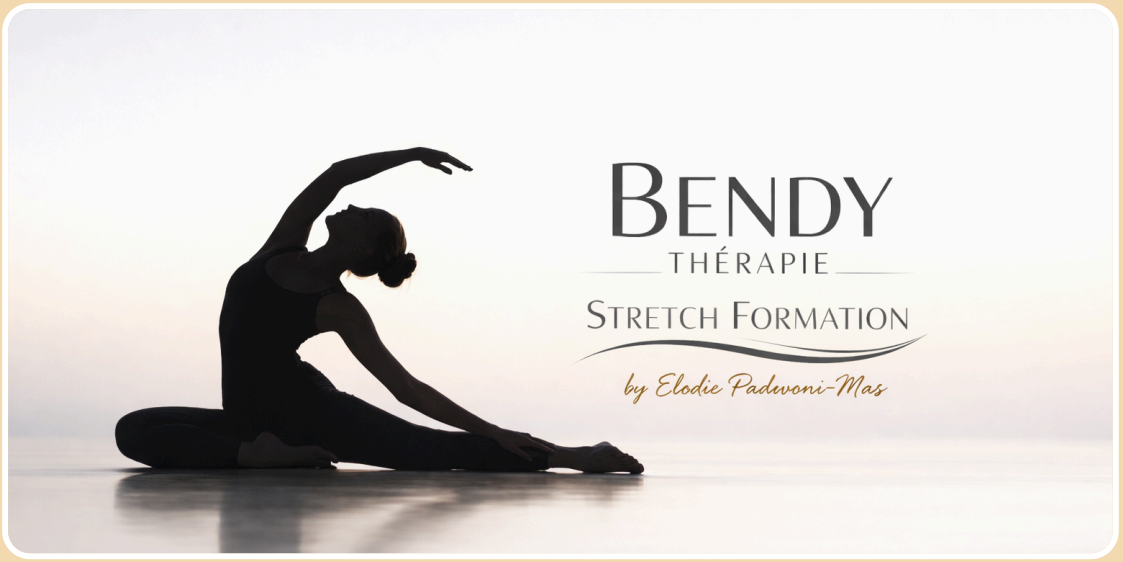
BENDY THÉRAPIE · FORMATION SOUPLESSE & MOBILITÉ

MODULE 4

Jambes, hanches & bassin

Développer la souplesse du bas du corps tout en améliorant le placement, la stabilité et le contrôle du bassin



- Anatomie des hanches et du bassin
- Travail des ischio-jambiers, adducteurs et quadriceps
- Ouverture des hanches et rotations
- Écarts facial et antéro-postérieur
- Mobilité, placement et contrôle du bassin

Support pédagogique · Bendy Thérapie Stretch

Sommaire

01 Comprendre la souplesse du bas du corps 3

02 Anatomie des hanches et du bassin 8

03 Ischio-jambiers, adducteurs et quadriceps 17

04 Ouverture des hanches et rotations 31

05 Les écarts facial et antéro-postérieur 41

06 Pancake et écart facial : analyse 52

07 Renforcement et souplesse active 57

08 Placement, progression et conclusion 70

Ce support est un document pédagogique. Il ne constitue ni un diagnostic ni une prescription médicale.

01

Comprendre la souplesse du bas du corps

Pourquoi viser une souplesse fonctionnelle plutôt qu'une simple amplitude ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Définir la souplesse comme une compétence associant mobilité, force et contrôle.
- Distinguer amplitude visible et amplitude réellement maîtrisée.
- Appliquer les règles fondamentales d'une pratique sûre du bas du corps.

Intention pédagogique

Ce module a pour objectif de développer une souplesse du bas du corps **complète, intelligente et maîtrisée**. Il ne s'agit pas uniquement d'atteindre des amplitudes importantes, comme les écarts, mais de construire une capacité à :

- **comprendre son corps** ;
- **contrôler ses amplitudes** ;
- **optimiser son placement** ;
- **évoluer sans douleur**.

Une compétence à trois axes

La souplesse est abordée ici comme une compétence globale qui repose sur trois axes indissociables.

Axe	Ce que cela signifie	Ce que l'on observe
Mobilité articulaire	L'amplitude que la hanche, le bassin et les genoux peuvent parcourir.	L'élève peut atteindre la position, même avec aide.
Force musculaire	La capacité à produire et à tenir un effort dans cette amplitude.	L'élève peut tenir la position sans s'effondrer.
Contrôle neuromusculaire	La précision avec laquelle le système nerveux organise le mouvement.	L'élève entre, tient et sort avec maîtrise, sans compensation.

OBJECTIF FINAL

Développer une souplesse **fonctionnelle**, transférable dans le mouvement : danse, pole, aérien, sport ou performance. Une amplitude que l'on ne peut ni contrôler ni utiliser reste fragile.

Amplitude visible et amplitude maîtrisée

Dans le bas du corps, il est très facile de « gagner » des centimètres en trichant : bassin qui s'enroule, hanche qui s'ouvre sur le côté, genou qui tourne, dos qui s'arrondit. L'écart paraît plus bas, mais la zone visée ne travaille plus. C'est ce que l'on appelle la **fausse amplitude**.

Vraie amplitude	Fausse amplitude
Bassin placé (neutre ou en antéversion selon l'exercice).	Bassin enroulé ou basculé pour descendre plus bas.
Sensation dans le muscle visé (ischio-jambiers, adducteurs, psoas).	Sensation dans le genou ou le bas du dos.
Jambes légèrement actives, sortie contrôlée.	Relâchement total, sortie difficile ou avec les mains.
Respiration fluide.	Apnée, crispation du visage ou des épaules.

À RETENIR

L'objectif n'est pas d'aller « plus loin », mais d'aller **mieux** : l'amplitude ne doit jamais dépasser la qualité du placement.

Les règles fondamentales

Règle	Pourquoi
Échauffement obligatoire	Des tissus chauds et un système nerveux préparé tolèrent mieux la mise en tension.
Respiration contrôlée	Le souffle est un indicateur : s'il se bloque, l'intensité est trop élevée.

Règle	Pourquoi
Zéro douleur vive	Une douleur vive, un pincement ou une décharge imposent d'arrêter.
Régularité	Plusieurs séances modérées par semaine valent mieux qu'une séance intense isolée.

SIGNAUX D'ALERTE

Toute douleur vive, pincement, décharge ou engourdissement impose d'arrêter. La liste complète et les précautions particulières sont détaillées au chapitre 8.

Ce que dit la recherche sur les étirements

Les grandes synthèses scientifiques récentes permettent de poser des bases solides pour le travail du bas du corps.

Question	Ce que montrent les études	Conséquence pour la pratique
Les étirements statiques sont-ils efficaces ?	Une méta-analyse regroupant 189 études et plus de 6 600 adultes montre un effet modéré après une séance et un effet important après plusieurs semaines de pratique [1].	Oui : une pratique régulière d'étirements améliore réellement la souplesse.
Faut-il s'étirer longtemps ?	Dans cette même analyse, le bénéfice moyen n'augmente plus au-delà d'environ **4 minutes d'étirement par séance** et **10 minutes par semaine** pour un même groupe musculaire [1].	Mieux vaut répartir des étirements modérés sur la semaine que multiplier les séances très longues.
Qui progresse le plus ?	Les personnes les moins souples au départ progressent davantage ; l'intensité, l'âge, le sexe et le niveau d'entraînement n'ont pas modifié l'effet moyen [1].	Un débutant peut progresser vite ; inutile de chercher une intensité douloureuse.

Question	Ce que montrent les études	Conséquence pour la pratique
Pourquoi l'amplitude augmente-t-elle ?	Une seconde méta-analyse (65 études) montre surtout une meilleure tolérance à l'étirement et une légère baisse de la raideur ; la longueur des fascicules musculaires ne change pas de façon significative [2].	Les premiers progrès viennent surtout du système nerveux et de la tolérance : d'où l'importance du contrôle et de la régularité.
Le renforcement peut-il remplacer l'étirement ?	Le renforcement musculaire améliore aussi l'amplitude, avec des gains comparables à ceux des étirements dans les études comparatives [3][4].	Associer étirement et renforcement en amplitude donne une souplesse plus stable et plus utilisable.

CE QUE DIT LA RECHERCHE — COMMENT L'ÉTIREMENT FAIT-IL GAGNER DE L'AMPLITUDE ?

- **Le muscle ne s'allonge pas.** Dans la méta-analyse de 65 études, la longueur des fibres musculaires ne change ni après une séance, ni après plusieurs semaines de pratique [2].
- **La tolérance progresse avec la régularité.** Elle augmente modérément après plusieurs semaines d'étirements, mais pas après une seule séance ; une séance isolée diminue surtout un peu la raideur [2].
- **Même constat sur six mois.** Après 6 mois d'étirement quotidien d'un seul mollet, le tendon ne changeait ni de longueur ni de raideur, alors que les participants supportaient davantage de tension en fin d'amplitude [20].
- **Une hypothèse ancienne.** Dès 2010, une revue concluait que les gains obtenus en 3 à 8 semaines s'expliquent par une modification de la sensation plutôt que par un allongement du muscle [19].

À nuancer : ces études sont souvent de qualité faible. La tolérance reste l'explication la plus probable, pas une certitude [2].

À RETENIR

La souplesse progresse avec la **régularité** plutôt qu'avec l'intensité. L'élève ne « rallonge » pas ses muscles : elle apprend à son système nerveux qu'une amplitude est sûre. Plusieurs courtes expositions par semaine, sans douleur, associées à du renforcement et au contrôle actif, sont la base d'un travail efficace (lien avec le Module 2).

Évaluer son point de départ

Avant de commencer, un bilan simple permet de repérer la zone qui limite le plus et d'orienter le travail. On refait ce bilan toutes les 4 à 6 semaines pour mesurer les progrès.

Test	Comment faire	Ce qu'il indique
1. Flexion avant assise dos long	Assise sur les ischions, jambes tendues ; basculer vers l'avant depuis les hanches en gardant le dos long.	La mobilité en flexion de hanche et la souplesse des ischio-jambiers, sans l'aide du dos.
2. Test de Thomas modifié	Assise au bord d'un banc, s'allonger en tenant un genou contre la poitrine ; laisser l'autre jambe pendre.	Cuisse qui remonte : psoas limité. Genou qui se tend : droit fémoral limité.
3. Papillon allongé	Sur le dos, plantes de pieds jointes ; laisser les genoux s'ouvrir sans forcer et mesurer la distance genou-sol.	L'ouverture en rotation externe et la souplesse des adducteurs.
4. Position 90/90	Assise en 90/90 ; observer si les deux fesses restent au sol et si le buste peut rester droit.	L'équilibre entre rotation interne et rotation externe, à droite et à gauche.
5. Jambe active / jambe passive	Monter la jambe tendue devant sans les mains, puis avec les mains ; comparer les deux hauteurs.	L'écart entre souplesse active et passive : ce qu'il reste à contrôler.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Dans votre propre pratique, quel écart vous paraît « bas » alors que vous sentez peu la zone visée ? Quelle compensation pourriez-vous être en train d'utiliser ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

02

Anatomie des hanches et du bassin

Comment le bassin et l'articulation de la hanche organisent-ils le mouvement ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Décrire l'articulation de la hanche et ses six mouvements.
- Repérer les structures osseuses du bassin et leurs repères palpables.
- Expliquer le rôle du bassin comme centre de contrôle de la souplesse.

Le bassin : centre de contrôle de la souplesse

Le bassin constitue le point central de toute la mécanique du bas du corps. Il agit comme une interface entre la colonne vertébrale et les membres inférieurs. Sa position influence directement la qualité du mouvement, l'efficacité des étirements et le niveau de contrainte appliqué aux structures.

Lorsque le bassin est mal géré, le corps compense : un dos qui s'arrondit, des hanches qui se désalignent, ou une perte de tension utile dans les muscles ciblés. À long terme, cela diminue l'efficacité du travail et augmente le risque de blessure.

Les os du bassin

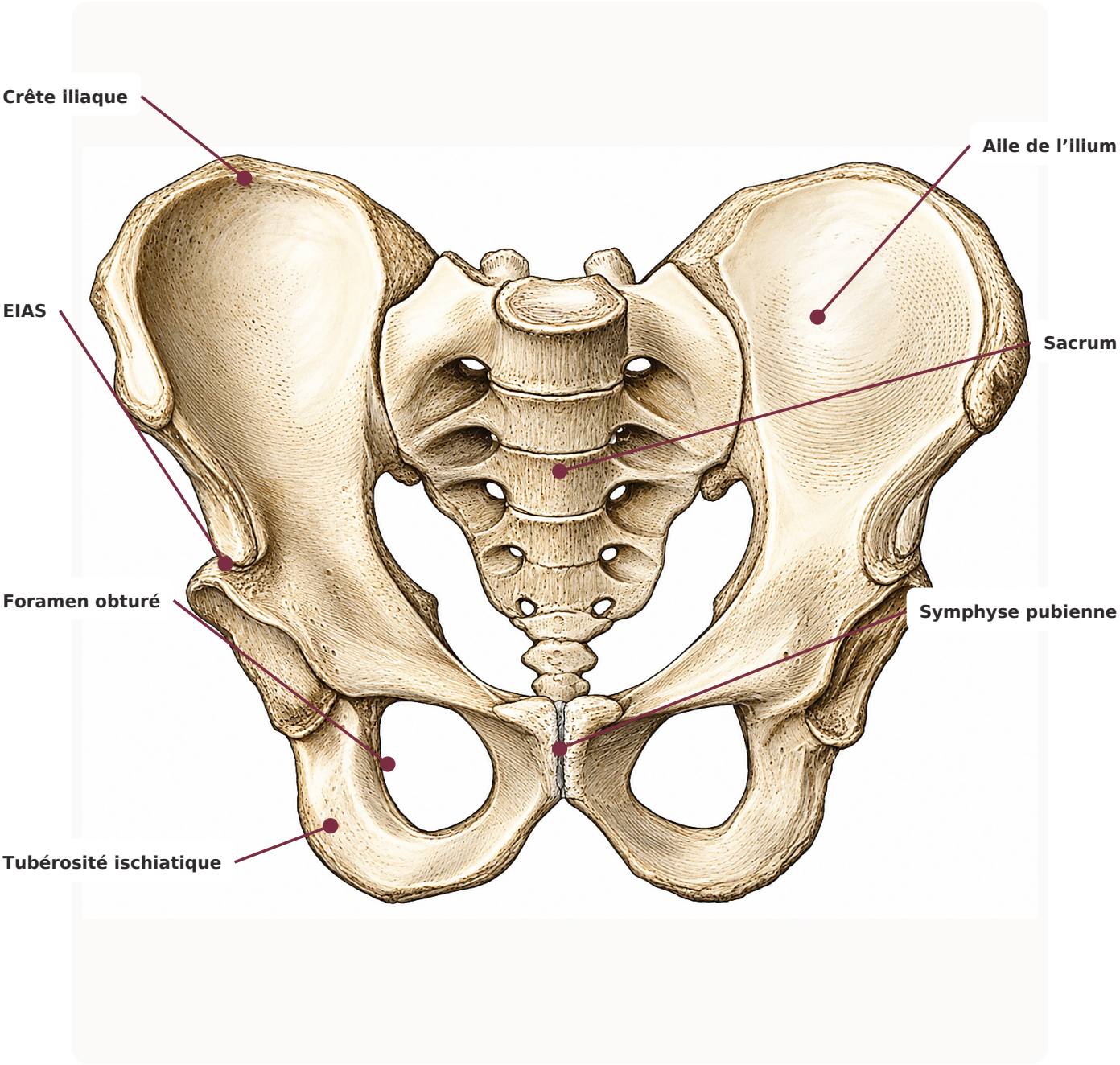
Planche 1 — Le bassin et l'articulation de la hanche (repères osseux)

Structure	Description	Repère utile en cours
Os iliaques (os coxaux)	Deux grands os qui forment les côtés et l'avant du bassin.	Les « os de la hanche » que l'on sent sous les mains posées sur les hanches.
Sacrum	Os triangulaire qui relie le bassin à la colonne vertébrale.	La zone plate au bas du dos, entre les deux fossettes.

PLANCHE ANATOMIQUE 1 • MODULE 4

Le bassin : repères osseux

Vue antérieure en grand format · flèches sur les structures visibles



Base anatomique : Gray’s Anatomy, 1918, fig. 241 (domaine public) ; rendu colorisé et annotations ajoutées.

Pourquoi ces repères comptent

EIAS et pubis aident à observer l’orientation du bassin pendant la flexion.

Les ischio-jambiers naissent surtout sur la tubérosité de l’ischion.

L’acétabulum est la cavité LATÉRALE recevant la tête du fémur.

Structure	Description	Repère utile en cours
EIAS (épines iliaques antéro-supérieures)	Les pointes osseuses à l'avant du bassin.	Elles servent à vérifier l'orientation du bassin : de face, elles doivent être à la même hauteur.
EIPS (épines iliaques postéro-supérieures)	Les repères osseux à l'arrière du bassin.	Les deux fossettes au-dessus des fesses.
Ischions	Les os sur lesquels on s'assoit.	Assis, l'élève doit sentir qu'il est posé sur les ischions, pas sur le sacrum.
Symphyse pubienne	Articulation à l'avant du bassin, entre les deux os iliaques.	Avec les EIAS, elle définit le « plan » du bassin.

L'articulation de la hanche

La hanche (articulation **coxo-fémorale**) relie la tête du fémur à une cavité du bassin, l'**acétabulum**. C'est une articulation sphérique, très stable, entourée d'une capsule épaisse et de ligaments puissants. Cette stabilité est une force, mais elle explique aussi pourquoi la forme des os fixe certaines limites d'amplitude.

Mouvement	Définition	Amplitude indicative*	Exemple en souplesse
Flexion	La cuisse se rapproche du ventre.	environ 120°	Pancake, jambe tendue devant.
Extension	La cuisse part vers l'arrière.	environ 10 à 20°	Jambe arrière du petit écart.
Abduction	La jambe s'écarte sur le côté.	environ 40 à 45°	Écart facial, middle split.
Adduction	La jambe se rapproche de l'axe du corps.	environ 30°	Croisé de jambe.
Rotation externe	Le genou tourne vers l'extérieur.	environ 40 à 50°	Papillon, ouverture des hanches.

Mouvement	Définition	Amplitude indicative*	Exemple en souplesse
Rotation interne	Le genou tourne vers l'intérieur.	environ 30 à 40°	Position 90/90, jambe arrière.

* Valeurs moyennes de référence, très variables selon les personnes. Elles servent à comprendre, pas à évaluer un élève.

CHAQUE MORPHOLOGIE A SES LIMITES

L'orientation de l'acétabulum, l'angle du col du fémur et la forme de la tête fémorale varient d'une personne à l'autre. Deux élèves aussi régulières peuvent donc avoir des écarts très différents. Quand la sensation devient un « blocage osseux » au fond de la hanche plutôt qu'un étirement musculaire, on ne force pas : on adapte l'angle ou la position.

Les mouvements du bassin

On parle souvent, à tort, de « cambrer ». En réalité, il s'agit principalement de la **bascule du bassin**. Trois positions sont à connaître.

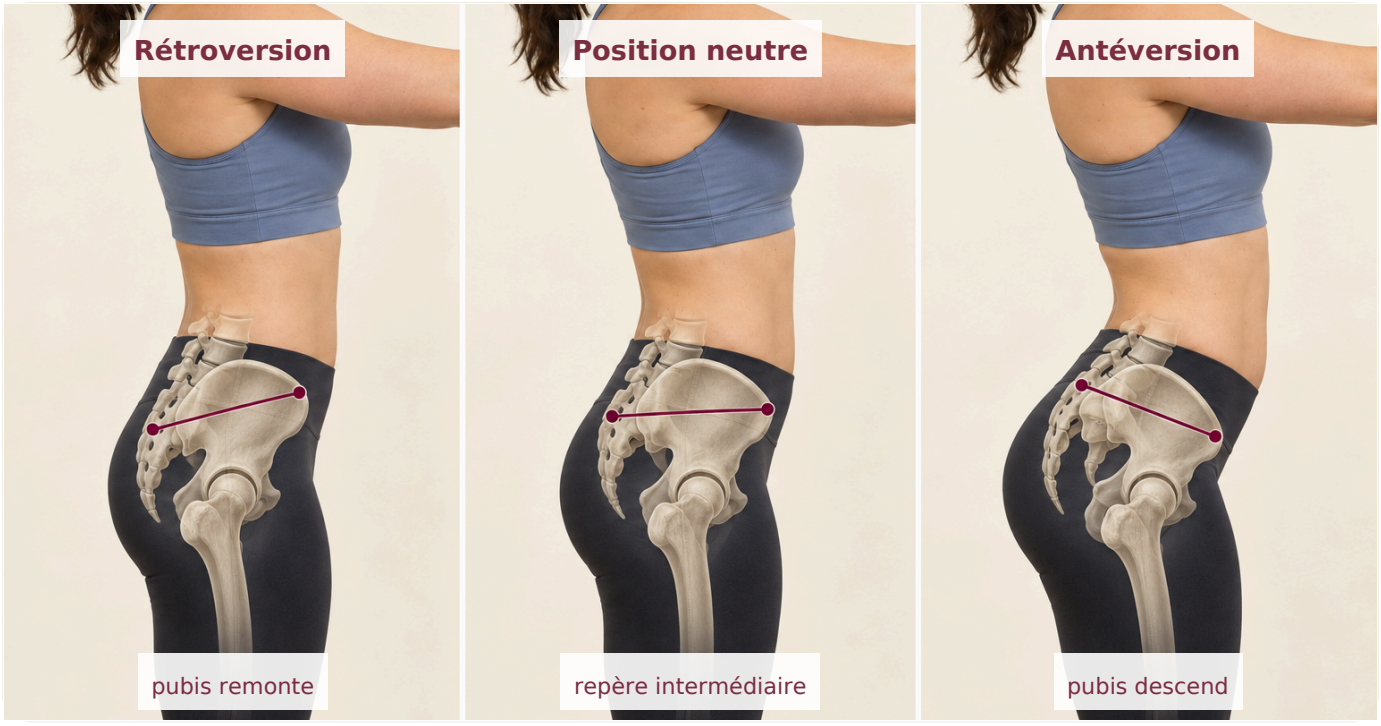


Schéma 1 — Rétroversion, position neutre et antéversion du bassin (vue de profil)

L'antéversion (clé de progression)

- Inclinaison du bassin vers l'avant ;

- légère lordose lombaire ;
- mise en tension optimale des ischio-jambiers ;
- ouverture facilitée des hanches dans les flexions.

Cette position peut faciliter certaines flexions de hanche, selon la personne et le mouvement : pancake, flexion avant ou jambe tendue devant.

La rétroversion (limitation et compensation)

- Bassin enroulé vers l'arrière ;
- dos arrondi ;
- perte de tension utile ;
- blocage de l'amplitude.

Elle est souvent utilisée inconsciemment pour « tricher » l'amplitude : l'élève a l'impression de descendre, mais le travail part dans le dos.

La position neutre

Les EIAS et la symphyse pubienne sont à peu près dans le même plan vertical. Les courbures naturelles du dos sont respectées. C'est la position de référence, notamment pour l'écart facial.



Bassin en position neutre : bas du dos neutre, coccyx relevé, le devant des os de la hanche regarde le sol

PRINCIPE FONDAMENTAL

Ce n'est pas la jambe qui monte ou qui s'ouvre : c'est **le bassin qui permet ou non le mouvement**.

🏋 MISE EN PRATIQUE

Exercice **E1 — Trouver les positions du bassin** : voir la fiche pratique page **14**.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Assis jambes tendues, êtes-vous posée sur les ischions ou sur le sacrum ? Que change le fait de rehausser le bassin sur un coussin ?

E1 - Trouver les positions du bassin



OBJECTIF	Identifier l’antéversion, la rétroversion et retrouver une position neutre contrôlée.
MATÉRIEL	Aucun matériel. Un miroir peut aider.
MISE EN PLACE	Debout, pieds largeur de bassin, genoux souples. Posez les mains sur les crêtes iliaques et gardez le regard horizontal.

EXÉCUTION

1. Basculez lentement le bassin vers l’avant sans pousser les côtes.
2. Enroulez ensuite doucement le bassin vers l’arrière.
3. Réduisez l’amplitude et trouvez le milieu : votre neutre confortable.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Inspirez au centre, expirez pendant chaque bascule. Ne bloquez pas la respiration.	6 à 8 cycles lents · 1 à 2 séries.

ERREURS À ÉVITER	Bouger surtout les genoux ou la poitrine ; creuser fortement les lombaires ; serrer la mâchoire.
VIGILANCE	Le mouvement doit rester petit, fluide et indolore.

Zoom sur l'os iliaque (os coxal)

Chaque moitié du bassin est formée d'un seul grand os, l'**os iliaque** ou **os coxal**. Chez l'enfant, il est composé de trois os distincts qui se soudent à l'adolescence au niveau de l'**acétabulum**, la cavité qui reçoit la tête du fémur. On distingue donc toujours trois parties.

Partie	Situation et repères	Muscles qui s'y attachent	Utilité en cours
Ilium	Partie haute et large, en forme d'aile ; crête iliaque, EIAS, EIPS.	Abdominaux et carré des lombes (crête), muscle iliaque (face interne), fessiers (face externe), sartorius et tenseur du fascia lata (EIAS), droit fémoral (sous l'EIAS).	Les EIAS et les EIPS permettent de lire l'orientation du bassin.
Ischion	Partie basse et arrière ; tubérosité ischiatique.	Ischio-jambiers et une partie du grand adducteur.	« Assise sur les ischions » : le point de départ du pancake et de la flexion avant.
Pubis	Partie avant ; les deux pubis se rejoignent à la symphyse pubienne.	Adducteurs (long, court), gracile, pectiné.	Zone sollicitée dans l'écart facial : une gêne à l'aine se situe souvent ici.

Trois articulations autour de l'os iliaque

Articulation	Entre	Ce qu'il faut retenir
Coxo-fémorale (hanche)	L'acétabulum et la tête du fémur.	Très mobile et très stable : c'est elle qui travaille dans tous les écarts.
Sacro-iliaque	L'arrière de l'ilium et le sacrum.	Très peu mobile, tenue par des ligaments puissants ; elle transmet le poids du tronc vers les jambes.
Symphyse pubienne	Les deux pubis, à l'avant.	Articulation fibro-cartilagineuse qui ne bouge presque pas ; elle ferme l'anneau du bassin.

POURQUOI C'EST UTILE EN COURS

Connaître l'os iliaque, c'est savoir **où tirent les muscles** : un même os porte les ischio-jambiers (en bas et en arrière), les adducteurs (en avant) et le droit fémoral (en haut et en avant). Quand l'un d'eux est raide, il fait basculer le bassin. C'est pourquoi la position du bassin conditionne la qualité de l'étirement.

QUAND ORIENTER

Une douleur vive et localisée sur un repère osseux (ischion, pubis, sacro-iliaque), une douleur qui persiste au repos ou qui réveille la nuit, ou une douleur du bassin pendant ou après une grossesse ne relèvent pas du cours : on adapte la pratique et on oriente vers un professionnel de santé.

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

03 Ischio-jambiers, adducteurs et quadriceps

Quels muscles limitent ou permettent l'amplitude, et comment les travailler ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Situer les principaux muscles du bas du corps et leurs actions.
- Choisir la bonne position du bassin pour étirer chaque groupe musculaire.
- Associer étirement et renforcement pour chaque groupe.

Les grands groupes musculaires

Chaque écart sollicite des muscles différents. Les connaître permet de savoir **où doit se trouver la sensation** et de repérer immédiatement une compensation.

Groupe	Situation	Actions principales	Mis en tension dans
Ischio-jambiers (biceps fémoral, semi-tendineux, semi-membraneux)	Arrière de la cuisse, de l'ischion au genou.	Fléchissent le genou et étendent la hanche.	Pancake, flexion avant, jambe avant du petit écart.
Adducteurs (long, court et grand adducteurs, pectiné, gracile)	Intérieur de la cuisse.	Rapprochent la jambe de l'axe du corps ; stabilisent le bassin.	Écart facial, papillon, pancake.
Quadriceps (dont le droit fémoral)	Avant de la cuisse.	Étendent le genou ; le droit fémoral fléchit aussi la hanche.	Jambe arrière du petit écart, fente basse genou plié.
Psoas-iliaque	Profond, de la colonne lombaire et du bassin au fémur.	Principal fléchisseur de la hanche.	Jambe arrière du petit écart, fente basse.

Groupe	Situation	Actions principales	Mis en tension dans
Fessiers (grand, moyen, petit)	Arrière et côté du bassin.	Extension, abduction et rotations de la hanche.	Postures de pigeon, rotations internes et externes.
Rotateurs profonds (dont le piriforme)	Sous le grand fessier.	Rotation externe de la hanche.	Pigeon, position 90/90.

Planche 2 — La face avant de la cuisse et de la hanche

Planche 3 — La face arrière de la cuisse (ischio-jambiers)

Planche 4 — Les adducteurs

Les ischio-jambiers

Les ischio-jambiers s'attachent sur l'ischion. Quand le bassin part en **antéversion**, l'ischion recule et monte : le muscle est mis en tension efficacement. En rétroversion, l'ischion se rapproche du genou et la tension diminue, même si l'élève descend plus bas en arrondissant le dos.

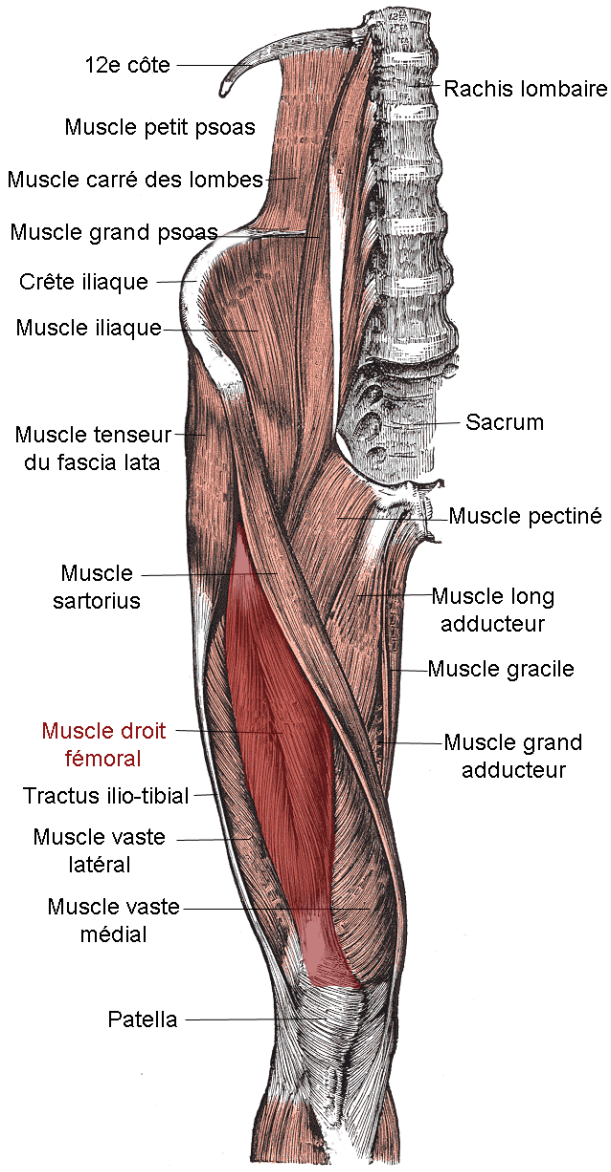


Schéma 2 — Dans une flexion avant, la bascule vient des hanches (à gauche) et non du dos (à droite)

PLANCHE ANATOMIQUE 2 • MODULE 4

Face avant : quadriceps

Vue antérieure de la cuisse · le droit fémoral est mis en évidence en rouge



Muscles de la face antérieure de la cuisse

Les quatre chefs du quadriceps

Droit fémoral	Au centre, en surface. **En rouge** sur la planche.
Vaste latéral	Côté extérieur de la cuisse.
Vaste médial	Côté intérieur, au-dessus du genou.
Vaste intermédiaire	Sous le droit fémoral : non visible ici.

À lire avec les couches anatomiques

Le droit fémoral est le seul chef qui traverse la **hanche et le genou** ; les vastes ne traversent que le genou.

C’est pourquoi il s’étire surtout quand la hanche est en extension **et** le genou plié : jambe arrière du petit écart, fente basse avec pied tenu.

Sur cette vue, les organes de l’abdomen sont retirés : on aperçoit le grand psoas et l’iliaque, muscles profonds détaillés sur la planche 2 bis.

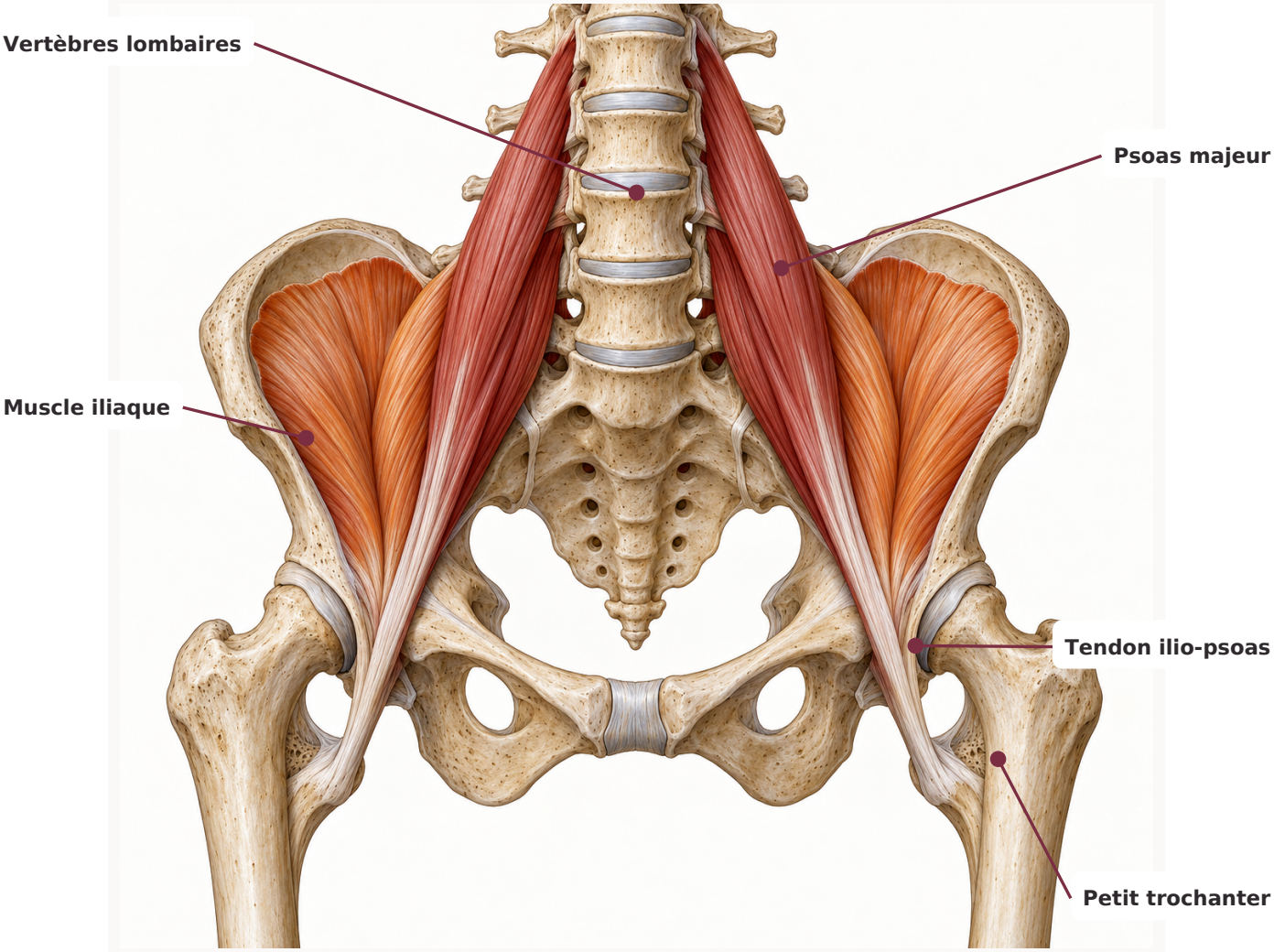
Repères voisins

Sartorius, tenseur du fascia lata et adducteurs (long, grand adducteur, gracile, pectiné) entourent le quadriceps : on les retrouve dans l’ouverture des hanches et l’écart facial.

PLANCHE ANATOMIQUE 2 bis • MODULE 4

L’ilio-psoas : un muscle profond

Psoas majeur + iliaque · de la colonne et du bassin vers le fémur



Le psoas dans le mouvement

Le psoas majeur part des lombaires ; l’iliaque tapisse la fosse iliaque.

Réunis en ilio-psoas, ils rejoignent le petit trochanter du fémur.

Leur action principale est la flexion de hanche : ils aident à lever la cuisse.

Dans la flexion avant active, ils participent à la bascule depuis les hanches.

Le bassin, le tronc et les autres fléchisseurs de hanche participent aussi.

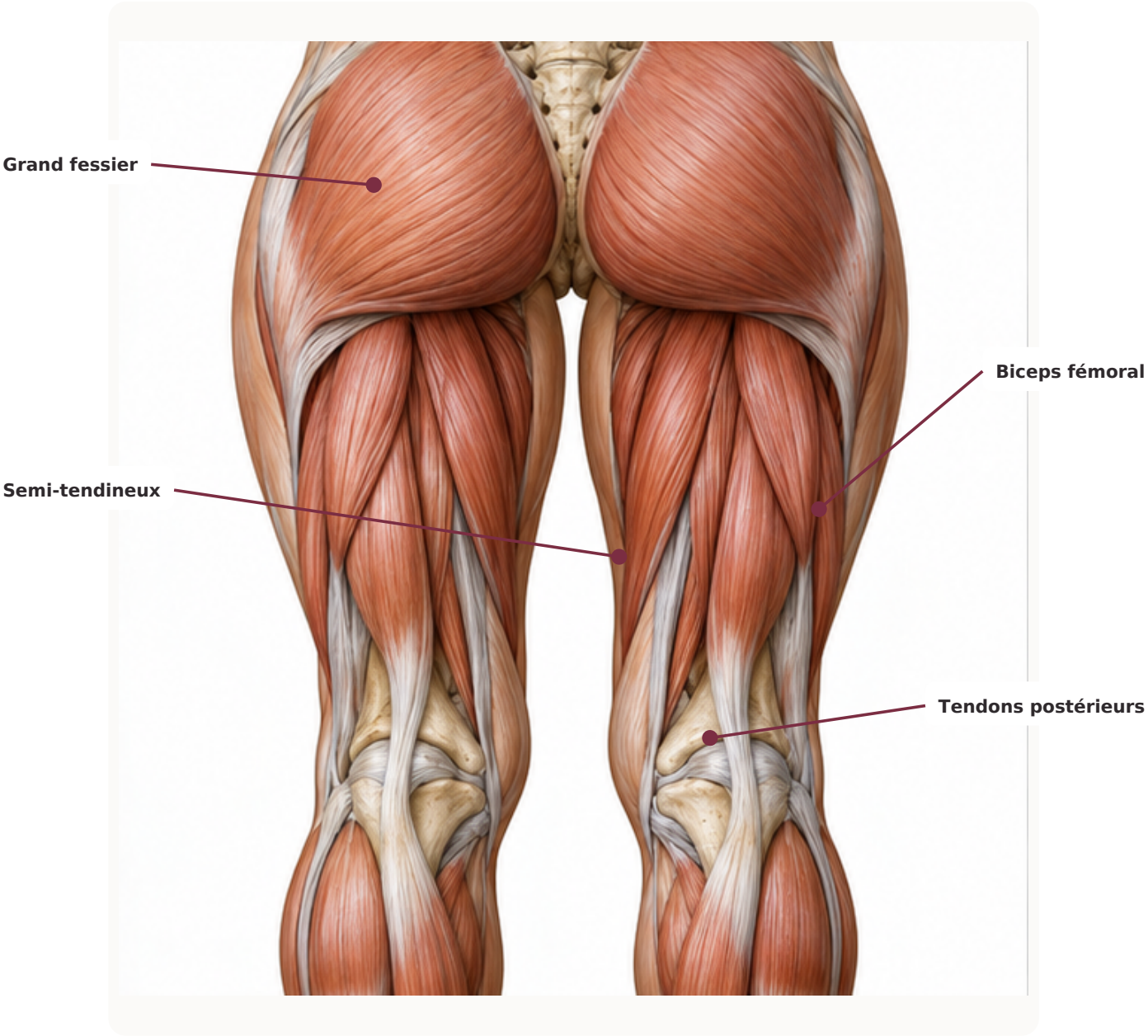
Dans le petit écart, la hanche arrière en extension peut les mettre en longueur.

Une sensation à l’avant de la hanche ne permet pas d’isoler le psoas.

PLANCHE ANATOMIQUE 3 • MODULE 4

Face arrière : ischio-jambiers

Vue superficielle · médial et latéral sont indiqués sur la même jambe



À ne pas confondre

Le semi-membraneux est plus profond : cette image ne le délimite pas.

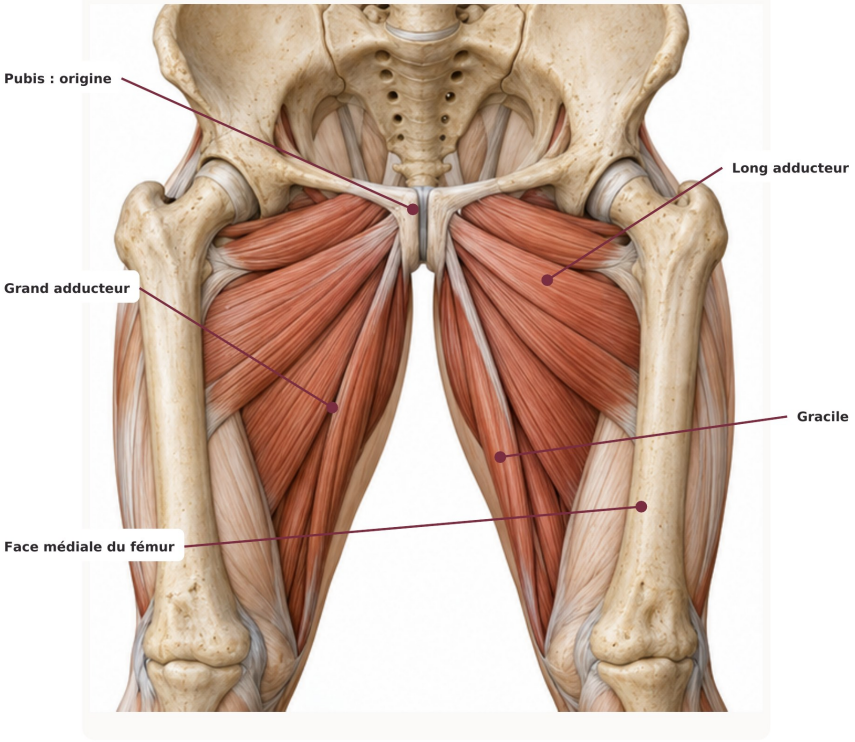
Le chef long du biceps et les deux « semi » partent de l’ischion.

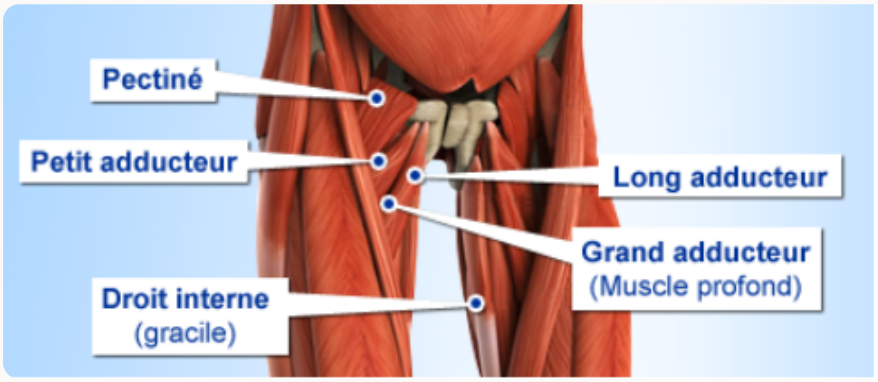
Le chef court du biceps naît du fémur et ne traverse pas la hanche.

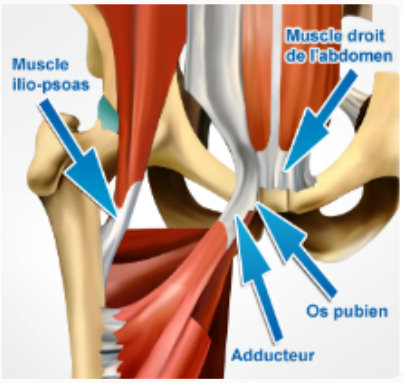
PLANCHE ANATOMIQUE 4 • MODULE 4

Face interne : adducteurs

Vue de face à couches simplifiées · trajet du pubis vers la cuisse







À gauche : les cinq adducteurs (le « petit adducteur » est aussi appelé court adducteur, le « droit interne » est le gracile). À droite : au pubis se rejoignent les adducteurs et le muscle droit de l'abdomen ; l'ilio-psoas passe juste à côté.

Dans l'écart facial

Les adducteurs s'allongent quand les jambes s'écartent et participent au contrôle.

Pectiné et court adducteur sont hauts et profonds ; le grand adducteur est le plus volumineux ; le gracile, le plus long, traverse aussi le genou.

Le pubis, carrefour de l'aine

Adducteurs et abdominaux tirent sur le même os, en sens opposés. C'est pourquoi on renforce les adducteurs plutôt que de forcer l'ouverture : explications page suivante.

Pourquoi renforcer les adducteurs ? Le pubis, carrefour de l'aine

Le pubis est un point de rencontre. **Sous lui**, s'attachent les adducteurs : long et court adducteurs, pectiné, gracile et une partie du grand adducteur. **Au-dessus**, s'attache le muscle droit de l'abdomen, et les autres abdominaux s'y relient par le ligament inguinal. Ces deux groupes tirent sur le même os **en sens opposés** : vers le bas et l'intérieur de la cuisse pour les adducteurs, vers le haut pour les abdominaux. Au milieu, la symphyse pubienne relie les deux pubis.

Dans l'écart facial, les adducteurs s'allongent et leur tension se transmet jusqu'à leur attache sur le pubis. Plus on approche de la fin d'amplitude, plus cette zone est sollicitée. C'est d'ailleurs près du pubis, à la jonction entre le muscle et le tendon du long adducteur, que se situent la plupart des blessures de l'aine chez les sportifs.

Ce que le renforcement apporte

Rôle	Pourquoi c'est important pour l'aine et le pubis
Absorber la tension	Un muscle fort encaisse mieux la mise en tension en grande amplitude : la contrainte se répartit dans le muscle au lieu de se concentrer sur l'attache pubienne.
Équilibrer le bassin	Adducteurs et abdominaux se font face sur le pubis. Si les adducteurs sont faibles, cet équilibre est moins bien assuré et la symphyse pubienne travaille davantage.
Freiner la descente	En descendant dans l'écart, les adducteurs freinent l'ouverture (travail excentrique). Sans force, la descente « tombe » et l'aine encaisse le choc.
Sortir de l'écart	Remonter en ramenant les jambes demande une contraction des adducteurs en position longue : c'est le moment le plus exigeant pour eux, et souvent celui où l'aine « tire ».

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- Chez des joueurs de hockey professionnels, ceux dont la force des adducteurs était inférieure à 80 % de celle des abducteurs avaient un risque nettement plus élevé de blessure des adducteurs [21].
- Un programme de renforcement excentrique des adducteurs (programme de Copenhague) a réduit d'environ 40 % les problèmes d'aine chez des footballeurs [8].

Comment progresser

On avance du plus simple au plus exigeant, sans douleur à l'aine : **isométrique** (serrer un ballon entre les genoux, pont avec ballon), puis **adduction allongée sur le côté**, puis **Copenhague en levier court** (genou posé sur un banc), et enfin **en levier long** (pied sur le banc). En parallèle, on renforce en grande amplitude : fente latérale, transferts lents d'un côté à l'autre, remontée active depuis l'écart facial.

SIGNAUX D'ALERTE

Douleur sur l'os du pubis, douleur à l'aine en serrant les genoux, en toussant ou en éternuant, douleur qui persiste après la séance : on arrête le travail en amplitude et on oriente vers un professionnel de santé.

À RETENIR

Dans l'écart facial, l'aine n'a pas besoin d'être « plus ouverte », elle a besoin d'être **plus forte**. Renforcer les adducteurs protège leur attache sur le pubis et rend l'amplitude plus stable.

CONSIGNE CLÉ

« Emmène ton nombril vers tes cuisses, pas ton nez vers tes genoux. » La poitrine reste ouverte, le mouvement part du bassin.

Muscle ou nerf ? Reconnaître la tension nerveuse

Dans les flexions avant et le pancake, une partie de la sensation ne vient pas du muscle mais du **nerf sciatique**, qui descend à l'arrière de la cuisse jusqu'au pied. Le nerf supporte mal d'être étiré longtemps : il faut savoir faire la différence.

	Sensation musculaire	Sensation nerveuse
Type	Tiraillement diffus, qui diminue avec la respiration.	Brûlure, fourmillements, décharge ou sensation « électrique ».
Localisation	Milieu de l'arrière de la cuisse.	Derrière le genou, dans le mollet ou sous le pied, parfois dans la fesse.
Test simple	Ne change pas beaucoup si l'on bouge la tête ou la cheville.	Augmente si l'on baisse le menton ou si l'on ramène les orteils vers soi ; diminue quand on relâche.
Conduite à tenir	Continuer à intensité modérée.	Plier légèrement les genoux, relâcher la tête et les chevilles, réduire l'amplitude ; ne pas tenir la position.

POINT DE VIGILANCE

Des fourmillements ou un engourdissement qui persistent après la séance, ou une douleur qui descend dans la jambe, justifient d'arrêter ce type d'exercice et d'orienter vers un professionnel de santé.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E3 — Levé de jambe tendue allongée (souplesse active des ischio-jambiers)** : voir la fiche pratique page **26**.

Les adducteurs

Les adducteurs sont nombreux et ne réagissent pas tous de la même façon : certains sont plus sollicités genou tendu (gracile), d'autres genou plié ou en flexion de hanche (grand adducteur). Varier les positions (écart facial, papillon, pancake, adducteurs en fente latérale) permet de les travailler tous.

E3 - Levé de jambe tendue allongée

EMPLACEMENT PHOTO

Allongée sur le dos, une jambe pliée pied au sol,

l’autre jambe levée tendue, sans les mains.

Idéalement deux photos : avec la sangle (passif) / sans les mains (actif).

OBJECTIF	Développer la souplesse active des ischio-jambiers : monter et tenir la jambe tendue par la seule force des fléchisseurs de hanche, sans aide extérieure.
MATÉRIEL	Tapis ; une sangle ou une serviette ; petit coussin sous la tête si besoin.
MISE EN PLACE	Allongée sur le dos, une jambe pliée pied au sol. Bas du dos posé sans être écrasé, bassin neutre. La jambe qui travaille est tendue, genou déverrouillé, cheville relâchée.

EXÉCUTION

1. Repérez votre hauteur passive : montez la jambe avec la sangle sans forcer et notez un repère, puis reposez la jambe.
2. Levez la jambe tendue sans les mains jusqu’à la hauteur la plus haute que vous contrôlez, sans bouger le bassin ni l’autre jambe.
3. Tenez 3 à 5 secondes en haut, puis redescendez lentement, en 3 secondes environ.
4. Comparez la hauteur active et la hauteur passive : l’écart entre les deux est votre déficit actif (chapitre 7).

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Expirez à la montée ; respirez librement pendant la tenue ; inspirez à la descente.	6 à 8 levés par jambe, tenues de 3 à 5 s · 2 séries.

PROGRESSION	Niveau 1 : jambe d’appui pliée. Niveau 2 : jambe d’appui tendue au sol, plus exigeant pour le contrôle du bassin. Niveau 3 : lâcher de sangle, on monte avec la sangle, on la lâche et on garde la hauteur quelques secondes.
ERREURS À ÉVITER	Décoller ou creuser le bassin ; plier le genou pour monter plus haut ; prendre de l’élan ; crisper la nuque ; laisser tomber la jambe à la descente.
VIGILANCE	Crampe à l’avant de la hanche : réduire la hauteur et le nombre de levés. Brûlure ou sensation électrique derrière le genou : plier légèrement le genou et relâcher la cheville (tension nerveuse).

À SAVOIR

Les adducteurs sont aussi des **stabilisateurs du bassin**. Les renforcer en grande amplitude protège l'aine, zone fréquemment sollicitée dans l'écart facial.

Les quadriceps et le psoas

Dans le petit écart, la jambe arrière doit aller en **extension de hanche**. Si le psoas ou le droit fémoral manquent de souplesse, le bassin est tiré vers l'avant et la hanche arrière s'ouvre sur le côté. Cette limitation peut impliquer les fléchisseurs de hanche, le contrôle du bassin ou d'autres facteurs : elle varie selon la personne et le mouvement.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E5 — Fente basse active (psoas et droit fémoral)** : voir la fiche pratique page **28**.

Étirer et renforcer ensemble

Groupe	Étirement conseillé	Renforcement conseillé
Ischio-jambiers	Flexion avant assise en antéversion, jambe tendue au mur.	Pont sur une jambe, bascule de bassin debout (good morning sans charge).
Adducteurs	Écart facial assisté, papillon, fente latérale.	Adduction allongée sur le côté, pont adducteurs avec ballon entre les genoux.
Psoas / quadriceps	Fente basse active, étirement du quadriceps couché sur le côté.	Levés de jambe actifs, relevés de genou en position assise.

À RETENIR

Un muscle souple mais faible dans son amplitude reste instable. On associe toujours un travail d'étirement à un travail de force dans la même zone.

E5 - Fente basse active



OBJECTIF	Mobiliser l’avant de hanche tout en activant le fessier de la jambe arrière.
MATÉRIEL	Tapis épais ou coussin sous le genou ; blocs facultatifs.
MISE EN PLACE	Un genou au sol, pied avant sous ou légèrement devant le genou. Bassin face à l’avant.

EXÉCUTION

1. Faites une légère rétroversion du bassin.
2. Contractez le fessier de la jambe arrière puis grandissez le buste.
3. Avancez très légèrement le bassin ; ajoutez les bras au-dessus de la tête si vous restez stable.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Expirez pour placer le bassin ; respirez ensuite calmement dans la position.	20 à 30 secondes ou 5 respirations · 2 passages de chaque côté.

ERREURS À ÉVITER	Cambrer pour aller plus loin ; genou avant qui s’effondre vers l’intérieur ; bassin qui s’ouvre.
VIGILANCE	Protégez le genou arrière et restez dans une sensation d’étirement modérée.

Ce que dit la recherche

Ischio-jambiers

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **La position du bassin compte plus que la technique.** Dans une étude comparant étirement statique et contracté-relâché avec le bassin en antéversion ou en rétroversion, c'est la position en antéversion qui a apporté les plus grands gains, quelle que soit la technique [5].
- **Les ischio-jambiers répondent bien aux étirements** : la méta-analyse sur le dosage retrouve même des gains aigus plus marqués pour les ischio-jambiers que pour la colonne [1].
- **Le renforcement excentrique** (le muscle freine en s'allongeant, par exemple l'exercice nordique) augmente la force et, dans la plupart des études, la longueur des fascicules du biceps fémoral [6]. Ces adaptations régressent si l'entraînement s'arrête.

Adducteurs

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **Les gains immédiats sont souvent modestes** après une seule séance d'étirement des adducteurs ; les auteurs conseillent de varier les plans de mouvement plutôt que de répéter une seule position [9].
- **La tension des adducteurs dépend de la position de la hanche** : une étude par élastographie montre que le long adducteur est plus tendu quand la hanche est en extension, et encore plus en rotation interne dans cette position [10].
- **Le renforcement excentrique des adducteurs** (programme de Copenhague) a réduit d'environ 40 % les problèmes d'aine chez des footballeurs dans un grand essai randomisé [8].

Quadriceps et psoas

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **Actif ou passif, le résultat est proche** : chez des personnes limitées en extension de hanche, les étirements actifs et passifs des fléchisseurs de hanche ont amélioré l'amplitude de façon similaire en 6 semaines [7].
- **L'intensité joue un rôle pour le droit fémoral** : dans une étude, une intensité modérée (juste à la limite de la sensation) a amélioré la flexion du genou et réduit la raideur, alors qu'une intensité trop faible n'avait pas d'effet et qu'une intensité trop forte ne réduisait pas davantage la raideur [11].
- Les gains obtenus régressent en partie quelques semaines après l'arrêt : la **régularité** est indispensable [1][2].

TRADUCTION PÉDAGOGIQUE

- Ischio-jambiers : soigner l'antéversion avant de chercher la profondeur.
- Adducteurs : varier les positions (hanche fléchie, neutre, en rotation) et renforcer en amplitude.
- Psoas et quadriceps : travailler l'extension de hanche avec un bassin contrôlé, à une intensité franche mais sans douleur.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Dans votre petit écart, sentez-vous surtout l'arrière de la jambe avant, ou l'avant de la hanche arrière ? Qu'est-ce que cela vous apprend sur votre facteur limitant ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

04

Ouverture des hanches et rotations

Comment développer une hanche mobile et contrôlée dans toutes ses directions ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Distinguer rotation externe et rotation interne et leur rôle.
- Reconnaître une hanche « ouverte » ou « fermée » dans un écart.
- Construire une routine de mobilité lente et contrôlée.

Une hanche mobile est une hanche contrôlée

Une hanche mobile n'est pas seulement une hanche qui s'ouvre : c'est une hanche **contrôlée dans toutes ses directions**. Les rotations sont souvent négligées, alors qu'elles conditionnent la qualité des écarts et la santé du bas du dos.

Capacité	Rôle	Où la retrouve-t-on ?
Rotation externe (ouverture)	Ouvre la hanche, oriente le genou vers l'extérieur.	Papillon, pigeon, écart facial, positions « en dehors » de la danse.
Rotation interne (stabilisation)	Stabilise la hanche et permet de garder le bassin de face.	Jambe arrière du petit écart, position 90/90, marche et course.

Planche 5 — Les fessiers et les rotateurs de la hanche

Enjeu biomécanique

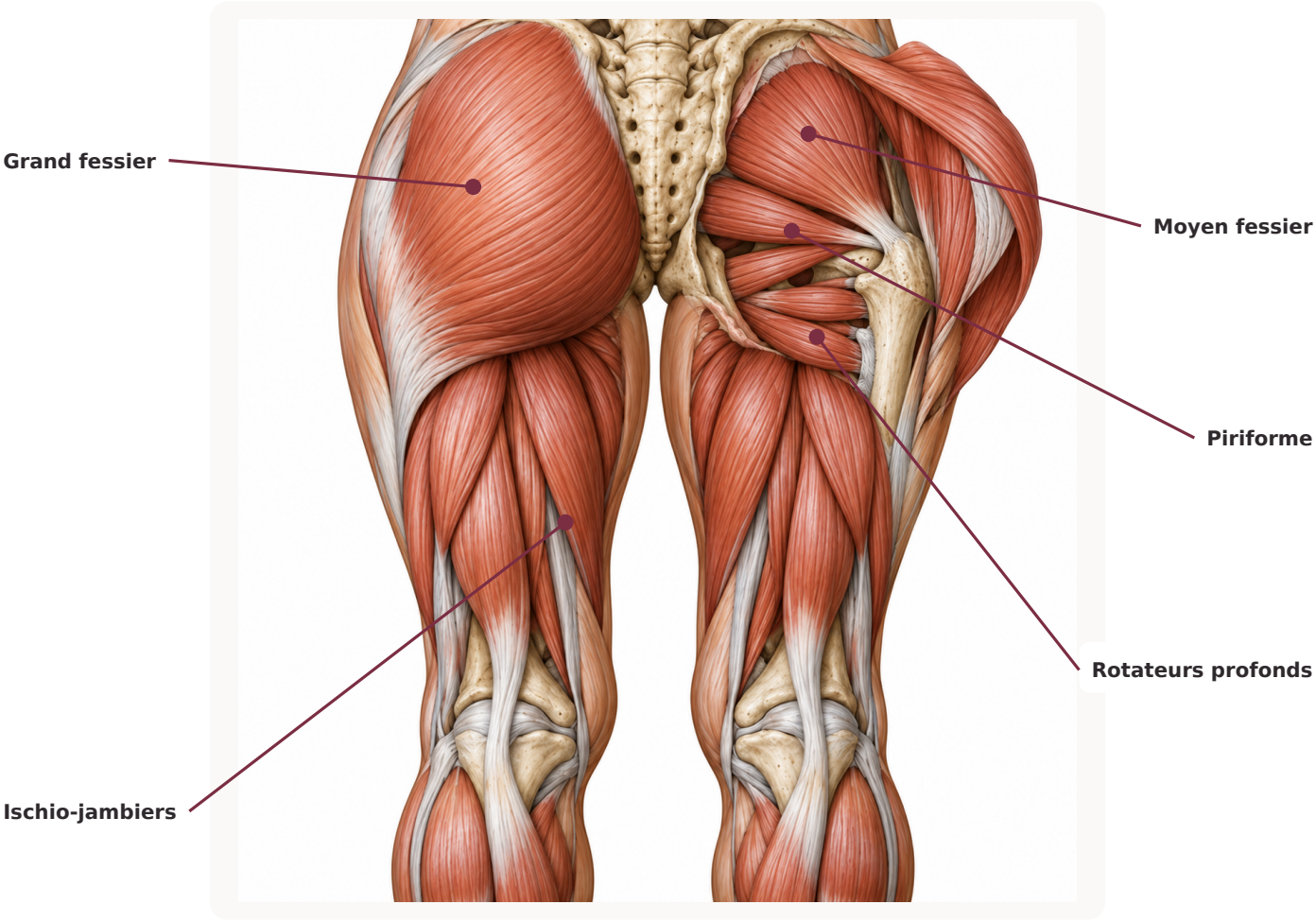
Une limitation de mobilité des hanches entraîne :

- des **compensations lombaires** : le bas du dos tourne ou se cambre à la place de la hanche ;
- une **perte de qualité dans les écarts** : bassin qui tourne, genou qui s'oriente mal ;
- des **contraintes sur le genou**, qui tourne à la place de la hanche.

PLANCHE ANATOMIQUE 5 • MODULE 4

Fessiers et rotateurs profonds

Ce que montre la coupe · et ce qu’elle explique dans les rotations



Que font ces muscles ?

Grand fessier : étend la hanche ; participe à la rotation externe selon ses fibres.

Moyen fessier : écarte la cuisse et aide à contrôler l’inclinaison du bassin.

Piriforme et rotateurs profonds : orientent et contrôlent la tête du fémur.

Leur contribution change avec la position et le degré de flexion de hanche.

Lien avec l’ouverture et les rotations

Rotation externe : le fémur tourne dans l’acétabulum, par exemple en 90/90 ou pigeon.

Rotation interne : l’autre sens de rotation se travaille aussi, sans forcer le genou.

Observe si la cuisse tourne vraiment ou si le bassin pivote pour gagner de l’amplitude.

Réduis l’amplitude si le genou se tord, si la hanche pince ou si le bassin se dérobe.

PLANCHE ANATOMIQUE 5 bis • MODULE 4

Hanche mobile et hanche contrôlée

90/90 · lire la rotation dans la hanche et l’action des muscles

EXPLORER LE MOUVEMENT



TENIR SANS APPUI



Mobilité : explorer la rotation

Le fémur change d’orientation dans la hanche. La main au sol aide à gérer l’amplitude. Observer si le bassin suit le mouvement, sans chercher à forcer le genou.

Contrôle : maintenir la position

Le fessier et les rotateurs profonds aident à organiser la hanche. Les mains quittent le sol seulement si le bassin et la respiration restent stables.

À retenir en 90/90

Une amplitude visible peut venir d’une rotation de hanche, mais aussi d’une bascule du bassin.

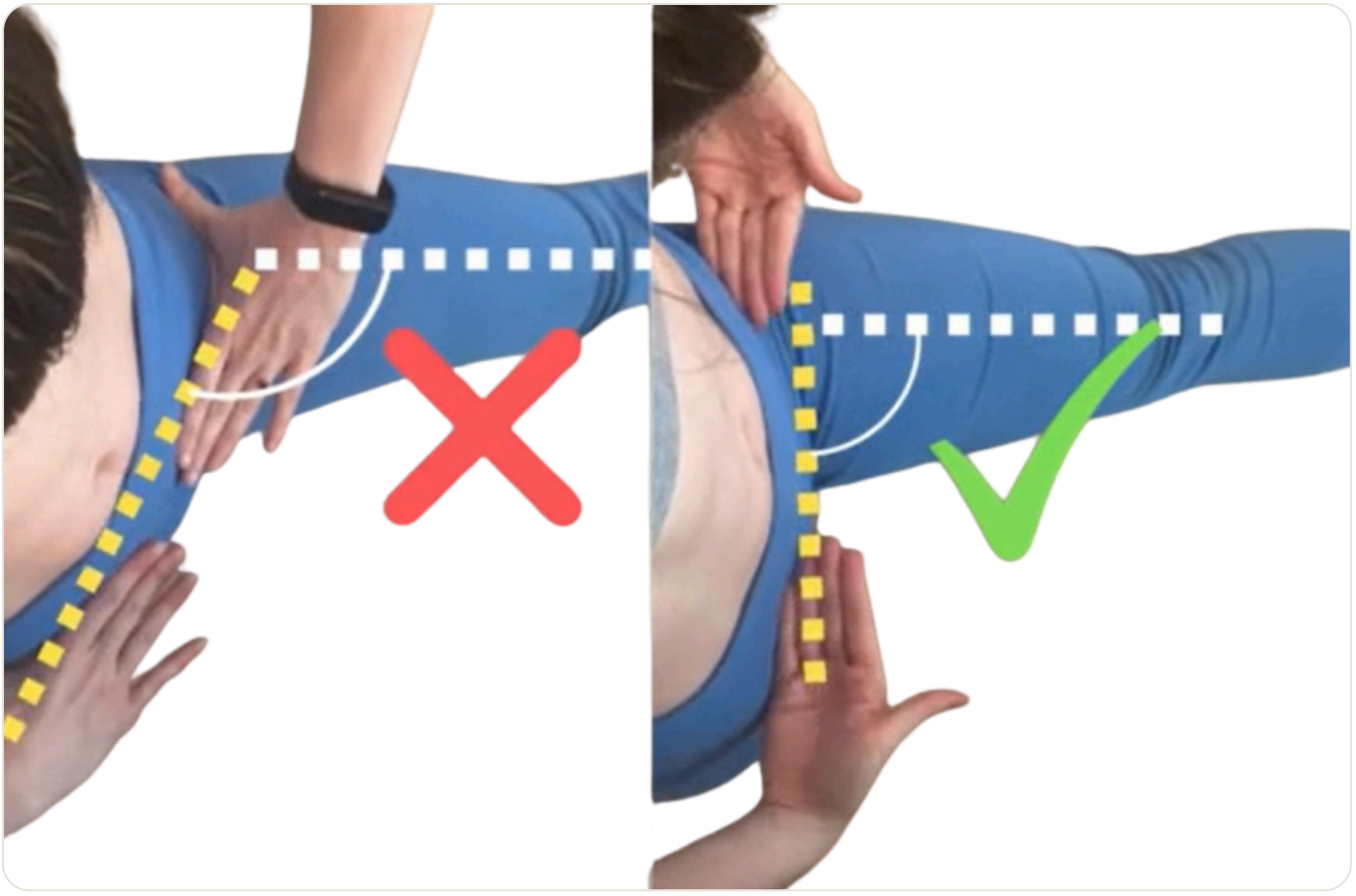
Comparer les deux côtés et réduire l’amplitude si le tronc se penche ou si le genou subit la rotation.

Renforcer dans l’amplitude aide à entrer dans la position, à la tenir et à en sortir avec contrôle.

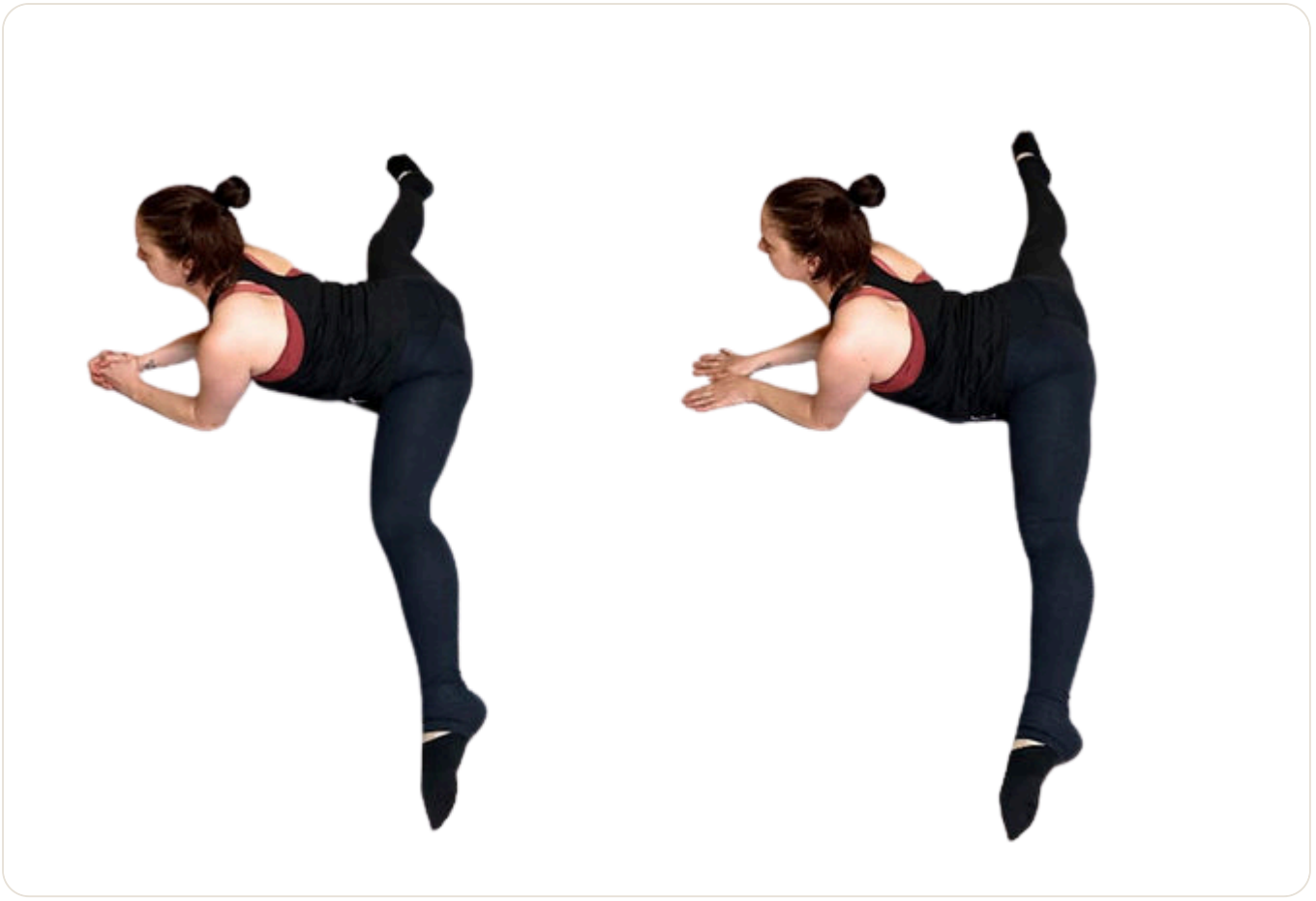
Le dessin montre des couches musculaires : leur action varie avec la position de la hanche.

Hanche ouverte ou hanche fermée

Dans le petit écart et dans les levés de jambe, la question clé est : **le bassin reste-t-il de face ?** Quand la hanche de la jambe qui travaille s'ouvre sur le côté, l'amplitude semble plus grande, mais ce n'est plus le même mouvement ni les mêmes muscles.



Hanche ouverte (à gauche, à éviter) et hanche fermée, bassin aligné (à droite)



Levé de jambe arrière : bassin qui s'ouvre (à gauche) et placement aligné (à droite)

PRINCIPE DE TRAVAIL

Mobilité **lente, contrôlée, consciente**. Qualité avant amplitude.

Exercices de mobilité des hanches

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E7 — Rotations articulaires contrôlées de hanche (debout)** : voir la fiche pratique page **36**.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E8 — Position 90/90** : voir la fiche pratique page **37**.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E9 — Papillon actif** : voir la fiche pratique page **38**.

E7 - Rotations contrôlées de hanche



OBJECTIF	Explorer activement l’amplitude de la hanche sans compensation du bassin.
MATÉRIEL	Mur, barre ou dossier stable pour un appui léger.
MISE EN PLACE	Debout, posture haute, bassin de face. Tenez le support sans vous suspendre.

EXÉCUTION

1. Montez un genou devant vous sans incliner le buste.
2. Ouvrez le genou sur le côté, puis tournez la cuisse vers l’arrière.
3. Ramenez lentement la jambe au point de départ et inversez le trajet.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Respiration continue ; expirez sur les zones les plus difficiles.	3 à 5 cercles très lents dans chaque sens et de chaque côté.

ERREURS À ÉVITER	Faire un grand cercle avec le bassin ; accélérer ; tourner le pied sans contrôler la cuisse.
VIGILANCE	Choisissez une amplitude qui permet au bassin de rester presque immobile.

E8 - Position 90/90



OBJECTIF	Travailler les rotations interne et externe des hanches dans une position stable.
MATÉRIEL	Tapis ; coussin sous le bassin si besoin.
MISE EN PLACE	Assise, jambe avant et jambe arrière pliées approximativement à 90°. Répartissez le poids sur les deux fesses.

EXÉCUTION

1. Allongez la colonne et gardez le bassin lourd.
2. Inclinez le buste au-dessus du tibia avant sans vous effondrer.
3. Revenez avec le contrôle des hanches ; changez de côté.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Inspirez pour vous grandir ; expirez pendant l’inclinaison.	5 à 8 respirations ou 5 passages lents de chaque côté.

ERREURS À ÉVITER	Forcer les genoux au sol ; arrondir fortement le dos ; décoller la fesse opposée.
VIGILANCE	Placez un support sous le genou ou le bassin si une hanche pince.

E9 - Papillon actif



OBJECTIF	Renforcer le contrôle des hanches et des adducteurs dans la position papillon.
MATÉRIEL	Tapis ; coussin facultatif.
MISE EN PLACE	Assise, plantes de pieds ensemble, dos long. Les mains restent au sol derrière ou à côté du bassin.

EXÉCUTION

1. Sans pousser avec les mains, laissez les genoux descendre dans une amplitude confortable.
2. Soulevez activement les genoux de quelques centimètres.
3. Redescendez lentement en freinant le mouvement.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Expirez pendant l’effort de remontée ; inspirez au retour contrôlé.	8 à 12 répétitions lentes · 2 séries.

ERREURS À ÉVITER	Appuyer sur les genoux ; rebondir ; arrondir le dos ; rapprocher les pieds trop près au prix d’une gêne.
VIGILANCE	Aucune douleur sur la face interne du genou ou dans l’aine.

ADAPTATION

Rehausser le bassin sur un coussin ou un bloc permet à la plupart des élèves de garder un dos long et un bassin neutre dans les positions assises.

Ce que dit la recherche sur l'ouverture et les rotations

Les rotations de hanche dépendent fortement de la **forme des os**, bien plus que les flexions ou les extensions.

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **La morphologie explique une grande partie des différences.** Chez des patients et des sujets sains, trois paramètres osseux (la forme du col du fémur, la couverture de l'acétabulum et l'orientation du fémur, appelée version fémorale) expliquaient environ 75 % des différences de rotation interne entre les personnes [12].
- **Plus d'antéversion fémorale = plus de rotation interne et moins de rotation externe** ; c'est l'inverse avec une rétroversion. Cette orientation du fémur est fixée à l'âge adulte.
- **Même chez les danseuses classiques**, dont l'en-dehors est exceptionnel, l'antéversion fémorale moyenne mesurée en IRM (environ 12°) était proche de celle de la population générale [13] : l'ouverture vient aussi des tissus mous, du contrôle musculaire et de la contribution du genou et du pied.
- **Chez des danseurs professionnels**, les mesures osseuses de la hanche restaient dans les normes, et la morphologie était peu liée à la douleur [14].

CONSÉQUENCE POUR L'ENSEIGNANT

Deux élèves aussi assidues peuvent avoir des rotations très différentes, et c'est normal. On ne compare pas les élèves entre elles, on ne force jamais une rotation en tournant le genou ou le pied, et l'on accepte qu'un côté soit différent de l'autre. Une sensation de **butée osseuse** ou de **pincement à l'avant de la hanche** signale une limite articulaire : on change l'angle, on ne pousse pas.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Dans la position 90/90, quel côté et quelle rotation (interne ou externe) sont les plus limités chez vous ? Comment cela se voit-il dans vos écarts ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

05 Les écarts facial et antéro-postérieur

Comment placer le bassin, les jambes et le buste dans chaque écart ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Nommer les trois formes d'écart et les structures qu'elles sollicitent.
- Placer correctement le bassin dans l'écart facial et le petit écart.
- Reconnaître une fausse amplitude et les sensations à rechercher.

Comprendre avant d'exécuter

Les écarts sont souvent perçus comme un objectif en soi. Pourtant, ils ne sont que la conséquence visible d'un travail bien construit. Les aborder sans compréhension mène généralement à des blocages ou à des compensations.



Écart facial

Adducteurs sur la face interne des cuisses.

Pancake

Adducteurs + arrière des cuisses.

Écart antéro-postérieur

Ischios devant ; fléchisseurs de hanche derrière.

Écart facial, pancake et petit écart : trois formes, trois logiques de placement

Nom en français	Autre nom	Principe	Travail dominant
Grand écart facial	Middle split	Les jambes s'ouvrent sur les côtés, le buste reste face à l'avant.	Adducteurs, capsule de la hanche.
Grand écart antéro-postérieur	Front split, petit écart	Une jambe devant, une jambe derrière.	Ischio-jambiers (jambe avant), psoas et quadriceps (jambe arrière).
Écrasement facial	Pancake	Jambes écartées, le buste descend vers l'avant.	Ischio-jambiers, adducteurs, flexion de hanche.

PRINCIPE

Dans tous les cas, **l'amplitude ne doit jamais dépasser la qualité du placement**. Aller plus bas sans contrôle n'est pas un progrès, mais une perte d'efficacité.

Mouvement	Bon placement	Mauvais placement
Pancake	Antéversion : la bascule part des hanches.	Dos rond, bassin enroulé.
Écart facial	Bassin neutre ou légèrement en antéversion.	Rétroversion qui ferme les hanches.
Petit écart	Bassin aligné, les deux hanches de face.	Hanche arrière ouverte sur le côté.

Planche 6 — Ce qui travaille dans chaque écart

Le grand écart facial (middle split)

Dans cette position, les hanches, les genoux et les chevilles sont alignés pour former une ligne droite et équilibrée. Le bassin reste **neutre ou légèrement en antéversion**, afin de permettre une ouverture optimale des hanches sans compensation. Le mouvement repose sur une **abduction pure** : une ouverture des jambes sur le côté, sans rotation ni bascule excessive du bassin.

PLANCHE ANATOMIQUE 6 • MODULE 4

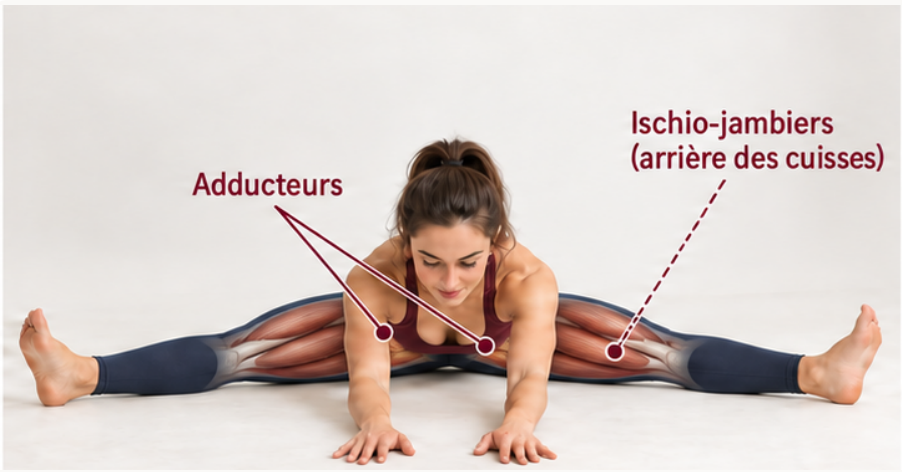
Écarts : muscles sur les postures

Écart facial · pancake · écart antéro-postérieur



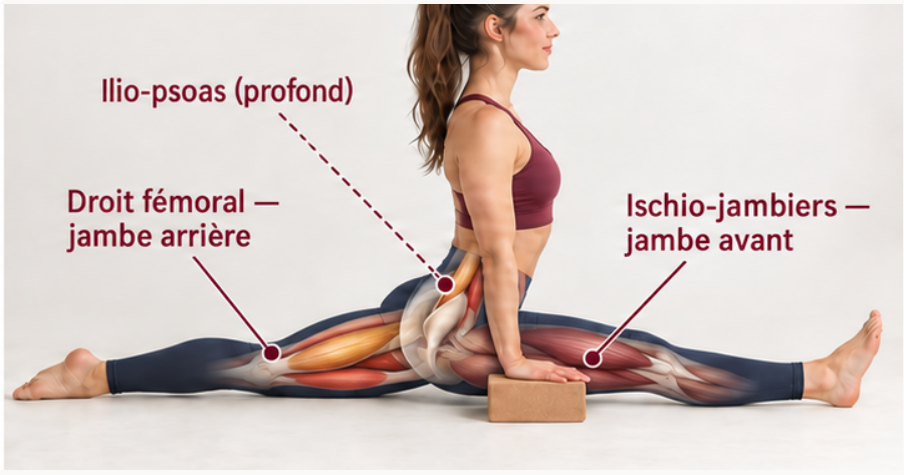
Écart facial

Adducteurs : face interne des cuisses, en longueur. Le bassin et les genoux restent observables.



Pancake

Adducteurs + ischios, à l'arrière des cuisses. La bascule du bassin change la sensation.



Écart antéro-postérieur

Jambe avant : ischios. Jambe arrière : droit fémoral et fléchisseurs de hanche. Psoas : plan profond.

Zones indicatives : la position du bassin et la morphologie modifient les tensions ressenties.

ATTENTION : LA RÉTROVERSION

- ferme les hanches ;
- limite l'étirement réel des adducteurs ;
- fausse la sensation : l'impression d'aller plus loin est présente, mais la qualité diminue.

Pieds et genoux

Les genoux restent orientés dans l'axe des pieds, afin d'éviter toute contrainte inutile sur l'articulation. Les pieds peuvent être légèrement tournés vers le plafond ou vers l'avant pour protéger les genoux, ou en position neutre selon la morphologie. Un mauvais alignement crée des tensions dans les genoux plutôt que dans les adducteurs.

JAMBES ACTIVES

Même en étirement, les jambes restent **actives**. Un léger engagement des quadriceps et des adducteurs protège les articulations, améliore le contrôle et stabilise la position. Une souplesse totalement relâchée est souvent instable et moins efficace.

Sensations recherchées : à l'intérieur des cuisses (adducteurs) et au niveau des hanches. Une tension dans les genoux ou le bas du dos indique généralement un problème de placement.

Protéger le genou et la cheville

Dans les écarts, le genou est souvent la première articulation à souffrir, car il subit ce que la hanche ne fait pas. La cheville et le pied, eux, peuvent être tordus sans que l'élève le remarque.

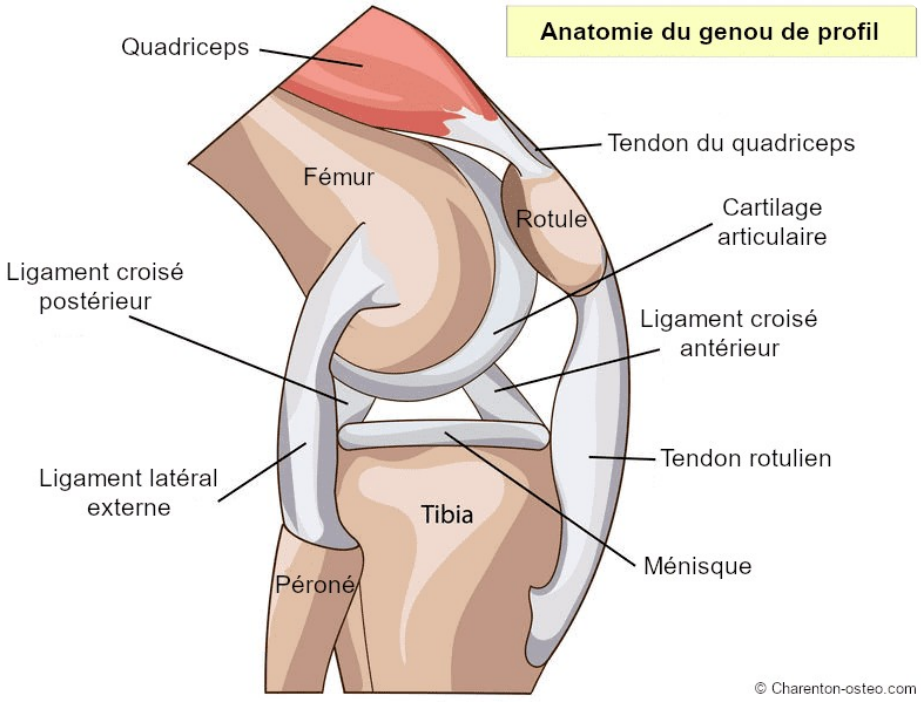
Situation	Ce qui se passe	Consigne
Genou avant verrouillé (petit écart)	Le genou part en hyperextension, surtout chez les élèves hypermobiles.	Garder une micro-flexion ou un quadriceps légèrement actif ; placer un coussin sous le talon ou sous la cuisse.
Genou qui tourne (écart facial)	La hanche ne s'ouvre plus, le genou tourne à sa place : tension à l'intérieur du genou.	Genoux et orteils dans le même axe, vers le plafond ou légèrement vers l'avant ; réduire l'ouverture.
Genou arrière écrasé (petit écart)	Appui direct de la rotule sur le sol dur.	Coussin ou tapis plié sous le genou ; appui sur le dessus de la cuisse plutôt que sur la rotule.

Situation	Ce qui se passe	Consigne
Pied arrière tordu	Le pied se couche sur le côté, la cheville tourne.	Dessus du pied à plat, orteils alignés avec le genou.

« Ça brûle dans le genou » : comprendre la sensation

C'est l'une des remarques que les élèves font le plus souvent dans les écarts : une sensation de **chaleur, de brûlure ou de tiraillement localisé dans le genou**, parfois plus marquée que l'étirement du muscle lui-même. Elle apparaît surtout en fin d'amplitude, jambes tendues, et augmente quand la position est tenue longtemps.

Le genou est entouré d'une **capsule articulaire**, une enveloppe fibreuse qui ferme l'articulation, renforcée par des **ligaments** : le ligament collatéral interne sur la face intérieure, la capsule et les ligaments postérieurs à l'arrière. Autour passent aussi les tendons des ischio-jambiers et des muscles de la « patte d'oie », sur la face interne. Quand le muscle a atteint sa limite, ou quand la hanche ne s'ouvre plus, c'est vers ces structures que la tension se reporte.



Le genou vu de profil (côté externe) : capsule, ligaments, ménisque et tendons entourent l'articulation. Le ligament collatéral interne, souvent concerné dans l'écart facial, se trouve sur la face opposée.

Ces tissus sont riches en récepteurs sensibles à l'étirement et à la pression : ils informent le système nerveux très précisément, ce qui explique une sensation vive, localisée, souvent décrite comme une « brûlure ». À la différence du muscle, ils s'adaptent lentement et servent avant tout à **stabiliser** l'articulation : on ne cherche pas à les assouplir.

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **Deux types de limites.** Une synthèse de référence sur les étirements rappelle que l'amplitude d'une articulation est limitée à la fois par les **muscles** et par l'**articulation elle-même** : la forme et l'emboîtement des surfaces osseuses, ainsi que les structures capsulo-ligamentaires qui l'entourent [18].
- **Le muscle, lui, a des propriétés viscoélastiques** qui produisent une tension passive : c'est sur cette composante que l'étirement agit [18].

Conséquence pour la pratique : quand la sensation quitte le muscle pour se loger dans le genou, c'est la limite articulaire qui est atteinte. Insister n'étire plus le muscle, cela charge la capsule et les ligaments.

Où ça brûle	Situation typique	Structures en tension	Que faire
Arrière du genou (jambe avant)	Petit écart, pancake, flexion avant jambes tendues.	Capsule et ligaments postérieurs, tendons des ischio-jambiers ; parfois le nerf.	Micro-flexion, quadriceps actif, genou non verrouillé ; réduire l'amplitude.
Intérieur du genou	Écart facial, pancake large.	Ligament collatéral interne, capsule interne, tendons de la patte d'oie.	Genoux et orteils vers le plafond, ouverture réduite, genoux légèrement fléchis.
Avant du genou (jambe arrière)	Petit écart, fente basse.	Appui et pression sur la rotule et l'avant de l'articulation.	Coussin ou tapis plié ; appui sur le dessus de la cuisse.

	Étirement musculaire	Sensation articulaire ou ligamentaire
Où	Diffuse, dans le corps du muscle (milieu de la cuisse).	Localisée, dans le genou ou juste autour, souvent montrée du doigt.
Évolution	Diminue progressivement en restant dans la position.	Reste stable ou augmente avec le temps de maintien.
Réponse	On respire, on reste ou on avance doucement.	On réajuste : on plie un peu, on réaligne, on remonte.

SIGNAUX D'ARRÊT

- douleur vive, pincement ou craquement douloureux ;
- décharge électrique ou fourmillements derrière le genou ou dans le mollet (tension nerveuse) ;
- gonflement, sensation d'instabilité ou de genou qui « lâche » ;
- douleur qui persiste le lendemain : on adapte la pratique et on oriente vers un professionnel de santé si elle dure.

DANS VOS COURS

Les élèves en parlent souvent : c'est une bonne occasion d'apprendre à **localiser** ses sensations. Demandez-leur de montrer où elles ressentent l'étirement : le milieu de la cuisse, c'est le muscle ; le genou, c'est un signal de placement. Une consigne simple : « Si ça brûle dans le genou, ce n'est plus le muscle qui travaille : on plie un peu, on réaligne, on remonte. »

À RETENIR

Une sensation **dans le genou** n'est pas l'étirement recherché : la brûlure signale que la capsule et les ligaments prennent le relais du muscle. Un ligament trop sollicité de façon répétée peut perdre en stabilité ; on corrige donc le placement plutôt que de tenir.

Le grand écart antéro-postérieur (front split, petit écart)

Il sollicite principalement les **ischio-jambiers de la jambe avant** et les **fléchisseurs de hanche de la jambe arrière**, notamment le psoas. Le bassin reste aligné et orienté vers l'avant, les deux hanches face à la même direction. Ce mouvement repose sur un **contrôle bilatéral** : l'allongement de la chaîne postérieure à l'avant et l'ouverture de la chaîne antérieure à l'arrière.

Extension de hanche et carré des lombes

Le petit écart dépend beaucoup de la capacité de la jambe arrière à aller en **extension de hanche**. Lorsque ce n'est pas possible, le corps compense : le **carré des lombes**, muscle du bas du dos, s'active pour stabiliser et « tirer » le buste, ce qui provoque une inclinaison du buste et des tensions lombaires.

Jambe	Engagement	Rôle
Jambe avant	Quadriceps légèrement actif, genou non verrouillé.	Protège le genou avant.
Jambe arrière	Fessier contracté, genou et pied dans l'axe.	Stabilise l'extension de hanche et garde le bassin de face.
Buste	Légèrement incliné vers l'avant (débutant) ou redressé (avancé).	Ne doit jamais compenser un manque de mobilité.

Sensations recherchées : à l'arrière de la jambe avant (ischio-jambiers) et à l'avant de la hanche arrière (psoas). Tension dans le genou ou le bas du dos : problème de placement.

À RETENIR

Il faut distinguer la **vraie amplitude** de la **fausse amplitude**. Une descente obtenue par compensation (rétroversion, hanche ouverte, bascule du buste, relâchement total) donne l'impression d'aller plus loin, mais ne correspond pas à un réel gain de mobilité.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E11 — Petit écart assisté sur blocs** : voir la fiche pratique page **50**.

Ce que dit la recherche sur les écarts

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **Dans les grandes amplitudes, la tête du fémur peut entrer en contact avec le bord de l'acétabulum.** Des études en capture du mouvement et en IRM chez des danseuses professionnelles ont montré des zones de contact et de légers glissements de la tête fémorale dans les positions extrêmes comme le grand écart [15].
- **La hanche des danseurs** associe souvent une grande laxité des tissus mous et des conflits articulaires, parfois même avec une forme osseuse normale : la souplesse extrême n'est pas un gage de protection [16].
- **La force compte autant que l'amplitude.** Des danseurs présentant des signes de conflit de hanche avaient la même amplitude que des danseurs sains, mais moins de force des extenseurs de hanche et de moins bonnes performances aux tests de sauts [17].
- **L'écart facial** dépend à la fois des adducteurs, de la capsule et de la forme de la hanche : l'amplitude « finale » n'est pas la même pour tout le monde [12][14].

TRADUCTION PÉDAGOGIQUE

- Viser une amplitude **contrôlée**, pas une amplitude maximale à tout prix.
- Renforcer les fessiers, les adducteurs et les ischio-jambiers dans les positions d'écart.
- Éviter les rebonds et les appuis extérieurs brusques (partenaire, poids) en fin d'amplitude.
- Une douleur dans l'aine ou au fond de la hanche, un claquement douloureux ou un blocage justifient d'arrêter et d'orienter vers un professionnel.

E11 - Petit écart assisté sur blocs



OBJECTIF	Approcher progressivement le grand écart antéro-postérieur avec un appui solide.
MATÉRIEL	Deux blocs et un tapis confortable.
MISE EN PLACE	Depuis une fente basse, placez un bloc sous chaque main. Gardez les hanches orientées vers l’avant.

EXÉCUTION

1. Reculez doucement le bassin et allongez la jambe avant.
2. Faites glisser les pieds seulement si vous gardez du poids dans les mains.
3. Pour sortir, appuyez sur les blocs et repliez les jambes avant de vous relever.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Respirez régulièrement ; relâchez légèrement à chaque expiration sans pousser.	3 à 5 respirations · 2 passages de chaque côté.

ERREURS À ÉVITER	Chercher le sol à tout prix ; ouvrir la hanche arrière ; verrouiller douloureusement le genou avant.
VIGILANCE	Ce n’est pas un test de souplesse. Restez loin de toute douleur vive.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Dans votre petit écart, vos hanches restent-elles de face ? Que se passe-t-il si vous gardez le bassin aligné en descendant moins bas ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

06 Pancake et écart facial : analyse

Deux positions proches, deux logiques mécaniques différentes

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Comparer la mécanique du pancake et de l'écart facial.
- Choisir la bonne consigne de bassin selon la position.
- Utiliser la respiration comme outil de régulation, sans forcer.

Deux positions souvent confondues

Le pancake et l'écart facial se ressemblent, car les jambes sont écartées dans les deux cas. Mais ils reposent sur des logiques mécaniques différentes.

	Pancake	Écart facial (middle split)
Position	Assise, jambes écartées.	Au sol, jambes ouvertes sur les côtés.
Mouvement	Flexion du tronc initiée par le bassin.	Ouverture latérale pure, tronc généralement vertical.
Travail dominant	Ischio-jambiers, adducteurs, mobilité en flexion de hanche.	Adducteurs, capsule de la hanche.
Exigence principale	Antéversion + contrôle du dos.	Neutralité du bassin + stabilité.

DIFFÉRENCE FONDAMENTALE

Pancake = **flexion + antéversion**.
Écart facial = **abduction + stabilité**.

Le pancake

Le pancake nécessite une antéversion marquée du bassin. Le tronc se rapproche du sol non pas en s'arrondissant, mais en s'inclinant **depuis les hanches** (voir le schéma 2). Sans antéversion, le corps compense en arrondissant le dos : le travail part dans la colonne, l'étirement perd son efficacité et la progression stagne.

🏋 MISE EN PRATIQUE

Exercice **E2 — Pancake progressif** : voir la fiche pratique page **54**.

Les erreurs fréquentes dans le pancake

Erreur	Cause probable	Correction
Dos arrondi dès le départ	Ischio-jambiers limités, assise sur le sacrum.	Rehausser le bassin sur un coussin, une ou plusieurs briques, ou bien plier légèrement les genoux.
Genoux qui tournent vers l'avant	Rotation interne des hanches pour « gagner » de l'ouverture.	Genoux et orteils vers le plafond, ouverture réduite.
Buste qui tombe d'un coup	Relâchement total, manque de force en fin d'amplitude.	Descendre en plusieurs paliers, mains au sol en soutien.
Sensation derrière le genou	Tension nerveuse (nerf sciatique) plutôt que musculaire.	Plier légèrement les genoux, relâcher la tête et les chevilles, réduire l'amplitude.

Complémentarité

Le pancake développe la capacité à **mobiliser le bassin**. L'écart facial développe la capacité à **ouvrir les hanches**. Ensemble, ils construisent une souplesse complète : c'est pourquoi on les travaille dans la même séance, le pancake préparant souvent l'écart facial.

E2 - Pancake progressif



OBJECTIF	Améliorer la flexion de hanche en écart, avec un dos long et une progression maîtrisée.
MATÉRIEL	Tapis ; coussin sous le bassin si nécessaire.
MISE EN PLACE	Assise en écart confortable, genoux et orteils orientés vers le plafond. Grandissez-vous avant de partir vers l’avant.

EXÉCUTION

1. Inclinez le buste depuis les hanches, comme si le bassin glissait vers l’avant.
2. Avancez les mains sans arrondir volontairement le dos.
3. Revenez en poussant le sol et en gardant les jambes actives.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Inspirez pour vous grandir ; expirez pendant l’inclinaison.	5 à 8 inclinaisons contrôlées ou 3 à 5 respirations · 2 séries.

ERREURS À ÉVITER	Forcer l’écart ; rentrer les genoux ; chercher le sol avec la tête ; rebondir.
VIGILANCE	Réduisez l’écart ou asseyez-vous plus haut si le bassin part en arrière.

Bien placer le bassin dans l'écart facial

🏋 MISE EN PRATIQUE

Exercice **E12 — Écart facial contre le mur** : voir la fiche pratique page **56**.

Respiration et système nerveux

Comme vu au Module 2, l'amplitude disponible dépend aussi d'une **régulation protectrice** du système nerveux : lorsqu'une position est perçue comme risquée ou incertaine, le tonus augmente et limite l'amplitude.

Une respiration lente et confortable accompagne souvent une baisse du niveau d'activation, ce qui peut aider à relâcher les tensions inutiles et à accepter progressivement une nouvelle amplitude. À l'inverse, une respiration bloquée ou superficielle maintient le corps en état de tension.

À NUANCER

La respiration n'est pas un bouton qui « détend » automatiquement un muscle, et une expiration longue n'autorise jamais à pousser malgré la douleur. Elle sert à **observer et réguler** : si le souffle se bloque, on réduit l'intensité.

À RETENIR

La souplesse n'est pas uniquement une question de muscles : c'est aussi la capacité du système nerveux à accepter et à intégrer une nouvelle amplitude, grâce à des expériences claires, progressives et contrôlées.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Pendant votre pancake, à quel moment votre respiration se raccourcit-elle ? Que se passe-t-il si vous revenez de quelques centimètres ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

E12 - Écart facial contre le mur



OBJECTIF	Ouvrir progressivement les adducteurs avec l’aide de la gravité et une sortie active.
MATÉRIEL	Mur dégagé et tapis.
MISE EN PLACE	Allongée sur le dos, bassin proche du mur, jambes verticales. Gardez le sacrum lourd et les jambes alignées.

EXÉCUTION

1. Ouvrez les jambes symétriquement, sans les pousser avec les mains.
2. Restez dans une amplitude confortable, genoux orientés dans l’axe.
3. Pour sortir, rapprochez activement les jambes puis pliez les genoux.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Respiration lente et régulière, sans chercher à gagner à chaque expiration.	45 à 90 secondes · 1 à 2 passages.

ERREURS À ÉVITER	Glisser trop près du mur ; forcer avec les mains ; laisser les pieds tourner fortement.
VIGILANCE	Sortez immédiatement en cas de fourmillement, engourdissement ou douleur nerveuse.

07 Renforcement et souplesse active

Pourquoi la force est-elle la condition d'une souplesse durable ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Distinguer souplesse active et souplesse passive, et mesurer l'écart entre les deux.
- Nommer le rôle du renforcement dans le travail de souplesse.
- Construire des exercices de souplesse active pour les hanches.
- Expliquer le principe des over splits et les encadrer en sécurité.

La force, condition de la souplesse

Une souplesse sans force est une souplesse **instable**. Plus l'amplitude augmente, plus il est important de pouvoir la contrôler : c'est le renforcement qui permet de passer d'une amplitude « prêtée » à une amplitude maîtrisée.

Rôle du renforcement	Concrètement
Stabiliser les amplitudes	L'élève tient la position sans s'effondrer ni compenser.
Protéger les articulations	Les muscles actifs limitent les contraintes sur la hanche, le genou et le bas du dos.
Améliorer le contrôle	Entrée, maintien et sortie deviennent précis et reproductibles.
Rendre l'amplitude utilisable	La souplesse devient disponible dans le mouvement : levé de jambe, figure au mât, saut, porté.

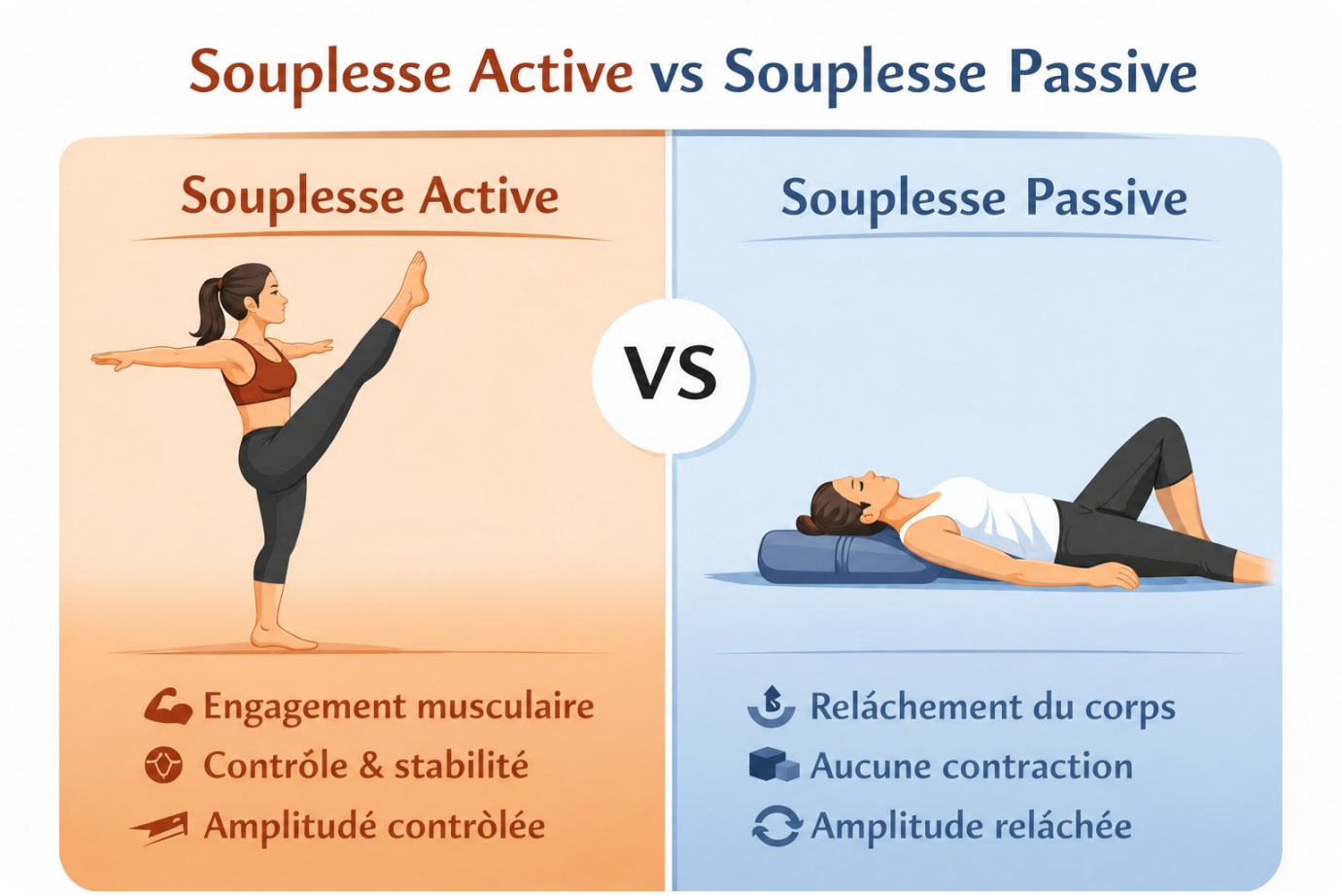
Muscles clés : ischio-jambiers, adducteurs, quadriceps, psoas, fessiers.

CE QUE DIT LA RECHERCHE

- **Le renforcement fait aussi gagner de l'amplitude.** Une méta-analyse comparant renforcement et étirements ne retrouve pas de différence nette de gain d'amplitude entre les deux approches [3].
- Une seconde méta-analyse confirme que le renforcement améliore l'amplitude, surtout lorsqu'il est réalisé **sur toute l'amplitude du mouvement** [4].

Conséquence pour la pratique : renforcer en grande amplitude n'est pas « en plus » du travail de souplesse, c'en est une partie.

Souplesse active et souplesse passive



Souplesse active (engagement, contrôle, amplitude contrôlée) et souplesse passive (relâchement, amplitude relâchée)

	Souplesse active	Souplesse passive
Définition	Amplitude obtenue et tenue par la contraction musculaire, sans aide extérieure.	Amplitude maximale obtenue relâchée, avec l'aide de la gravité, du sol, d'un partenaire ou d'un accessoire.
Qui travaille ?	Les muscles opposés à ceux qui s'étirent (ex. : psoas et quadriceps pour lever la jambe devant) et les stabilisateurs du bassin.	Les muscles mis en tension, les tissus et la tolérance du système nerveux à l'étirement.
Sensations	Effort, chaleur, parfois tremblements en fin d'amplitude.	Étirement, relâchement, respiration lente.
Amplitude	Toujours inférieure ou égale à l'amplitude passive.	L'amplitude maximale disponible à un moment donné.
Type de travail	Contrôle et force.	Relâchement et tolérance.
Exemple	Jambe tenue en l'air sans les mains.	Jambe tenue avec une sangle ou la main ; posture allongée relâchée.
Utilité	Stabilité, protection des articulations, transfert dans le mouvement (pole, danse, aérien).	Gagner de l'amplitude, récupérer, apprendre à relâcher.
Si on ne travaille que celle-ci	De la force, mais une amplitude qui reste limitée.	Une amplitude « prêtée », peu stable, difficile à utiliser et moins protégée en fin de course.

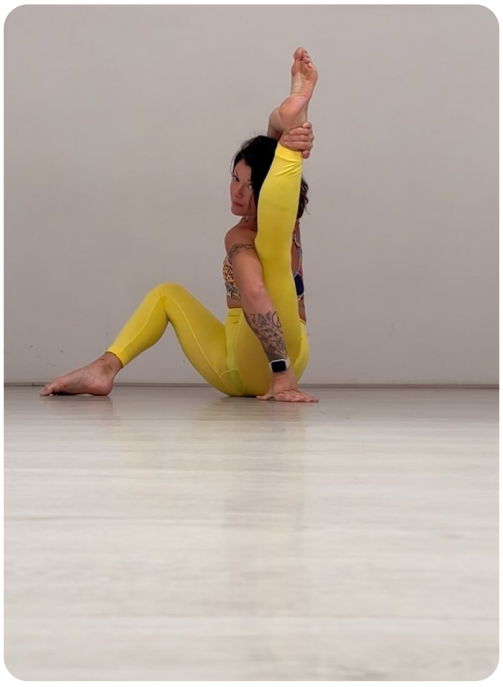
PRINCIPE CLÉ

Ce que tu ne contrôles pas, tu ne le maîtrises pas. L'écart entre souplesse passive et souplesse active est souvent la meilleure indication de ce qu'il reste à travailler.

Le déficit actif : mesurer ce qu'il reste à travailler

On appelle **déficit actif** la différence entre l'amplitude passive et l'amplitude active d'un même mouvement. Il se mesure simplement, sans matériel :

- **Passif :** l'élève monte la jambe tendue devant (ou sur le côté) en la tenant avec la main ou une sangle. On note la hauteur atteinte : repère sur le mur, photo de profil ou angle approximatif.
- **Actif :** même mouvement, même placement du bassin, mais **sans les mains**. On note la hauteur tenue au moins 3 secondes.
- **Lecture :** un grand écart entre les deux signale une priorité de travail actif ; un faible écart avec une amplitude passive limitée signale plutôt un besoin de gagner de l'amplitude.



LECTURE DE LA PHOTO

Jambe tenue avec la main : une partie de l'amplitude est « prêtée » par le bras. Le buste reste long, la jambe d'appui est pliée au sol et la main libre stabilise.

Objectif du travail actif : se rapprocher de cette hauteur en relâchant progressivement la prise, puis sans les mains, sans arrondir le dos ni basculer le bassin.

Comment développer la souplesse active

Levier	Principe et exemple
Contractions en fin d'amplitude	Dans une position d'étirement tenue, contracter le muscle étiré (pousser la jambe dans le sol ou la sangle), puis le muscle opposé (essayer de soulever la jambe). Lien direct avec le contracté-relâché du Module 2.
Levés et maintiens	Lever la jambe sans les mains, tenir quelques secondes au point le plus haut contrôlé, redescendre lentement. La qualité de la descente compte autant que la hauteur.
Travail excentrique	Freiner une descente en grande amplitude (ex. : bascule avant lente, exercice nordique pour les ischio-jambiers [6]).

Levier	Principe et exemple
Renforcement en grande amplitude	Fentes profondes, squat écarté, transferts latéraux en position basse : le muscle travaille là où il doit devenir fort.
Passif puis actif	Ouvrir une amplitude en passif, puis l'utiliser aussitôt activement (ex. : pancake, puis levés de jambe en position). On ouvre, puis on « verrouille ».

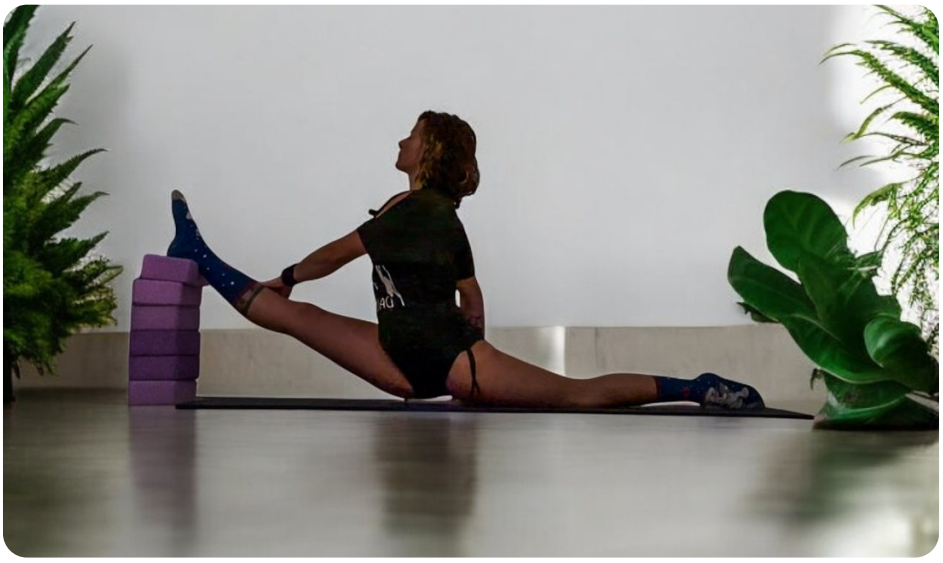
DANS VOS COURS

Alterner exercices actifs et passifs dans une même séance permet de profiter de l'amplitude gagnée en relâchement tout en la rendant immédiatement contrôlable. C'est aussi ce qui évite l'effet « je suis souple au sol mais je ne peux rien en faire dans le mouvement ».

Les over splits : aller au-delà de l'amplitude habituelle

Un **over split** (ou sur-écart) est un écart dont l'amplitude dépasse 180°. On l'obtient en **surélevant** le pied avant, la jambe arrière, ou les deux, sur des briques, un banc ou un support stable. Le bassin descend alors plus bas que la ligne des jambes.

Ce n'est pas un exploit à rechercher pour lui-même : c'est un **outil d'entraînement pour les élèves avancées**, qui sert à créer une marge au-delà de l'amplitude habituelle.



Over split avant : talon avant surélevé sur des briques, bassin au sol, buste vertical et main sur la jambe avant

Pourquoi travailler au-delà de 180° ?

- **Créer une réserve d'amplitude :** une élève qui dispose d'un peu plus que son écart complet en passif peut afficher un écart à 180° dans le mouvement (saut, figure au mât, porté aérien) avec moins d'effort en fin d'amplitude.
- **La ligne esthétique :** en pole, en aérien ou en danse, de nombreuses figures recherchent une ligne qui dépasse l'horizontale.
- **Stabiliser l'écart au sol :** quand la marge existe, l'écart complet devient une position plus confortable et plus facile à contrôler.

Les différents over splits

Type	Mise en place	Ce qui est sollicité	Points de vigilance
Over split avant	Talon avant surélevé (briques, banc).	Ischio-jambiers et mollet de la jambe avant.	Genou avant non verrouillé ; attaches des ischio-jambiers sous la fesse.
Over split arrière	Genou ou dessus du pied arrière surélevé.	Psoas, droit fémoral, avant de la hanche de la jambe arrière.	Bas du dos qui se cambre, hanche arrière qui s'ouvre, genou arrière à protéger.
Double over split	Les deux jambes surélevées.	Les deux jambes simultanément.	Très avancé ; supports parfaitement stables.
Over split facial	Les deux pieds surélevés sur les côtés.	Adducteurs, capsule de la hanche.	Pression sur l'aine ; réservé aux élèves ayant un écart facial complet et sans douleur.

PRÉREQUIS AVANT DE COMMENCER

- Un écart complet au sol, **propre** : bassin de face, hanches carrées, sans compensation, et stable sur plusieurs séances.
- Un contrôle actif : l'élève sait engager ses jambes dans l'écart (pousser le talon avant, serrer le fessier arrière).
- Un échauffement complet et une préparation spécifique de l'écart au sol dans la même séance.
- Aucune douleur à l'aine, sous la fesse ou à l'avant de la hanche.

Placement et consignes

Zone	Repère
Bassin	Les deux EIAS regardent vers l'avant ; la hanche arrière ne s'ouvre pas pour « descendre plus ».
Jambe avant	Genou et orteils vers le plafond, quadriceps légèrement engagé pour éviter l'hyperextension du genou ; le talon « tire » vers l'avant.
Jambe arrière	Genou et dessus du pied orientés vers le sol, fessier engagé ; genouillère ou tapis plié sous le genou si besoin.
Buste	On commence buste droit ou légèrement penché, mains au sol ou sur des briques pour doser le poids.
Entrée et sortie	Descente lente ; sortie aussi lente que l'entrée, mains en appui, en pliant le genou avant. Jamais de rebond.

SIGNAUX D'ARRÊT

- douleur vive ou pincement sous la fesse (attaches des ischio-jambiers) ;
- pincement à l'avant de la hanche ou dans l'aine ;
- décharge, fourmillements ou sensation électrique le long de la jambe (tension nerveuse) ;
- douleur au genou arrière, ou douleur qui persiste le lendemain.

Progression

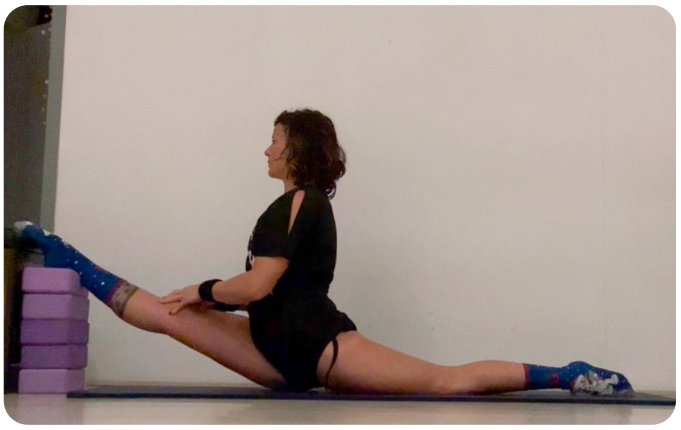


Écart soutenu : brique sous la cuisse avant, ouverture du buste mains au sol.

La progression se fait sur deux axes, l'un après l'autre :

- **la hauteur du support** : une brique à la fois, uniquement quand le niveau précédent est confortable et contrôlé ;
- **la position du buste** : buste long et légèrement penché, puis vertical, puis ouverture du buste (backbend).

L'**écart soutenu**, avec une brique sous la cuisse avant, est une étape intermédiaire utile : il permet de doser la descente pendant que le buste travaille.



Étape 1 — Buste long et légèrement penché, mains sur la cuisse avant : le poids est dosé par les bras.



Étape avancée — Ouverture du buste : combine les exigences de l'écart et du dos (Module 3). Genouillère sur le genou arrière.

DOSAGE

En fin de séance, après l'échauffement et la préparation de l'écart au sol ; 8 à 10 respirations par côté, 2 répétitions ; une à deux séances par semaine pour commencer. Jamais à froid, jamais en rebond, et jamais pour « rattraper » un écart au sol encore incomplet.

À NUANCER

Chez les élèves très souples ou hypermobiles, l'amplitude est déjà disponible : l'over split n'apporte souvent rien de plus et augmente les contraintes sur l'articulation. Leur priorité reste le **contrôle actif** de l'amplitude qu'elles ont déjà.

À RETENIR

L'over split ne remplace pas le travail actif : c'est une marge d'amplitude, qui n'a de valeur que si elle est contrôlée en entrée, en maintien et en sortie.

Exercices de souplesse active

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E13 — Levés de jambe actifs (avant et côté)** : voir la fiche pratique page **67**.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E14 — Pancake actif (levés en position)** : voir la fiche pratique page **66**.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

Exercice **E15 — Contracté-relâché des ischio-jambiers (rappel du Module 2)** : voir la fiche pratique page **68**.

DOSAGE

Le renforcement en grande amplitude se pratique en fin de séance ou dans une séance dédiée, sans douleur, avec des tenues courtes. On privilégie la qualité de la sortie à la hauteur atteinte.

🏋 **MISE EN PRATIQUE**

La **progression de renforcement en 3 niveaux** (ischio-jambiers, adducteurs, psoas et quadriceps, fessiers) est détaillée au chapitre 8, page **72**.

E13 - Levés de jambe actifs



OBJECTIF	Renforcer les fléchisseurs et abducteurs de hanche dans l’amplitude disponible.
MATÉRIEL	Barre, mur ou chaise stable.
MISE EN PLACE	Debout, appui léger d’une main, bassin de face, jambe d’appui active.

EXÉCUTION

1. Levez une jambe devant vous sans la saisir, puis redescendez lentement.
2. Levez ensuite la jambe sur le côté sans incliner le buste.
3. Gardez le bassin stable et choisissez une hauteur contrôlable.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Expirez à la montée ; inspirez à la descente.	6 à 10 répétitions devant et côté · 2 séries par jambe.

ERREURS À ÉVITER	Prendre de l’élan ; se pencher ; ouvrir le bassin ; monter plus haut que le contrôle disponible.
VIGILANCE	Une hauteur plus basse et propre est préférable à une grande amplitude compensée.

E14 - Pancake actif — levés de jambe



OBJECTIF	Renforcer les jambes et les hanches en position d’écart, sans mouvement du buste.
MATÉRIEL	Tapis ; petits blocs sous les mains si nécessaire.
MISE EN PLACE	Assise en écart confortable, buste haut, mains au sol devant vous. Genoux et orteils regardent le plafond.

EXÉCUTION

1. Poussez légèrement les mains dans le sol et grandissez-vous.
2. Décollez un talon puis la jambe de quelques centimètres, sans vous incliner de l’autre côté.
3. Reposez lentement et alternez.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Expirez pendant le levé ; inspirez au retour.	6 à 10 répétitions par côté · 2 à 3 séries.

ERREURS À ÉVITER	Se jeter en arrière ; plier le genou ; tourner la jambe ; chercher trop de hauteur.
VIGILANCE	Réduisez l’écart ou placez les mains sur blocs si la jambe ne se décolle pas proprement.

E15 - Contracté–relâché des ischio-jambiers



OBJECTIF	Améliorer progressivement l’aisance des ischio-jambiers grâce à une contraction isométrique modérée.
MATÉRIEL	Sangle ou serviette et tapis.
MISE EN PLACE	Allongée sur le dos, sangle autour de l’avant-pied. Une jambe se lève, l’autre reste pliée, pied au sol.

EXÉCUTION

1. Trouvez une tension confortable, genou de la jambe levée légèrement déverrouillé.
2. Poussez doucement le talon dans la sangle pendant 5 à 6 secondes, sans bouger.
3. Relâchez, expirez, puis rapprochez très légèrement la jambe. Répétez.

RESPIRATION	DOSAGE INDICATIF
Ne retenez pas l’air pendant la contraction ; longue expiration au relâchement.	2 à 3 cycles de chaque côté, effort modéré.

ERREURS À ÉVITER	Tirer fort avec les bras ; décoller le bassin ; verrouiller le genou ; contracter au maximum.
VIGILANCE	Stoppez en cas de douleur électrique, brûlure, engourdissement ou tiraillement derrière le genou.

JOURNAL DE PRATIQUE — QUESTION DE RÉFLEXION

Quel est l'écart entre la hauteur de votre jambe tenue avec les mains et sans les mains ? Quel exercice pourrait réduire cet écart ?

Votre écart au sol est-il assez propre pour envisager un over split ? Sur quels critères le vérifiez-vous ?

TERMES CLÉS

Retrouvez les définitions dans le glossaire du module.

08 Placement, progression et conclusion

Comment progresser de façon durable et transmettre une méthode sûre ?

À L'ISSUE DE CE CHAPITRE, VOUS SEREZ CAPABLE DE

- Appliquer les points fondamentaux d'alignement et de placement.
- Adapter la progression au niveau de l'élève.
- Structurer une séance bas du corps complète.

Alignement et placement

Point fondamental	Repère
Bassin stable	Les EIAS restent au même niveau et dans la direction voulue.
Colonne allongée	Le dos se grandit avant de descendre ; pas d'arrondi pour gagner de l'amplitude.
Épaules relâchées	Les tensions parasites du haut du corps sont réduites.

Ces repères servent trois objectifs : l'**efficacité biomécanique**, la **sécurité** et l'**esthétique du mouvement**.

Progression intelligente

Dès le niveau débutant, l'élève découvre **toutes les formes de travail** : passif, actif et contracté-relâché. Le travail actif et le contracté-relâché ne sont pas réservés aux élèves avancées : ce sont des gestes qui s'apprennent, et plus tôt on les apprend, plus vite la souplesse devient stable et utilisable.

Ce qui change d'un niveau à l'autre, ce n'est donc pas le type de travail, mais la **version de l'exercice** : on commence par une version facile, qui prépare la version plus difficile.

Niveau	Priorités	Exemples
Débutant	Découverte du bassin ; apprendre les trois formes de travail dans leur version la plus simple.	Bascule du bassin, fente basse, pancake sur coussin, petit écart sur blocs, levé de jambe allongée jambe d'appui pliée (E3), contracté-relâché avec sangle (E15).
Intermédiaire	Intégration du contrôle, moins d'aide, plus de résistance, réduction des compensations.	90/90, levés de jambe debout (E13), levés avec élastique ou lest léger, écarts avec moins de blocs.
Avancé	Amplitude maximale contrôlée, précision, fluidité.	Écarts complets actifs, levés de jambe lestés et tenus, sur-écarts sous contrôle, transitions fluides.

Les leviers pour rendre un exercice plus difficile

Un même exercice peut accompagner l'élève du premier cours au niveau avancé : on ne change qu'**un levier à la fois**.

Levier	Plus facile	Plus difficile
Aide extérieure	Blocs, coussin, sangle, mur.	Sans aide.
Poids	Sans poids, poids du corps seul.	Avec un lest de cheville ou un haltère.
Élastique	Élastique qui aide le mouvement, ou pas d'élastique.	Élastique qui résiste au mouvement.
Levier	Genou plié, levier court.	Jambe tendue, levier long.
Position	Allongée, appui large au sol.	Debout, en équilibre.
Tenue et tempo	Tenue courte, mouvement simple.	Tenue longue, descente lente et freinée.
Amplitude	Amplitude partielle et confortable.	Amplitude complète contrôlée.

PRINCIPE UNIVERSEL

Progression lente = progression durable. Tout le monde travaille tout : seule la version de l'exercice change.

Progression de renforcement en 3 niveaux

Niveau 1 : poids du corps, levier court. Niveau 2 : élastique ou lest léger, levier plus long. Niveau 3 : charge, grande amplitude ou travail excentrique.

Zone	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Ischio-jambiers	Pont deux pieds ; levé de jambe allongée, jambe d'appui pliée (E3).	Pont sur une jambe ; good morning avec élastique ; E3 jambe d'appui tendue.	Good morning avec haltère ; E3 avec lest de cheville ; nordique assisté par un élastique.
Adducteurs	Ballon serré entre les genoux ; adduction allongée sur le côté.	Adduction avec élastique ou lest ; Copenhague en levier court.	Copenhague en levier long ; fente latérale avec charge.
Psoas et quadriceps	Relevés de genou en position assise ; fente basse active (E5).	Levés de jambe debout (E13) avec élastique ou lest léger.	Levés lestés tenus en haut d'amplitude ; relevés de genou assise lestés.
Fessiers	Pont deux pieds ; abduction allongée sur le côté.	Pont sur une jambe ; marche latérale avec élastique.	Pont avec charge sur le bassin ; fente arrière avec haltères.

Critères pour passer au niveau suivant

Passage	Critères à valider
Débutant → intermédiaire	Trouver seul(e) l'antéversion et la position neutre ; tenir le petit écart assisté bassin de face ; réaliser levés actifs et contracté-relâché sans compensation ; aucune douleur dans l'aine, le genou ou le dos.
Intermédiaire → avancé	Écart de moins de 20 % entre la hauteur de jambe active et passive ; entrée et sortie des écarts sans les mains ; bilan de départ en progrès sur plusieurs semaines.
Maintien au niveau avancé	Échauffement systématique, travail actif dans toutes les amplitudes, repos entre les séances intenses, écoute des signaux d'alerte.

Fréquence et régularité

D'après les données actuelles, environ **10 minutes d'étirements par semaine et par groupe musculaire**, réparties sur plusieurs jours, suffisent à obtenir l'essentiel des gains [1]. Pour les écarts, qui sollicitent plusieurs groupes à la fois, 3 à 4 séances courtes par semaine valent mieux qu'une séance longue et intense.

Structurer une séance bas du corps

Phase	Contenu	Durée indicative
1. Échauffement	Mouvements globaux, montée progressive de la température.	5 à 10 minutes
2. Mobilité	Bascules du bassin, rotations de hanche contrôlées, 90/90.	10 minutes
3. Activation	Fessiers, adducteurs, gainage, levés de jambe actifs.	5 à 10 minutes
4. Souplesse	Pancake, fente basse, écart facial, petit écart, du plus facile au plus exigeant.	15 à 20 minutes
5. Renforcement en amplitude	Tenues actives courtes dans les positions travaillées.	5 minutes
6. Retour au calme	Positions confortables, respiration lente.	5 minutes

SIGNAUX D'ALERTE

Douleur vive dans l'aine ou au fond de la hanche, pincement, douleur au genou, décharge ou engourdissement dans la jambe, douleur lombaire : on arrête, on adapte, et on oriente vers un professionnel si la douleur persiste.

Outil pédagogique : déceler, corriger, aider

Observe ton ou ta partenaire **de profil** pour le petit écart et le pancake, **de face** pour l'écart facial. Repère une seule erreur prioritaire, donne une consigne courte, puis propose une aide si nécessaire.

Erreur à déceler	Cause probable	Correction (consigne)	Aide possible
Hanche arrière ouverte Petit écart : bassin qui tourne sur le côté.	Psoas ou droit fémoral limités.	« Ramène la hanche arrière vers l'avant, les deux hanches de face. »	Blocs sous les mains et sous la cuisse avant ; descendre moins bas.

Erreur à déceler	Cause probable	Correction (consigne)	Aide possible
Bassin en rétroversion Écart facial : bassin enroulé, dos arrondi.	Adducteurs ou ischio-jambiers limités.	« Grandis-toi, le coccyx vers l'arrière, le bassin posé. »	Coussin sous les fesses ; écart moins ouvert.
Dos rond Pancake : flexion dans le dos.	Pas d'antéversion, ischio-jambiers limités.	« Le nombril vers les cuisses, la poitrine ouverte. »	Rehausser le bassin, plier légèrement les genoux.
Genou verrouillé Genou avant en hyperextension.	Hypermobilité, relâchement total.	« Quadriceps doucement actif, genou non bloqué. »	Coussin sous le talon ou la cuisse.
Genou qui tourne Écart facial : genou vers l'avant ou vers le sol.	Rotation compensée au genou.	« Genoux et orteils dans le même axe. »	Réduire l'ouverture ; écart facial au mur.
Buste qui compense Inclinaison ou torsion du buste.	Carré des lombes qui tire, manque d'extension de hanche.	« Buste stable, épaules de face. »	Mains sur des blocs hauts ; buste plus incliné vers l'avant.
Effondrement L'élève « tombe » dans la position.	Relâchement total, manque de force en fin d'amplitude.	« Garde les jambes actives, descends par paliers. »	Blocs, sortie avec les mains, renforcement actif.
Sensation nerveuse Brûlure ou fourmillements derrière le genou.	Mise en tension du nerf sciatique.	« Plie un peu les genoux, relâche la tête et les chevilles. »	Réduire l'amplitude ; ne pas tenir la position.

MÉTHODE

1. Observer. 2. Nommer une seule erreur prioritaire. 3. Donner une consigne courte. 4. Aider si besoin (accessoire, réduction, appui). 5. Refaire et comparer.

Précautions particulières

Situation	Pourquoi	Adaptation
Grossesse	Les tissus deviennent naturellement plus lâches ; l'articulation à l'avant du bassin (symphyse pubienne) peut devenir sensible.	Accord du professionnel qui suit la grossesse ; rester dans les amplitudes habituelles, éviter les écarts passifs extrêmes ; arrêter si douleur à l'avant du bassin ou à l'aine.
Prothèse de hanche	Certaines positions peuvent favoriser une luxation selon la technique opératoire.	Respecter strictement les positions interdites données par le chirurgien ; pas de grand écart sans son accord.
Douleur d'aine ou de hanche persistante	Peut signaler un conflit de hanche, une atteinte du labrum ou une blessure des adducteurs.	Arrêter les écarts et orienter vers un professionnel de santé.
Élève hypermobile	Grande amplitude mais faible contrôle ; risque de « tomber » dans les positions et de charger les articulations.	Priorité au contrôle et à la force ; pas de sur-écarts ; travailler 10 à 20 % sous l'amplitude maximale.
Reprise après blessure (ischio-jambiers, adducteurs)	Le tissu cicatriciel est plus fragile en grande amplitude.	Reprise progressive avec l'accord du professionnel ; renforcement avant les étirements intenses.
Élèves en croissance	Les zones de croissance des os sont plus fragiles.	Pas de forçage ni de pression extérieure ; travail actif et ludique.

Cas pratiques

Trois profils fréquents en cours, pour s'entraîner à adapter la progression.

Profil 1 : débutante raide des ischio-jambiers

Repère	Détail
Situation	Travaille assise, ne touche pas ses pieds jambes tendues.
Ce qu'on observe	Assise sur le sacrum, dos rond dès le début du pancake, sensation derrière le genou.
Priorités	Trouver l'antéversion, rehausser le bassin, distinguer muscle et nerf, apprendre le travail actif dès le départ.
Progression	E1, E2 sur coussin, E3 jambe d'appui pliée et E15 avec sangle pendant plusieurs semaines ; renforcement niveau 1, puis ajout d'un élastique ou d'un lest léger.
Consigne clé	« Assieds-toi sur tes ischions avant de descendre. »

Profil 2 : danseuse hypermobile

Repère	Détail
Situation	Ancienne gymnaste, descend au sol en petit écart sans effort.
Ce qu'on observe	Hanche arrière ouverte, genou avant verrouillé, sortie avec les mains, peu de force.
Priorités	Bassin de face, genou protégé, souplesse active et force en fin d'amplitude.
Progression	Petit écart sur blocs bassin aligné, levés de jambe actifs, renforcement niveaux 2 et 3.
Consigne clé	« Moins bas mais de face : garde tes jambes actives. »

Profil 3 : élève qui sent l'aine ou le genou dans l'écart facial

Repère	Détail
Situation	Pratique régulière, stagne en écart facial.
Ce qu'on observe	Pincement à l'avant de la hanche, genoux qui tournent vers le sol.
Priorités	Respecter la morphologie, genoux dans l'axe, varier les angles, renforcer les adducteurs.
Progression	Écart facial au mur, papillon actif, 90/90 ; ne pas forcer l'amplitude finale.
Consigne clé	« Si ça pince, change l'angle : on ne pousse pas contre l'os. »

CADRE

Un pincement ou une douleur d'aine persistante relève d'un avis médical : l'enseignant adapte, il ne diagnostique pas.

Conclusion

La souplesse est une compétence complexe qui demande **du temps, de la précision et de la conscience corporelle**. Ce module vise à développer une souplesse :

- **active** : tenue par les muscles ;
- **équilibrée** : entre les deux côtés et entre les différents groupes musculaires ;
- **contrôlée** : sans compensation ;
- **durable** : construite progressivement, sans douleur.

LE FIL ROUGE DU MODULE

L'objectif n'est pas d'aller « plus loin », mais d'aller **mieux**.

Glossaire

Terme	Définition
Abduction	Mouvement qui écarte la jambe de l'axe du corps.
Acétabulum	Cavité du bassin qui reçoit la tête du fémur.
Adducteurs	Muscles de l'intérieur de la cuisse qui rapprochent la jambe de l'axe du corps.
Antéversion	Bascule du bassin vers l'avant.
Capsule articulaire	Enveloppe fibreuse qui entoure et ferme une articulation ; elle participe à sa stabilité.
Carré des lombes	Muscle profond du bas du dos, souvent en compensation dans le petit écart.
Coxo-fémorale	Articulation de la hanche, entre le fémur et le bassin.
Déficit actif	Différence entre l'amplitude passive et l'amplitude active d'un même mouvement ; elle indique ce qu'il reste à travailler en contrôle.
EIAS	Épines iliaques antéro-supérieures : repères osseux à l'avant du bassin.
Extension de hanche	Mouvement de la cuisse vers l'arrière.
Fausse amplitude	Amplitude obtenue par compensation, sans gain réel de mobilité.
Ischio-jambiers	Muscles de l'arrière de la cuisse, attachés sur l'ischion.
Ischions	Os du bassin sur lesquels on s'assoit.
Ligament	Bande fibreuse qui relie deux os et stabilise l'articulation ; peu élastique, il n'est pas une structure à étirer.
Middle split	Grand écart facial.
Front split	Grand écart antéro-postérieur, ou petit écart.
Over split (sur-écart)	Écart dont l'amplitude dépasse 180°, obtenu en surélevant le pied avant, la jambe arrière ou les deux.
Os coxal (os iliaque)	Os qui forme chaque moitié du bassin ; il réunit l'ilium, l'ischion et le pubis, soudés au niveau de l'acétabulum.
Pancake	Écrasement facial : jambes écartées, buste vers l'avant.
Psoas-iliaque	Principal fléchisseur de la hanche.
Rétroversion	Bascule du bassin vers l'arrière.

Terme	Définition
Rotation externe / interne	Rotation de la cuisse vers l'extérieur / vers l'intérieur.
Sacro-iliaque	Articulation très peu mobile entre l'os iliaque et le sacrum, tenue par des ligaments puissants.
Souplesse active	Amplitude obtenue et tenue par la contraction musculaire.
Souplesse passive	Amplitude obtenue avec une aide extérieure, en relâchement.
Conflit de hanche	Contact anormal entre le col du fémur et le bord de l'acétabulum, souvent ressenti comme un pincement à l'avant de la hanche.
Excentrique	Travail où le muscle freine le mouvement en s'allongeant.
Tolérance à l'étirement	Capacité à accepter une sensation de mise en tension ; elle augmente avec la pratique régulière.
Version fémorale	Orientation du col du fémur par rapport au reste de l'os ; elle influence les rotations de la hanche.

Références scientifiques

Les résultats cités décrivent des tendances moyennes observées dans des groupes. Ils ne remplacent pas une évaluation individuelle.

1. Ingram LA, et al. Optimising the dose of static stretching to improve flexibility: a systematic review, meta-analysis and multivariate meta-regression. *Sports Medicine*, 2025;55:597-617.
2. Ingram LA, et al. Mechanisms underlying range of motion improvements following acute and chronic static stretching: a systematic review, meta-analysis and multivariate meta-regression. *Sports Medicine*, 2025;55(6):1449-1466.
3. Afonso J, et al. Strength training versus stretching for improving range of motion: a systematic review and meta-analysis. *Healthcare*, 2021;9(4):427.
4. Alizadeh S, et al. Resistance training induces improvements in range of motion: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 2023.
5. Sullivan MK, DeJulia JJ, Worrell TW. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1992;24(12):1383-1389.
6. Medeiros DM, Marchiori C, Baroni BM. Effect of Nordic hamstring exercise training on knee flexors eccentric strength and fascicle length: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2021;30(3):482-491.
7. Winters MV, et al. Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 2004;84(9):800-807.
8. Harøy J, et al. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 2019;53:150-157.
9. Hammer AM, et al. Acute changes of hip joint range of motion using selected clinical stretching procedures: a randomized crossover study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 2017;32:70-77.
10. Quantifying the shear modulus of the adductor longus muscle during hip joint motion using shear wave elastography. *Scientific Reports*, 2023.
11. The comparison of different stretching intensities on the range of motion and muscle stiffness of the quadriceps muscles. *Frontiers in Physiology*, 2020.

12. Audenaert EA, et al. Hip morphological characteristics and range of internal rotation in femoroacetabular impingement. *American Journal of Sports Medicine*, 2012.
13. Bauman PA, Singson R, Hamilton WG. Femoral neck anteversion in ballerinas. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1994;302:57-63.
14. Bony morphology of the hip in professional ballet dancers compared to athletes. *European Radiology*, 2017.
15. Charbonnier C, Kolo FC, Duthon VB, et al. Assessment of congruence and impingement of the hip joint in professional ballet dancers: a motion capture study. *American Journal of Sports Medicine*, 2011;39:557-566.
16. Editorial commentary: The competitive dancer's hip — an acquired flexible attitude to a high-performance hip. *Arthroscopy*, 2020.
17. Kivlan BR, et al. Comparison of range of motion, strength, and hop test performance of dancers with and without a clinical diagnosis of femoroacetabular impingement. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2016.
18. Page P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2012;7(1):109-119.
19. Weppler CH, Magnusson SP. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? *Physical Therapy*, 2010;90(3):438-449.
20. Moltubakk MM, Villars FO, Magulas MM, Magnusson SP, Seynnes OR, Bojsen-Møller J. Altered triceps surae muscle-tendon unit properties after 6 months of static stretching. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2021;53(9):1975-1986.
21. Tyler TF, Nicholas SJ, Campbell RJ, McHugh MP. The association of hip strength and flexibility with the incidence of adductor muscle strains in professional ice hockey players. *American Journal of Sports Medicine*, 2001;29(2):124-128.