

## RAPPORT D'ÉVALUATION BIOMÉCANIQUE

## Camille Laurent

## Course sur tapis roulant

DATE

6 octobre 2026

ÂGE

35 ans

SPORT

Course à pied et  
football

PROFESSIONNEL

Julie Moreau

Nous avons analysé votre technique de course, de face et de profil, à votre allure d'entraînement habituelle.

## Votre résumé

Pour chaque exercice, le feu tricolore résume ce que nous avons observé. Ci-dessous, nous expliquons simplement ce qui va bien, ce que nous pouvons améliorer et sur quoi axer l'entraînement.

● Bien ● À surveiller ● À travailler ● Sans référence

## Course : vue de face

● À surveiller

Votre mouvement est globalement bon, avec quelques points à améliorer par l'entraînement.

## ● CE QUI VA BIEN

- Pieds qui se croisent : conforme à l'attendu.
- Équilibre du tronc : conforme à l'attendu.

## ● CE QUE NOUS POUVONS AMÉLIORER

- Pendant l'appui du côté gauche, le bassin chute du côté opposé plus que prévu.
- Pendant l'appui du côté gauche, la cuisse part vers l'intérieur plus que prévu.

## ● AXES D'ENTRAÎNEMENT SUGGÉRÉS

- Renforcement du moyen fessier et des abducteurs de hanche et travail de course avec un bassin stable.
- Renforcement des abducteurs et rotateurs externes de hanche et, si indiqué, légère hausse de la cadence.

## Course : vues latérales droite et gauche

● À surveiller

Votre mouvement est globalement bon, avec quelques points à améliorer par l'entraînement.

### ● CE QUI VA BIEN

- Rythme des pas : conforme à l'attendu.
- Genou à l'attaque du pied : conforme à l'attendu.
- Posture du tronc : conforme à l'attendu.

### ● CE QUE NOUS POUVONS AMÉLIORER

- Du côté gauche, le pied se pose plus loin du corps que prévu.
- Pied devant le corps : différence notable entre les côtés, moins favorable sur la jambe gauche.
- Allonge de la foulée : différence notable entre les côtés, moins favorable sur la jambe gauche.

### ● AXES D'ENTRAÎNEMENT SUGGÉRÉS

- Augmentation progressive de la cadence (5–10 %) et travail technique avec une foulée un peu plus courte.
- Exercices unilatéraux avec davantage de travail du côté le moins favorable, pour réduire l'écart entre les côtés.

## Notes du professionnel

Rapport d'exemple avec des données fictives.

Cette évaluation vidéo est un dépistage du mouvement et ne constitue pas un diagnostic. Les résultats doivent être interprétés par le professionnel de santé, avec l'examen clinique.

TÂCHE 1 SUR 2

Course : vue de face

À surveiller

Course sur tapis roulant filmée de face. Elle évalue la chute du bassin, l'adduction de hanche, l'alignement des genoux, le croisement des pieds (crossover) et l'oscillation latérale du tronc.

Vitesse : 10,0 km/h

QUALITÉ DE LA CAPTURE

Cycles valides: D 14 · G 15 · Détection 100 % · 120 fps

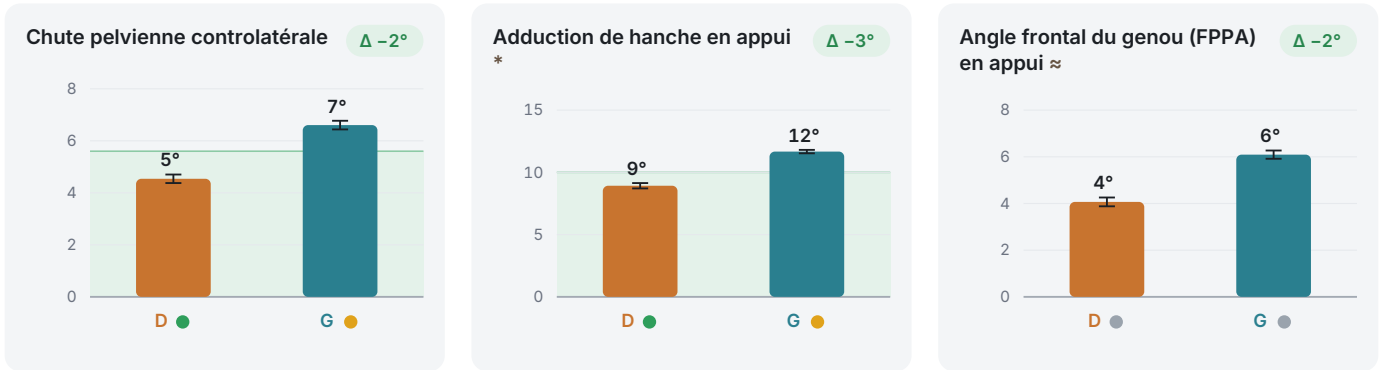
Résultats

| Mesure                                    | Droite      | Gauche      | Asymétrie LSI · D – G | Référence                                                                         |
|-------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Chute pelvienne controlatérale            | 5° ± 0,2    | 7° ± 0,2    | -2°                   | 0–6°<br>Bramah 2018; Dingenen 2018                                                |
| Adduction de hanche en appui *            | 9° ± 0,2    | 12° ± 0,1   | -3°                   | 0–10°<br>Dingenen 2019; Bramah 2019                                               |
| Angle frontal du genou (FPPA) en appui ≈  | 4° ± 0,2    | 6° ± 0,2    | -2°                   | Pas de norme 2D : comparer les côtés et l'évolution<br>Dingenen 2018; Maykut 2015 |
| Distance pied–ligne médiane (crossover) * | 8,0 % ± 0,1 | 8,6 % ± 0,1 | -0,5 % LL             | ≥ 0,0 % · Négatif = le pied croise la ligne médiane (proposition)                 |
| Oscillation latérale du tronc ≈           | 4° ± 0,1    | 2° ± 0,1    | +2°                   | Pas de norme 2D : comparer les côtés et l'évolution                               |

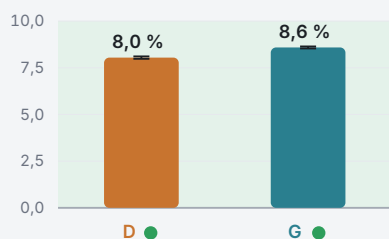
● dans la référence ● limite ● hors référence ● sans norme (comparer les côtés)  
\* seuil proposé à partir de moyennes ± ET publiées (à valider)  
≈ pas de norme 2D fiable : comparer les côtés et suivre dans le temps  
Asymétrie : LSI = côté le plus faible ÷ côté le plus fort × 100 % ; ou différence D – G (droite – gauche).  
Valeurs : moyenne ± ET des répétitions/cycles valides.

Droite vs gauche

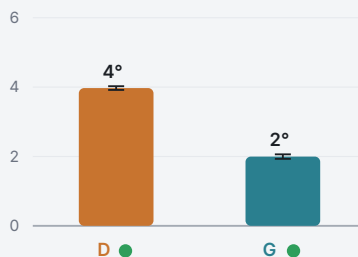
Droite Gauche Plage de référence



## Distance pied-ligne médiane (crossover) \*

 $\Delta -0,5 \% LL$ 

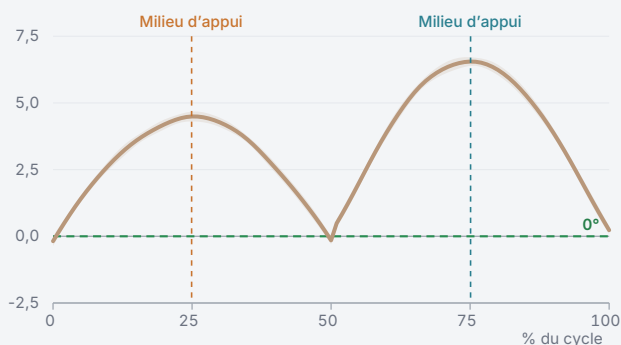
## Oscillation latérale du tronc ≈

 $\Delta +2^\circ$ 

## Au cours du mouvement

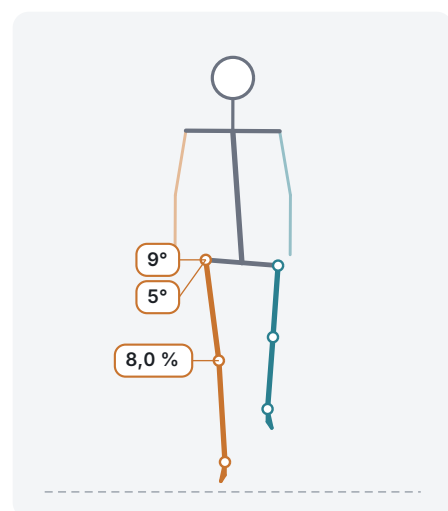
— Global — moyenne ± ET - - - limite de référence

## Chute du bassin en course (appui droit, puis gauche) (°)



## Positions clés

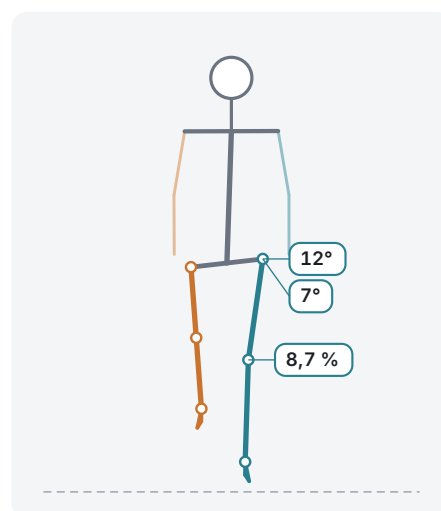
Vue de face : le côté droit du client apparaît à gauche de l'image.

Course de face : milieu d'appui **Jambe droite**

● Distance pied-ligne médiane (crossover) · D: 8,0 %

● Adduction de hanche en appui · D: 9°

● Chute pelvienne controlatérale · D: 5°

Course de face : milieu d'appui **Jambe gauche**

● Distance pied-ligne médiane (crossover) · G: 8,7 %

● Adduction de hanche en appui · G: 12°

● Chute pelvienne controlatérale · G: 7°

TÂCHE 2 SUR 2

Course : vues latérales droite et gauche

● À surveiller

Vitesse : 10,0 km/h

QUALITÉ DE LA CAPTURE

Cycles valides: D 14 · G 14 · Détection 100 % · 120 fps

Résultats

| Mesure                                | Droite       | Gauche       | Asymétrie<br>LSI · D – G | Référence                                                                            |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Cadence                               | ● 168 spm    |              | —                        | 165–185 spm<br>van Oeveren 2019; Heiderscheidt 2011                                  |
| Temps de contact ≈                    | ● 258 ms ± 2 | ● 255 ms ± 2 | ● LSI 99 %               | 200–300 ms<br>Dunn 2018                                                              |
| Duty factor (fraction d'appui) ≈      | ● 36 %       |              | —                        | 30–40 %<br>van Oeveren 2024                                                          |
| Angle du pied au contact initial      | ● 12° ± 0,6  | ● 12° ± 0,7  | ● 0°                     | Arrière-pied > 8° · médio-pied –1,6 à 8° · avant-pied < –1,6°<br>Altman & Davis 2012 |
| Angle du tibia au contact initial *   | ● 2° ± 0,2   | ● 7° ± 0,3   | ● –5°                    | 2–10°<br>Whitney 2022; Souza 2016                                                    |
| Distance talon–centre de masse ≈      | ● 14 % ± 0,3 | ● 21 % ± 0,2 | ● –7 % LL                | Pas de norme 2D : comparer les côtés et l'évolution<br>Wille 2014                    |
| Flexion du genou au contact initial * | ● 18° ± 0,4  | ● 16° ± 0,5  | ● +1°                    | 10–23°<br>Whitney 2022; Bramah 2018                                                  |
| Flexion max. du genou en appui ≈      | ● 41° ± 0,2  | ● 45° ± 0,3  | ● –5°                    | 35–45°                                                                               |
| Extension maximale de hanche ≈        | ● 3° ± 0,3   | ● 1° ± 0,3   | ● +2°                    | 10–20°                                                                               |
| Retour du talon en phase oscillante ≈ | ● 100° ± 0,2 | ● 103° ± 0,3 | ● –3°                    | Pas de norme 2D : comparer les côtés et l'évolution                                  |
| Inclinaison antérieure du tronc       | ● 6°         |              | —                        | 2–11°<br>Whitney 2022; Teng & Powers 2015                                            |
| Oscillation verticale ≈               | ● 6,1 %      |              | —                        | 5,0–10,0 %<br>Folland 2017                                                           |

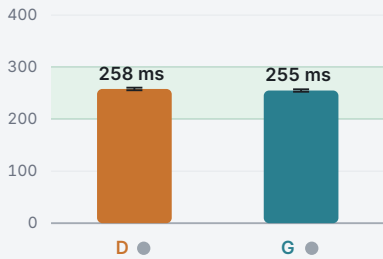
● dans la référence   ● limite   ● hors référence   ● sans norme (comparer les côtés)  
\* seuil proposé à partir de moyennes ± ET publiées (à valider)  
≈ pas de norme 2D fiable : comparer les côtés et suivre dans le temps  
Asymétrie : LSI = côté le plus faible ÷ côté le plus fort × 100 % ; ou différence D – G (droite – gauche).  
Valeurs : moyenne ± ET des répétitions/cycles valides.

## ■ Droite vs gauche

■ Droite ■ Gauche ■ Plage de référence

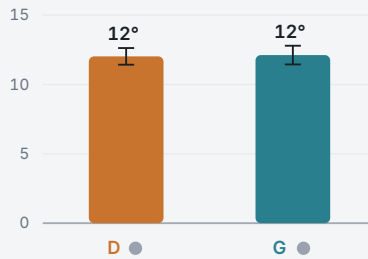
Temps de contact ≈

LSI 99 %



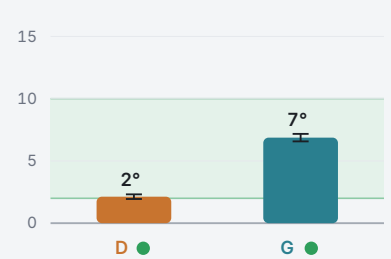
Angle du pied au contact initial

Δ 0°



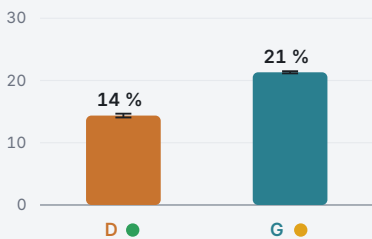
Angle du tibia au contact initial \*

Δ -5°



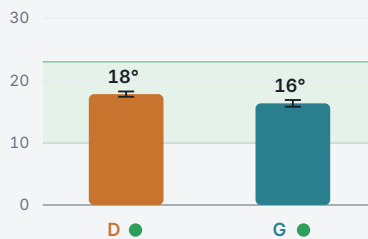
Distance talon-centre de masse ≈

Δ -7 % LL



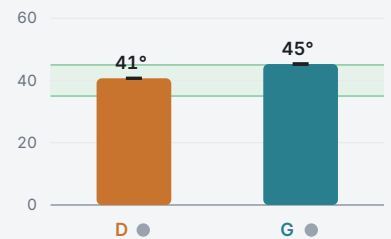
Flexion du genou au contact initial \*

Δ +1°



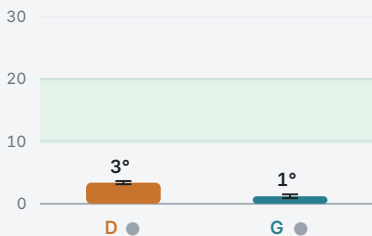
Flexion max. du genou en appui ≈

Δ -5°



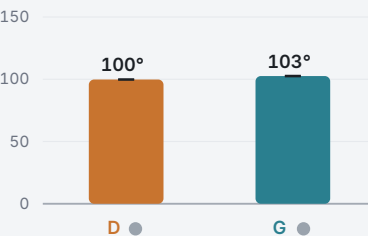
Extension maximale de hanche ≈

Δ +2°



Retour du talon en phase oscillante ≈

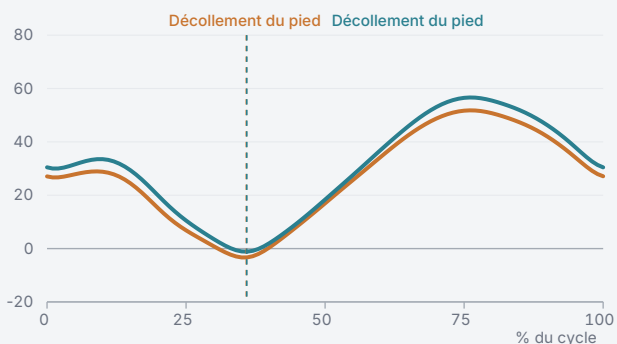
Δ -3°



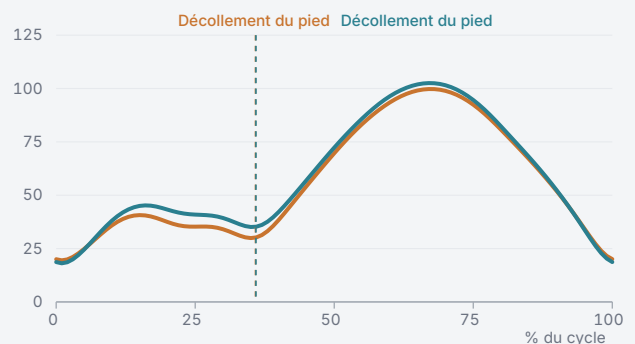
## ■ Au cours du mouvement

■ Droite ■ Gauche ■ moyenne ± ET

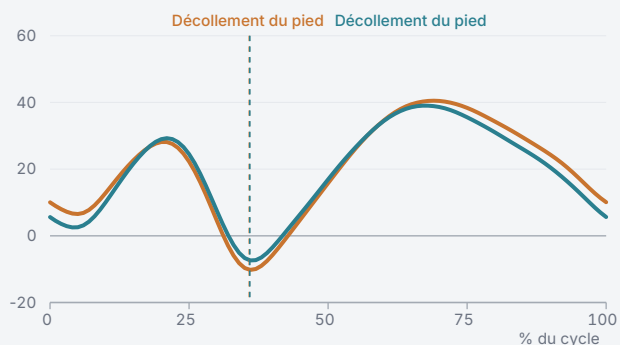
Hanche : flexion (+) / extension (-) sur la foulée (°)



Genou : flexion sur la foulée (°)



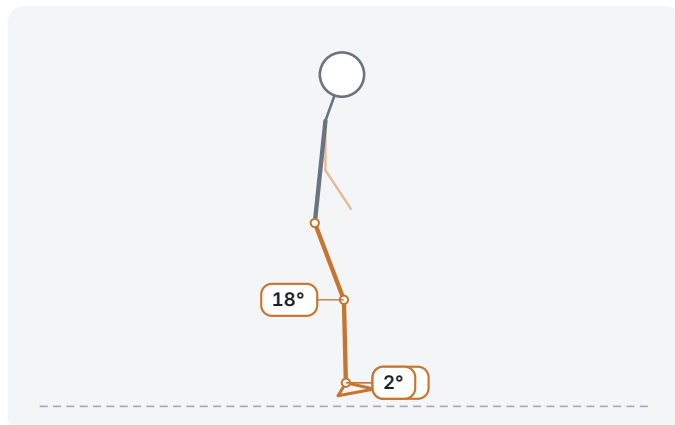
## Cheville : flexion dorsale (+) / plantaire (-) en course (°)



## Positions clés

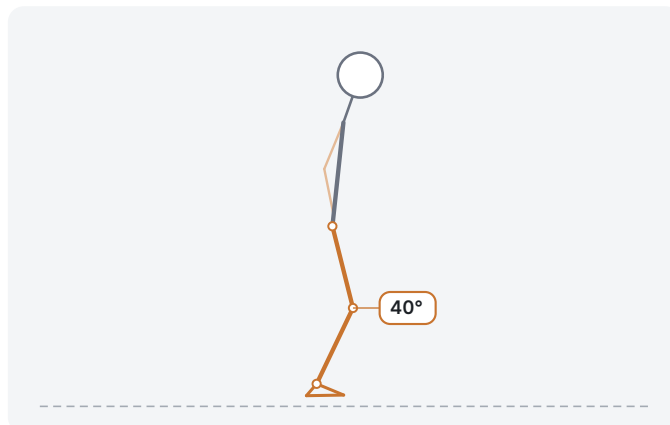
Vue latérale, reconstruite à partir des articulations détectées (sans photo).

## Course : contact initial Jambe droite



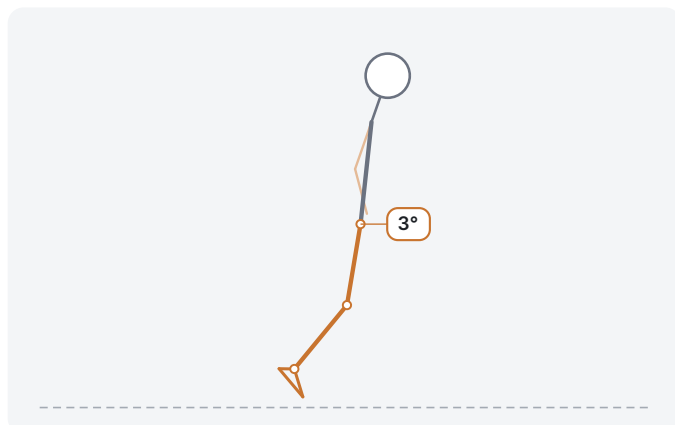
- Angle du pied au contact initial · D: 12°
- Flexion du genou au contact initial · D: 18°
- Angle du tibia au contact initial · D: 2°

## Course : milieu d'appui Jambe droite



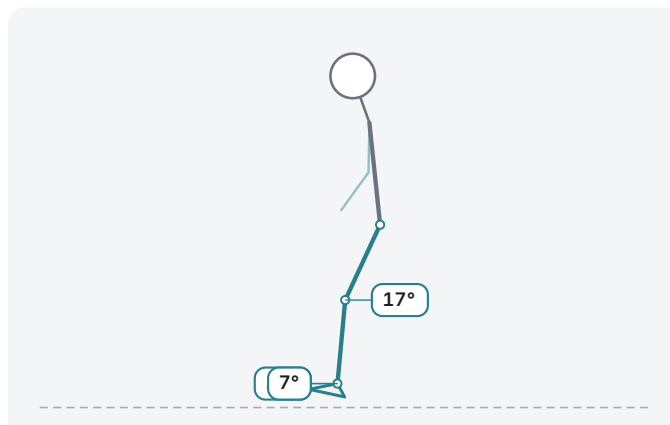
- Flexion max. du genou en appui · D: 40°

## Course : décollement du pied Jambe droite



- Extension maximale de hanche · D: 3°

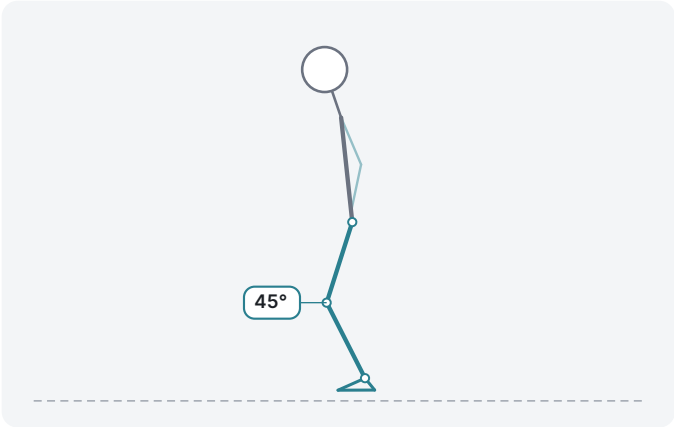
## Course : contact initial Jambe gauche



- Angle du pied au contact initial · G: 12°
- Flexion du genou au contact initial · G: 17°
- Angle du tibia au contact initial · G: 7°

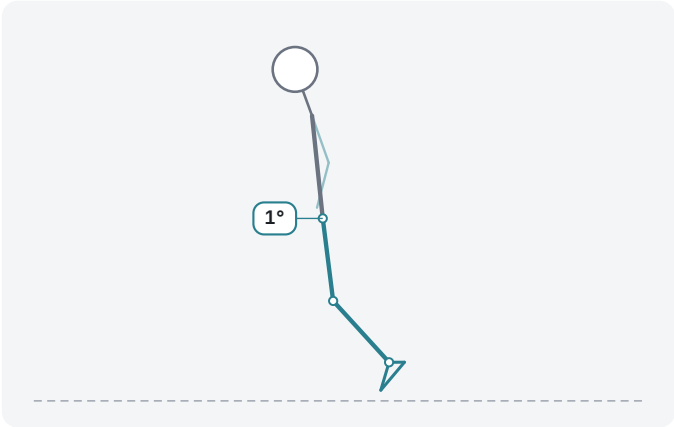


Course : milieu d'appui **Jambe gauche**



● Flexion max. du genou en appui · G: 45°

Course : décolllement du pied **Jambe gauche**



● Extension maximale de hanche · G: 1°

## Méthodes et références

### Déroulement de l'évaluation

L'évaluation a été réalisée en vidéo 2D enregistrée sur un iPhone. Un modèle d'estimation de pose détecte automatiquement les articulations sur chaque image ; angles, distances et temps correspondent à la moyenne des répétitions ou cycles valides de chaque côté. Les courbes montrent la moyenne  $\pm$  écart-type normalisée de 0 à 100 % de la répétition ou du cycle (ou en millisecondes après le contact).

### Limites

Les angles mesurés en 2D sont des projections dans le plan de la caméra et dépendent de l'alignement et de la distance de la caméra, des vêtements et de l'éclairage. Par rapport à l'analyse 3D de référence, l'erreur typique de l'estimation de pose 2D est de 4–7° (Stenum 2021). Les différences entre évaluations inférieures à l'erreur de mesure doivent être interprétées avec prudence.

### Comment lire les résultats

Feu tricolore : vert = dans la référence ; orange = limite, à surveiller ; rouge = hors référence, à travailler ; gris = pas de norme 2D fiable — comparer les deux côtés et suivre dans le temps. L'asymétrie est donnée par l'indice de symétrie des membres ( $LSI = \text{côté le plus faible} \div \text{côté le plus fort} \times 100 \%$ ) ou par la différence droite – gauche.

Références : les valeurs sans marque sont des normes publiées ; \* = seuil proposé à partir de moyennes  $\pm$  écart-type ou de l'erreur de mesure publiés (à valider cliniquement) ;  $\approx$  = pas de norme 2D fiable. Les références dépendent du sexe et du profil (sportif ou population générale).

Cette évaluation est un dépistage du mouvement et non un diagnostic. Les résultats doivent être interprétés par le professionnel de santé avec l'anamnèse et l'examen clinique.

### Références citées

1. Altman & Davis 2012. Gait Posture. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.09.104
2. Bramah 2018. Am J Sports Med. doi:10.1177/0363546518793657
3. Bramah 2019
4. Dingenen 2018
5. Dingenen 2019
6. Dunn 2018
7. Folland 2017
8. Heiderscheit 2011. Med Sci Sports Exerc. doi:10.1249/MSS.0b013e3181ebedf4
9. Maykut 2015
10. Souza 2016
11. Stenum 2021. PLoS Comput Biol. doi:10.1371/journal.pcbi.1008935
12. Teng & Powers 2015
13. van Oeveren 2019. J Sports Sci.
14. van Oeveren 2024
15. Whitney 2022. J Phys Ther Sci.
16. Wille 2014. J Orthop Sports Phys Ther.