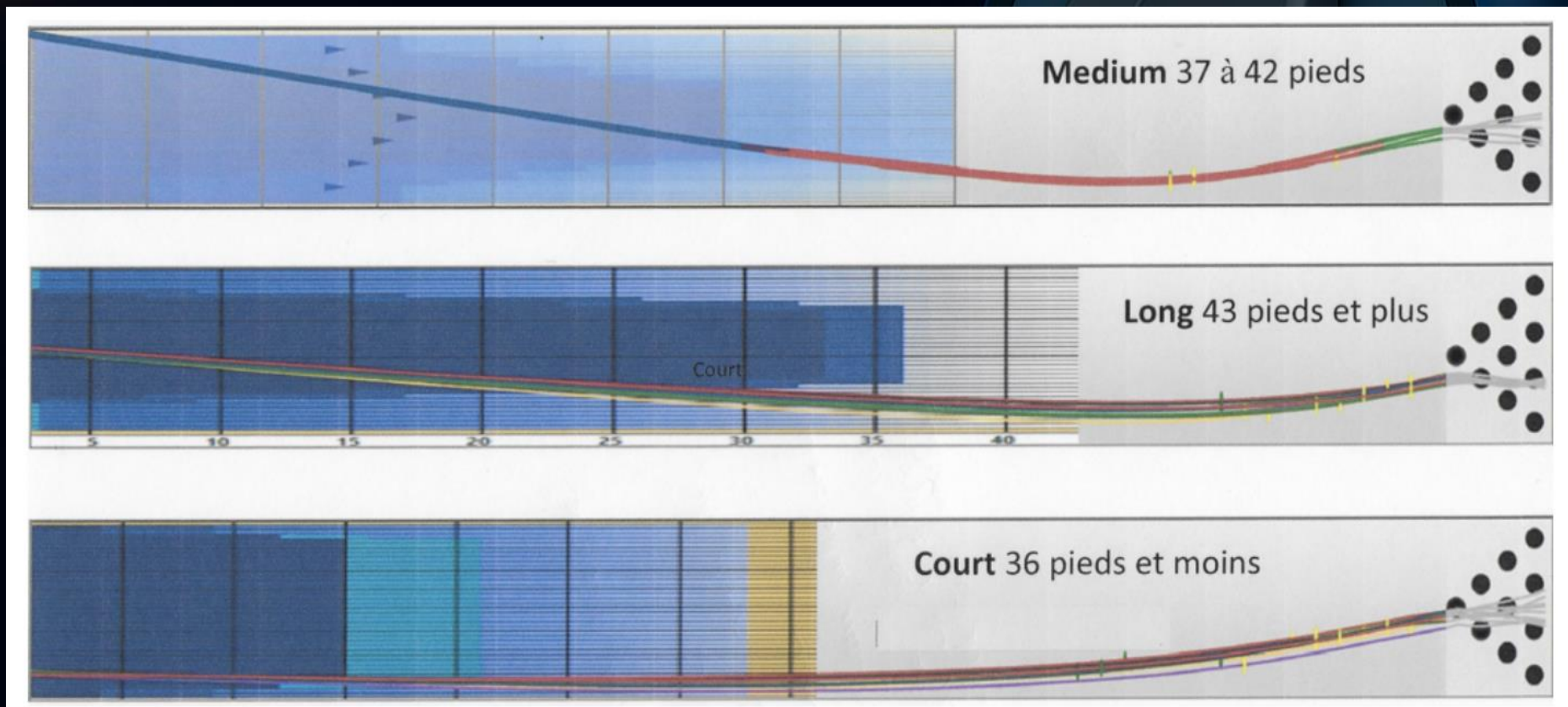
Progressif

A plat

Asymétrique



# Longueur



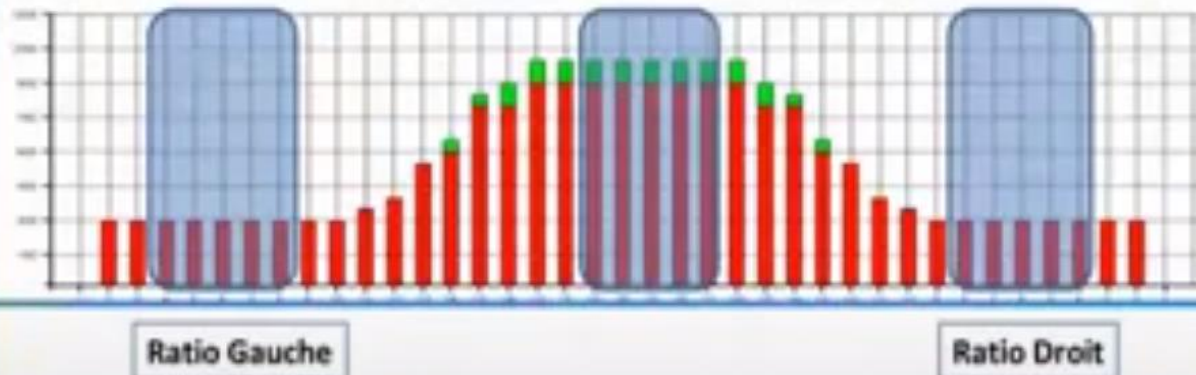
# Ratio

## Le ratio latéral

Le ratio latéral est calculé sur le rapport entre le volume d'huile total appliqué sur **les 5 lattes centrales (18L à 18R)** et sur **les 5 lattes (3 à 7) de chaque côté** de la piste.

Le choix des ratios dépend de l'usure de la surface de la piste, de sa topographie et du type de compétition.

Les ratios sont utilisés pour définir les conditions de jeu en fonction des publics, de l'état des pistes et influent sur la scorabilité



Exemple ci-dessus :

- ✓ zone centrale 1000 sur 1 latte (5000 sur 5 lattes)
- ✓ zone latérale 300 sur 1 latte (1500 sur 5 lattes)

➤ Ratio d'environ 3,3 pour 1 (5000/1500)

# Lire un huilage



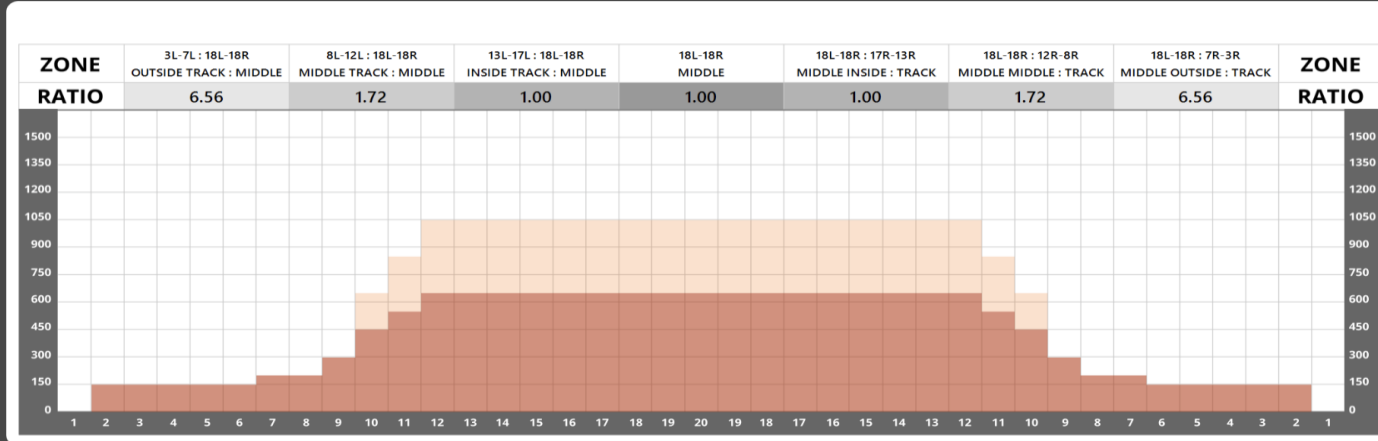
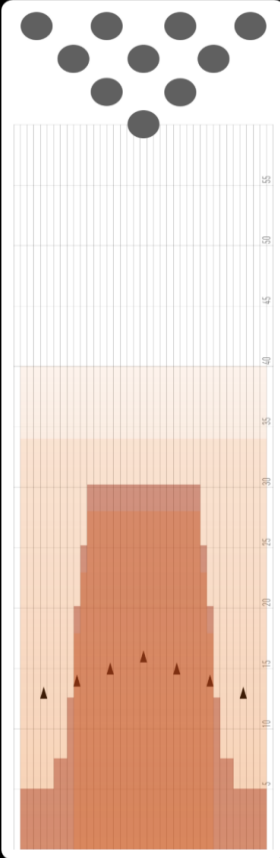
## Landmark Patterns

DISTANCE: 40'    RATIO: 6.56:1    VOLUME: 23.75    FORWARD: 15.95    REVERSE: 7.8    PUMP: 50µL    DROP BRUSH: 34'    TANKS: ICE

THIS PATTERN IS DESIGNED WITH:

- REVERSE DROP BRUSH

This pattern may require adjustments if using a lane machine that does not have these features



## FORWARD LOADS DATA

#	START	STOP	LOAD	MICS	SPEED	BUF	TANK	DISTANCE	T.OIL
1	2L	2R	3	50	18	3	B - ICE	0.00 → 5.04	5,550
2	7L	7R	1	50	18	3	B - ICE	5.04 → 7.56	1,350
3	9L	9R	2	50	18	3	B - ICE	7.56 → 12.60	2,300
4	10L	10R	3	50	18	3	B - ICE	12.60 → 20.16	3,150
5	11L	11R	2	50	18	3	B - ICE	20.16 → 25.20	1,900
6	12L	12R	2	50	18	3	B - ICE	25.20 → 30.24	1,700
7	2L	2R	0	50	22	3	B - ICE	30.24 → 36.00	0
8	2L	2R	0	50	30	3	B - ICE	36.00 → 40.00	0



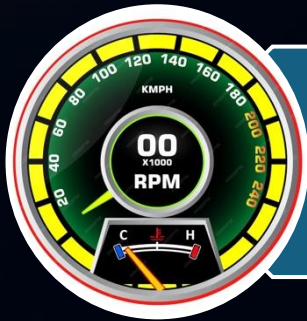
# La visée

Souvent 1 seul (flèche des 15 pieds)

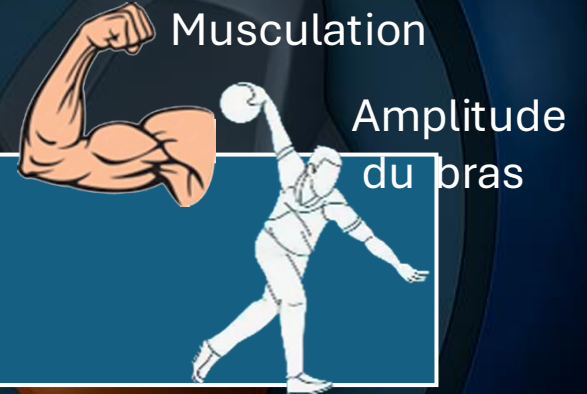
Préférable 2 voir 3

- Latte des 15 pieds
- Latte de sortie ( fin huilage)
- Repère Focal sur une Quille
- Latte de break point

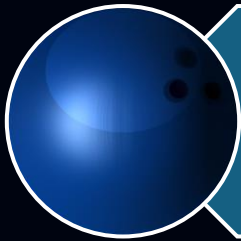
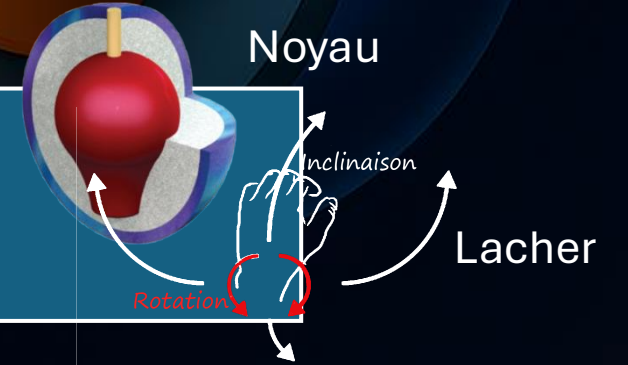
# Comment influencer sur la trajectoire



Vitesse



Rotation

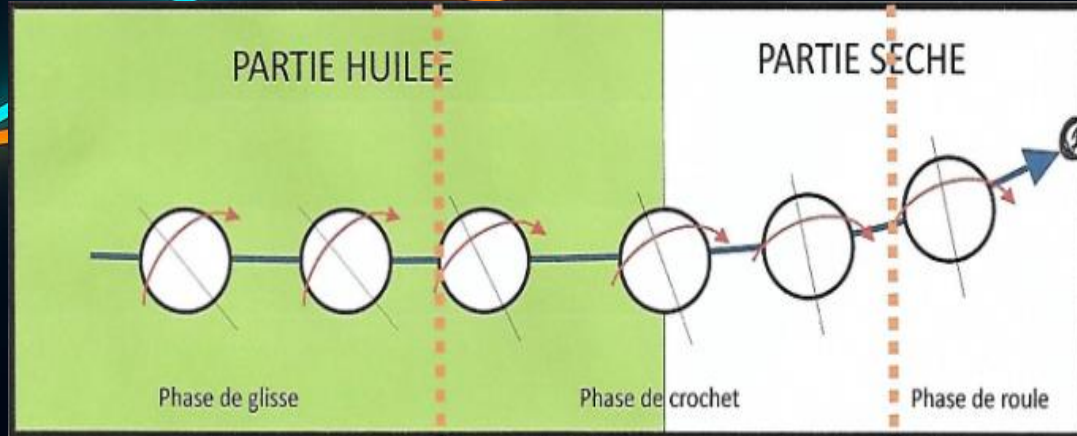


Agressivité Boule



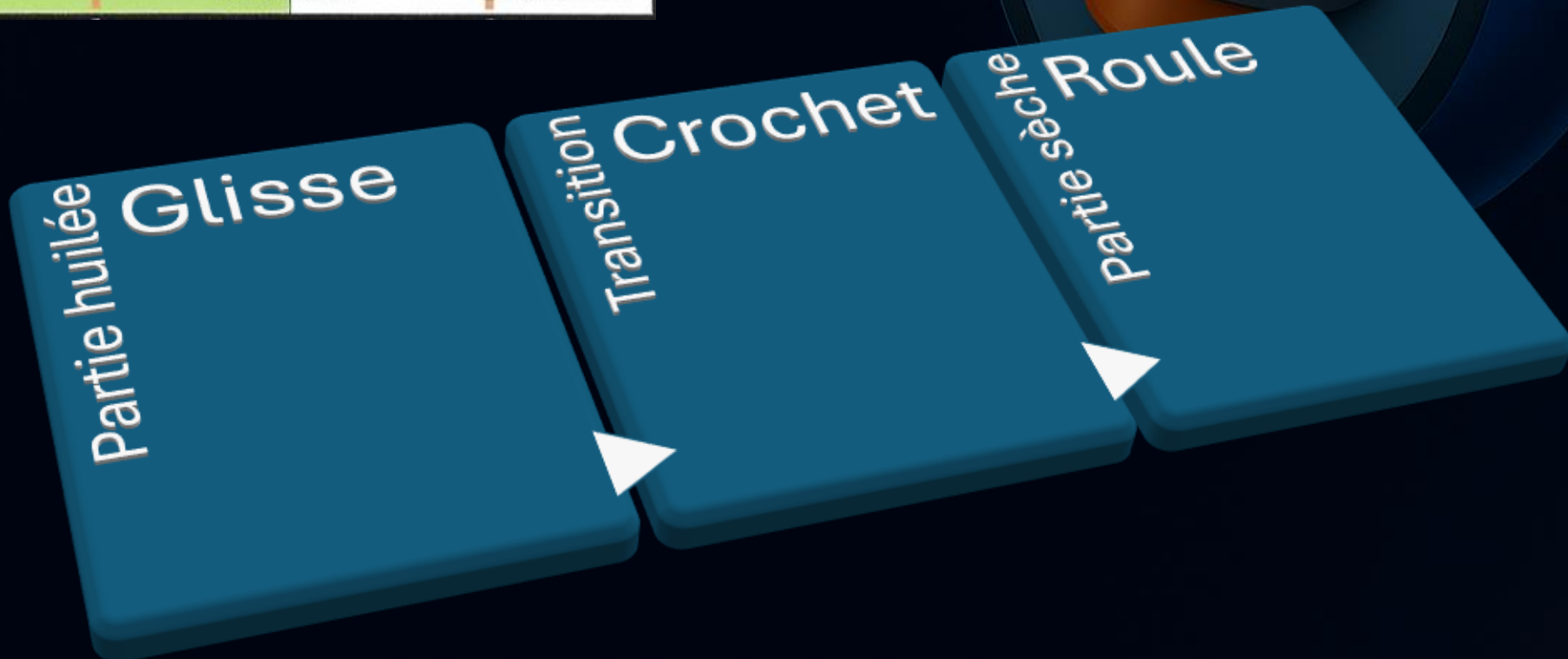
Choix de boule

# Les 3 phases d'une trajectoire de boule



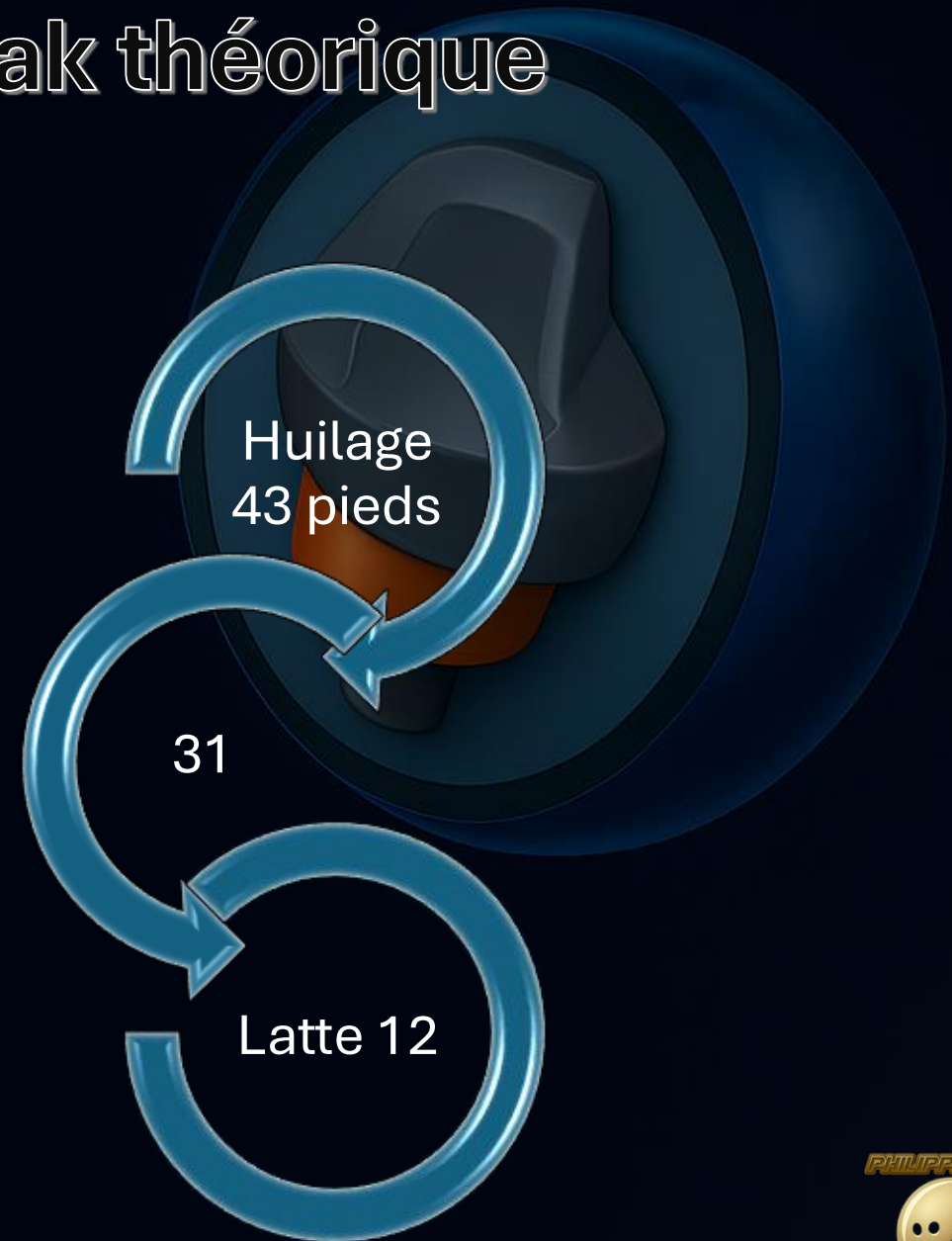
Paradoxe de l'effet visuel:

- Visuellement : A l'approche des quilles , impression d'accélération
- En réalité : elle ralentit du fait du frottement sur la piste



# Point de break théorique

Règle : longueur huilage - 31

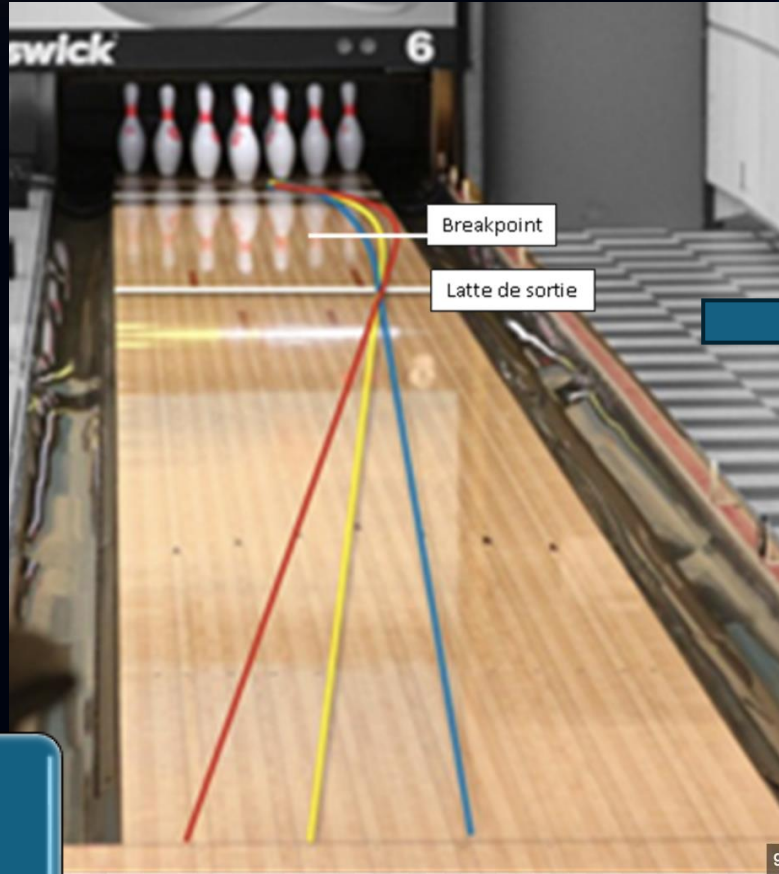


# Les Trajectoires

3 Trajectoires différentes

La même latte de sortie (et Point Break différents)

3 crochets différents (Hook)



## Différence

## Boule



## Lâcher

Vitesse/Rotation



# La visée à 3 points

1 : le break point

2 : latte

3 : point ligne de faute



Principe :

En priorité repérer le point de break

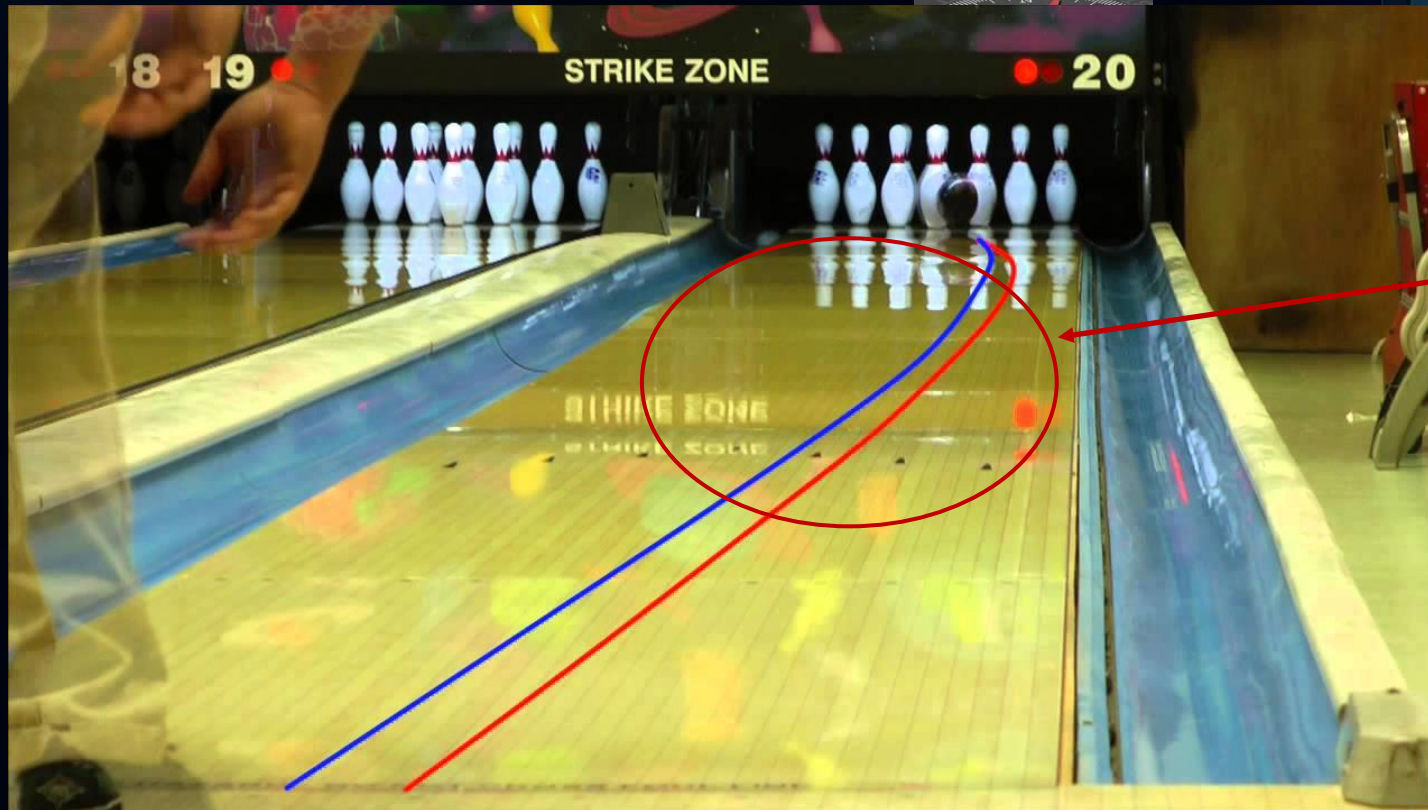
Ensuite faire des ajustements sur les 2 autres repères

En fonction de la réaction de la boule

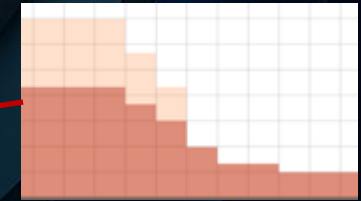
# Les ajustements

Méthode 1 : changement de ligne :  
Si décalage important → réaction boule  
peut être très différent

Utile dans un changement de  
boule



Attention : conserver en  
mémoire le graphisme de  
huilage .



# Les ajustements

Méthode 2 : décalage au pied départ

Et ligne de faute

Utile en Ajustement

d'entrée en poche

Ou 3-6-9 pour quilles

isolées

Un Exemple :

Je laisse la quille 10 .

Cela veut dire que mon  
entrée en poche doit être  
plus sur la gauche



Ajustement possible :  
Conserver le repère de flèche  
( imaginer que le repère de  
flèches est un axe .  
Se décaler au départ de x  
lattes vers la droite.

Ps : si on se décale de 2  
lattes au pied au départ , cela  
se traduira par 1 latte à la  
ligne de faute. ( variable selon  
le point de départ)

# Les Boules Réactives

Différentiel

**NOYAU**

Rayon de giration

Coque

## Rappel Les facteurs de la réaction de la boule

**COQUE: 50% de la réaction totale**

- Réactives (Solid, Hybrid et Pearl), Uréthane, Polyester

**TEXTURE DE LA SURFACE : 15% de la réaction totale**

- Poncée à polie.

Seul paramètre sur lequel le joueur peut intervenir après le perçage de la boule.

Coque et texture représentent 65% de la réaction

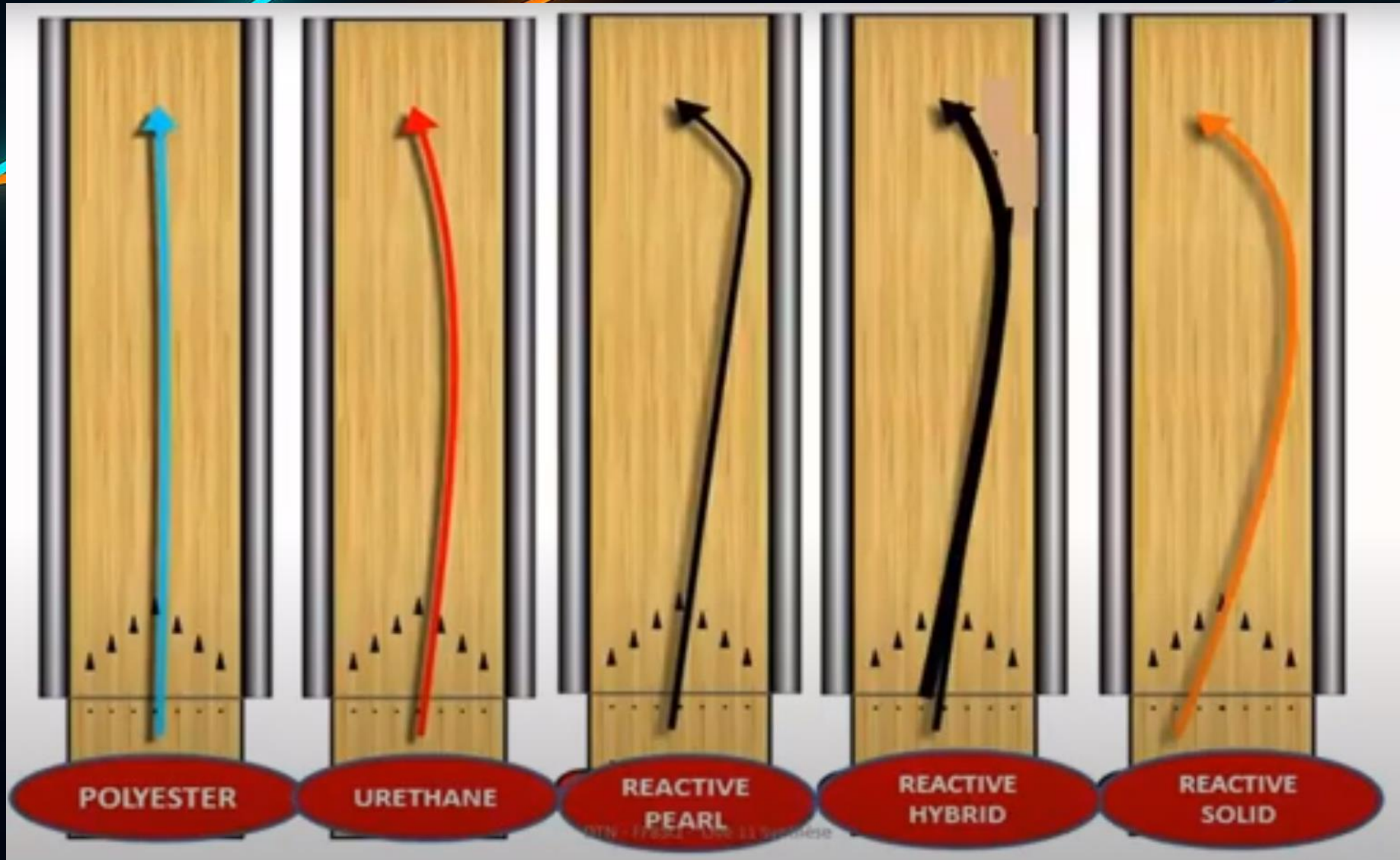
**NOYAU: 20% de la réaction totale**

- Flare élevé à Flare faible (Différentiel)
- RG élevé à RG faible
- Symétrique ou Asymétrique

**EQUILIBRAGE : 15% de la réaction totale**

- Position du Pin et du Mass Bias (14 %)
- Equilibrages statiques (1 %)

# Les coques



Crochet  
forme  
banane

Crochet  
forme crosse  
de hockey

# Comportement du noyau sur la piste

Le noyau influence la répartition de la masse et le comportement de la boule sur la piste

Le noyau agit sur la vitesse de rotation et la transition en les phases de glisse/Break/Roule

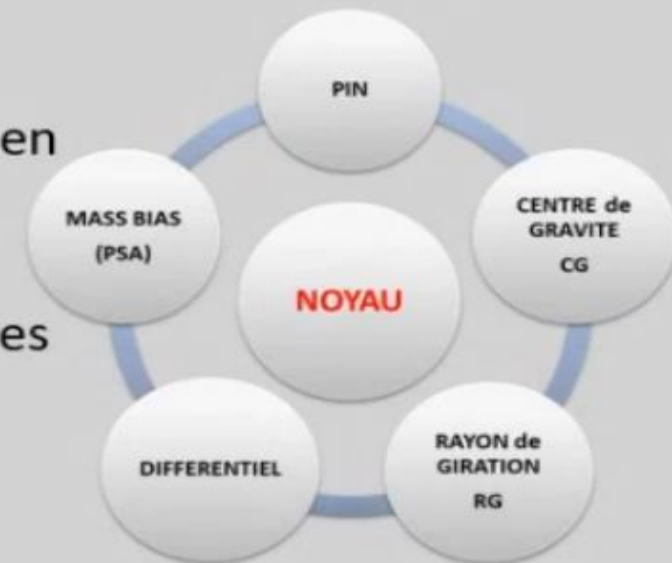


# Le noyau et ses composantes

## Le noyau et ses composantes

Au départ, le Noyau ou Masse (Weight Block ou Core en anglais) était une partie ajoutée à l'intérieur de la boule pour compenser le poids enlevé en perçant les trous des doigts et du pouce.

- Les noyaux actuels sont très variés en forme et en densité.
- Ils sont destinés à faire varier les réactions des boules en leur conférant des propriétés dynamiques qui interviennent quand la boule est mise en rotation.
- **C'est le moteur invisible de la boule.**



# Les indicateurs visibles sur une boule

## LES INDICATEURS VISIBLES SUR LA BOULE

### PIN

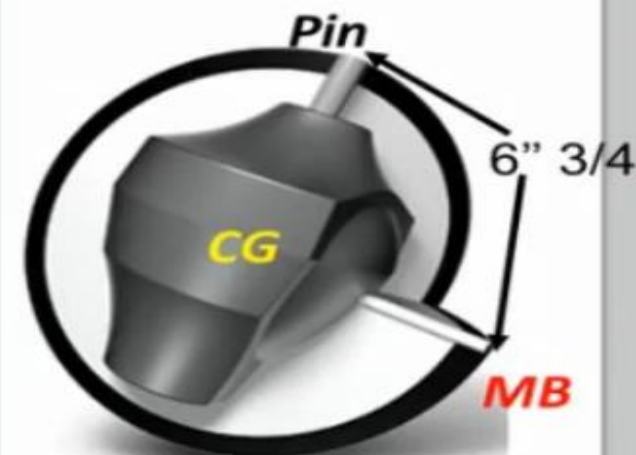
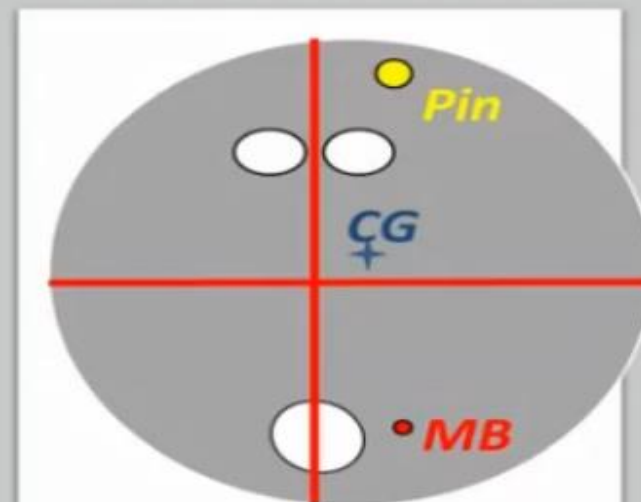
- Le Pin est un repère de couleur. Il indique le haut et l'axe du noyau à l'intérieur de la boule. C'est le point d'ancrage du noyau lors du moulage de la coque, rempli ensuite avec une résine de couleur.
- L'axe du Pin correspond au RG mini de la boule

### CENTRE de GRAVITE (CG)

- Le Centre de Gravité est le point de concentration des forces qui permet à un corps de se tenir en équilibre.
- Il est matérialisé par un repère à la surface de la boule, différent d'un constructeur à un autre.

### MASS BIAS (MB) ou PSA des boules asymétriques

- C'est un repère identifié sur la boule placé à 6 pouces  $\frac{3}{4}$  du Pin.
- Cet axe correspond au RG maxi de la boule. On l'appelle aussi PSA (Preferred Spin Axis), c'est l'axe de rotation préférentiel de la boule.

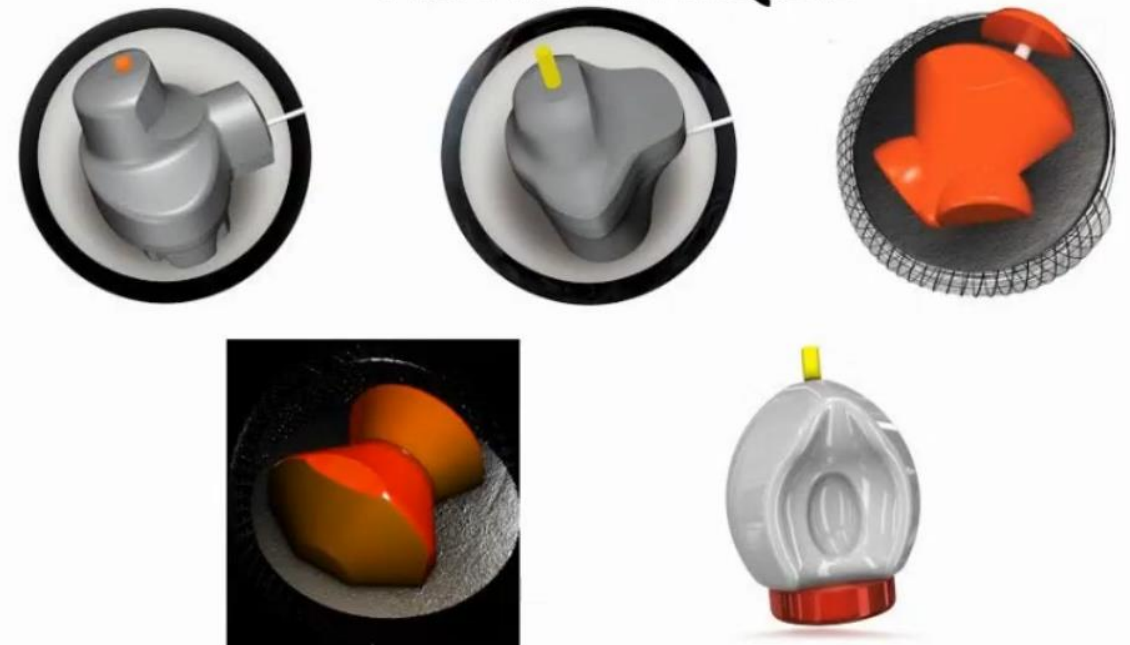


# Les 2 types de noyaux

## Les 2 types de noyaux : SYMETRIQUE



## Les 2 types de noyaux : ASYMETRIQUE



# Caractéristiques d'une boule et leur influence

## SPÉCIFICATIONS DE BALLE

- **PERFORMANCE** Haut Moyen
- **NUMÉRO DE PIÈCE** 60-108467-93X
- **COULEUR** Noir / Bleu / Violet
- Masque à gaz CORE Différentiel bas
- **COVERSTOCK** HK22 - Hybride Agression
- **TYPE COVER** Réactif Hybride
- **FINISH** 500, 1000, 3000 Grain micro Pad
- **POIDS** 16-12 livres
- **ÉTAT DE LA VOIE** Huile moyenne
- **RÉACTION** Longueur avec backend continu
- **GARANTIE** Deux ans après la date d'achat
- **DATE DE SORTIE** 18 SEPTEMBRE 2025

## RG / DIFF

- 16 lb - **RG** (2,510) **DIFFÉRENTIEL** (0,030) **ASY** (0,015)
- 15 lb - **RG** (2,500) **DIFFÉRENTIEL** (0,034) **ASY** (0,016)
- 14 lb - **RG** (2,517) **DIFFÉRENTIEL** (0,034) **ASY** (0,016)
- 13 lb - **RG** (2,589) **DIFFÉRENTIEL** (0,043) **ASY** (0,011)
- 12 lb - **RG** (2,612) **DIFFÉRENTIEL** (0,043) **ASY** (0,011)

Influence sur la réaction de boule

50%

15% : Equilibrage

→ Perçage

15% : Texture

→ Ponçages

20%



# Le Différentiel

## LE DIFFERENTIEL

Le Différentiel d'une boule de bowling est classé en 3 catégories suivant sa valeur :

- Différentiel bas : de 0,010 à 0,040 pouce
- Différentiel moyen : de 0,041 à 0,050 pouce
- Différentiel élevé : de 0,051 à 0,060 pouce maxi

**Différentiel faible :**

- Flare faible et bandes de roulement très rapprochées
- Moins de friction entre boule et piste
- Pour joueurs avec plus de rotations que de vitesse.

**Différentiel moyen :**

- Pour joueurs à compromis équilibré.

**Différentiel élevé :**

- Flare important et bande de roulement très écartées, éloignées l'une de l'autre
- Plus de friction, plus de perte d'énergie plus rapidement.
- Pour joueurs avec plus de vitesse que de rotations.

# Le Flare

## DIFFERENTIEL et NOTION DE FLARE



Pas de différentiel

Pas de flare

La boule roule sur la même partie.

Sur la partie sèche de la piste, la boule roule sur sa partie huilée



Différentiel moyen

Flare moyen



Différentiel élevé

Flare élevé

*La bande de roulement se déplace et se trouve toujours sur une partie sèche de la boule.  
Plus de friction sur la piste*

Le Flare s'exprime par le croisement des bandes de roulement. Le noyau cherche à revenir sur un axe stable.

Le potentiel de Flare dépend de la valeur du différentiel

Plus celui-ci est élevé, plus le potentiel est important

Le Flare augmente la friction entre la boule et la piste

# Le Rayon de Giration

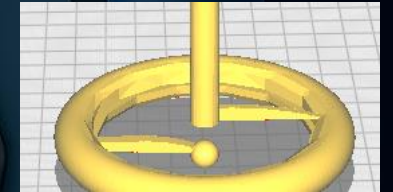
## Le Rayon de Giration (RG)

Le RG mini d'une boule de bowling est classé en 3 catégories suivant sa valeur :

- Bas RG : de 2,460 à 2,500 pouces
- Moyen RG : de 2,501 à 2,550 pouces
- Haut RG : de 2,551 à 2,800 pouces

Conseils :

- Vitesse de boule élevée → boule à RG bas.
- Vitesse de boule faible → boule à RG élevé



Le RG (Rayon de Giration) est une indication de la force nécessaire pour mettre en rotation.

RG Bas → Mise En Rotation plus Rapidement , angle d'attaque plus petit et perte d'énergie

RG Haut → Mise en rotation difficile et lente, avec une réaction retardée et plus d'angle d'attaque. « Les boules ont plus de longueur »

RG Bas : pour les joueurs ou Vitesse > Rotation

# Quel noyau choisir?

## Les noyaux symétriques et asymétriques

### Comment choisir le type de noyau ?

Il est conseillé d'avoir les 2 types de noyau dans son arsenal.

Suivant votre compromis vitesse/rotations, il vous faudra plus de l'un ou plus de l'autre.

- **Joueurs à vitesse dominante** : conseillé 2 boules symétriques pour 3 boules asymétriques.
- **Joueurs à rotations dominantes** : conseillé 3 boules symétriques pour 2 boules asymétriques.
- **Joueurs à compromis équilibré** : conseillé 2 boules symétriques et 3 boules asymétriques. Les équilibrages seront différents des joueurs à vitesse dominante.

# Compromis Vitesse / Rotation

## Tableau de correspondance

N°	VITESSE Linéaire (Km/h)	N°	VITESSE de rotation (Trs/mn)
1	18 à 20. Très faible	1	50 à 100. Très faible
2	20,1 à 22. Faible	2	100 à 150. Faible
3	22,1 à 24. Faible	3	150 à 200. Faible
4	24,1 à 26. Moyen faible	4	200 à 250. Moyen faible
5	26,1 à 27,5. Moyen	5	250 à 300. Moyen
6	27,6 à 29. Moyen élevée	6	300 à 350. Moyen élevée
7	29,1 à 30,5. Elevée	7	350 à 400. Elevée
8	30,6 à 32. Très élevée	8	400 à 450. Très élevée
9	32,1 et plus. Très, très élevée	9	450 trs/mn et plus. Très, très élevée

- Si votre compromis ne correspond pas avec l'un des 9 compromis du tableau, le choix de la boule et de son perçage sera dicté par le manque de vitesse et/ou l'excès de rotations, ou à l'inverse, l'excès de vitesse et/ou le manque de rotations.

- Reste à savoir où vous vous trouvez pour pouvoir déterminer le type de boule et le perçage le plus approprié à vos caractéristiques de jeu.

Voir compromis  
Vitesse/Rotation

# Travailler ses points faibles

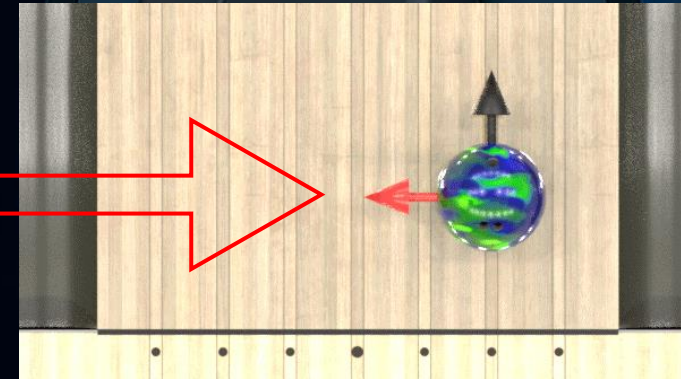
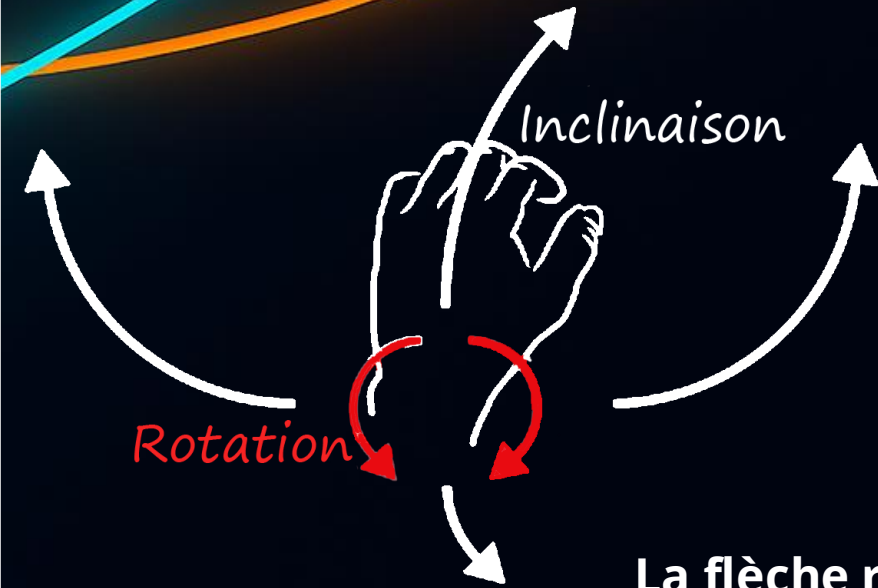
- Si votre compromis n'est pas correct, travaillez votre point faible pour améliorer vos résultats sinon vous serez toujours dépendant des conditions de jeu :
- Si vous manquez de vitesse (moins de 24 km/h), il vaut mieux choisir une boule d'agressivité faible à moyenne, avec plutôt un noyau à RG moyen à fort pour éviter que la boule ne roule trop tôt, surtout sur des conditions de jeu peu à moyennement huilées.
- Si vous avez trop de vitesse par rapport aux rotations imprimées à la boule, il vaut mieux choisir une boule agressive avec un RG faible à moyen pour que la boule se mette en rotation plus tôt, surtout sur des conditions de jeu huilées à très huilées.

# Lâcher et trajectoire de boule

Angle de rotation : Side Roll  
ou Spin

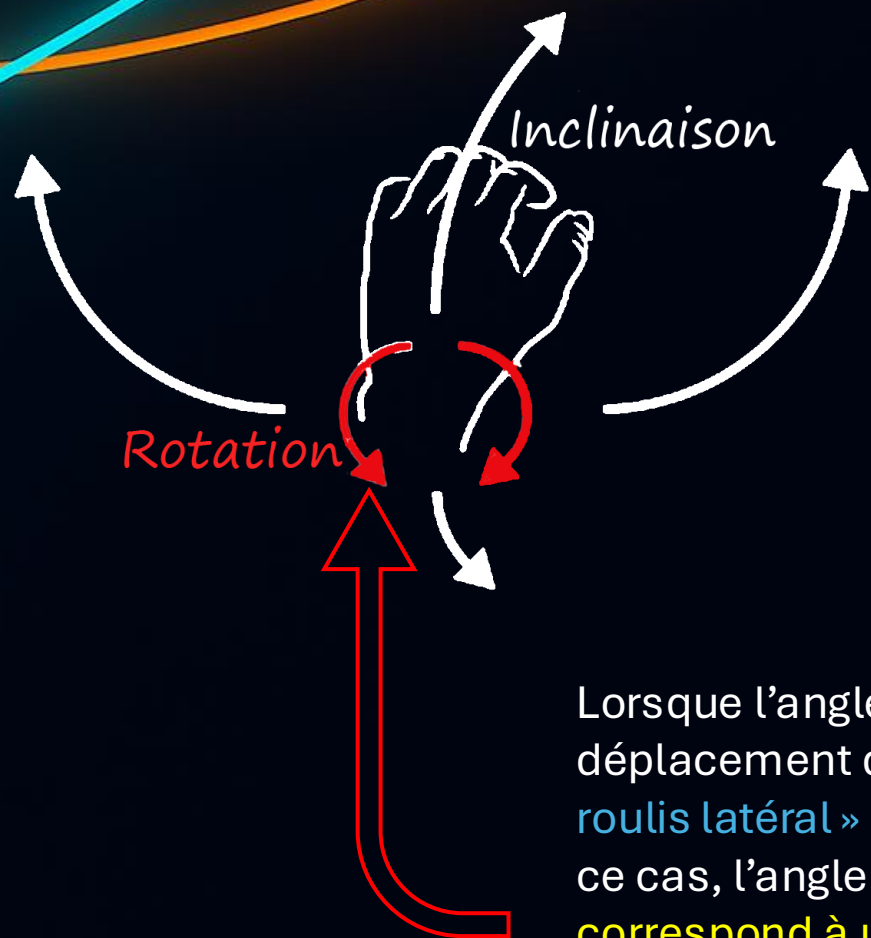
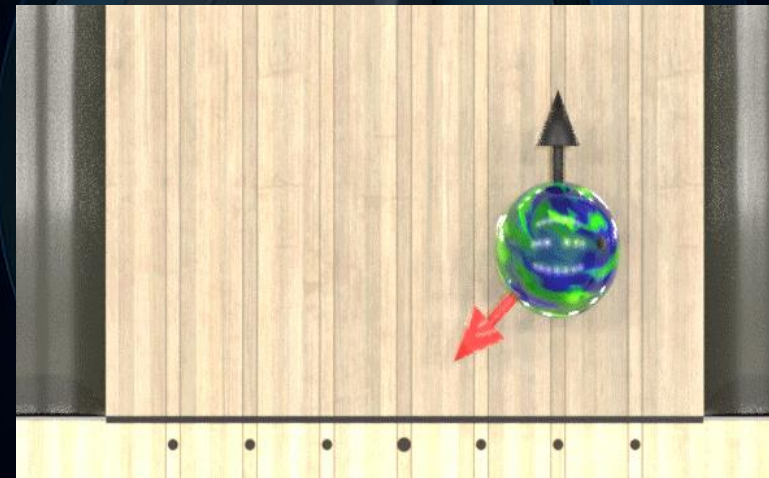
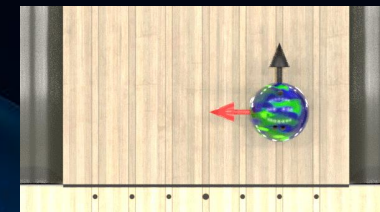
Angle d'Inclinaison de l'axe :  
Tilt

# Angle de rotation : Axe Horizontal de la main



La flèche rouge représente l'axe de rotation de la balle. La flèche noire représente la direction de déplacement de la balle. Dans cet exemple, l'angle entre les deux flèches est de 90 degrés. Cela correspond à 0 degrés de rotation de l'axe (**lâcher à plat**).

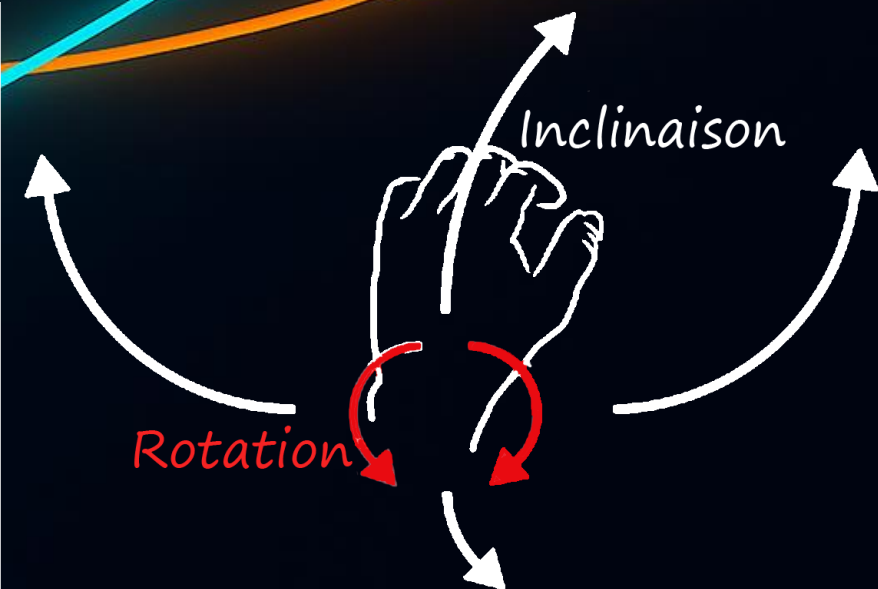
# Angle de rotation : Axe Horizontal de la main



Lorsque l'angle entre l'axe de rotation et la direction de déplacement de la balle est supérieur à 90 degrés, la balle a un « **roulis latéral** » et a donc un angle de rotation de l'axe non nul. Dans ce cas, l'angle entre les deux flèches est de 135 degrés, **ce qui correspond à une rotation de l'axe de 45 degrés.**

C'est la rotation du poignet qui détermine l'angle de rotation

# Axe Vertical de la main : Spin Inclinaison



La flèche rouge représente à nouveau l'axe de rotation de la balle. Dans cet exemple, il est parallèle à la surface de la voie. Cela correspond à un angle d'inclinaison de l'axe de 0 degré. Modifié par la rotation du poignet

**La quantité réelle d'inclinaison d'un quilleur est en grande partie fonction des positions des doigts et du poignet tout au long de la libération.**

# Mettre les 2 axes ensembles

## Axe de Rotation : (spin)

La boule sur la gauche a 80 degrés de rotation de l'axe (axe de rotation est pointé vers nous).

La boule du milieu a beaucoup moins de rotation de l'axe : 45 degrés .

La boule sur la droite : 30 degrés.

## Axe d'Inclinaison : (tilt)

Plus l'axe de rotation de la balle pointe vers le plafond, plus la balle a d'inclinaison.

La boule de gauche a 5 degrés d'inclinaison

La boule au milieu a 20 degrés d'inclinaison

La boule sur la droite a 40 degrés d'inclinaison.

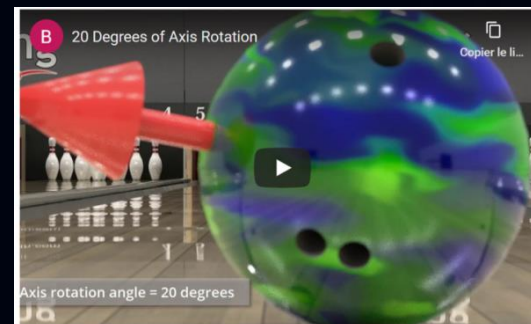


# L'effet de rotation et d'inclinaison de l'axe sur le mouvement de boule

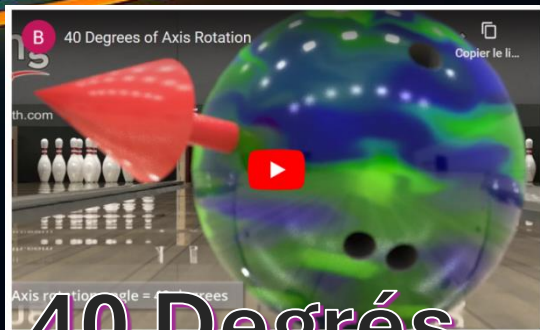
- L'angle de rotation de l'axe affecte deux choses sur le crochet:
- **Il affecte le taux de crochet de la balle:** « l'agressivité » du crochet de la balle.
- **Il affecte la durée du crochet de la balle:**

Considérez un quilleur avec des spécifications de livraison assez normales : vitesse de boule de 29 km/h, vitesse de régime de 400 RPM, et 10 degrés d'inclinaison d'axe. Disons que ce joueur lance un tir avec un angle de rotation de l'axe de 20 degrés. Voici une courte vidéo (montrée à 25% de vitesse) montrant à quoi cela pourrait ressembler:

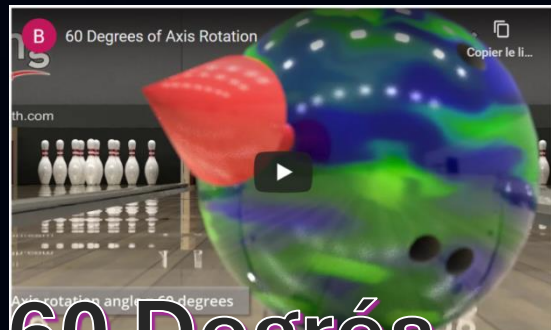
## 20 Degrés



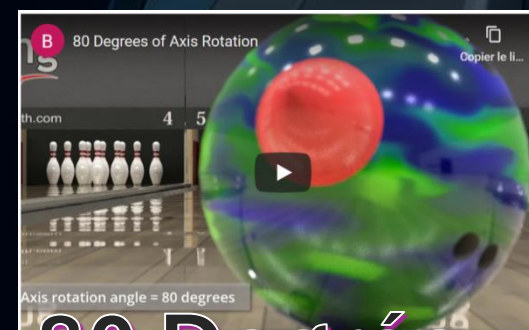
# L'effet de rotation et d'inclinaison de l'axe sur le mouvement de boule



40 Degrés



60 Degrés



80 Degrés

- De 0 degrés de rotation jusqu'à une certaine **« transition »** : une augmentation de l'angle de rotation de l'axe se traduira par une augmentation de l'agressivité du crochet de la balle.
- Au-delà de cette rotation de « transition », d'autres augmentations de l'angle de rotation de l'axe entraîneront une diminution de l'agressivité du crochet de la balle.
- **La modification de la vitesse affectera également la réaction de la boule (vitesse ++ moins d'agressivité, vitesse - plus d'agressivité)**

# Comment changer son axe de rotation



# Effet de l'angle d'inclinaison sur le mouvement de la balle

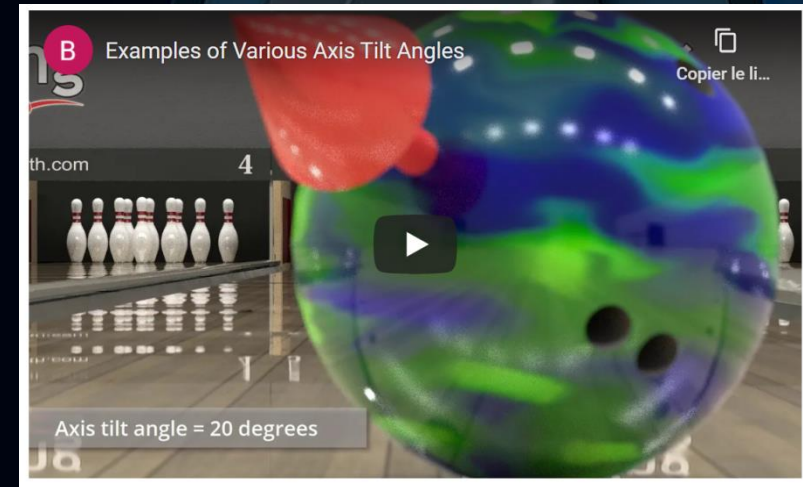
- 4 lancers à 0 degrés d'inclinaison, puis 10 degrés, puis 20 degrés, puis 30 degrés.

un angle d'inclinaison plus grand crée moins de glissement dans la direction latérale, ce qui provoque moins de force de frottement dans la direction latérale, ce qui provoque moins de crochet.

## Conclusion :

Comprendre des choses comme la rotation de l'axe et l'inclinaison de l'axe peut aider le joueur :

- Sur des axes de travail en entraînement pour optimiser la qualité de son lâcher.
- Sur les ajustements à faire pendant la compétition.



# Mesure des angles

L'angle de rotation de l'axe et l'angle d'inclinaison de l'axe peuvent être déterminés à l'aide d'une référence transparente de superposition de rotation/inclinaison. Dans cet exemple, **la position du PAP\*** (marquée du point blanc) indique un angle de rotation de l'axe d'environ 67 degrés et un angle d'inclinaison de l'axe d'environ 13 degrés.

\* Point d'Axe Positif

## Atelier : PAP

