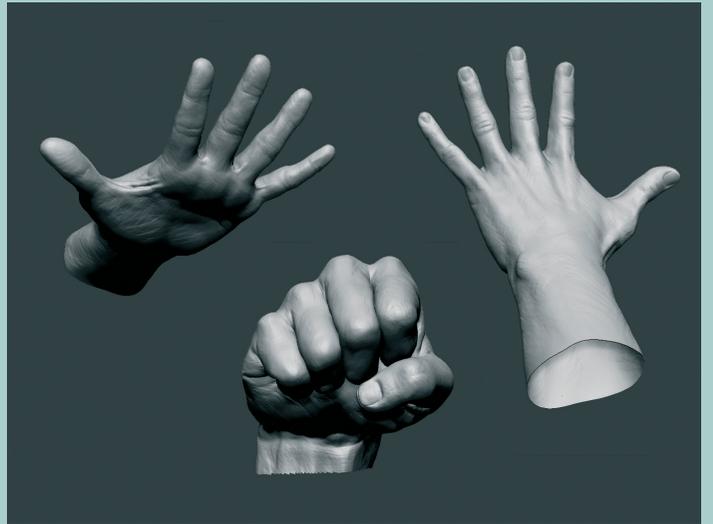
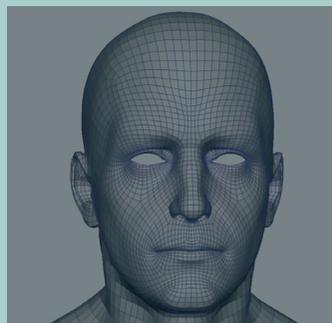


3dtotalPublishing



L'ANATOMIE POUR LES ARTISTES 3D

ILLUSTRATEURS, CHARACTER DESIGNERS
ET ANIMATEURS 3D



Titre original en langue anglaise : *Anatomy for 3D Artists – The Essential Guide for CG Professionals*

Première publication au Royaume-Uni en 2015 par 3dtotal Publishing
3dtotal.com Ltd, 29 Foregate Street, Worcester, WR1 1DS, Royaume-Uni.

©2015, 3dtotal Publishing

Sauf indication contraire, toutes les œuvres sont soumises à droits d'auteur :

©3dtotal Publishing ou les artistes mentionnés dans ce livre.

©2023, Éditions Eyrolles pour les éditions en langue française

61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Traduction française : Thierry Albert

ISBN : 978-2-416-01028-6

*Depuis 1925, les éditions Eyrolles s'engagent en proposant des livres pour comprendre
le monde, transmettre les savoirs et cultiver ses passions !*

*Pour continuer à accompagner toutes les générations à venir, nous travaillons de manière responsable, dans le respect
de l'environnement. Nos imprimeurs sont ainsi choisis avec la plus grande attention, afin que nos ouvrages soient
imprimés sur du papier issu de forêts gérées durablement. Nous veillons également à limiter le transport en privilégiant
des imprimeurs locaux. Ainsi, 89 % de nos impressions se font en Europe, dont plus de la moitié en France.*

Tous droits réservés. En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement
ou partiellement le présent ouvrage, sur quel support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du
Centre français d'exploitation du droit de copie, 20 rue des Grands Augustins, 75006 Paris.

Dépôt légal : août 2023

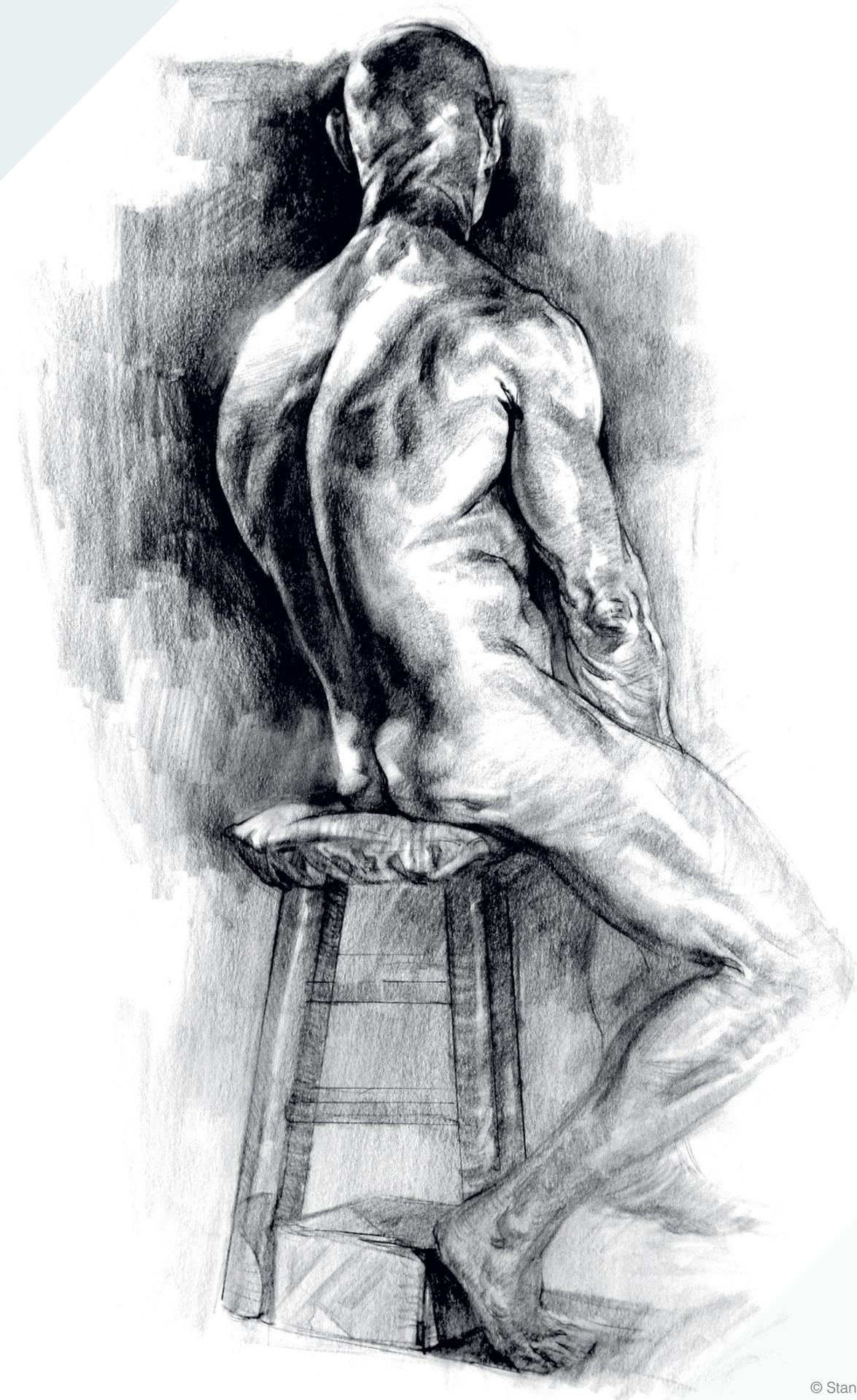
Imprimé en Slovénie par DZS

Cet ouvrage est imprimé sur du Condat Mat Perigord 135 g FSC.

L'ANATOMIE

POUR LES
ARTISTES 3D

ILLUSTRATEURS, CHARACTER DESIGNERS
ET ANIMATEURS 3D



Sommaire

Avant-propos	08
Introduction	14
Dessiner une figure archétypale	17
Homme 2D	18
Femme 2D	42
Galerie de références 2D	67
Sculpter une figure archétypale	93
Homme 3D	94
Homme 3D avancé	116
Femme 3D	136
Femme 3D avancée	160
Projets d'experts	183
Bodybuilder	184
Femme plantureuse	208
Femme maigre	226
Topologie avancée	251
Retopologisation	252
Galerie de références 3D	261
Index	282

03 Rythmes anatomiques de la figure

Les rythmes sont les lignes naturelles du corps (fig. 03a). Ils sont visibles dans la forme naturelle des os, muscles et tissus conjonctifs. Les lignes de rythme guident l'œil d'un point anatomique à un autre. Je les utilise pour placer avec précision l'anatomie sur le corps.

De face, le principal rythme que je vois est celui descendant du cou aux hanches, conduisant naturellement à d'autres circulant dans les jambes, et qui nous aide à placer l'articulation du genou ainsi que les muscles de la cuisse et du mollet. Notez les rythmes circulant de l'épaule à l'entrejambe et les nombreux rythmes plus petits dans le torse et les membres.

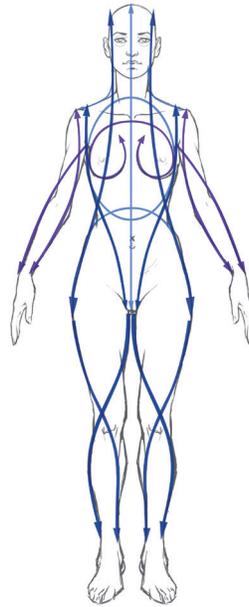
De dos, un rythme majeur descend du cou aux hanches. Notez la manière dont l'anatomie du bras s'écoule de l'épaule au poignet. Les hanches et les muscles glutéaux peuvent être décrits simplement, d'une manière rythmique (fig. 03b).

Le visage comporte beaucoup de rythmes utilisables. Parce que le visage a de nombreuses petites formes et beaucoup de détails complexes, les rythmes sont très utiles pour placer les traits. De face, je note les rythmes de la structure des sourcils. Je note que les arcades sourcilières [ou cavités orbitaires] s'écoulent dans l'arête du nez. La bouche peut être décrite au moyen d'un rythme circulaire. Je relie aussi l'oreille au menton par un rythme élégant (fig. 03c).

De profil, le principal rythme est la courbe du crâne, dont le trajet croise d'autres éléments de l'anatomie faciale. Je note aussi le rythme allant de l'oreille au menton, qui m'aide à placer la bouche. Les muscles du cou s'écoulent naturellement dans un rythme allant jusqu'au torse supérieur, en reliant la tête et le cou aux épaules.

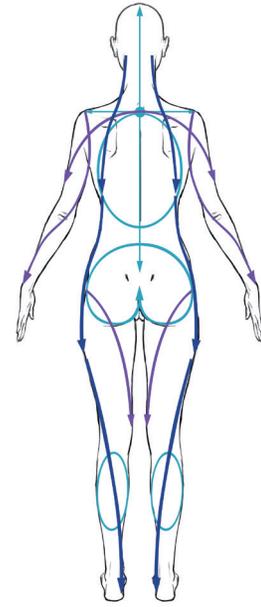
04 Geste du torse

Le geste est mouvement. C'est une représentation visuelle du corps humain animé, vivant. Si nous voulons que nos figures aient l'air vivantes, nous devons décrire le geste. Le geste est aussi la relation entre les formes. Il décrit comment une forme change ou se transforme en une autre.



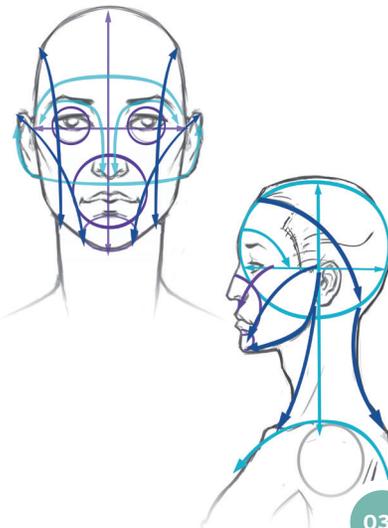
03a

▲ Les rythmes se produisent naturellement et sont inhérents au corps



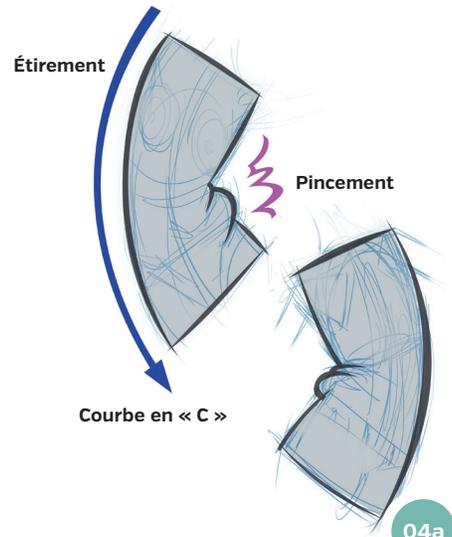
03b

▲ Les rythmes s'écoulent de la tête vers les pieds



03c

▲ Les nombreux rythmes du visage circulent d'un trait à un autre



04a

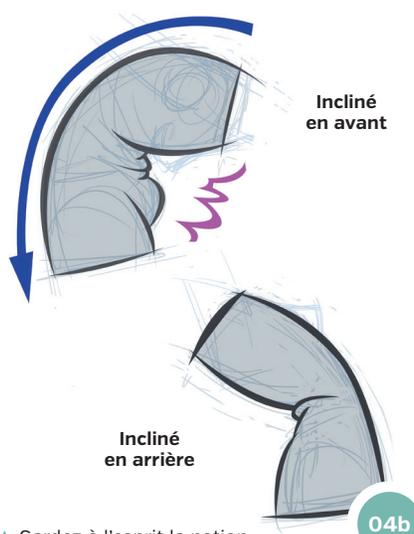
▲ Quand le torse s'étend, la peau se pince ; quand il fléchit, elle s'étire

Les deux structures majeures du torse sont la cage thoracique et le bassin. La manière dont la cage thoracique interagit avec le bassin pour créer le mouvement définit le geste du torse.

La première manière dont le torse peut bouger est en s'inclinant latéralement. Quand le torse s'incline d'un côté, les muscles de ce côté se détendent et s'allongent. C'est l'« étirement ». Sur le côté opposé, les muscles se contractent et se ramassent, rapprochant la cage thoracique du bassin. C'est le « pincement » (fig. 04a). On

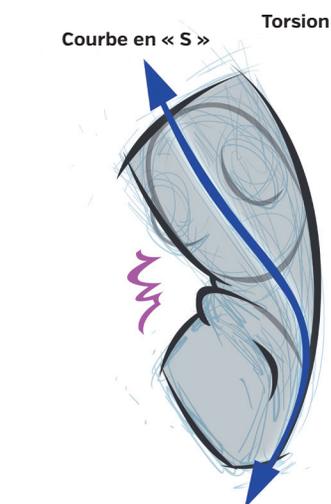
peut ainsi rapidement suggérer le mouvement et la vie en exagérant l'étirement et le pincement.

Le torse peut aussi s'incliner vers l'avant et vers l'arrière. Pour l'inclinaison en avant, exagérez le pincement au niveau de l'abdomen et détendez les muscles du dos. C'est particulièrement visible quand on inclut les muscles et la graisse du ventre. Pour l'inclinaison en arrière, faites le contraire : détendez les muscles antérieurs et contractez les muscles du dos (fig. 04b).



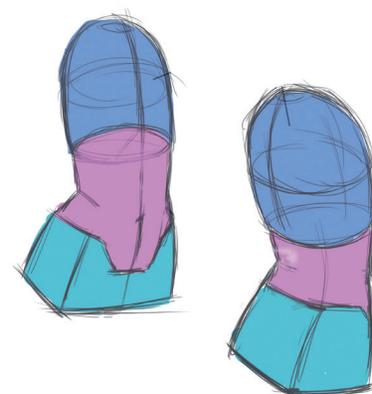
▲ Gardez à l'esprit la notion de pincement/étirement quand vous observez des poses paroxystiques

04b



▲ Utilisez une simple courbe en « S » pour capturer une pose en torsion

04c



▲ Utilisez un cylindre arrondi pour les côtes et l'abdomen, et une boîte pour le bassin

05a

Le torse peut aussi bouger par torsion. La torsion est le résultat de l'étirement combiné de deux groupes de muscles se déplaçant dans des directions opposées. Par exemple, à partir d'une position dos droit, faites pivoter les épaules dans n'importe quelle direction pour créer une torsion. Cela peut aussi être réalisé avec une simple rotation des hanches.

05 Construction du torse

La construction consiste à bâtir la figure à l'aide de formes rigides. Le geste est le mouvement de ces formes. Je commence par les formes géométriques les plus simples. Le

corps humain est très complexe. Les formes géométriques nous permettent de gérer cette complexité. Bien sûr, une fois que l'on a établi nos formes simples, on peut ajouter plus de détails et de complexité à mesure que l'on dessine ou sculpte. Les formes que j'utilise le plus sont les cylindres, les boîtes, les sphères, et n'importe quelle combinaison de celles-ci.

Pour construire le torse, je le simplifie d'abord dans ses parties fondamentales : la cage thoracique, l'abdomen et le bassin. Au lieu de dessiner des détails complexes et l'anatomie, j'utilise des formes

géométriques pour capturer l'essence des formes composant le torse. Par exemple, j'utilise un cylindre arrondi pour la cage thoracique (qui ressemble à une cage à oiseau). Pour l'abdomen, j'utilise soit un cylindre soit une boîte, en fonction de la pose (fig. 05a).

L'abdomen est plus mou que rigide, j'utiliserai donc des formes souples. J'utilise une boîte pour le bassin, car elle reflète le côté rigide de la structure pelvienne. Vous pouvez utiliser des formes géométriques similaires pour les autres parties du torse, comme des cônes ou des sphères pour les seins (fig. 05b et fig. 05c).



▲ Ajoutez des cylindres pour construire la ceinture scapulaire et le cou

05b



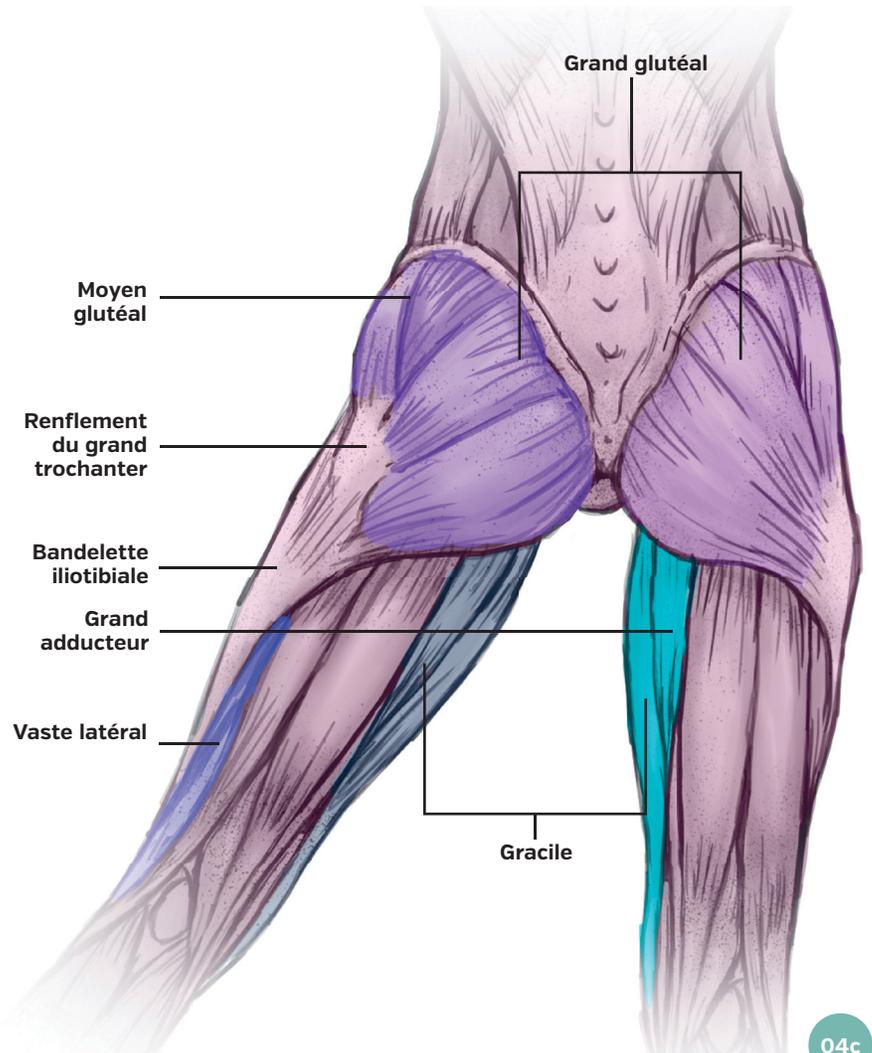
▲ Ajoutez un rectangle pour les abdominaux et un autre pour les érecteurs du rachis

05c

De face, les muscles de la face externe de la hanche, comme le moyen glutéal et le tenseur du fascia lata, contribuent à lever la jambe vers l'extérieur, tandis que le muscle vaste latéral aide à stabiliser et aussi à renforcer la jambe [fig. 04a]. Les nombreux muscles de la face interne de la cuisse aident à l'« adduction » de la jambe et à la ramener vers la ligne médiane du corps. Le plus grand de ces muscles est le long adducteur.

De côté, la jambe est levée par le tenseur du fascia lata et le droit fémoral [fig. 04b]. Pour ramener la jambe, le moyen glutéal est le principal muscle actionné. Les muscles de la partie antérieure, comme le semi-tendineux et le semi-membraneux, aident à renforcer la jambe. En vue de profil, le renflement du grand trochanter est lui aussi visible.

De dos, le moyen glutéal se contractant peut être vu quand la jambe s'élève [fig. 04c]. Stabilisant la jambe, la bandelette iliotibiale est visible. Ce long tendon naît à la hanche, sur le tenseur du fascia lata, et se prolonge tout le long de la cuisse. Il est attaché à la tête du tibia, sur la partie inférieure de jambe. Pour ramener la jambe vers la ligne médiane, les muscles adducteurs se contractent, en particulier le grand adducteur et le gracile, qui deviennent visibles en vue de dos.



▲ Le moyen glutéal et le vaste latéral écartent la jambe du corps. Les adducteurs, en particulier le grand adducteur, aident à ramener la jambe

05 Muscles de la main

L'une des plus intéressantes parties du corps est la main. Elle est capable de mouvements complexes, délicats et précis. Le poignet, la main, la paume et les doigts contiennent un enchevêtrement de petits muscles, veines et tendons.

Pour étudier la main, je regroupe les muscles et les tendons de l'avant-bras et du poignet, puis ceux de la main, puis ceux de la paume. Les doigts sont aussi importants, mais ils ne comportent pas de muscles, ils sont composés d'os et de tendons.

En vue dorsale, le premier groupe de muscles visible sur l'avant-bras est celui des extenseurs [fig. 05a]. Ces muscles étendent ou élèvent la main et les doigts vers le poignet et l'avant-bras. Les muscles de la main sont appelés les muscles interosseux. Ils sont situés entre les os métacarpiens. Leur fonction consiste à rétracter les doigts ou à les

amener vers le majeur. Les grands tendons que l'on voit sont les tendons extenseurs des doigts de la main, qui, avec les muscles extenseurs, étendent les doigts vers le haut.

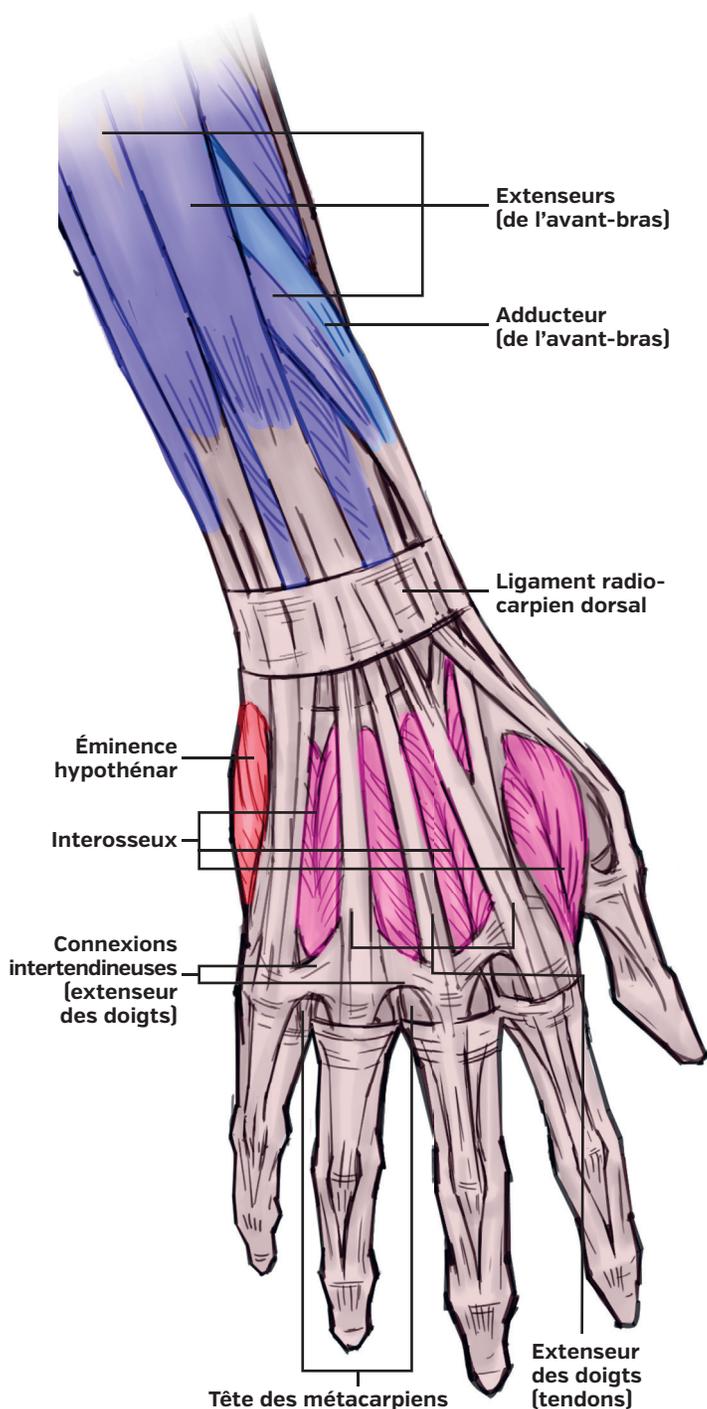
En vue palmaire [paume vers le haut], les muscles visibles sur l'avant-bras sont les fléchisseurs [fig. 05b]. Ces muscles fléchissent la main et le poignet pour amener la main et les doigts vers l'avant-bras. Les muscles au centre de la paume sont les muscles lombricaux, qui fléchissent les doigts. Au niveau du pouce, les courts, qui aident à le mouvoir, sont visibles. Quand on bouge l'auriculaire, l'abducteur de l'auriculaire est visible.

En vue latérale [fig. 05c], on peut voir l'anatomie du pouce. En commençant par le poignet, les muscles extenseurs et les tendons extenseurs s'écoulent vers le pouce.

Le poignet est recouvert par le ligament radio-carpien. Quand on bouge le pouce, les courts sont visibles, ainsi que les muscles interosseux de la paume.

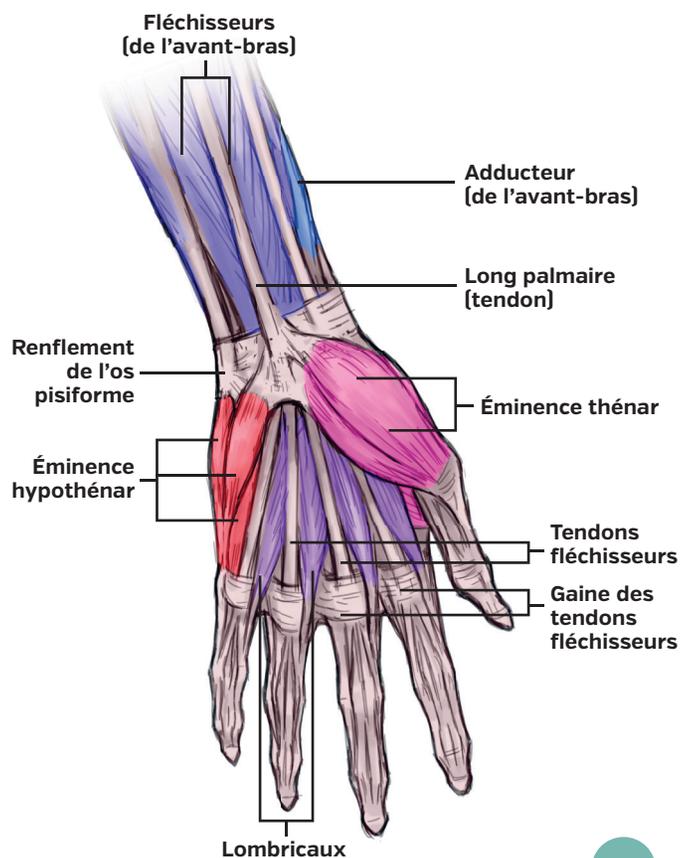
ASTUCE Dorsal et palmaire

La vue dorsale est la vue de dessus de la main et du pied. En effet, en anatomie, le terme « dorsal » désigne ce qui est relatif au dos ou au-dessus d'un organe. Quand on parle des mains, l'opposé est la vue palmaire, qui désigne la vue de la paume.



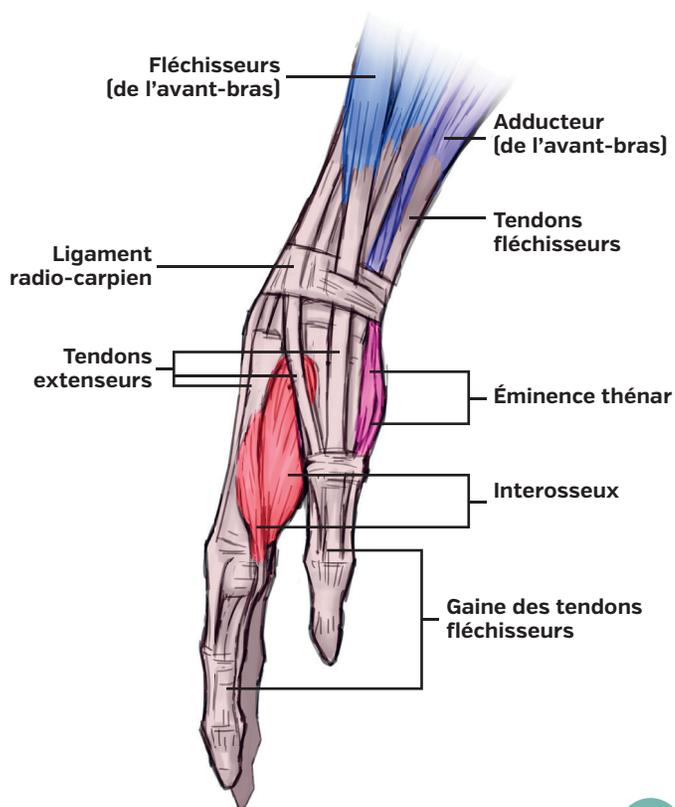
05a

▲ Les muscles extenseurs de l'avant-bras, les muscles interosseux et les tendons extenseurs des doigts sont visibles en vue dorsale



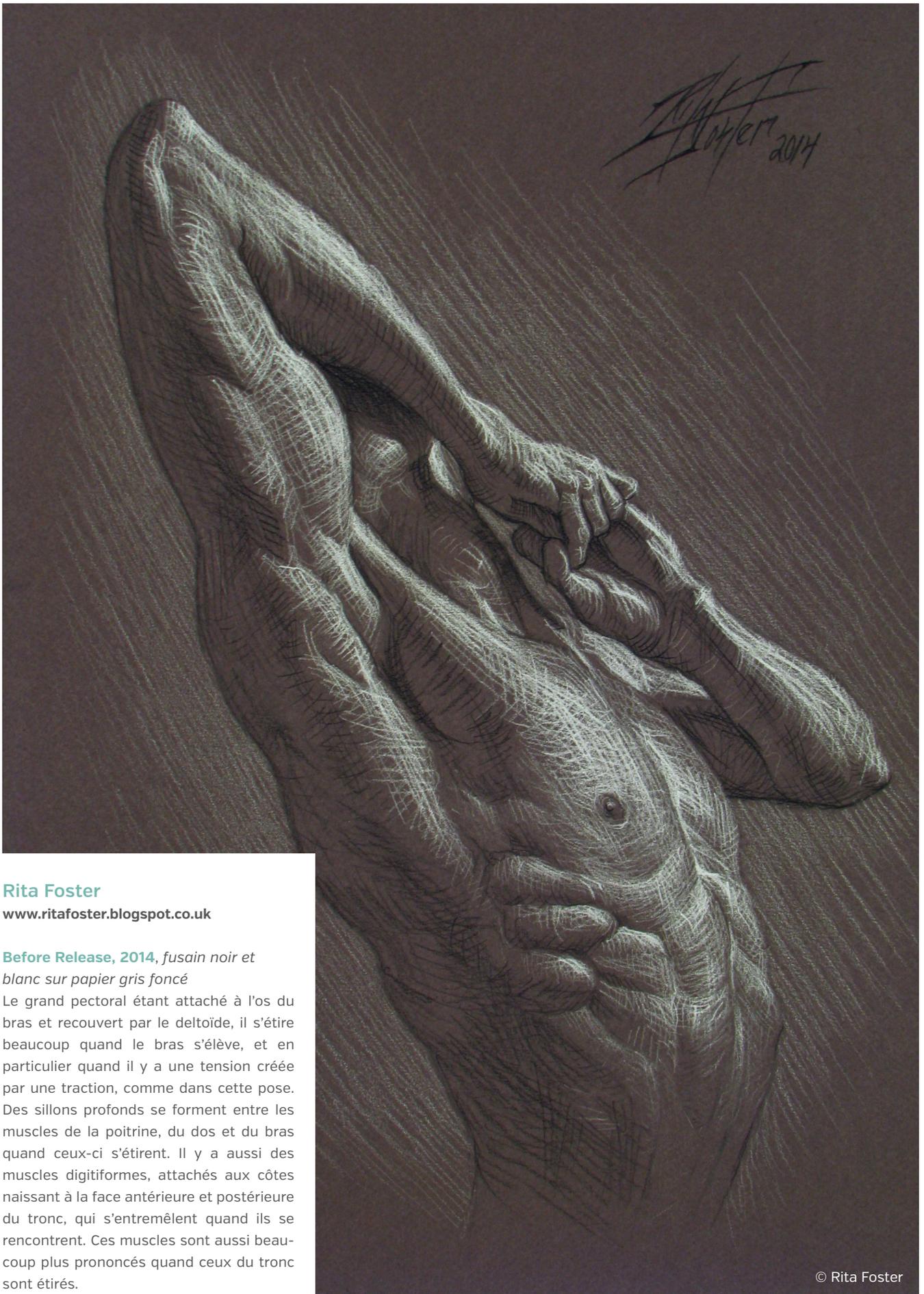
05b

▲ Les muscles fléchisseurs de l'avant-bras, les muscles lombriцаux et les tendons fléchisseurs de la main sont très visibles en vue palmaire



05c

▲ La vue latérale révèle les tendons et ligaments qui entourent le pouce



Rita Foster

www.ritafoster.blogspot.co.uk

Before Release, 2014, fusain noir et blanc sur papier gris foncé

Le grand pectoral étant attaché à l'os du bras et recouvert par le deltoïde, il s'étire beaucoup quand le bras s'élève, et en particulier quand il y a une tension créée par une traction, comme dans cette pose. Des sillons profonds se forment entre les muscles de la poitrine, du dos et du bras quand ceux-ci s'étirent. Il y a aussi des muscles digitiformes, attachés aux côtes naissant à la face antérieure et postérieure du tronc, qui s'entremêlent quand ils se rencontrent. Ces muscles sont aussi beaucoup plus prononcés quand ceux du tronc sont étirés.

© Rita Foster



Erik Gist

www.erikgist.com

Bras 02

[En haut à gauche] Devant une articulation en flexion, observez la manière dont les muscles se chevauchent et irradient à l'endroit où la compression est la plus forte. Sur la face dorsale du bras, les muscles rayonnent à partir du pli du coude et se chevauchent, de même que le brachial. Dans une vue postérieure de l'aisselle, il faudra chercher le motif en rayons du deltoïde et des muscles de l'omoplate.

Bras 01

[À gauche] Les muscles du bras se torsadent et s'enroulent les uns autour des autres. Notez la spirale que fait le deltoïde autour du triceps, et la manière dont le chef long et le chef latéral du triceps s'enroulent autour du chef médial. Sur l'avant-bras, notez comme les muscles de la face postérieure semblent se tordre autour des muscles extenseurs. Dessinés correctement, toutes ces spirales et enroulements créent une plus grande impression d'unité et de tridimensionnalité.

© Erik Gist

Stephen Perkins

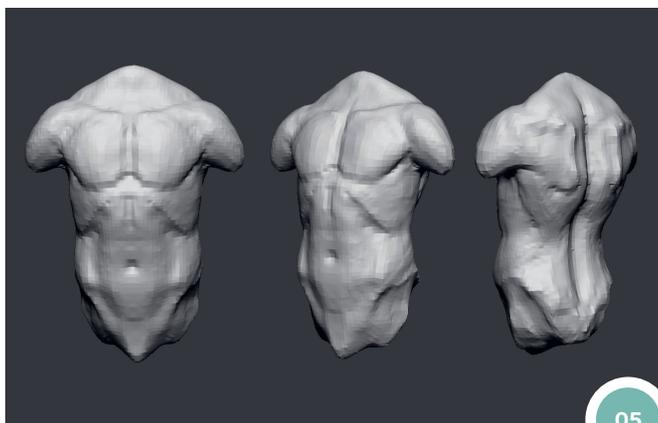
www.stephenperkinsart.net

Étude de bras

[En haut à droite] L'anatomie des bras est complexe, en particulier en dessous du coude, et cela à cause de la main. Un vieux dicton dit qu'en art, « la main commence au coude ». Les fléchisseurs et les extenseurs de la main et des doigts émanent soit de l'épicondyle médial soit de l'épicondyle latéral de l'humérus.

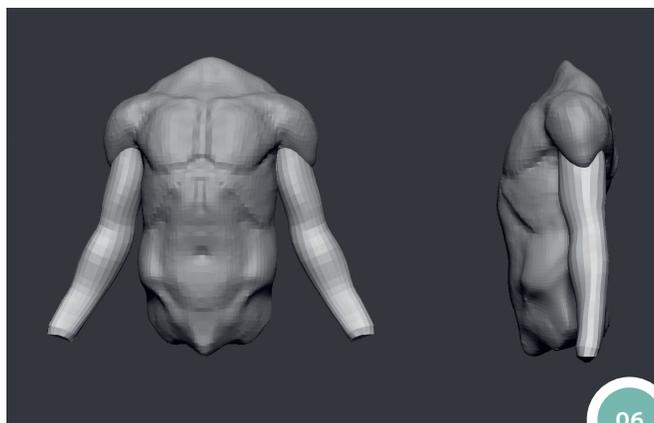
Les mains et les doigts sont capables d'une myriade de mouvements. Toutes les œuvres d'art qui ont été créées, toute la musique qui a été jouée, tout ce qui a impliqué un travail manuel délicat, a été réalisé au moyen de ces appendices. La complexité de leur structure osseuse et musculaire correspond à la complexité de ces tâches.

Pour simplifier le processus de dessin des bras, vous devez non seulement les étudier en tant que tels, mais aussi extraire de leur observation des formes et motifs mémorables. Notre cerveau ne pouvant assimiler qu'un certain degré de complexité, il est nécessaire de simplifier les parties du corps en formes plus petites.



05

▲ Les formes musculaires du torse ayant été ébauchées, on peut passer aux bras, aux jambes et à la tête



06

▲ Un gonflage rapide permet d'obtenir des bras de « figurine plastique », sur lesquels il faudra appliquer notre connaissance de l'anatomie

05 Ajouter des muscles

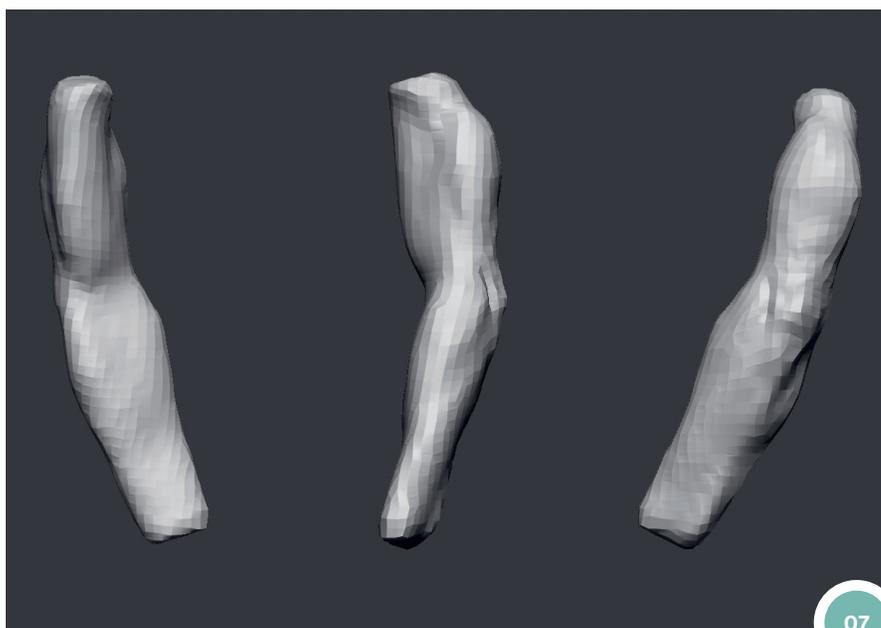
Ne vous attardez pas trop sur les muscles à ce stade [c'est une erreur classique de débutant]. Ajoutez seulement du volume quand cela sert la forme : ne vous enlisez pas dans les détails. Les pectoraux s'attachent aux clavicules, s'étalent sur la cage thoracique et passent sous les deltoïdes. Les obliques reposent sur la crête iliaque. Les grands dorsaux donnent au torse masculin sa forme triangulaire. La masse des trapèzes se prolonge au-dessus des omoplates, repose sur les épaules et s'affine sur le cou.

06 Insertion des bras

Créez les bras à coups de traits rapides, gestuels. Notez la légère courbure du coude en vue de face – le bras en extension n'est pas complètement droit, et l'angle est même encore plus prononcé chez la femme. Une fois le cylindre de base dessiné, il est façonné en bougeant et gonflant les formes. Ajoutez un semblant de biceps et suggérez le changement de plan dans l'avant-bras, là où le brachioradial s'incurve autour de l'os. La petite bosse sur la face interne du coude [l'épicondyle médial] est également importante. Gardez à l'esprit que quand le bras est droit, le coude et les épicondyles sont alignés.

07 Affiner les bras

Le membre supérieur est l'une des parties du corps les plus difficiles à faire correctement, en particulier la jonction entre le bras et l'avant-bras, au niveau du coude. On peut les visualiser comme deux maillons de chaîne à 90 degrés l'un par rapport à l'autre. Le coude est une zone de transition pour beaucoup de muscles qui



07

▲ Nous avons les formes de base, mais « le diable est dans les détails »



08

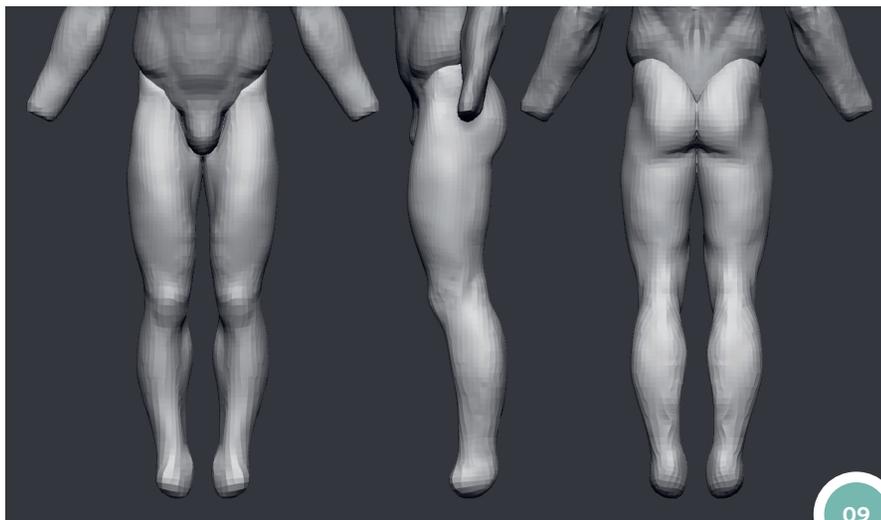
▲ Souvent négligées par les sculpteurs débutants, les jambes occupent tout de même la moitié de la hauteur de la figure. Vous aurez sans doute remarqué que le genou est trop bas ; cela sera corrigé à l'étape suivante

passent d'une moitié à l'autre du bras. Notez où sont situés les points les plus hauts, internes et externes, sur l'avant-bras. Ajoutez aussi la masse du triceps et la bosse du coude.

08 Insérer les jambes

Les jambes sont modelées d'une manière presque identique à celle des bras – notez leur ondulation. Dessinez la ceinture distinctive du sartorius (couturier), s'incurvant

de la face antérieure de la hanche autour de la cuisse puis vers l'intérieur du genou. Les genoux sont de simples bosses pour le moment. Ces formes sont difficiles à faire correctement, alors ajustez-les en faisant pivoter le modèle : ce qui a l'air correct sous un certain angle ne le sera peut-être plus après une simple rotation de 30 degrés. Les jambes sont la région la plus complexe après les bras, il est donc crucial de prendre le temps de faire correctement les formes de base à ce stade.



▲ La figure commence à se complexifier, les masses s'organisent les unes par rapport aux autres et changeant de forme constamment

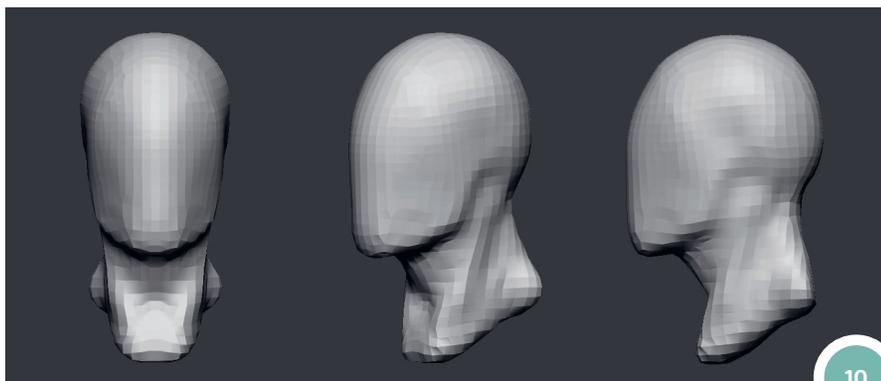
09

09 Affiner les jambes

Le grand glutéal est un muscle incroyablement long, qui démarre sous la crête iliaque et se prolonge jusqu'à la partie postérieure de la cuisse. Il peut être visualisé comme un grand haricot faisant un angle et s'incurvant autour du grand trochanter. Le trochanter est un repère important sur le côté de la hanche, mais il est pratiquement invisible chez les individus musculeux, à moins que ceux-ci ne se tiennent en *contrapposto* (page 130). Notez la courbe en « S » décrite par la jambe, vue de profil. Il est aussi important de faire aller le mollet dans la cuisse derrière le genou.

10 Modeler la tête

Le crâne peut être visualisé comme une boîte ovoïde couchée sur le côté, la face étant accrochée au bout pointu. Il est important de placer le cou le plus tôt possible, car cela permet de mieux situer le reste de la structure de la tête. Le cou, qui forme un angle avec le crâne, est barré par les deux diagonales des sterno-cléido-mastoïdiens. En ce qui concerne la face, faites le plan frontal et les plans latéraux et modélez un peu la mâchoire. La face masculine présente généralement une mâchoire plus anguleuse et des changements de plan plus abrupts que la face féminine.

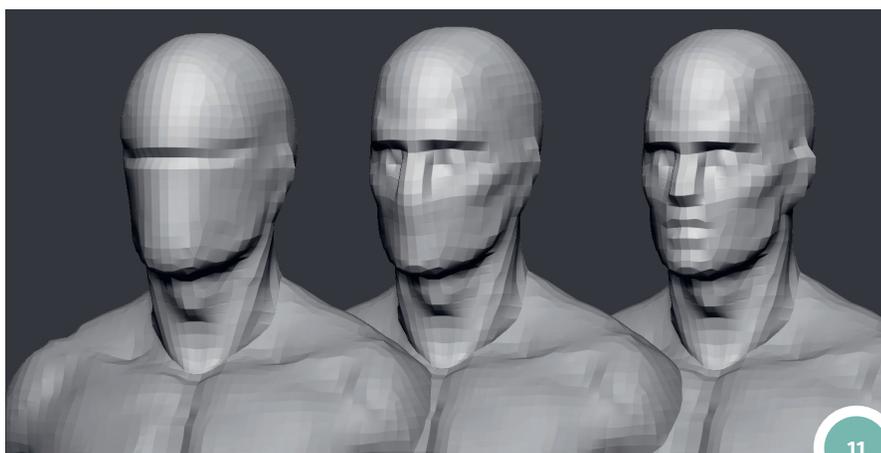


▲ Que vous commenciez à sculpter la tête à l'aide d'une sphère ou d'une boîte, le processus de base reste le même

10

11 Affiner la tête

La ligne horizontale indique l'endroit où les yeux doivent être placés, approximativement au milieu de la face (une erreur fréquente est de les placer trop haut). On creuse les cavités orbitaires, distantes l'une de l'autre de l'équivalent d'un œil environ. Un semblant de pommette descend selon une légère diagonale depuis l'oreille, laquelle se situe au milieu de la tête vue de côté. On s'occupe aussi du front, car c'est un arrangement complexe de plans. Quelques lignes sont gravées, qui seront affinées ultérieurement. La bouche est dessinée pour compléter la face.



▲ De celui de Robocop à celui du Surfer d'argent, le visage prend forme. Les traits deviendront plus fins avec les passes suivantes

11



Sculpter une figure archétypale

Femme 3D

Partie 03 | Graisse et peau

Par Mario Anger

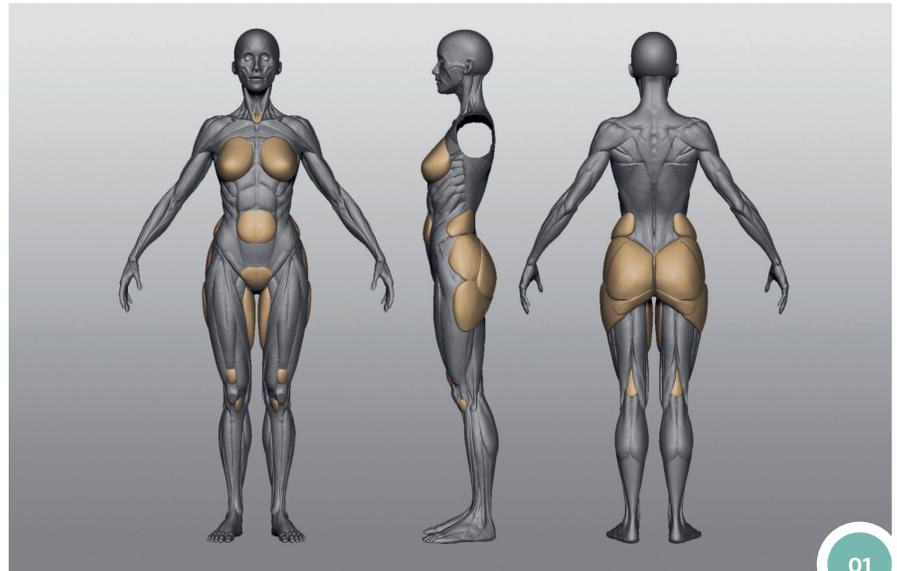
Animateur

Les parties 01 et 02 étant terminées, le corps est presque complet. Maintenant, nous pouvons commencer à affiner la figure en ajoutant la peau et les attributs physiques spécifiques. Dans cette partie, j'utiliserai les masses de graisse corporelle pour modifier les formes et je vous montrerai aussi comment donner un aspect plus naturel aux mains, aux pieds et au visage. La figure finale sera montrée sous différentes configurations d'éclairage. Le résultat final sera une figure féminine qui pourra être utilisée comme modèle de base pour un personnage.

« La graisse corporelle, en particulier, affecte l'apparence. La silhouette de l'homme diffère grandement de celle de la femme parce que la répartition de la graisse est différente. »

01 Graisse corporelle – aperçu

Le corps n'est pas uniquement constitué d'os et de muscles, d'autres matériaux influencent ses formes et ses contours. La graisse corporelle en particulier. La silhouette de l'homme diffère grandement de



▲ Répartition de la graisse corporelle sur une figure féminine

celle de la femme parce que la répartition de la graisse est différente.

En général, chez les femmes, la graisse représente un plus grand pourcentage de la masse corporelle totale. Par-dessus les muscles, la graisse adoucit la structure et fond les parties ensemble, par conséquent les régions concernées doivent être sculptées avec délicatesse.

02 Graisse corporelle – seins et bassin

Élément majeur de la figure féminine, les seins sont principalement composés de graisse. La région pelvienne comporte quant à elle plusieurs coussinets qui se mélangent entre eux subtilement. Ils construisent une transition douce des hanches aux jambes et estompent les lignes des muscles sous-jacents. En outre,



▲ Principaux coussinets graisseux sur les seins et la région pelvienne

ils accentuent l'illusion que les hanches sont plus hautes, car la taille commence plus haut. Dans le dos, ils adoucissent la masse du grand glutéal.

03 Graisse corporelle – ventre, jambes, genoux, mains et pieds

Sur la **figure 03**, on peut voir la protubérance du coussinet graisseux de l'abdomen, qui crée une ligne horizontale marquée et un changement de plan juste sous le nombril.

Sur les jambes, l'espace entre les ischio-jambiers est rempli par de la graisse poplitée qui adoucit cette région autour du genou.

La graisse située au-dessus et au-dessous du genou peut créer des bosses importantes sur la surface.

04 Créer les plans - aperçu

Après avoir combiné tous les éléments principaux du corps en un maillage unifié, on peut établir les principaux changements de plans et principales transitions de surface, en vue d'obtenir un modèle naturel et réaliste.

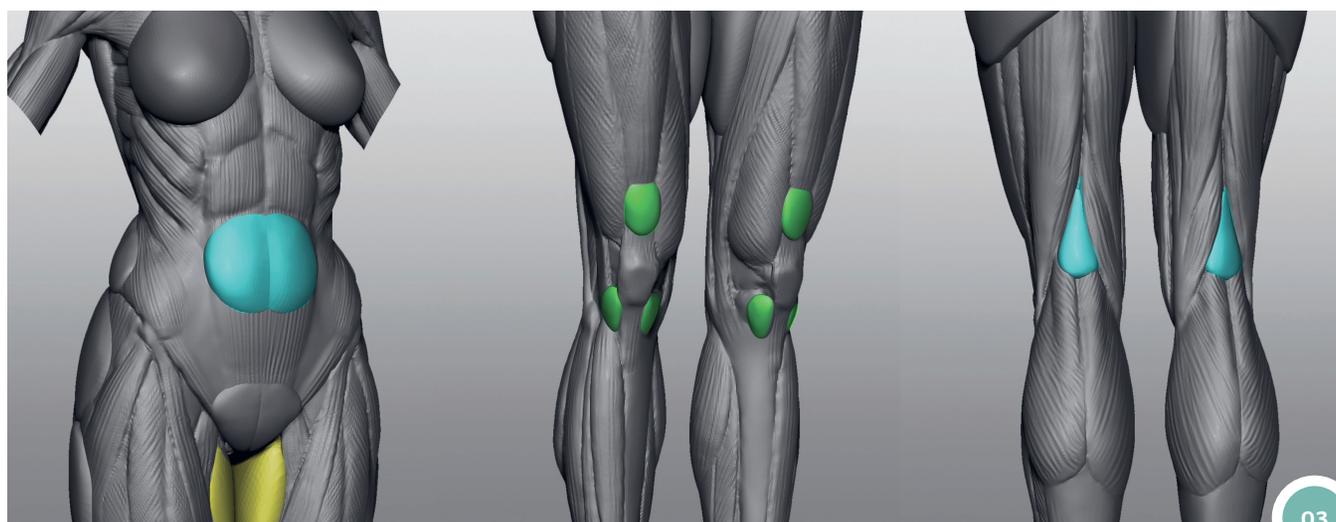
Du fait de la superposition des couches de muscles sur les os, la surface est souvent affectée de telle manière qu'il est impossible de savoir d'où vient telle ou telle protubérance. Il vaut mieux d'abord exagérer les arêtes et les atténuer plus tard dans les régions où elles ne doivent pas être aussi proéminentes.

05 Créer les plans - moitié supérieure du corps et mains

Dans la partie supérieure du corps, la cage thoracique crée un changement d'angle significatif à la marge costale. Une ligne est visible à l'endroit où le manubrium est connecté au corps du sternum.

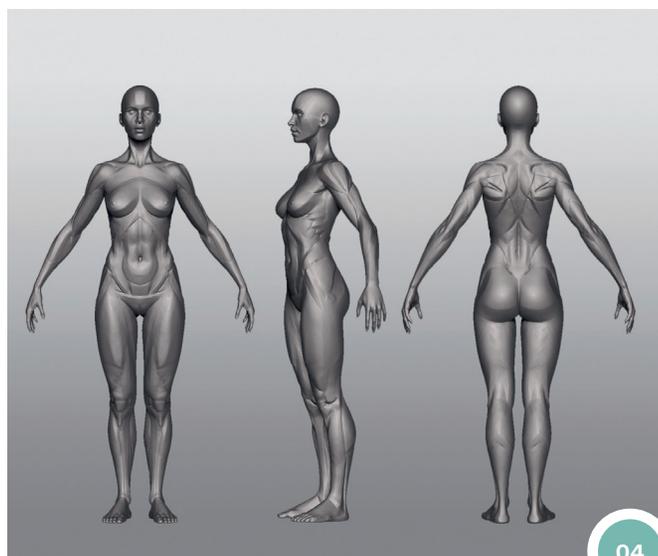
La masse du grand droit de l'abdomen, qui débute au bas de la cage thoracique, crée des plans spécifiques qui la séparent du reste du ventre.

Sur les flancs, l'oblique n'est pas très épais en sa partie supérieure, son plan change en descendant vers la crête iliaque. Les mains ne sont pas dans le prolongement direct des bras, il y a un changement d'angle au niveau de l'apophyse styloïde du cubitus.



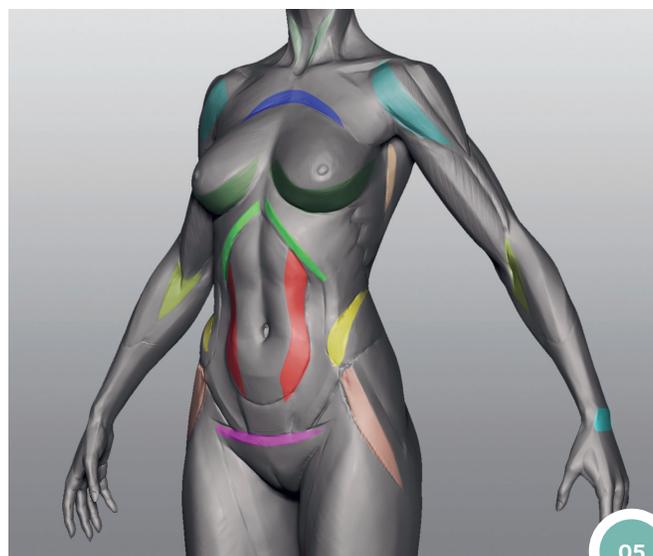
▲ Quelques-uns des coussinets graisseux clés situés sur l'abdomen et les jambes

03



▲ Muscles et repères osseux exagérés sur une figure féminine

04



▲ Les plans clés visibles sur la partie supérieure du corps

05