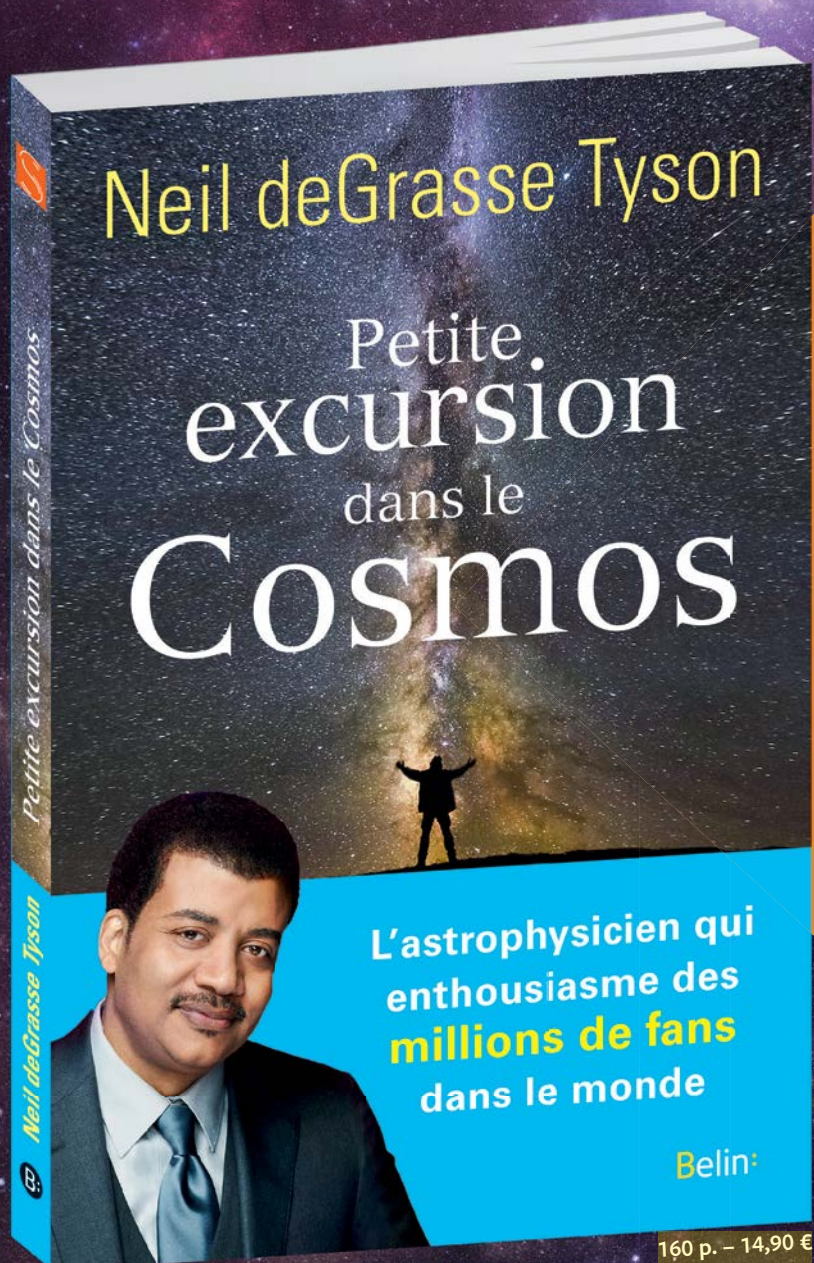


Explorez les mystères de l'univers avec la star de l'astrophysique !



Quelle est l'histoire de l'univers?
Quelles sont les lois physiques
et les forces qui gouvernent
la matière? Qu'y a-t-il entre les
galaxies? Et entre les planètes?
Que sait-on sur la mystérieuse
matière noire et l'étrange énergie
sombre? Et d'où viennent les
éléments qui nous constituent tous?

Avec la verve, l'humour et l'esprit
qui le caractérisent, Neil deGrasse
Tyson, en digne héritier de Carl
Sagan, rend accessible à tous
les principes les plus compliqués
de l'astrophysique. Une invitation
irrésistible à lever la tête pour
admirer l'immensité de l'univers.

Dans la collection

SCIENCE
À PLUMES

Belin:
ÉDITEUR

belin-editeur.com • [f /EditionsBelin](https://www.facebook.com/EditionsBelin) • [@editions_belin](https://twitter.com/editions_belin)

160 p. - 14,90 €

L'ESSENTIEL

> Dinosaures, éléphants et girafes atteignent de grandes tailles, mais ne rivalisent pas avec les êtres imaginaires de la science-fiction.

> Plusieurs phénomènes physiques limitent la taille des organismes. Ainsi, le poids exerce une pression sur les os, dont la résistance doit être adaptée au poids de l'animal.

> Un animal géant risquerait la surchauffe. Son métabolisme produirait beaucoup de chaleur qui s'échapperait trop lentement de son corps.

> Le réseau de neurones et la vitesse de transmission des signaux sont aussi des facteurs limitants. Un animal trop grand ne réagirait pas assez rapidement.

LES AUTEURS



ROLAND LEHOUCQ
astrophysicien
au CEA, à Saclay



J.-SÉBASTIEN
STEYER
paléontologue
au CNRS-MNHN,
à Paris

Des géants trop grands

LES ŒUVRES DE FICTION REGORGENT D'ÊTRES GIGANTESQUES. POURQUOI NE PEUT-IL EXISTER D'ANIMAUX AUSSI GRANDS ? GALILÉE SE POSAIT DÉJÀ LA QUESTION.

Cthulhu, King Kong, Godzilla, Shai-Hulud, Kaijus, les monstres géants de la science-fiction sont légion et leurs tailles hors du commun font de ces organismes des êtres particulièrement effrayants et puissants. Nous ne sommes pas naïfs au point de croire à l'existence de tels êtres, mais il est permis de s'interroger sur la pertinence de leur taille. Après tout, de gigantesques dinosaures, comme le *Diplodocus* ou le *Brontosaurus* (respectivement 35 et 22 mètres de long environ), n'ont-ils pas arpenté la surface de la Terre il y a plusieurs dizaines de millions d'années ?

Dans l'Univers, l'échelle des tailles varie d'environ 10^{-15} mètre, pour le proton (et probablement moins pour les particules élémentaires), jusqu'à 10^{26} mètres, le rayon de l'Univers observable. Dans ces 41 ordres de grandeur, la vie telle que nous la connaissons est confinée dans un intervalle de seulement 8 ordres de grandeur – des bactéries, mesurant de l'ordre du millionième de mètre, aux arbres, dont les plus hauts atteignent 100 mètres (voir l'encadré page 72).

Après la disparition des dinosaures non-aviens et d'autres espèces de grandes tailles,

c'est l'éléphant de savane d'Afrique (*Loxodonta africana*) qui détient le record du plus gros animal terrestre vivant : entre 6,5 et 7,5 mètres de long, 3 à 4 mètres de hauteur au garrot et une masse de 5 à 8 tonnes. En hauteur, il est dépassé par la girafe qui culmine à environ 5,7 mètres. Quels sont les critères qui sélectionnent la taille des êtres vivants ? Pourquoi ne pourrait-on voir un singe, comme King Kong, rivaliser de taille avec des gratte-ciel ? Si la gravité semble être la contrainte principale, elle n'est pas la seule. Il y a aussi la chaleur produite par le corps de l'animal et la durée de propagation de l'influx nerveux.

LA GRAVITÉ IMPOSE SA LOI

La question de la taille des espèces vivantes n'est pas nouvelle. Dans la deuxième journée de ses *Discours concernant deux sciences nouvelles*, publiés en 1638, Galilée l'aborde dans le cadre plus général de la résistance mécanique des structures. Il écrit : « Il apparaît clairement que, si l'on voulait conserver chez un géant particulièrement grand la proportion qu'ont les membres chez un homme ordinaire, il faudrait soit trouver une matière bien plus dure et plus résistante pour en constituer les os, soit admettre que sa résistance serait proportionnellement »

