

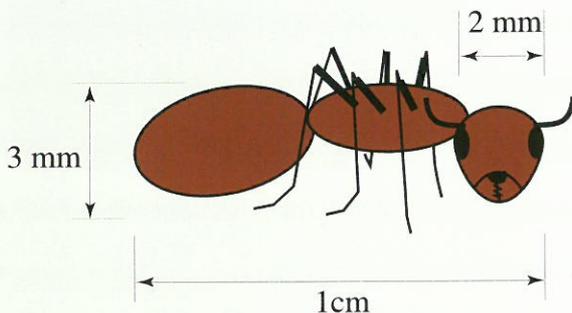
La baleine et la fourmi

Pour réduire et agrandir un dessin ou un objet, il suffit de choisir une échelle adaptée. Mais dans la nature, ça n'est pas toujours aussi simple si l'on veut garder les propriétés courantes.

*Une fourmi de dix-huit mètres de long parlant français anglais javanais et portant un chapeau sur la tête, ça n'existe pas... ça n'existe pas...
... et pourquoi pas ?*

Robert Desnos

Une fourmi de dix-huit mètres de long ...



Prenons les mensurations d'une fourmi moyenne (en région tempérée) : 1 cm de long, 5 mm entre les pieds gauche et droit, 2 mm pour la largeur de la tête, 3 mm de hauteur en position de marche sur le sol, 2 mm pour la longueur des cuisses, 0,2 mm pour leur diamètre, et un poids qu'on peut estimer à 0,1 g.

Et cherchons ce que cela donnerait pour une fourmi "à l'échelle" de 18 m de long : on peut multiplier par l'échelle, c'est-à-dire 1800 puisqu'il faut passer de 1 cm à 18 m, mais il peut être plus astucieux de raisonner autrement :

- la largeur entre pieds est la moitié de la longueur, soit 9 mètres,
- la largeur de la tête, comme la longueur des cuisses, est le cinquième de la longueur, soit 3,60 mètres,
- le diamètre des cuisses est le dixième de la largeur de la tête, soit 0,36 m,
- enfin la hauteur au garrot de la bête sera une fois et demie la largeur de sa tête, $1,5 \times 3,60$ soit 5,40 m.

La bête est impressionnante ... Pour mieux l'imaginer, comparez avec un homme adulte, ou avec des animaux ou objets connus (vache, éléphant, autobus, piscine, immeuble ...).

Fourmi volante ?

Reste maintenant à calculer son poids, toujours à l'échelle. Fastoche ! $0,1 \text{ g} \times 1\,800 = 180 \text{ g}$. Si fastoche, même, que ça paraît un peu bizarre pour un pareil monstre.

À y réfléchir de plus près, c'est même très bizarre : notre fourmi devrait s'envoler majestueusement comme une montgolfière, ou même beaucoup plus rapidement, car elle est nettement plus légère que l'air. Ceux qui connaissent le volume de la sphère pourront vérifier : si sa tête était sphérique, pleine d'air, elle devrait déjà peser à elle seule près de 25 kg !

L'erreur vient de ce que les aires et les volumes ne sont pas "à l'échelle" : un cube d'arête 10 a une base 100 fois plus grande (10×10) qu'un cube d'arête 1, et un volume 1 000 fois plus grand ($10 \times 10 \times 10$). Et ce qui est vrai pour le cube est vrai pour tout autre objet, vous l'apprendrez en 3^e.

Ici, il faut multiplier le poids non pas par 1 800, mais par $1800 \times 1800 \times 1800$, soit une bagatelle de 5 832 000 000, presque 6 milliards.

Et on trouve alors 600 000 000 de grammes, soit 600 000 kg ou 600 tonnes. On a du mal à apprécier exactement, mais ça paraît nettement plus en rapport avec la taille de la bestiole !

Et ceci explique pourquoi les éléphants (ou les dinosaures, voir page ci-contre) ont des pattes proportionnellement plus épaisses que celles des mouches ou des fourmis ...

Francis Dupuis