

ANALYSE DE LA TECHNIQUE DE COURSE



SESSION 2023-2024 AF- FOAD
V2

DAMIEN CHRISTOPHE
MAIORANA MATTEO

SOMMAIRE

1

ANALYSER LES POINTS CLÉS DE LA TECHNIQUE DE COURSE

comment savoir si
mon athlète sait courir?

- A** Pieds actif /Pieds passif
- B** Appuis talon/Appuis médiopied
- C** Importance du CORE ET des muscles pelviens

2

COMMENT COURIR VITE ?

- A** Efficacité mécanique
- B** Facteurs mécaniques de la performance
- C** phases de départ du sprint
- E** Utilisation des segments libres

3

DIFFÉRENCIATION CYCLE

AVANT-CYCLE ARRIÈRE

- A** Prise de contact
- B** L'appuis au sol
- C** La phase de poussée
- D** Mouvement de la jambe libre

4

CONCLUSIONS



ANALYSE DES POINTS CLÉS DE LA COURSE

A

Pied inactif

B

Pieds actif, l'appuis
médiopied



Définition du cycle avant et du cycle arrière:

IL EXISTE DEUX TYPES DE FOULÉES :

LE CYCLE ARRIÈRE, QUI EST LE FAÏT D'ATTAQUER LA
PISTE PAR LE TALON.

LE CYCLE AVANT, QUI EST LE FAÏT D'ATTAQUER PAR
LA PLANTE DES PIEDS/MÉDIOPIED.

LA GRANDE MAJORITÉ DES COUREURS COURENT EN
CYCLE ARRIÈRE.

Tout au long du cours il faudra distinguer “l’appuis” talon de “l’attaque talon”



ANALYSER LES POINTS CLÉS DE LA TECHNIQUE DE COURSE

A) pied Passif

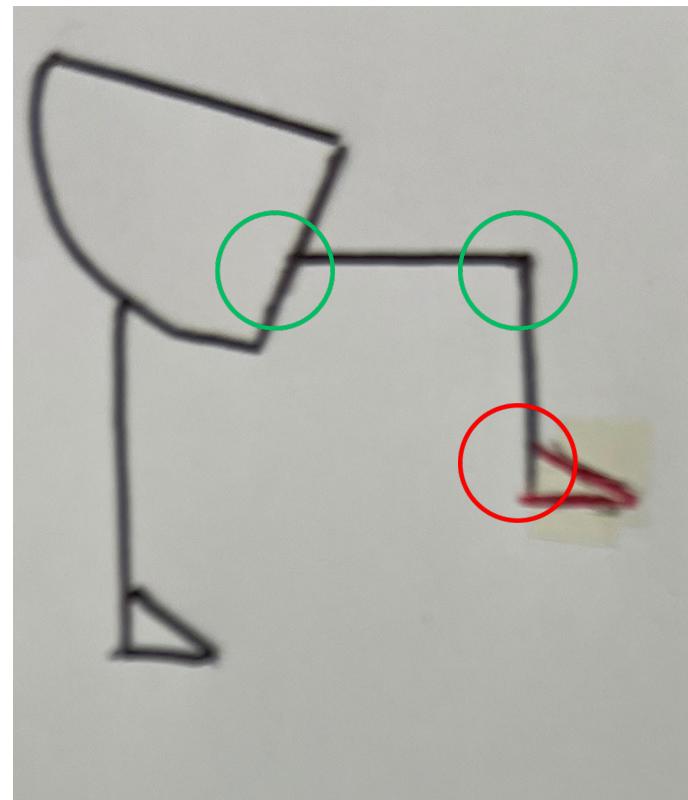
Comment savoir si mon athlète sait utiliser ses pieds ?

Pied inactif



Quels impacts
sur la course ?

2 articulations sur 3 utilisées



foulée est subis
par le genoux et
la hanche

Impacts physiologiques



Ce type de
foulée est
souvent la cause
de douleurs au
dos
en plus de ne
pas être
économe

ANALYSER LES POINTS CLÉS DE LA TECHNIQUE DE COURSE

B) L'appuis "médiopied"

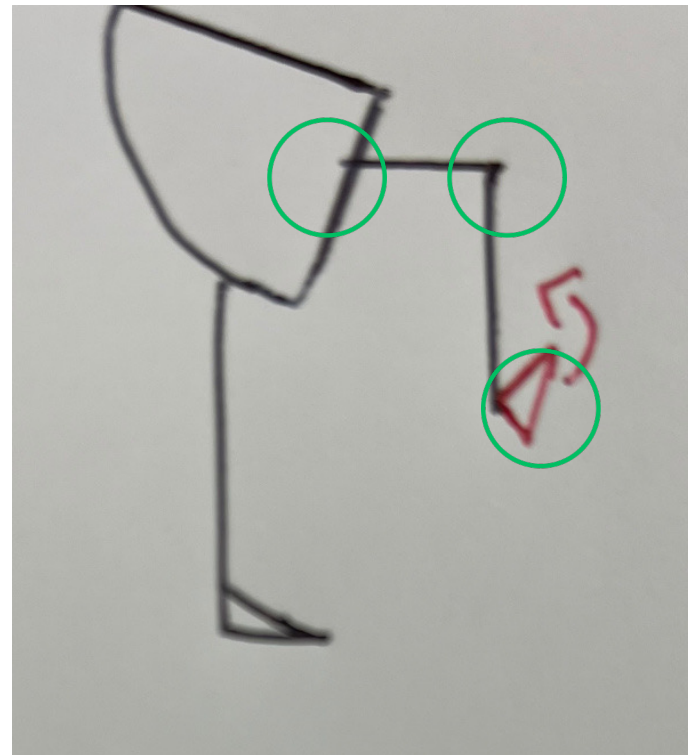
Comment savoir si mon athlète sait utiliser ses pieds ?

Pied Actif



**Appuis
médiopied**

3 articulations sur 3 utilisées



**Utilisation de
l'élasticité
musculaire
(muscle cheville)**

Impacts physiologiques



**Bonne
répartition de la
charge sur
l'appuis.
Foulée équilibré
et moins
importante**

COMMENT COURIR VITE?

A

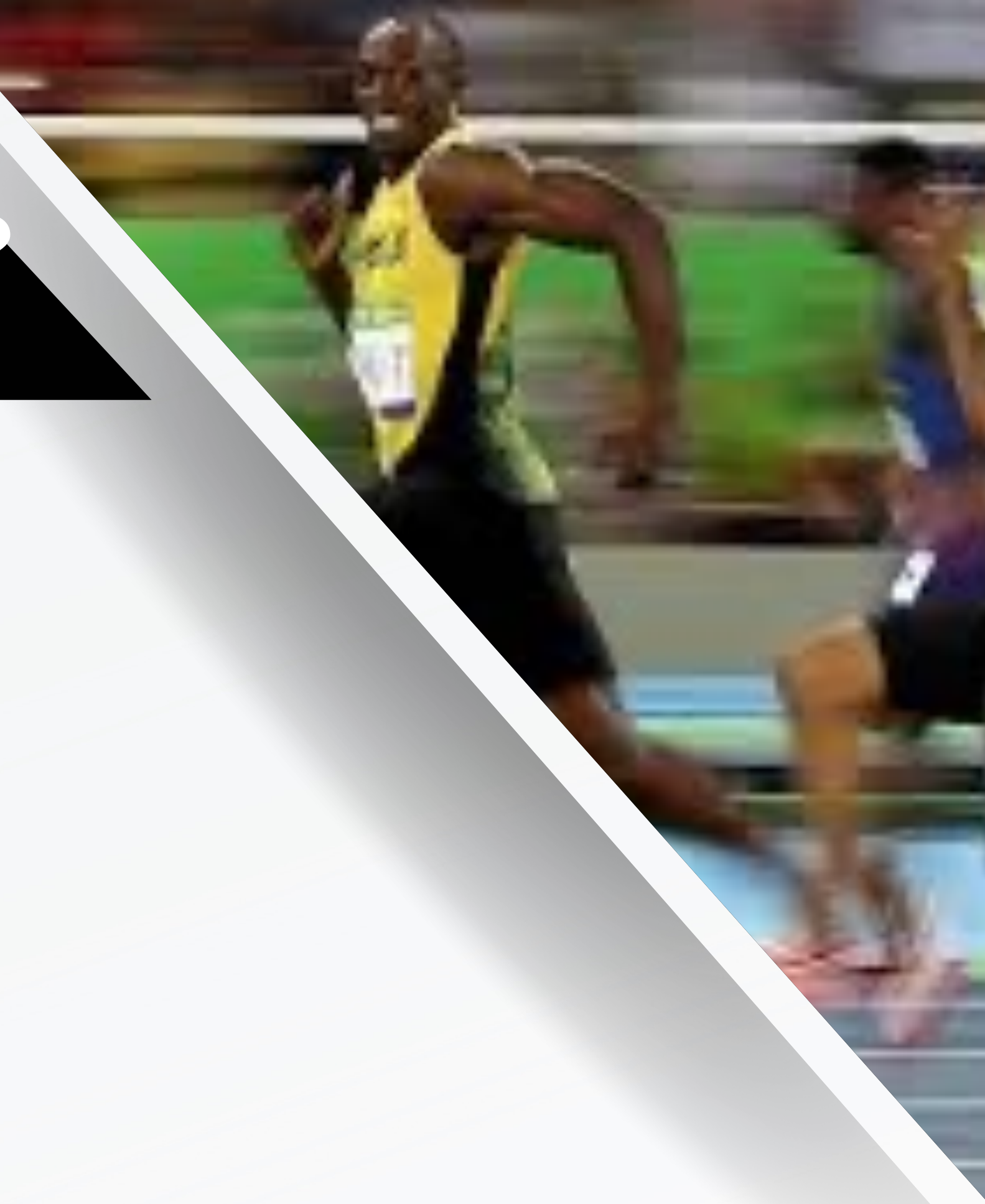
Efficacité mécanique

B

Facteur mécanique de
la performance

C

Phases de départ du
sprint



EFFICACITÉ MÉCANIQUE

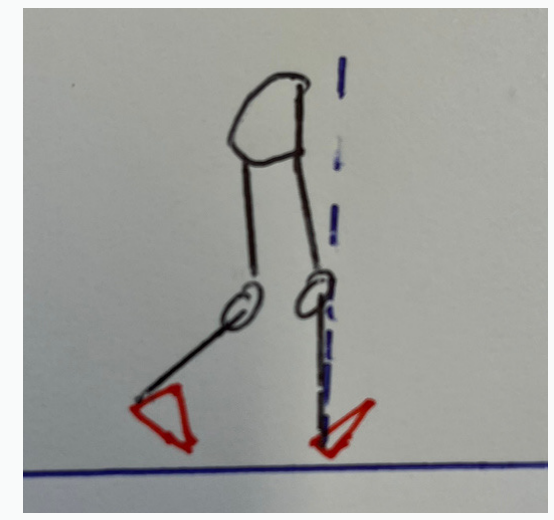
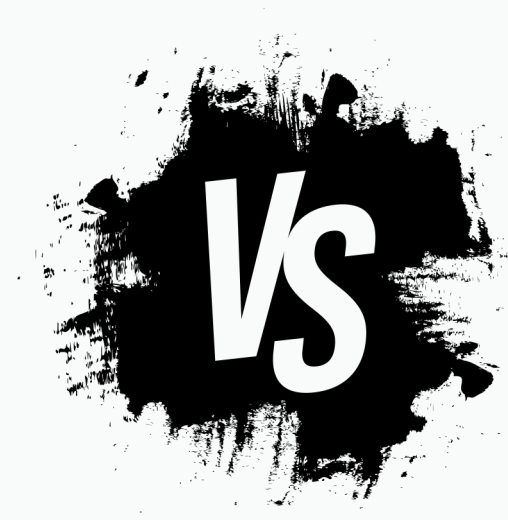
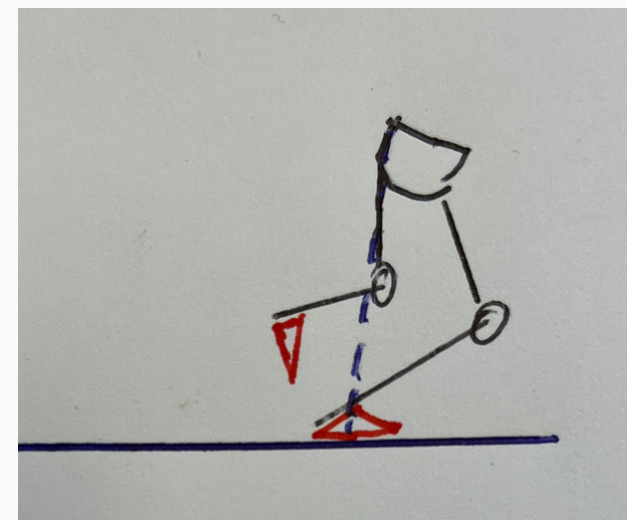
Définition “mathématique” de la vitesse

Vitesse = Cadence X longueur de foulée

cadence (nombre de pas par minute)

Attaque talon vs médiopieds : distinctions

***On dit que l'attaque talon est mauvaise
qu'il faut essayer médiopied
est ce que c'est si arrêté ?***

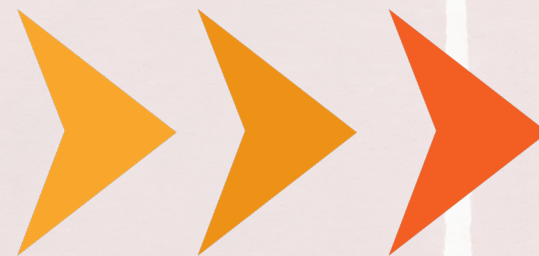


A) MESURER L'EFFICACITÉ MÉCANIQUE DE LA POUSSÉE

Un sprint c'est quoi?



Générer le plus de
FH



Le ratio FT/FH



ANALYSER LA PRODUCTION DE FH

Variable	Définition et calcul	Interprétation pratique
RF(%)	Ratio de force, calculé comme le rapport entre la composante horizontale de la force de réaction au sol, moyennée par appuis, et la force résultante correspondante.	Mesure directe de la part de la production totale de force qui est dirigée vers l'avant, c'est-à-dire l'efficacité mécanique de l'application de la force de l'athlète. Plus la valeur est élevée, plus la part de la production de force totale dirigée vers l'avant est importante.
HZT-F0 (N/kg)	Force maximale théorique horizontale extrapolée à partir de la relation linéaire F-V du sprint. Point d'intersection Y de la relation F-V.	Production de force maximale (relative à la masse corporelle) dans la direction horizontale. Elle correspond à la poussée initiale de l'athlète sur le sol pendant l'accélération du sprint. Plus la valeur est élevée, plus la production de force horizontale spécifique au sprint est importante.

NOUS NOTONS ICI LA CAPACITÉ DE PRODUCTION DE FORCE HORIZONTALE

EFFICACITÉ TECHNIQUE

Variable	Définition et calcul	Interprétation pratique
dRF	Taux de diminution de RF avec l'augmentation de la vitesse pendant l'accélération, exprimé par la pente de la relation linéaire RF-V.	Décrit la capacité de l'athlète à limiter la diminution inévitable de l'efficacité mécanique avec l'augmentation de la vitesse. C'est un indice décrivant la capacité à maintenir une production de force horizontale malgré l'augmentation de la vitesse de course. Plus la pente est importante, plus la perte d'efficacité de l'application de la force pendant l'accélération est rapide, et vice versa.

NOUS JUGERONS ICI DE L'EFFICACITÉ DE COURSE, ON ANALYSE LA TECHNIQUE QUI PERMET
DE TRANSMETTRE LA FORCE VERS LE SOL

B) FACTEUR MÉCANIQUE DE LA PERFORMANCE

Que constatez vous ?



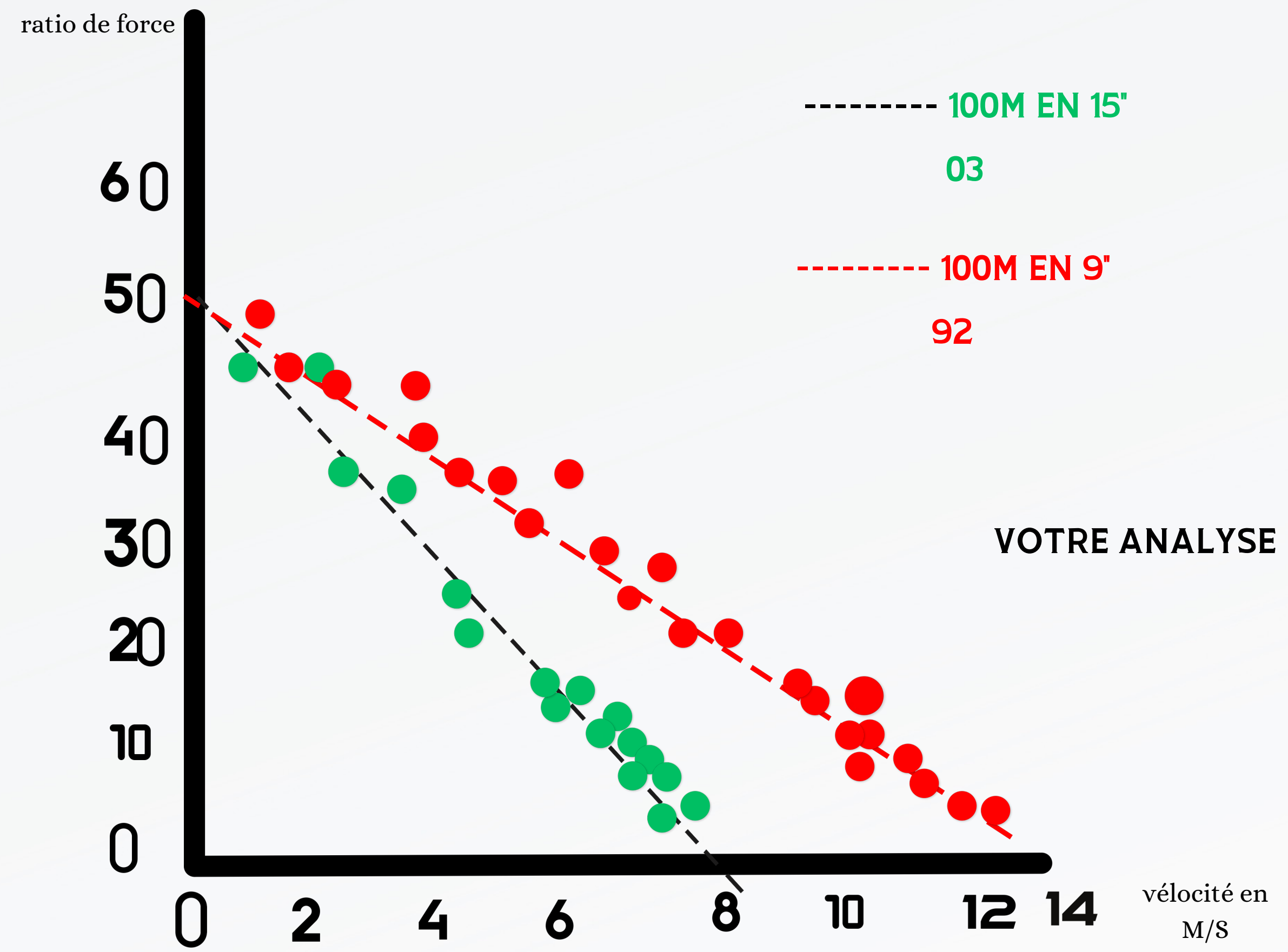


**LE SPRINTER NE PEUT RESTER INCLINER: NOTRE FH --> LAISSE PLACE À LA
FV**

LA DIMINUTION DU RATIO DE FORCE (FH/FT témoigne de l'efficacité d'application des forces



ETUDE COMPARATIVE DU RATIO DE FORCE SPRINTER AMATEUR/PRO



ANALYSE DU PROFILAGE SPRINTER AMATEUR



Départ de sprint correcte



● premier pts représente la FH Max
le dernier la Vmax et donc la chute
de FH



Baisse rapide et importante de
production de force (-12% FH
par M/s

Bilan: l'efficacité de course n'est
pas au RDV de ce sprinter
malgré un départ correct

INVALID

ANALYSE DU PROFILAGE SPRINTER PRO



Bon départ de sprint

- Le sprinter est capable de générer de la FV plus longtemps



Baisse lente et progressive de production de force (-4% FH par M/s)

Bilan: Réel capacité à courir vite

plus la force (premier point) part de haut et moins elle diminue vite plus on est efficace



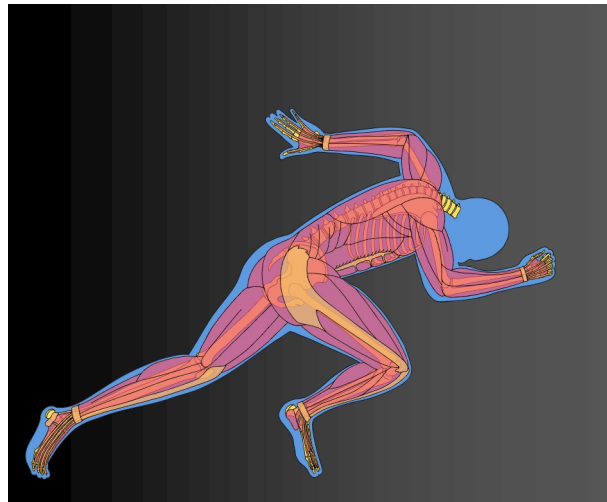
NB: LE NIVEAU DE FORCE TOTALE (FV+FH) N'EST PAS CORRÉLÉ À LA PERFORMANCE EN SPRINT

CEST AVANT TOUT L'EFFICACITÉ D'APPLICATION DES FORCE QUI PRÉDOMINE

B) LES FACTEURS MÉCANIQUE DE LA PÉRFORMANCE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis vulputate nulla at ante rhoncus, vel efficitur felis condimentum. Proin odio odio.

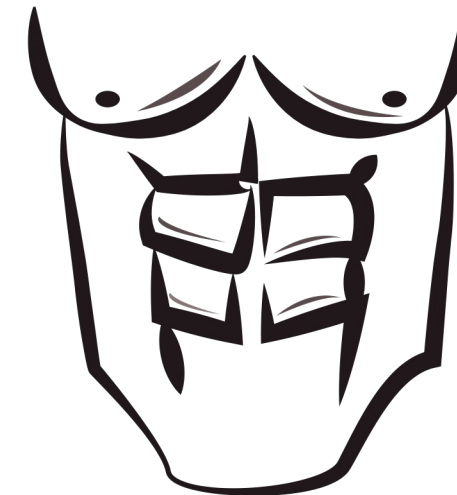
**Les muscles
engagés**



**Comment
travailler ?**



**QUID des
segments libres**



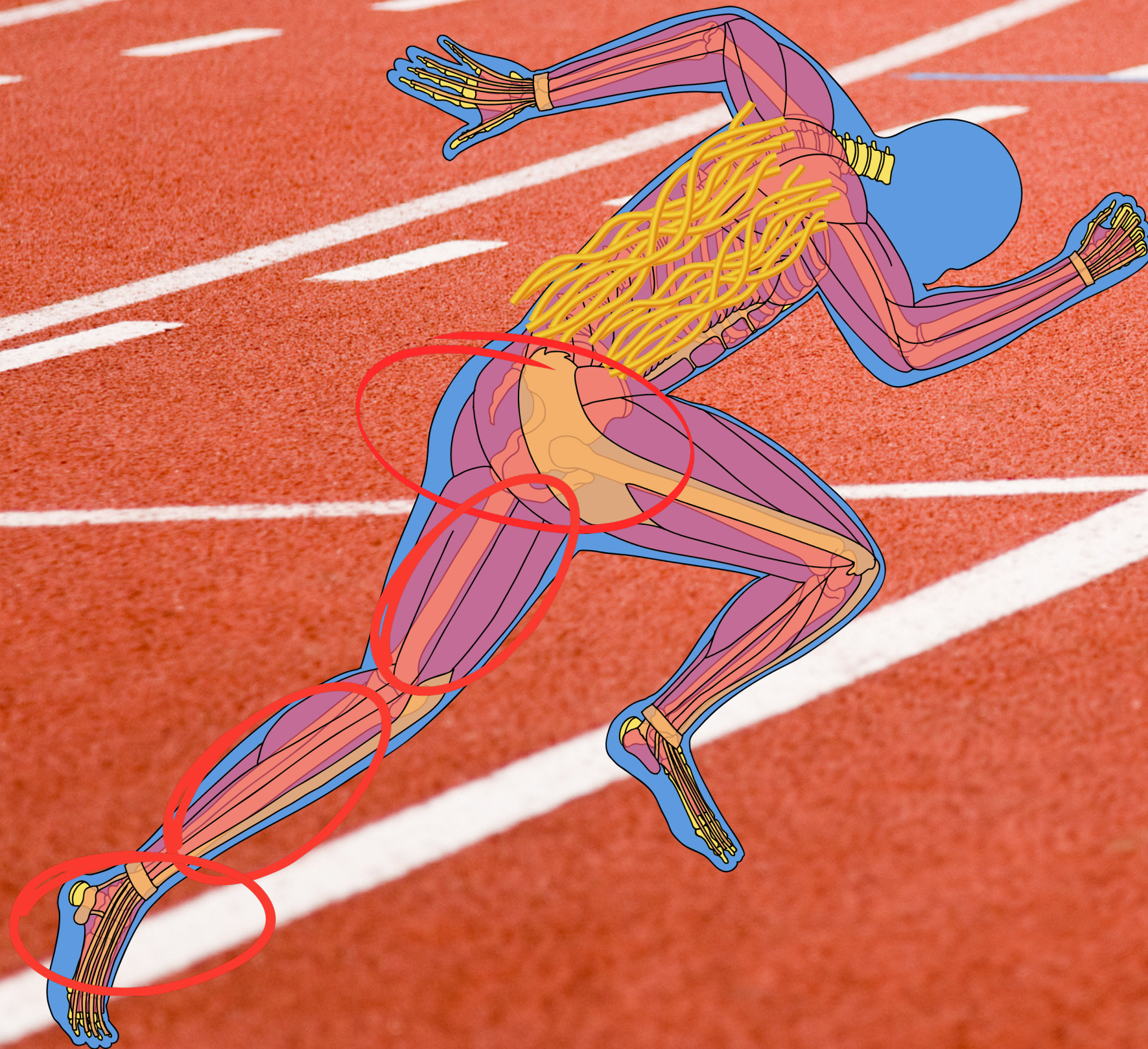
LES MUSCLES ENGAGÉS

Le sprint est une triple extension,
sont donc concernés :

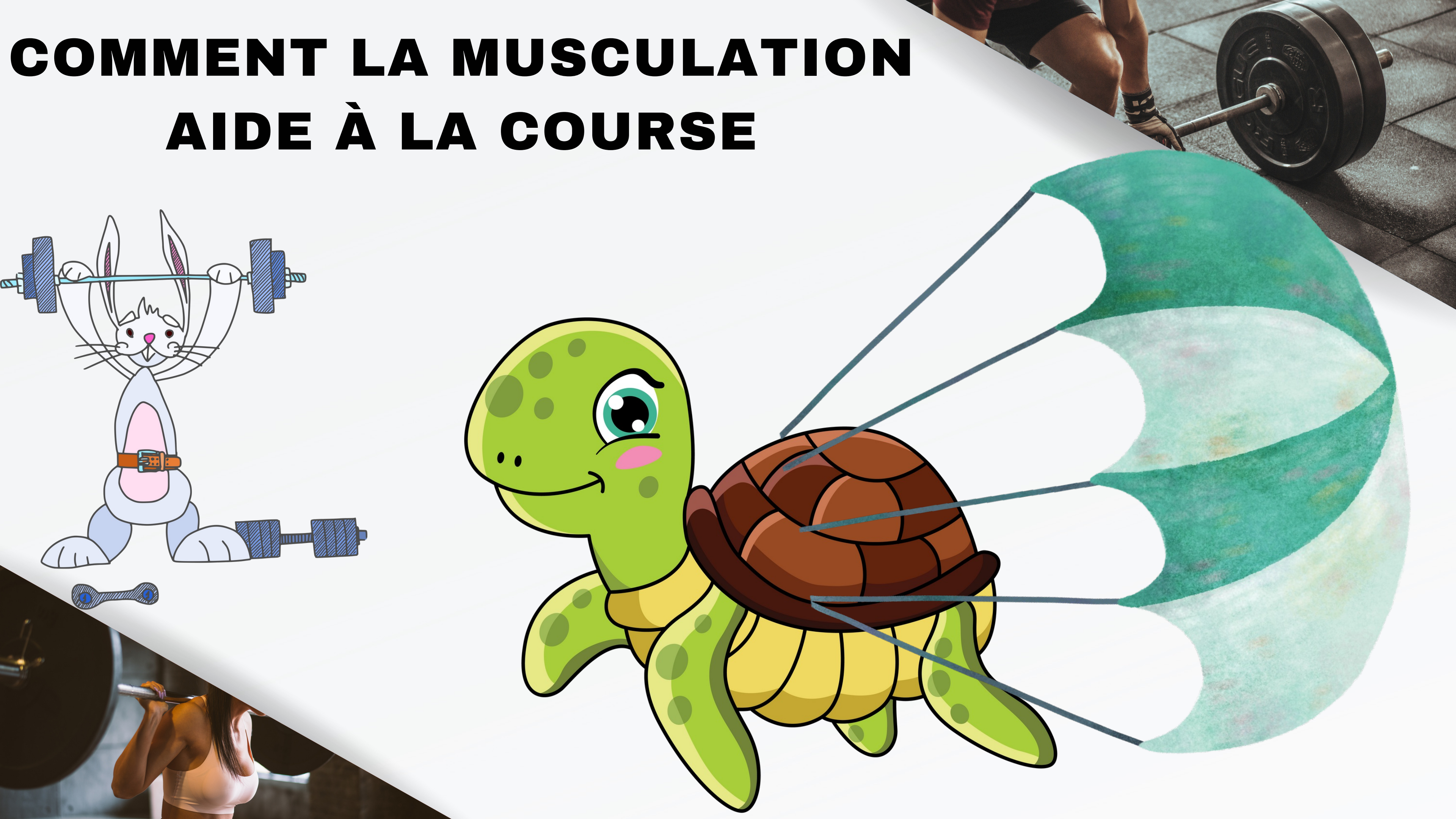
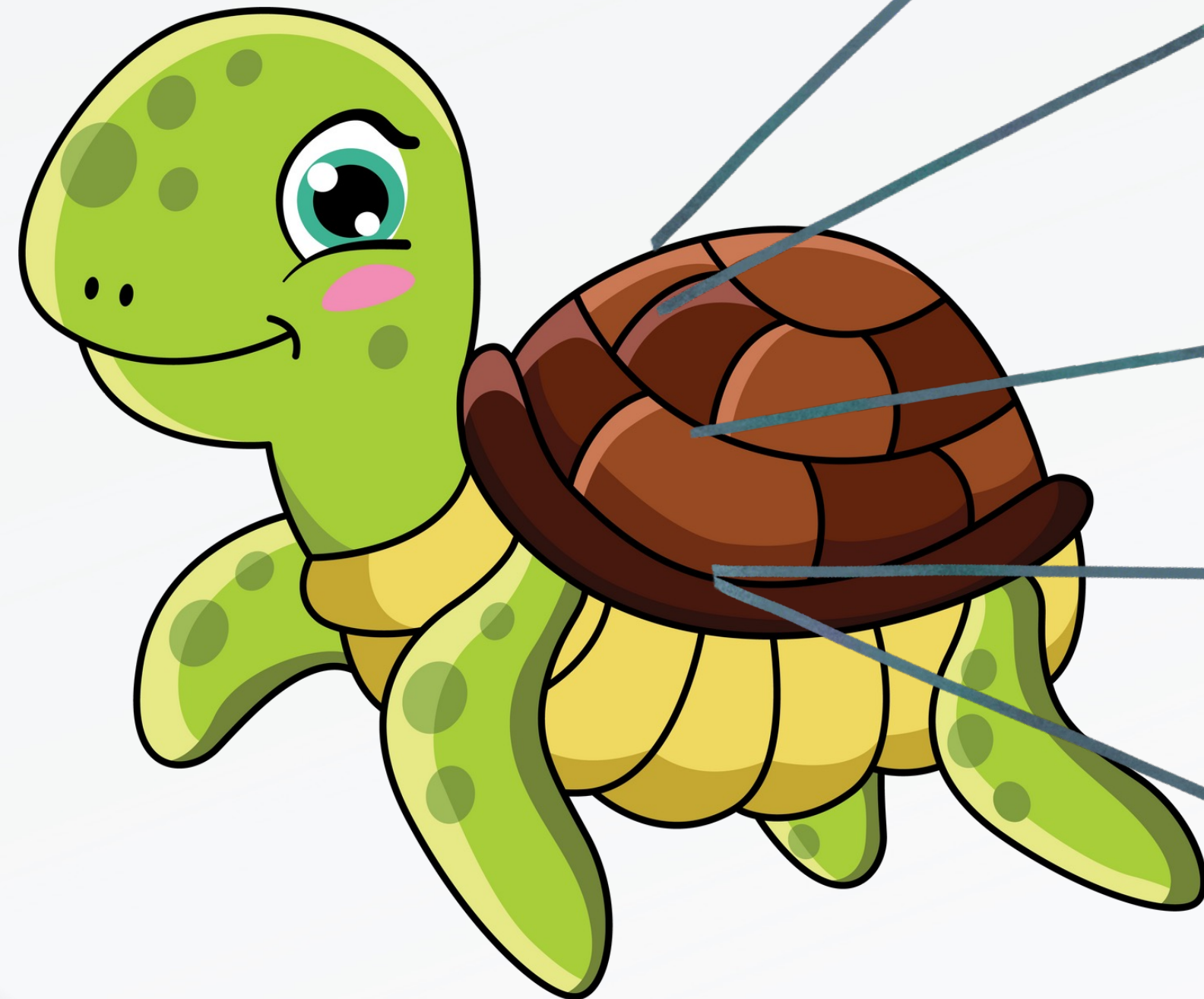
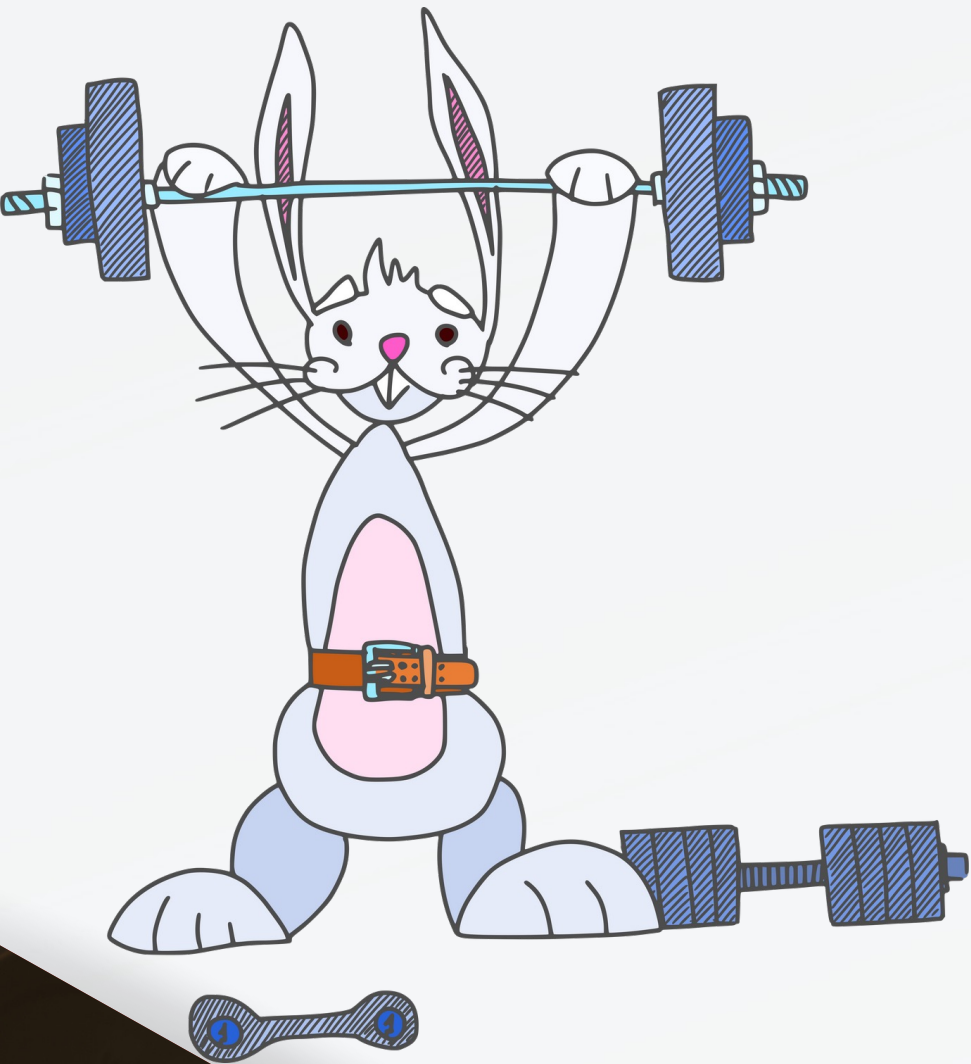
- Fessiers
- Ischio
- Extenseurs de chevilles
- Muscles pelviens

Quel(s) muscles est le plus sollicités sur
une phase de sprint?
(prévention de blessure)

Et le gainage dans tout ça?



COMMENT LA MUSCULATION AIDE À LA COURSE



ETUDE PARACHUTE/ SLADE



VS



https://www.researchgate.net/publication/283090462_The_Effects_of_Resisted_Training_Using_Parachuteon_Sprint_Performance

BILAN

Sans appel l'entraînement avec résistance parachute permet l'amélioration de toutes les étapes du sprint :

- meilleurs départs
- VMAX amélioré
- maintient de celle-ci plus longtemps
- "speed barrier » dépassé
- peut répondre aux exigences de changements de directions



LE SLED À UN IMPACT MUSCULAIRE :

- PLUS GRAND AVEC LE DÉVELOPPEMENT DE LA FORCE DES EXTENSEURS DE HANCHES ET DE GENOUX.
- POINT NÉGATIF DU SLED, PASSÉ UNE CERTAINE CHARGE LA TECHNIQUE DE COURSE EST DÉGRADÉE
- POINT NÉGATIF LE SLED RESTE RECTILIGNE.

ETUDE DE L'INTÉRÊT DU SQUAT ET DU HIP THRUST DANS L'AMÉLIORATION DU SPRINT



BILAN DE L'ÉTUDE

Squat

+ 6,81%

+ 1,69

+0,10

-0,67

DÉTENTE VERTICALE

DÉTENE HORIZONTALE

SPRINT 10M

SPRINT 20M

Hip thrust

+3,30%

+2,33%

-1,06%

-1,70%

L'IDÉE EST DE COMPRENDRE QUE LA FORCE HORIZONTALE EST PLUS PERTINENTE

NB: IL FAUT TENIR COMPTE DU NIVEAU DU PRATIQUANT

LA TECHNIQUE DE COURSE RESTE FONDAMENTALE

SAVOIR ANALYSER LA PROPULSION EST ESSENTIEL

ET UN SUIVIS DATA LONGITUDINALE

L'UTILISATION DES SEGMENTS LIBRES DURANTS LE SPRINT

Dans cette partie, il s'agissait de déterminer quels segments contribuaient le plus à la propulsion. Trois études de la phase de starting-block ont été menées. La première a abordé cette contribution segmentaire entre différents types de départ debout et accroupis. La deuxième étude s'est centrée sur cette analyse segmentaire lors du départ en starting-block. Enfin, la dernière étude visait à comparer les contributions segmentaires entre le départ et le 1^{er} appui.

- La contribution du membre supérieur est de l'ordre de 16 à 20%, celle du membre inférieur de 35 à 40% et celle du tronc de 50 à 56%. Quel que soit le type de départ, c'est bien l'ouverture de la hanche qui contribue le plus à la propulsion en permettant l'extension de la cuisse et du buste. Le membre supérieur contribue à hauteur de 20% de l' E_c du corps entier. Même si cette valeur est faible comparée aux membres inférieurs et au tronc, la contribution des membres supérieurs à l'efficacité du mouvement dans les starting-blocks ne peut pas être négligée.
- Une voie d'amélioration de la production de l' E_c totale du corps entier est dans la synchronisation des pics d' E_c de chaque segment entre eux. Par exemple, dans l'étude expérimentale 6 (concernant le départ en start), si tous les segments avaient atteint leur E_{cmax} en même temps, l' E_{cmax} du corps entier aurait été 24% plus élevée. L'amélioration de la synchronisation entre les différents segments du corps est donc fondamentale dans l'amélioration de la performance au départ de sprint.
- La modalité de départ accroupi est la plus performante sur une distance de 5 m. Cette supériorité du départ accroupi est liée à une puissance développée durant le départ et un RF plus élevés.

+16% 20%

LES SEGMENTS LIBRES POUR LES AUTRES DISCIPLINES?

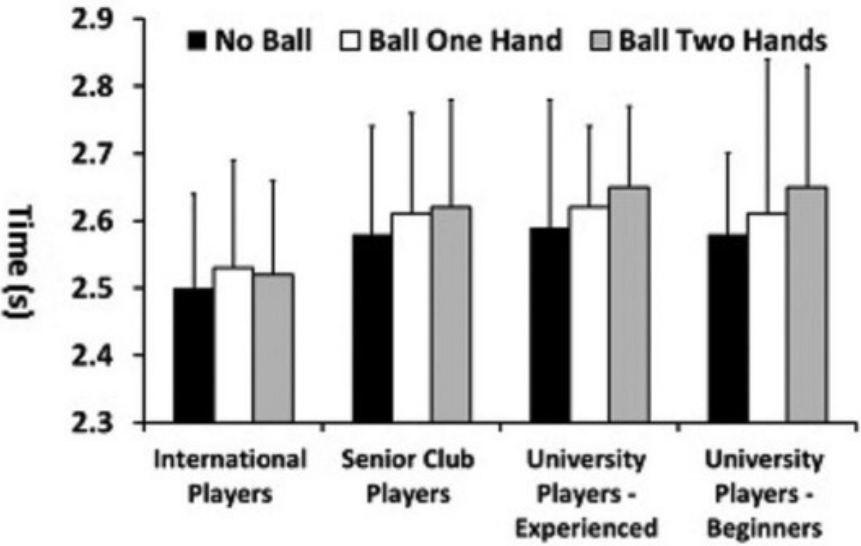


Figure 1. Comparison between the current study (n=26) and previous studies [6, 7] examining club (n=48), inexperienced university (n=12) and experienced university (n=22) players on the time taken to cover between the 10 m mark and the 30 m mark of a sprint. The no ball conditions are in black, the ball in one hand conditions is in white, and the ball in two hands conditions is in grey.

Table 1. Comparison between sprinting speeds in each of the ball carrying conditions for the group. Differences between the no ball condition and one hand carry condition and no ball condition and two hand carry condition are listed below the mean scores of each condition. *p* values and effect size differences are listed in parentheses.

	0-10m (s)		10-30m (s)		30-40m (s)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
No Ball	1.82	0.08	2.50	0.14	1.18	0.08
Ball One Hand	1.81	0.09	2.53	0.16	1.18	0.09
difference from No Ball condition	(<i>p</i> =0.95, <i>d</i> =0.08)		(<i>p</i> =0.69, <i>d</i> =0.21)		(<i>p</i> =0.99, <i>d</i> =0.01)	
Ball Two Hands	1.81	0.09	2.52	0.14	1.2	0.09
difference from No Ball condition	(<i>p</i> =0.93, <i>d</i> =0.10)		(<i>p</i> =0.85, <i>d</i> =0.10)		(<i>p</i> =0.65, <i>d</i> =0.25)	

condition and NB condition in the 10 – 30 m split (Figure 1, Table 1). The small difference in the 10-30 m split between the NB condition and the B1H (0.03 s, *p*=0.69) condition was similar to the differences (0.03 s) previously reported in male club players [6, 7]. The trivial difference (0.02 s, *p*=0.93, *d*=0.11) in this study between the B2H and NB conditions was, on the other hand, less than previously reported in university club players who had recently taken up the game (0.07 s), experienced university age club players (0.06 s), and senior men’s club players (0.04 s) [6, 7]. The differences between the current study and the other



PHASES DÉPART DU SPRINT

1

LE TEMPS
DE RÉACTION

2

LE TEMPS
D'IMPULSION

3

LA PROJECTION
VERTICAL DU CM LE
PLUS PROCHE
DU SOL

4

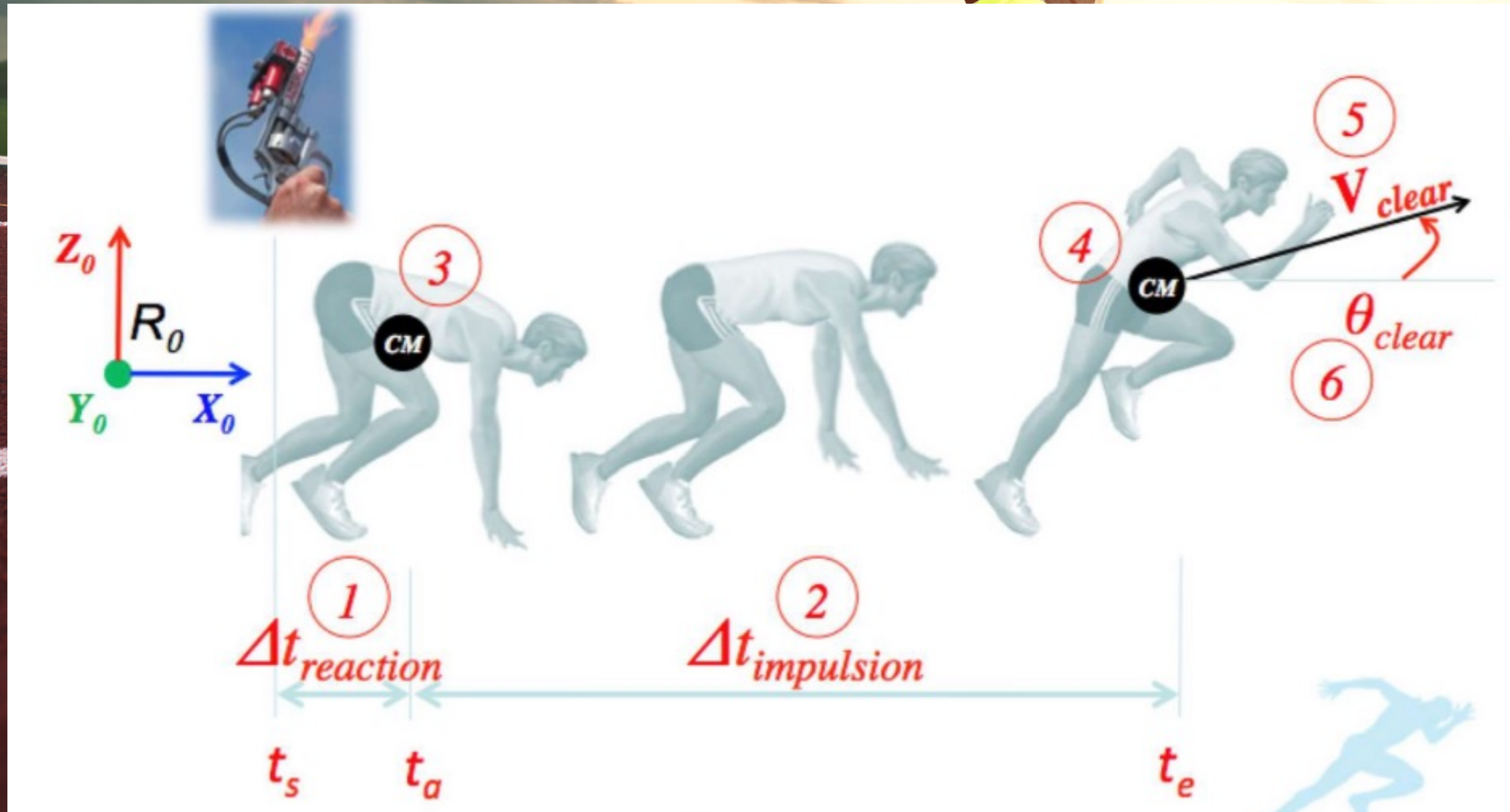
PROJECTION DU CM
VERS L'AVANT LA
PLUS GRANDE
POSSIBLE

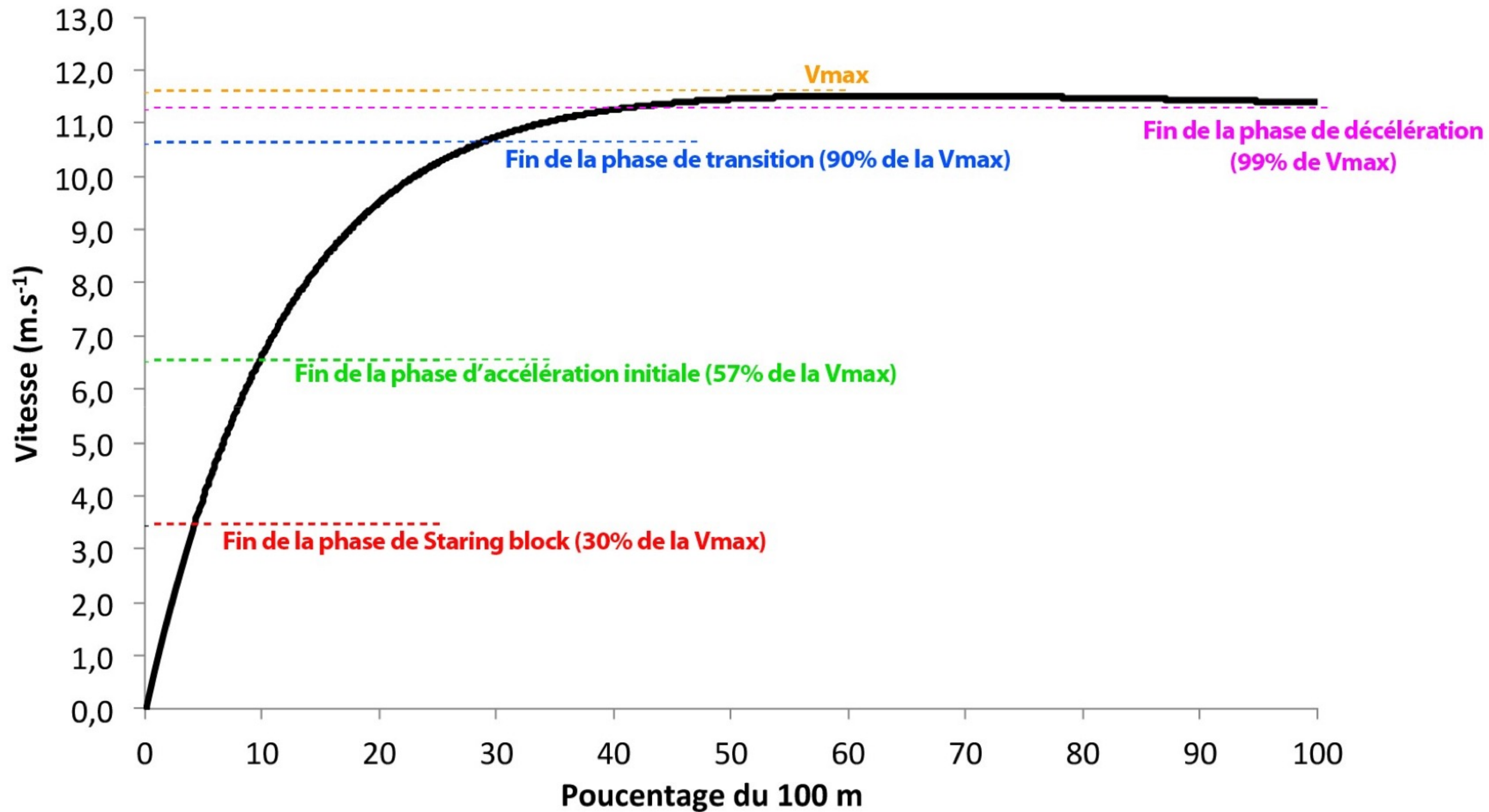
5

VITESSE DU CM LA
PLUS GRANDE
POSSIBLE

6

ANGULATION LA
PLUS FAIBLE
POSSIBLE DU
VECTEUR VITESSE
AUDÉPART DE BLOC





DISTINCTION CYCLE AVANT/ ARRIÈRE

A

Prise de
contact

B

Appuis au sol

C

Phase de
poussée

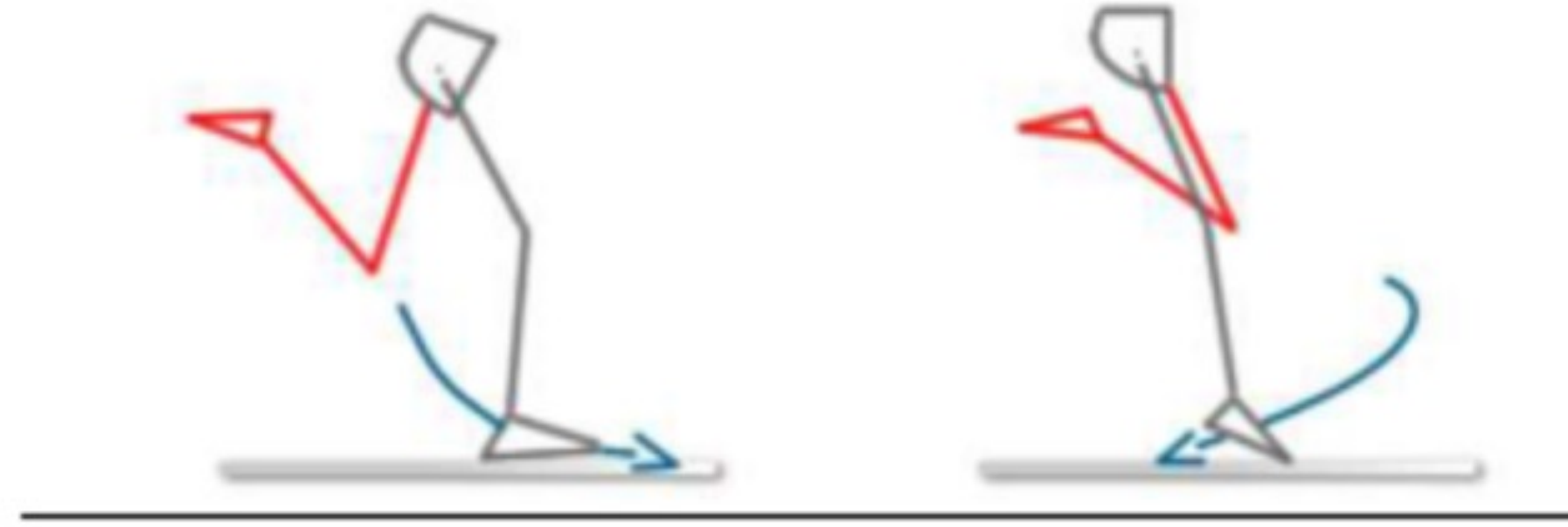
D

Mouvement de jambe
libre



1

Prise de contact avec le sol



Cycle arrière

Cycle avant

- Le pied entre en contact avec le sol (souvent talon)
- Il a un mouvement d'arrière et avant et de haut vers le bas (le pied se "plante" dans le sol)
 - Membre inférieur fléchis
 - Bassin en antéversion

- Le pied entre en contact "médiopied"
 - Mouvement d'avant en arrière (griffé)
 - Membre inférieur tendus
 - Bassin "neutre"

2

Appui



Cycle arrière



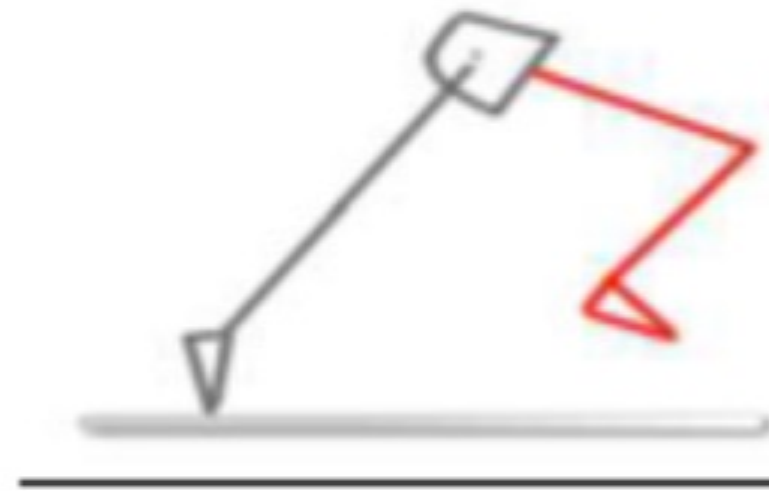
Cycle avant

- Pied passif , angle pied tibia fermé
 - Pied aplati au sol
 - Affaissement du coureur
- Segment libre inférieur en arrière du segment porteur
 - Antéversion du bassin accentuée

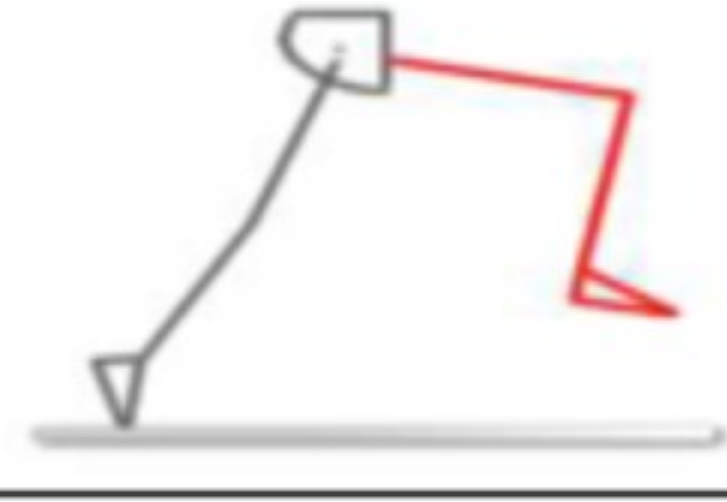
- Appuis sur la plante , pied fort
- Membre porteur en flexion légère
 - articulation forte due fait de la contraction musculaire
- Segment libre inférieur devant l'appui porteur
 - bassin neutre

3

Poussée



Cycle arrière



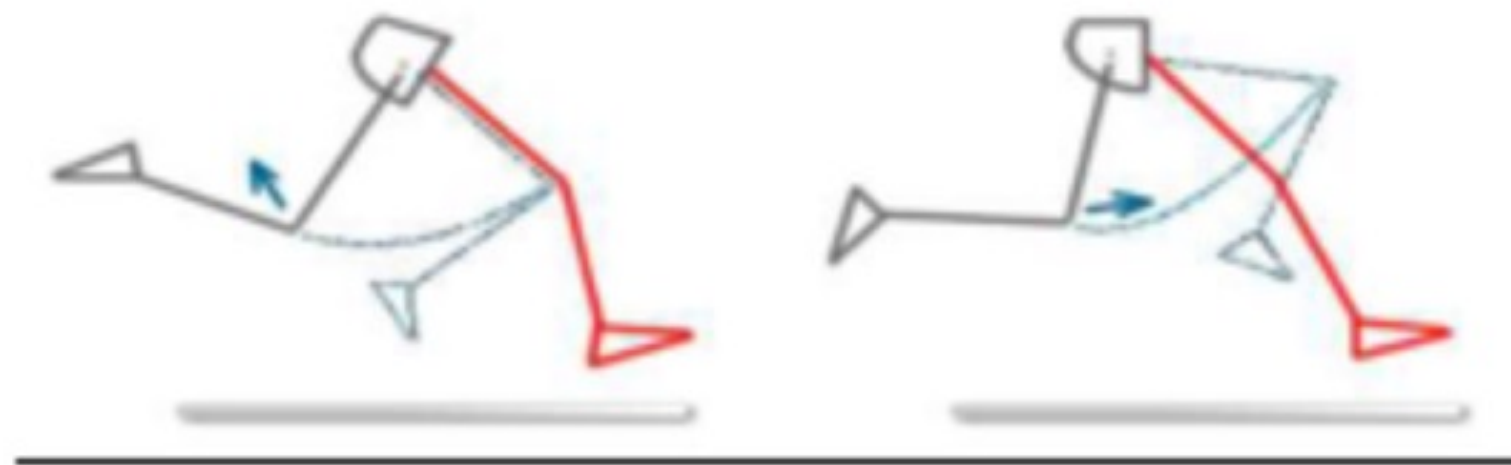
Cycle avant

- La poussée membre arrière est complète
- Angle segment inférieur/sol est réduit
- Segment inférieur libre n'est pas au plus haut

- Poussée moins nette, complète
- Segment inférieur libre "armé", prêt à engager son mouvement griffé au sol

4

Mouvement de la jambe libre



Cycle arrière

Cycle avant

Première phase:

- La jambe remonte en arrière --> s'élève en arrière--> la cuisse s'engage rapidement vers l'avant

Seconde phase:

- Retour vers l'avant
- le genoux balaie d'arrière en avant l'axe du bassin

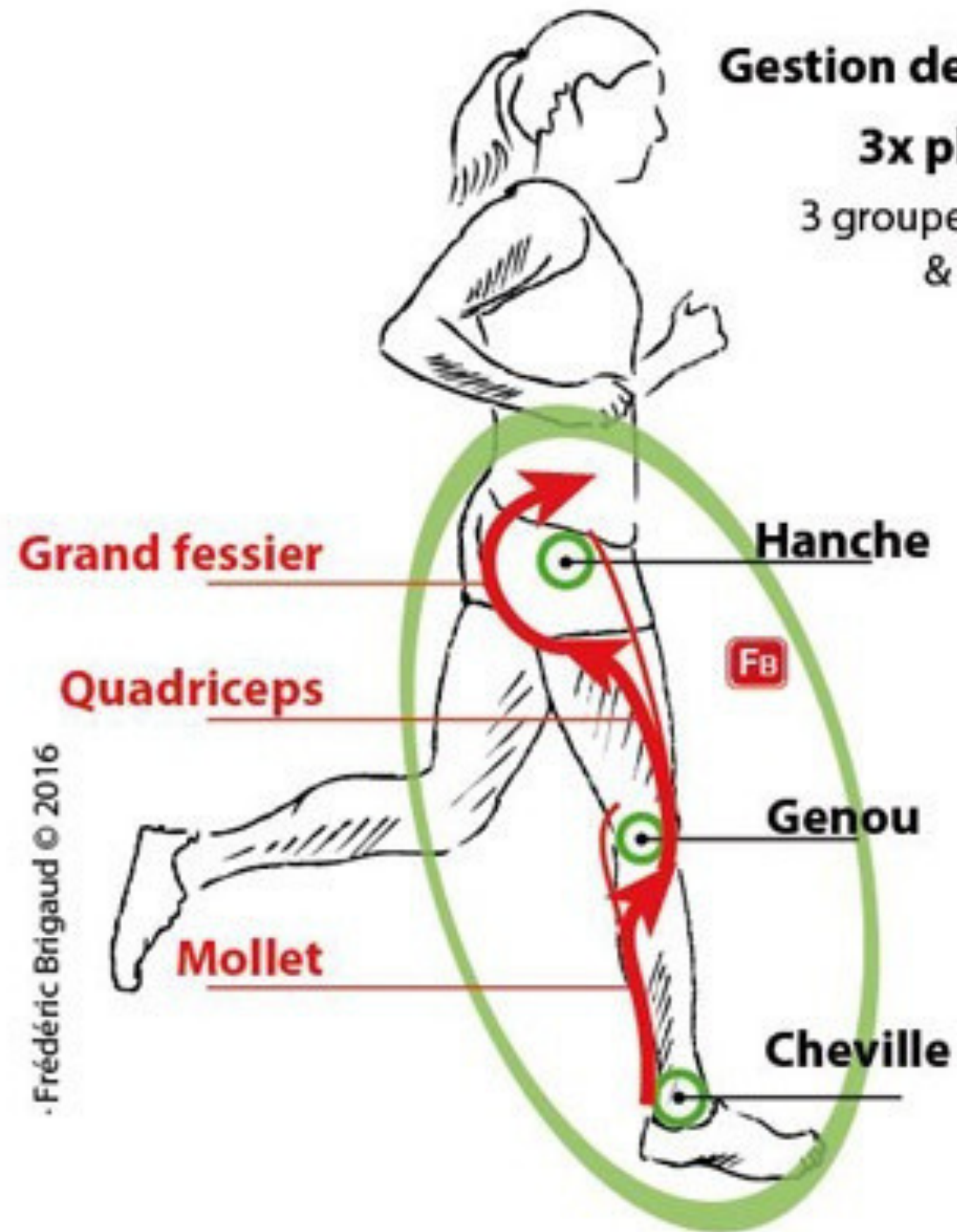
Première phase:

- La cuisse s'engage vite vers l'avant

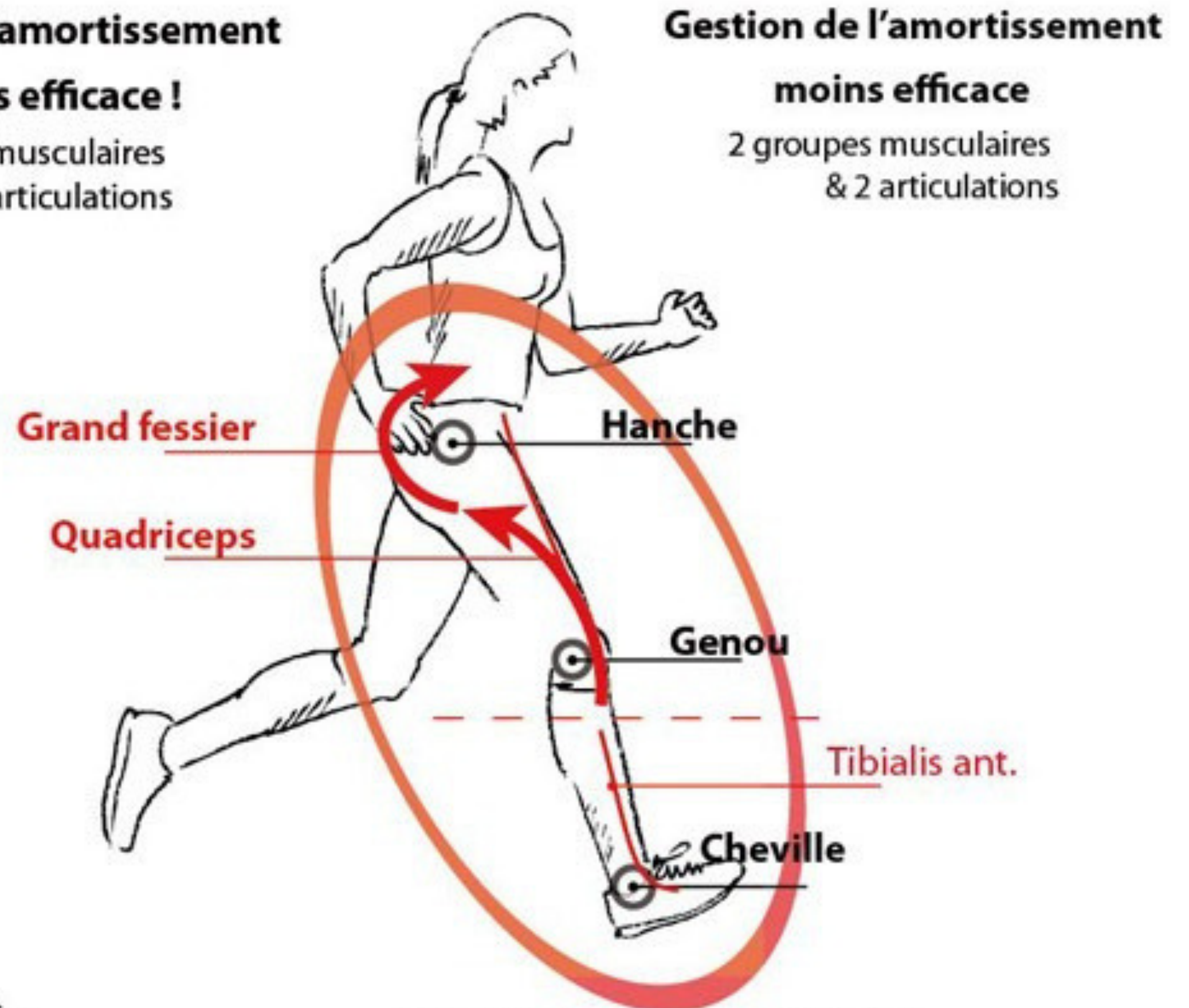
Seconde phase:

- Le genoux balaie un secteur vers l'avant et revient plus loin et plus vite vers l'avant

Attaque du pied



Attaque avant-pied - long bras de levier



Attaque talon - Court bras de levier

Course sur tapis

- D'abord, réglez l'inclinaison de 1 à 2% afin de s'approcher un peu plus des conditions de course en extérieur..
- Gardez le buste droit afin de conserver le centre de gravité dans l'axe de la colonne vertébrale. Trop en avant ou en arrière, il y a donc une forte chance de perdre l'équilibre.
- Ne mettez pas une inclinaison ni une vitesse hyper élevée au point de devoir vous accrocher aux « bras » du tapis de chaque côté afin de tenir la cadence... Cela ne sert à rien d'aller plus vite que la musique. D'autant plus que vous risquez de vous blesser ou de tomber. Soyez toujours progressif dans vos entraînements.
- Ne vous accrochez pas aux bras ni à la console. Ce n'est pas fait pour vous aider à tenir la cadence. Les bras doivent être avec un angle de 90°, comme si vous étiez en extérieur.
- Prenez de la distance avec la console, n'y soyez pas collé au risque de mordre sur la structure du tapis...
- Ne regardez pas en bas ni vos pieds, vous risquez de courir courbé. Regardez droit devant vous.
- Echauffez-vous. Marchez ou courez tranquillement à un rythme facile pendant 10'.
- Ne stoppez pas brutalement, même s'il est facile de descendre du tapis. Respectez toujours une phase de retour au calme de 5-10' pour reprendre votre souffle, laisser le temps de refroidir la machine, à votre fréquence cardiaque de descendre, et d'éviter ainsi la tête qui tourne, un malaise vagal ou encore des arythmies cardiaques.

BILAN ET CONCLUSION DU CYCLE AVANT

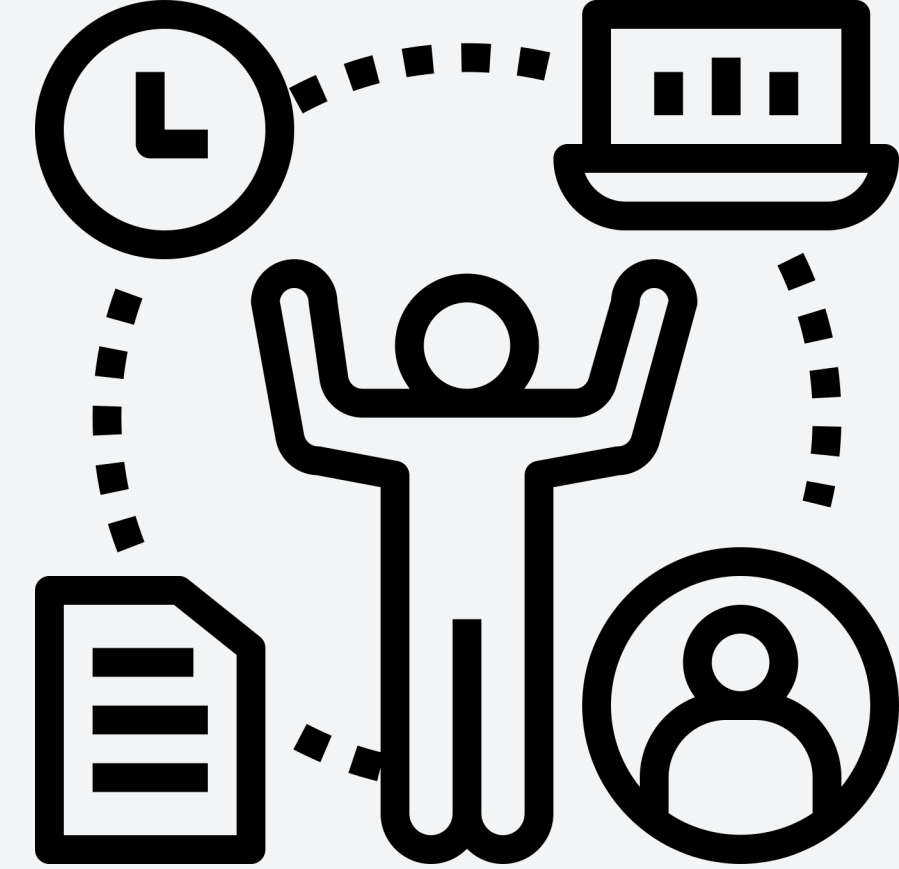
- En cycle avant, la trajectoire aérienne des jambes est répartie entre l'avant et l'arrière du coureur.
 - Le pied ne pique pas mais longe le sol.
 - La posture du coureur est droite.
 - Pour que la foulée soit efficace cela signifie que la déformation de la jambe d'appui au niveau des articulations (cheville, genou, hanche) doit être minimale.
- > On comprend ainsi que le gainage devient un point majeur dans l'optimisation de la foulée car les abdos et dorsaux « en béton » vont permettre de renforcer la solidarité « bassin-tronc » notamment par une tonicité qui maintiendra un alignement des vertèbres lombaires.

Bilan et conclusion du cycle arrière

- Le coureur ne court généralement pas droit, il est plutôt penché en avant.
- Les jambes remontent loin derrière lui (dans un passage dans la boue, un coureur en cycle arrière salit plus son T-shirt qu'un coureur en cycle avant).
 - Le travail de quadriceps est essentiel.
- Avec de l'entraînement, l'avantage du cycle arrière est que le coureur semble dérouler sa foulée de manière économique.
 - Le corps de masse bouge peu.
- Le principal défaut de cette foulée tient à la position du buste penché en avant.
- En effet, dans cette posture, la projection au sol du centre de gravité du coureur tombe en avant du point d'appui, ce qui engendrerait des contractions musculaires supplémentaires (quadriceps, dorsaux), pour maintenir l'équilibre.



RESOURCES



COURS "LA FOULÉE" CHRİTOPHE DAMIEN V1



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25117433/>

https://insep.hal.science/tel-03174694/file/hdr_slawinski.pdf

