

2<sup>e</sup> ÉDITION

# ÉCLAIR de GÉNIE 6



Cahier de savoirs  
et d'activités

En collaboration avec  
**Martin Carli**



# Table des matières

## ÉTAPE 1

Introduction – La démarche scientifique .....	1
<b>1</b> Fait-il toujours chaud dans un désert?.....	3
Les étapes de ta démarche .....	4
EXPÉRIENCE  Les effets de la chaleur sur le sable et l'eau.....	6
DOC <b>1</b> Les principaux climats .....	8
DOC <b>2</b> Les déserts.....	11
BILAN des connaissances .....	12
<b>2</b> Y a-t-il des volcans et des tremblements de terre au Québec? .....	13
Les étapes de ta démarche .....	14
EXPÉRIENCE  La construction d'un sismographe.....	16
DOC <b>1</b> La structure de la Terre .....	18
DOC <b>2</b> Les montagnes, les volcans et les tremblements de terre.....	20
BILAN des connaissances .....	22
<b>3</b> Vivre sans poubelle, est-ce possible?.....	23
Les étapes de ta démarche .....	24
EXPÉRIENCE  Des végétaux qui repoussent à l'infini.....	26
DOC <b>1</b> Le principe des 3RV.....	28
DOC <b>2</b> La gestion des déchets.....	29
DOC <b>3</b> La multiplication des végétaux.....	33
BILAN des connaissances .....	34

## ÉTAPE 2

Introduction – De question en question .....	35
<b>4</b> Pourquoi ne faut-il pas s'abriter sous un arbre pendant un orage? .....	37
Les étapes de ta démarche .....	38
EXPÉRIENCE  Conducteurs d'électricité ou non? .....	40
DOC ① Les conducteurs et les isolants électriques .....	42
DOC ② L'orage et la foudre .....	43
BILAN des connaissances .....	44
<b>5</b> Quels sont les avantages d'avoir cinq doigts différents? .....	45
Les étapes de ta démarche .....	46
EXPÉRIENCE  L'usage des doigts .....	48
DOC ① L'évolution de la vie sur Terre .....	50
DOC ② L'évolution de l'être humain .....	51
DOC ③ Les cinq doigts de la main .....	52
BILAN des connaissances .....	54
<b>6</b> Un avion sans ailes pourrait-il voler? .....	55
Les étapes de ta démarche .....	56
EXPÉRIENCE  Un objet volant .....	58
DOC ① Les forces qui agissent sur un avion en vol .....	60
DOC ② La pression et la portance .....	62
BILAN des connaissances .....	64
<b>7</b> Je vais grandir jusqu'à quand? .....	65
Les étapes de ta démarche .....	66
EXPÉRIENCE  Ma taille à l'âge adulte .....	68
DOC ① Le squelette humain .....	70
DOC ② Les stades du développement de l'être humain .....	72
BILAN des connaissances .....	74

## ÉTAPE 3

Introduction – La communauté scientifique .....	75
<b>8</b> Comment produire des sons graves ou aigus dans un instrument à vent? .....	77
Les étapes de ta démarche .....	78
EXPÉRIENCE  La fabrication d'une flûte de Pan .....	80
DOC <b>1</b> Qu'est-ce qu'un son? .....	82
DOC <b>2</b> Les sons et ton corps .....	83
DOC <b>3</b> Le fonctionnement de quelques instruments à vent .....	85
BILAN des connaissances .....	86
<b>9</b> La vie existe-t-elle sur d'autres planètes? .....	87
Les étapes de ta démarche .....	88
EXPÉRIENCE  Les besoins essentiels d'une plante .....	90
DOC <b>1</b> La photosynthèse et la respiration cellulaire .....	92
DOC <b>2</b> Les conditions favorables au développement de la vie ..	93
DOC <b>3</b> Le système solaire et ses planètes .....	94
BILAN des connaissances .....	96
<b>10</b> Comment fonctionne une grue magnétique? ....	97
Les étapes de ta démarche .....	98
EXPÉRIENCE  Un aimant électrique .....	100
DOC <b>1</b> Qu'est-ce qu'un aimant? .....	102
DOC <b>2</b> Les électroaimants .....	104
BILAN des connaissances .....	106
<b>11</b> Un jeu électrique pour tester ses connaissances..	107
Les étapes de ta démarche .....	108
EXPÉRIENCE  La construction d'un jeu électrique .....	110
DOC <b>1</b> Retour sur les circuits électriques .....	113
DOC <b>2</b> Le cahier des charges .....	114
BILAN des connaissances .....	115
L'univers de Martin .....	116
Sources iconographiques .....	118



# ÉTAPE 1



Un exemple  
en astrophysique

## La démarche scientifique

**astrophysique:**

étude de l'espace basée sur les lois de la physique.

*Comme toi, les scientifiques sont très curieux et imaginatifs. Ils se posent des questions pour comprendre le monde qui les entoure. Ils essaient d'y répondre en faisant des expériences. Tu es donc un ou une scientifique en herbe, puisque tu fais la même chose dans la vie de tous les jours! Tu suis déjà une certaine démarche scientifique.*

Pour donner un exemple de ce qu'est la **démarche scientifique**, supposons que je sois un astrophysicien...

- Tout commence avec une **question** que je me pose.  
*Y a-t-il des planètes en orbite autour des étoiles observées dans le ciel ?*
- Je propose une réponse à cette question: une **hypothèse**. *Je pense qu'il y a une ou des planètes autour d'une étoile précise, disons l'étoile ABC.*
- J'observe l'étoile ABC avec un télescope. Je fais des observations et des **expériences**.
- Je peux ensuite tirer une **conclusion** et dire si mon hypothèse était vraie ou... pas!

Dans ce cours, c'est une démarche semblable que tu suivras pour développer ton esprit scientifique. Observer, réfléchir, expérimenter, puis tirer des conclusions. Ce sera ta façon d'apprendre avec *Éclair de génie*.



## Les étapes de ta démarche

SE POSER UNE QUESTION

ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

SE DOCUMENTER

TIRER UNE CONCLUSION





# 5

## Quels sont les avantages d'avoir cinq doigts différents ?

Tu as pu remarquer des traits semblables chez plusieurs êtres vivants : la présence de poils, par exemple, ou le fait d'avoir deux yeux ou quatre pattes.

Observe les pattes de ces quelques espèces animales et compare-les avec ta main. Les pattes du singe, du raton laveur ou de l'ours ont toutes cinq doigts. Pourquoi ? Est-ce avantageux d'avoir cinq doigts plutôt que trois, sept ou dix ?



© ERPI Reproduction interdite

Qu'en penses-tu ? As-tu une hypothèse pour répondre à la question de la leçon ? Suis la démarche des pages suivantes pour émettre ton hypothèse et pour la vérifier.



# Les étapes de ta démarche

## SE POSER UNE QUESTION

Quels sont les avantages d'avoir cinq doigts différents ?

## ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

Ton hypothèse: Je pense que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sur quoi te bases-tu pour émettre cette hypothèse? Je pense cela parce que \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

**EXPÉRIENCE**  
p. 48-49



Fais l'expérience des pages 48 et 49 afin de vérifier ton hypothèse.

Peux-tu répondre à la question de la leçon grâce aux résultats de ton expérience? Pour tirer une meilleure conclusion, tu devras aussi te documenter.

## SE DOCUMENTER

**DOC**  
p. 50



Lis le DOC 1, puis réponds aux questions 1 et 2.

1 Qu'est-ce que l'évolution ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Qu'est-ce que la sélection naturelle ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Lis le DOC 2, puis réponds aux questions 3 et 4.

3 Quelles sont les deux principales caractéristiques qui distinguent un être humain d'un chimpanzé ?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

4 D'après toi, quel rôle ont joué les doigts dans l'évolution de la lignée humaine ?

---



---



---



Lis le DOC 3, puis réponds aux questions 5 et 6.

5 Est-ce que tous les doigts ont la même utilité ? Explique ta réponse.

---



---



---

6 Pourquoi la majorité des espèces animales d'aujourd'hui ont-elles cinq doigts ?

---



---

### TIRER UNE CONCLUSION

**Quels sont les avantages d'avoir cinq doigts différents ?**

L'hypothèse que j'ai émise est  vraie.  fausse.

Je sais maintenant que \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Pour répondre à la question, sers-toi de la conclusion de ton expérience (page 49) et des renseignements recueillis dans ta démarche (pages 46 et 47).



# L'usage des doigts

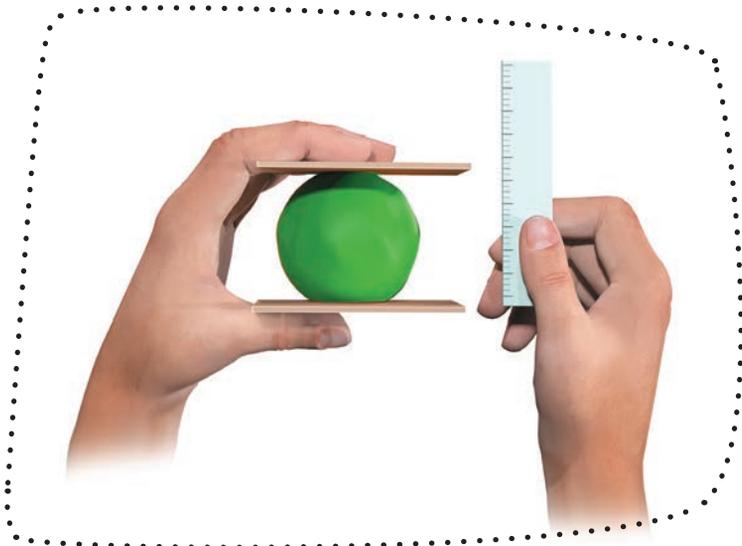
**BUT** Déterminer le rôle des doigts lorsqu'on presse un objet.

## MATÉRIEL

- de la pâte à modeler
- deux morceaux de carton rigide d'environ 8 cm × 8 cm
- une règle

## MARCHE À SUIVRE

- 1 Façonne la pâte à modeler pour en faire une boule d'environ 5 cm de diamètre.
- 2 Place la boule entre les deux morceaux de carton. Mesure la distance entre les deux morceaux. Note ta mesure dans le tableau.
- 3 À l'aide de tous les doigts d'une main, écrase la boule en pressant sur les deux morceaux de carton. Mesure la distance entre les deux morceaux. Note ta mesure dans le tableau.
- 4 Répète les étapes 1 à 3, mais en n'utilisant pas le petit doigt pour écraser la boule.
- 5 Répète les étapes 1 à 3, mais en n'utilisant que trois doigts pour écraser la boule.
- 6 Répète les étapes 1 à 3, mais en n'utilisant que deux doigts pour écraser la boule.
- 7 Répète toute la marche à suivre avec l'autre main.



## OBSERVATIONS - RÉSULTATS - CONCLUSION

1 Note tes données dans le tableau.

Nombre de doigts utilisés	Main droite		Main gauche	
	Distance avant la pression (en cm)	Distance après la pression (en cm)	Distance avant la pression (en cm)	Distance après la pression (en cm)
5				
4				
3				
2				

2 Observe les résultats que tu as obtenus. La distance augmente-t-elle, diminue-t-elle ou reste-t-elle identique selon le nombre de doigts utilisés ? Que peux-tu en conclure ?

---

---

---

3 As-tu obtenu les mêmes résultats pour les deux mains ? Que peux-tu en conclure ?

---

---

---

4 Aurais-tu pu tenir le montage de la boule de pâte à modeler et des deux morceaux de carton dans ta main sans utiliser ton pouce ? Explique ta réponse.

---

5 Penses-tu que tu aurais eu plus de facilité à écraser la pâte à modeler si tu avais eu plus de cinq doigts ?

---

---



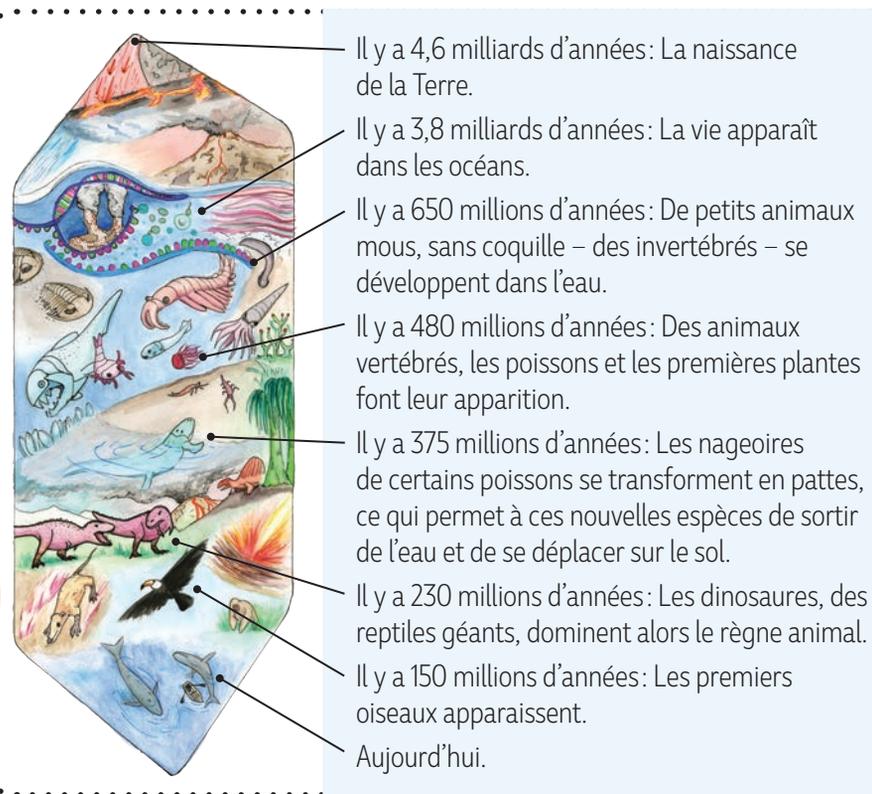
Savais-tu que les muscles qui font bouger tes doigts ne se trouvent pas dans ta main ? Notre évolution a favorisé des doigts fins, très peu musclés, ce qui permet de manipuler les petits objets plus facilement.

# L'évolution de la vie sur Terre

La vie est apparue sur la Terre il y a environ 3,8 milliards d'années. Les premières espèces étaient microscopiques et unicellulaires, c'est-à-dire formées d'une seule cellule. Elles ont évolué peu à peu et sont devenues des êtres vivants de plus en plus complexes.

Aujourd'hui, il existe une multitude d'êtres vivants, plus ou moins complexes, comme les bactéries, les champignons, les plantes ou les animaux.

L'image ci-dessous résume quelques grandes étapes de l'évolution de la vie sur Terre.



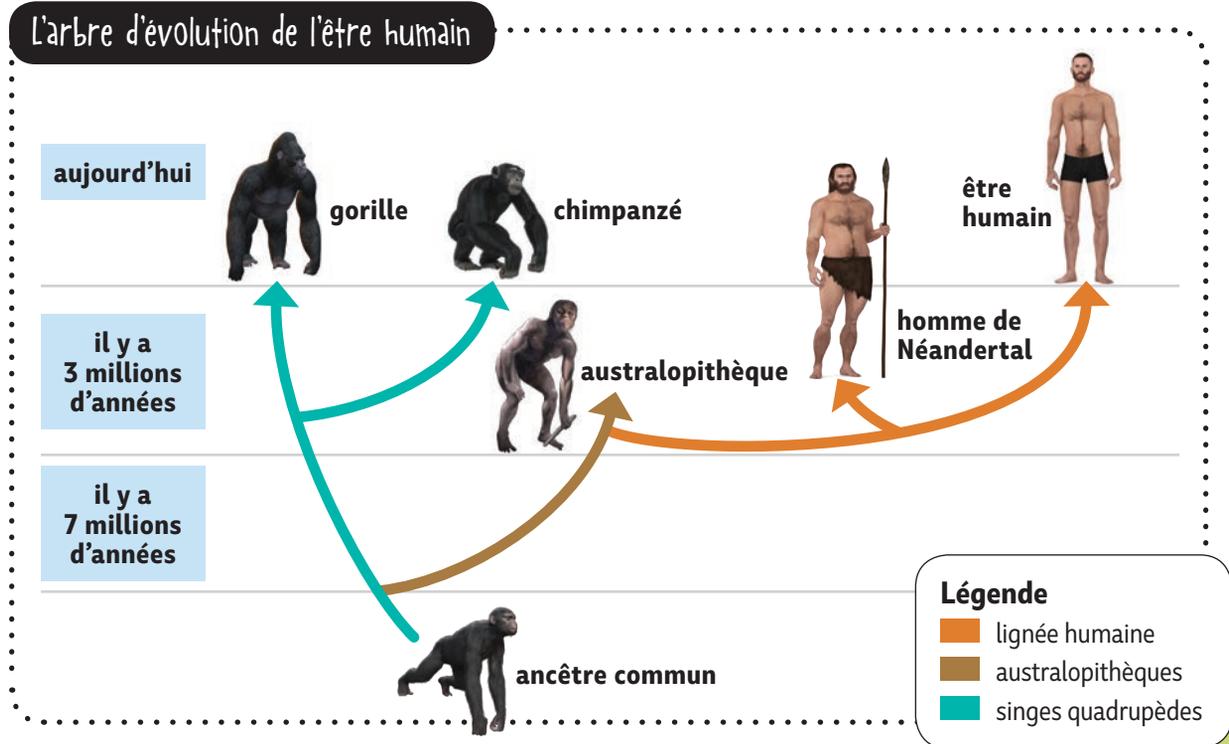
Note: Un vertébré signifie que l'animal possède des vertèbres, donc une colonne vertébrale.

Comme tu peux le constater, l'**évolution** est un processus très lent. Graduellement, les différents milieux de vie ont changé. Au début, la Terre ne ressemblait pas du tout à ce qu'elle est aujourd'hui! Ce sont les individus les mieux adaptés à ces changements qui ont été favorisés. Ils avaient de meilleures chances de survivre et de se reproduire. C'est ce qu'on appelle la **sélection naturelle**.

N'oublie pas de répondre aux questions 1 et 2 de la page 46 après avoir lu le DOC 1.

# L'évolution de l'être humain

As-tu déjà entendu dire que l'être humain descend du singe ? En fait, l'être humain et le singe ne sont pas de la même lignée. Toutefois, ils ont un **ancêtre commun**.



La première caractéristique qui a distingué l'évolution de la lignée humaine par rapport aux autres animaux est le fait de marcher sur deux pieds. C'est ce qu'on appelle la **bipédie**. En comparaison, les animaux quadrupèdes marchent à quatre pattes.

Grâce à la bipédie, les mains sont libres pour d'autres actions que la marche. On peut saisir la nourriture et la transporter, voir au loin plus facilement. La dépense d'énergie est moins grande, ce qui permet de parcourir de plus grandes distances. Les mains deviennent plus habiles.

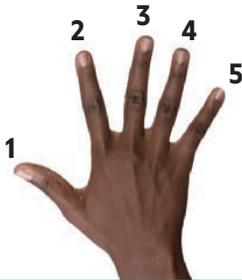
La deuxième caractéristique importante est le développement du **cerveau**. Le cerveau humain est environ trois fois et demie plus gros que celui d'un chimpanzé. Ainsi, l'être humain a appris à maîtriser le feu, il a inventé des outils de plus en plus complexes, il a développé la communication à l'aide de mots, etc. D'ailleurs, le nom scientifique de l'être humain d'aujourd'hui est *Homo sapiens*, qui signifie « homme savant ».

Comme le montre cet arbre d'évolution, le gorille et le chimpanzé sont nos lointains cousins. Nous avons des ancêtres communs. Ces ancêtres ont évolué différemment, selon différentes lignées. Chaque lignée comporte plusieurs espèces qui ont évolué pendant des millions d'années.

N'oublie pas de répondre aux questions 3 et 4 de la page 47 après avoir lu le DOC 2.

# Les cinq doigts de la main

Les doigts sont très sensibles et très utiles. Par le toucher, ils perçoivent beaucoup d'information. Par exemple, ils ont la capacité de distinguer si un objet est chaud ou froid, doux ou rude, sec ou humide.



	Doigt	Rôle
1	pouce	opposition
2	index	précision
3	majeur	force
4	annulaire	soutien
5	auriculaire	creux

À l'aide de tes doigts, tu peux aussi prendre et manipuler des objets. C'est ce qu'on appelle la **préhension**. C'est ce qui te permet d'écrire, de porter la nourriture à ta bouche, de jouer du piano, de lancer un ballon, de pousser une porte, etc.

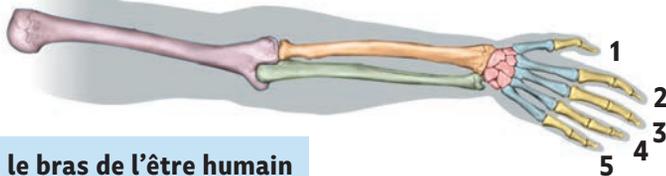
Lorsque tu utilises ta main, chaque doigt a un rôle précis :

- Le pouce : il rejoint les autres doigts pour former une sorte de pince.
- L'index : il permet de bouger et de manipuler les objets avec précision.
- Le majeur : il génère la force pour pousser ou serrer.
- L'annulaire : il soutient le travail des autres doigts.
- L'auriculaire : il crée un creux dans la main.

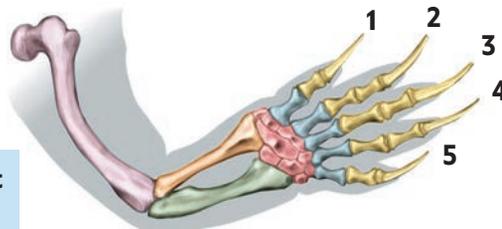
## L'ÉVOLUTION DES DOIGTS CHEZ LES ANIMAUX

Mais d'où viennent nos doigts ? Pour le savoir, observe bien les images suivantes.

### Les os des membres avant de quelques animaux



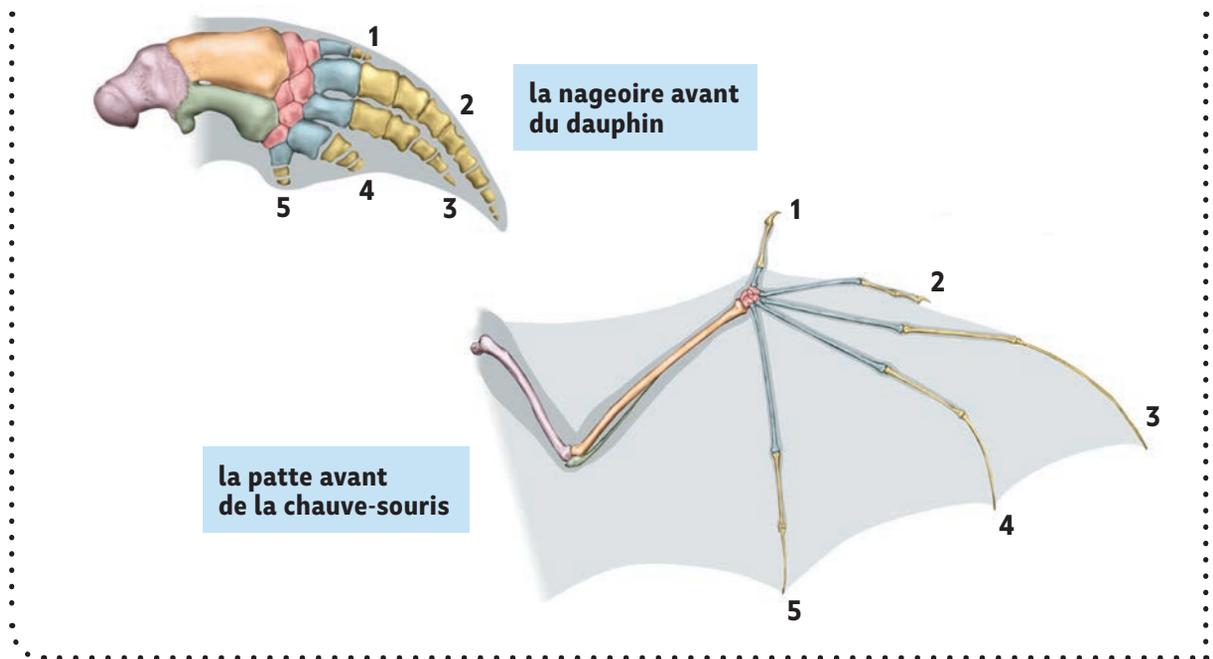
le bras de l'être humain



la patte avant de la tortue

#### Légende

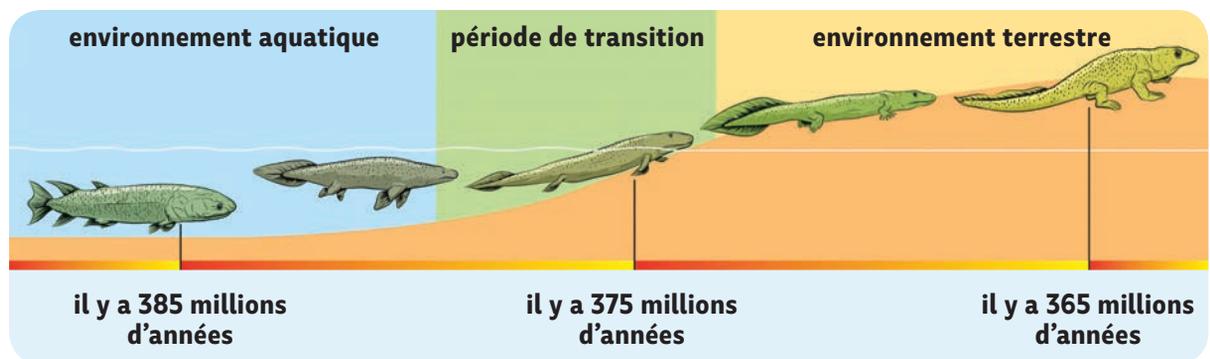
- l'humérus
- le radius
- l'ulna (ou cubitus)
- le carpe
- le métacarpe
- les phalanges



Comme tu peux le constater, il y a beaucoup de ressemblances entre les bras des êtres humains, les pattes d'une tortue, les nageoires d'un dauphin et les ailes d'une chauve-souris. C'est parce que les **gènes** responsables de leur développement sont très semblables.

Il y a environ 375 millions d'années, lorsque l'évolution a amené les poissons à sortir de l'eau, leurs nageoires sont lentement devenues des pattes.

**gène**: code qui se transmet de génération en génération.



Les fossiles montrent que les premières espèces animales terrestres avaient généralement cinq, six, sept ou même huit doigts. Il semble toutefois qu'il n'y avait pas d'avantages à avoir plus de cinq doigts. Alors, les espèces à cinq doigts se sont mieux adaptées au milieu et se sont reproduites davantage. Après une longue période d'évolution, la majorité des espèces animales d'aujourd'hui ont cinq doigts: les êtres humains, les éléphants, les chauves-souris, les grenouilles, les tortues, les dauphins, etc.

N'oublie pas de répondre aux questions 5 et 6 de la page 47 après avoir lu le DOC 3.

# BILAN

## des connaissances

1 Combien faut-il de temps pour que l'évolution transforme une espèce en une autre ?  
Coche la meilleure réponse.

- a. Des années.
- b. Des milliers d'années.
- c. Des millions d'années.
- d. Des milliards d'années.

2 Quel groupe est apparu sur la Terre en dernier ?

- a. Les invertébrés.
- b. Les oiseaux.
- c. Les poissons.
- d. Les reptiles.



3 D'après toi, qui sont les parents les plus proches des êtres humains ? Les chimpanzés ou les australopithèques ? Explique ta réponse.

---

---

4 Que s'est-il passé d'important dans l'évolution il y a environ 375 millions d'années ?

---

---

---

5 Vrai ou faux ? Si l'énoncé est faux, corrige-le.

a. Plus une espèce a de doigts, plus elle est avantagée par l'évolution.

---

b. L'auriculaire, notre petit doigt, ne sert pas vraiment.

---

c. Le chimpanzé et le gorille sont des cousins d'après leur évolution.

---

**VRAI**   **FAUX**