

# Les pinsons de Darwin et l'archéoptéryx



Extrait de : « Sur les Ailes du monde, Audubon » de Fabien Grolleau et Jérémie Royer - Dargaud



N°78

PLATE CCXC



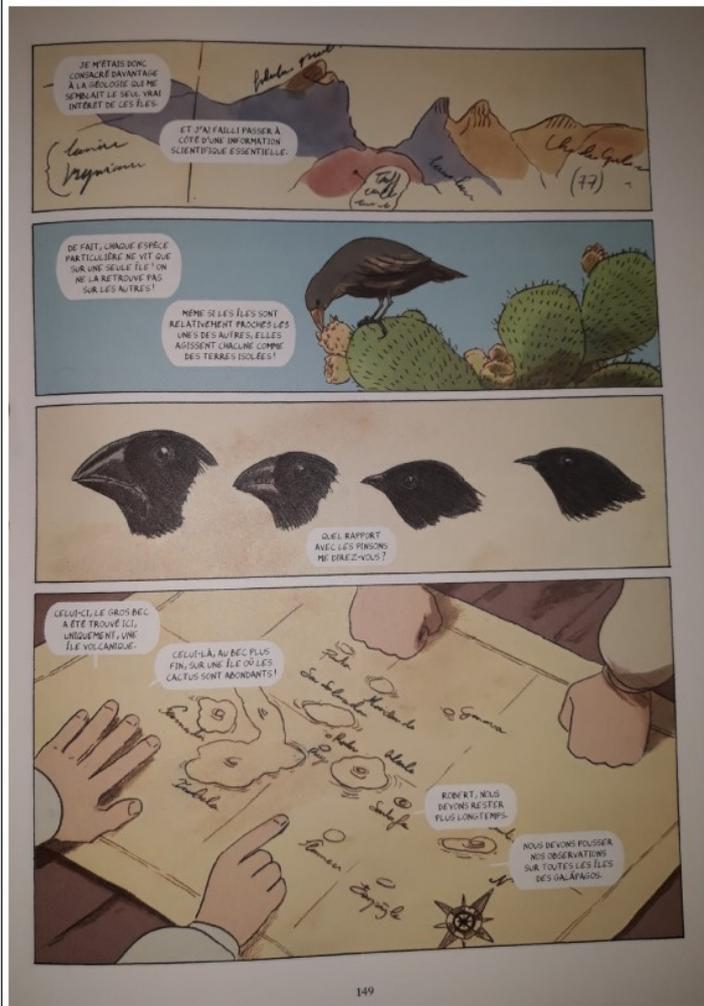
**Situation :** Dans le livre « Sur les Ailes du monde, Audubon » de Fabien Grolleau et Jérémie Royer, JJ Audubon rencontre Charles Darwin et leur discussion porte sans vraiment le savoir sur l'évolution des oiseaux. La découverte du célèbre fossile d'Archéoptéryx amène Darwin à se poser des questions. Audubon lui répond qu'il est en désaccord avec ce que pense toute la société au 19<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui il est admis que les êtres vivants n'ont pas toujours eu l'aspect qu'on leur connaît aujourd'hui et qu'ils ont évolué au cours du temps . Mais sur quoi se basent les scientifiques pour l'affirmer ?

**Ta mission :** A l'aide des documents à ta disposition, construis un petit texte qui montre les arguments des scientifiques pour prouver que les êtres vivants sur la planète terre change au cours du temps. Explique ce qu'était l'hypothèse de Darwin puis tu pourras construire un tableau des attributs comparant les trois espèces Compsognathus, Archéoptéryx et Pigeon. Et enfin tu construiras un arbre de parenté montrant les attributs qui sont apparus au cours de l'évolution.

## Documents

### Doc 1 : Ce qui a fait réfléchir Darwin.

Charles Darwin était un naturaliste du 19<sup>e</sup> Siècle qui a effectué un voyage tout autour de la planète pour récolter des échantillons d'êtres vivants (végétaux et animaux) et des roches de tous les endroits où il passait pour compléter un inventaire de la biodiversité et de la géologie de la planète.



Extrait de : « HMS Beagle, Aux origines de Darwin » de Fabien Grolleau et Jérémie Royer - Dargaud

### Doc 2 : Un ancêtre, c'est quoi ?

**Ancêtre :** Ce terme désigne l'être vivant théorique qui a pour descendance un ensemble d'espèces formant un groupe monophylétique. On parle d'ancêtre commun.

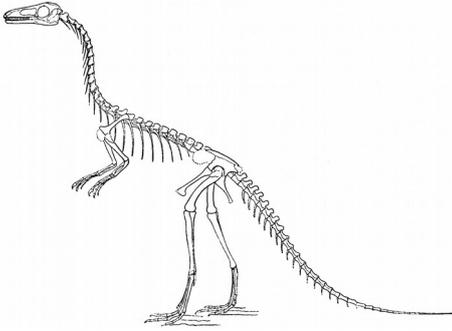
Cet être vivant disparu trouve sa place à un noeud.

Les caractéristiques de cet être vivant théorique sont donc déduites d'un arbre phylogénétique. Son portrait est très incomplet: Ils n'est décrit que par les états dérivés partagés exclusivement par le groupe.

Ce terme est un faux ami car il ne doit pas être compris dans son sens courant: une phylogénie n'est pas une généalogie

L'ancêtre ne peut pas être un fossile: La découverte d'un fossile crée de facto un nouveau noeud.

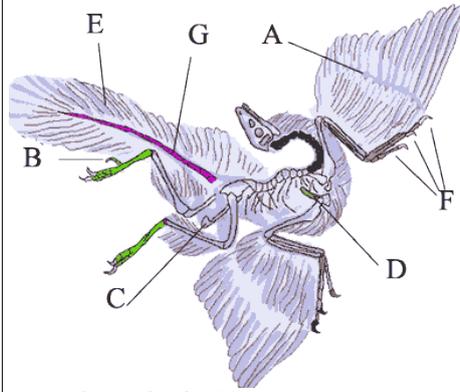
### Doc 3 : Les fossiles d'archéoptéryx : Des dinosaures aux oiseaux



Par O.C. Marsh. —

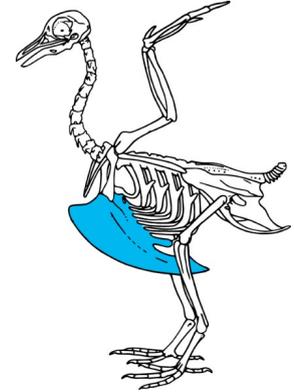
[http://www.copyrightexpired.com/earlyimage/bones/display\\_marsh\\_compsognathus.htm](http://www.copyrightexpired.com/earlyimage/bones/display_marsh_compsognathus.htm), Domaine public, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4496157>

**Compsognathus** (signifiant « mâchoire délicate ») est un genre de petits dinosaures carnivores de l'ordre des saurischiens, du sous-ordre des théropodes et de la famille des compsognathidés d'environ un mètre de long. Deux fossiles ont été découverts : l'un en Bavière, en Allemagne dans les années 1850 dans des couches attribuées au Jurassique supérieur, de -155 à -150 millions d'années.



Par Attribution details, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=34803670>

**Archéoptéryx** (« aile antique ») est un genre de dinosaures à plumes disparus. Ces dinosaures aviens, d'une longueur inférieure à 60 cm, ont vécu à la fin du Jurassique, il y a 156 à 150 Ma dans un environnement alors insulaire, qui se situe actuellement en Allemagne.



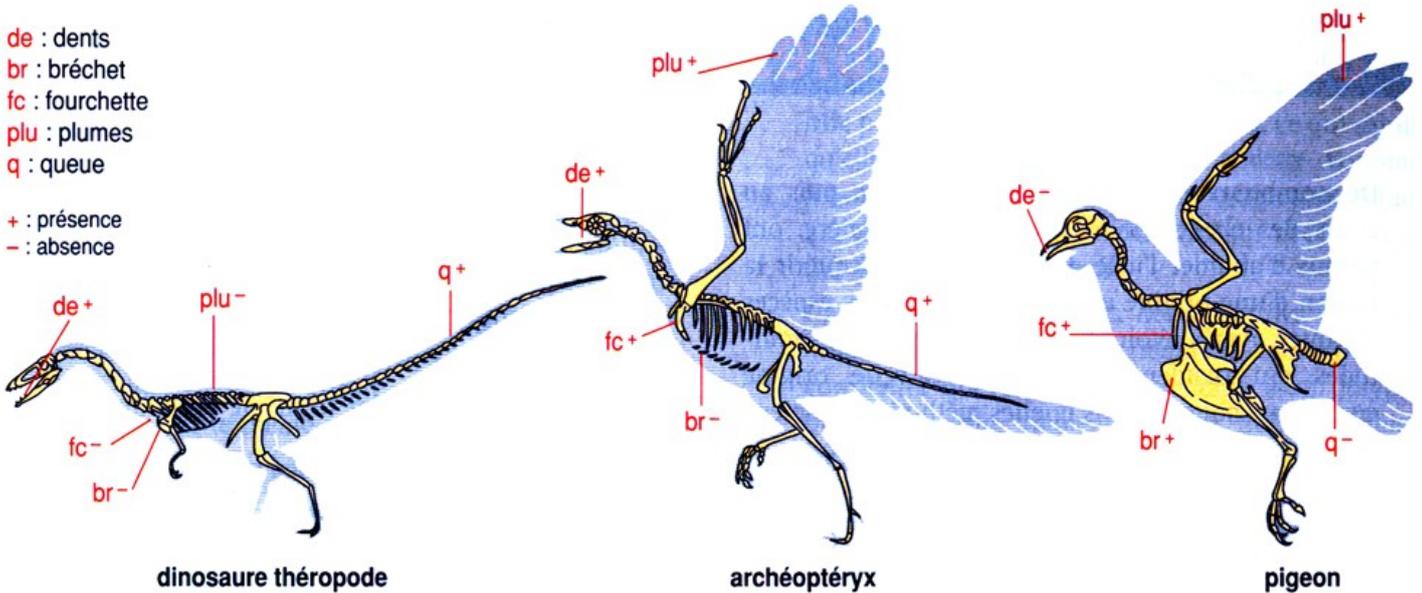
I, Toony / CC BY-SA

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)

**Le Pigeon biset** (*Columba livia*) est une espèce d'oiseaux de la famille des Columbidae. C'est l'espèce qui comprend le pigeon domestique et la plupart des pigeons des villes mais qui subsiste également comme oiseau sauvage dans son milieu naturel original : les falaises et autres milieux rocheux. Le type domestique est différent du type sauvage.

de : dents  
br : bréchet  
fc : fourchette  
plu : plumes  
q : queue

+ : présence  
- : absence



Comparaison des attributs des théropodes, archéoptéryx et pigeon

<http://www.jpb-imagine.com/Sharjah/3/32histbioter/doc32/Chap2/Chap223.html>

### Doc 4 : Des discussions entre scientifiques.

Archéoptéryx a été le tout premier fossile découvert avec des plumes bien conservées, longtemps considéré comme le plus ancien oiseau fossile. Sa position phylogénétique reste controversée, même 150 ans après sa découverte. Une publication de 2011 place par exemple l'archéoptéryx et les autres Archaeopterygidae plus proches des d'un autre groupe de dinosaure que des oiseaux. Mais, à la suite de la découverte en 2013 d'un nouveau fossile à plumes (nouveau genre, nouvelle espèce), une équipe de paléontologues propose de rétablir l'archéoptéryx dans son statut ultérieur. En 2018, l'étude d'un fossile d'archéoptéryx à l'European Synchrotron Radiation Facility révèle que bien qu'il ne pratiquait pas le vol battu des oiseaux modernes, il pouvait faire un vol actif en se propulsant avec ses ailes.

Les découvertes des différents spécimens d'archéoptéryx ont largement contribué à la construction de la théorie la plus courante de l'histoire évolutive des oiseaux, à savoir que les oiseaux descendent des dinosaures de l'ordre des théropodes.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Archaeopteryx>

## Doc complémentaires

### Compsognathus :

Pendant des décennies, Compsognathus a été célèbre comme étant le plus petit dinosaure connu ; les spécimens découverts mesuraient environ 1 m de longueur. Depuis d'autres dinosaures plus petits ont été découverts.

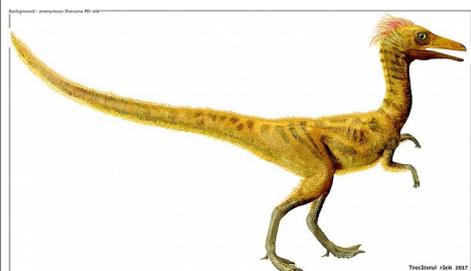
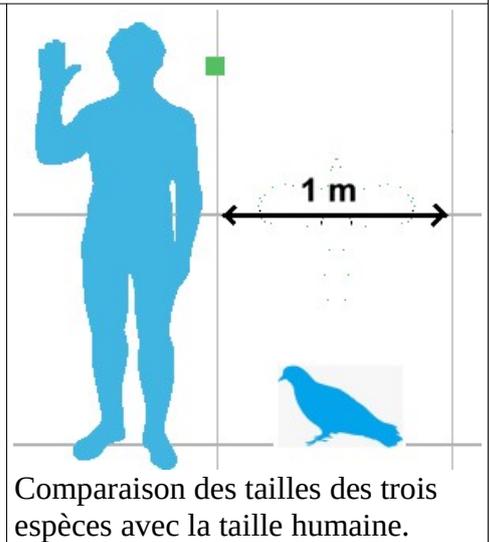
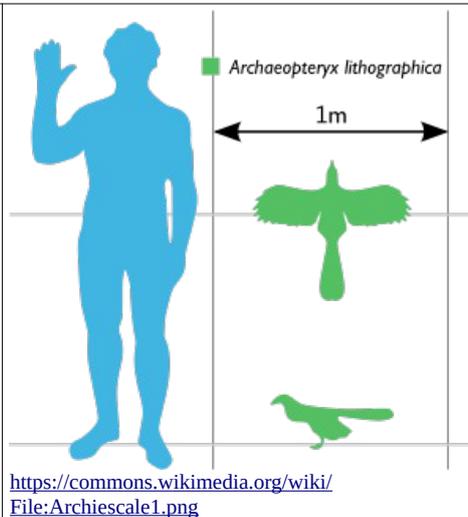
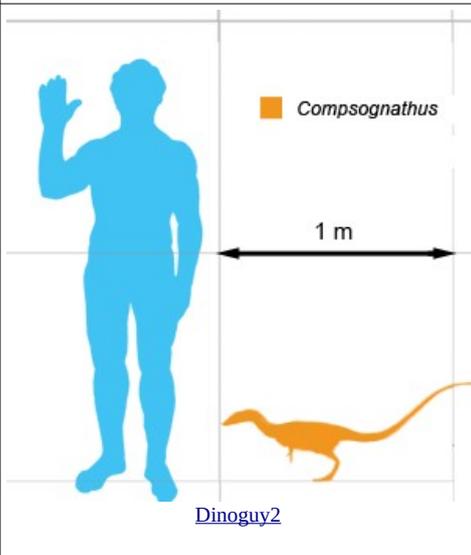
C'était un petit animal bipède avec de longues pattes postérieures et une queue encore plus longue, qu'il utilisait pour garder son équilibre quand il se déplaçait. Les membres antérieurs étaient plus petits que les postérieurs et possédaient trois doigts terminés par des griffes solides adaptées pour saisir ses proies.

### Archéoptéryx :

Hormis les proportions des ailes très similaires à celles des oiseaux modernes, les squelettes d'archéoptéryx ressemblent de façon étonnante à ceux d'un petit dinosaure bipède comme le Compsognathus, et la plupart des paléontologues pensent ainsi qu'ils dériveraient de ce type de dinosaure théropode. La ressemblance de leur squelette est telle que le « premier » spécimen d'Archaeopteryx découvert en Allemagne, en 1861, fut confondu avec celui de Compsognathus, jusqu'à ce que l'on remarque ultérieurement l'empreinte des plumes. Les archéoptéryx possèdent à la fois des caractéristiques de dinosauriens archaïques et d'oiseaux actuels.

### Pigeon :

L'adulte des sous-espèces nommées du pigeon biset mesure de 29 à 37 cm de long pour une envergure de 62 à 72 cm<sup>2</sup>. Le pigeon biset sauvage pèse entre 238 et 380 grammes. La tête, le cou et la poitrine sont d'un gris-bleuâtre sombre auquel s'ajoute une iridescence brillante, jaunâtre, verdâtre et rougeâtre le long du cou et des plumes couvrant les ailes. L'iris est orange, rouge ou doré avec un anneau intérieur plus pâle et la peau nue autour de l'œil est gris-bleuâtre. Le bec est gris-noir avec une cire de couleur crème et les pattes sont pourpres.



Par Trecătorul răcit — Travail personnel, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=62406913>



Peter Montgomery  
**Archaeopteryx**



Photo Jourden

## **Légendes du squelette d'archéoptéryx**

Ses caractères d'oiseau volant

Squelette complet, reconstitution.

Ses ailes remarquablement développées, équipées de plumes aptes pour le vol, similaires à celles des oiseaux volants actuels [A].

Son plumage : des rémiges asymétriques avec des plumules à la base. Leur forme suggère que l'animal était homéotherme<sup>1</sup>.

Le découpage asymétrique typique des plumes démontre la spécialisation et l'aptitude des archéoptéryx pour le vol battu alors que celles retrouvées chez les autres dinosaures à plumes sont symétriques (et donc probablement impropres au vol battu, quoique certaines de ces espèces, telles que Microraptor ou Sinornithosaurus, étaient certainement aptes au vol plané).

La position basse de son orteil retourné [B].

Bassin dont l'ischion et le pubis sont orientés vers l'arrière. Au cours de l'évolution des ancêtres des archéoptéryx, des vertèbres s'ajoutent à la ceinture pelvienne, et l'orientation du pubis change, le pubis pointe vers l'avant et vers le bas ; puis il recule et, chez les oiseaux, il devient parallèle à l'ischion, conférant aux archéoptéryx un caractère aviaire. Le partage de ces caractéristiques par les oiseaux et par d'autres maniraptorien témoigne de leur origine commune [C].

Une fourchette ou furcula robuste, en forme de boomerang, formée par la jonction des 2 clavicules sur laquelle venaient s'insérer les muscles de vol [D].

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Archaeopteryx>

### **Compétences travaillées :**

Extraire des informations d'un texte

Extraire des informations d'une carte, d'un document scientifique

Construire un document scientifique (tableau, arbre de parenté)

Travailler les étapes de la démarche scientifique : éprouver une hypothèse.

Mettre des informations en relation pour résoudre un problème.

Sitographie :

[https://www.espace-sciences.org/sites/espace-sciences.org/files/documents/enseignants/2017/1611\\_accompagnement\\_exposition\\_plumes\\_de\\_dinosaures\\_college\\_lycee.pdf](https://www.espace-sciences.org/sites/espace-sciences.org/files/documents/enseignants/2017/1611_accompagnement_exposition_plumes_de_dinosaures_college_lycee.pdf)

<https://www.fondation-lamap.org/node/48404>

<http://www.jpib-imagine.com/Sharjah/3/32histbioter/doc32/Chap2/Chap223.html>

<http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/evolution/enseignement-de-levolution/syntheses-mises-au-point/liens-de-parente/etablir-une-phylogenie>

<https://www.lefigaro.fr/sciences/2014/08/03/01008-20140803ARTFIG00129-comment-des-dinosaures-sont-devenus-des-oiseaux.php>

<http://www.museum-lehavre.fr/fr/blog/lamarck-la-premiere-theorie-de-l-evolution>

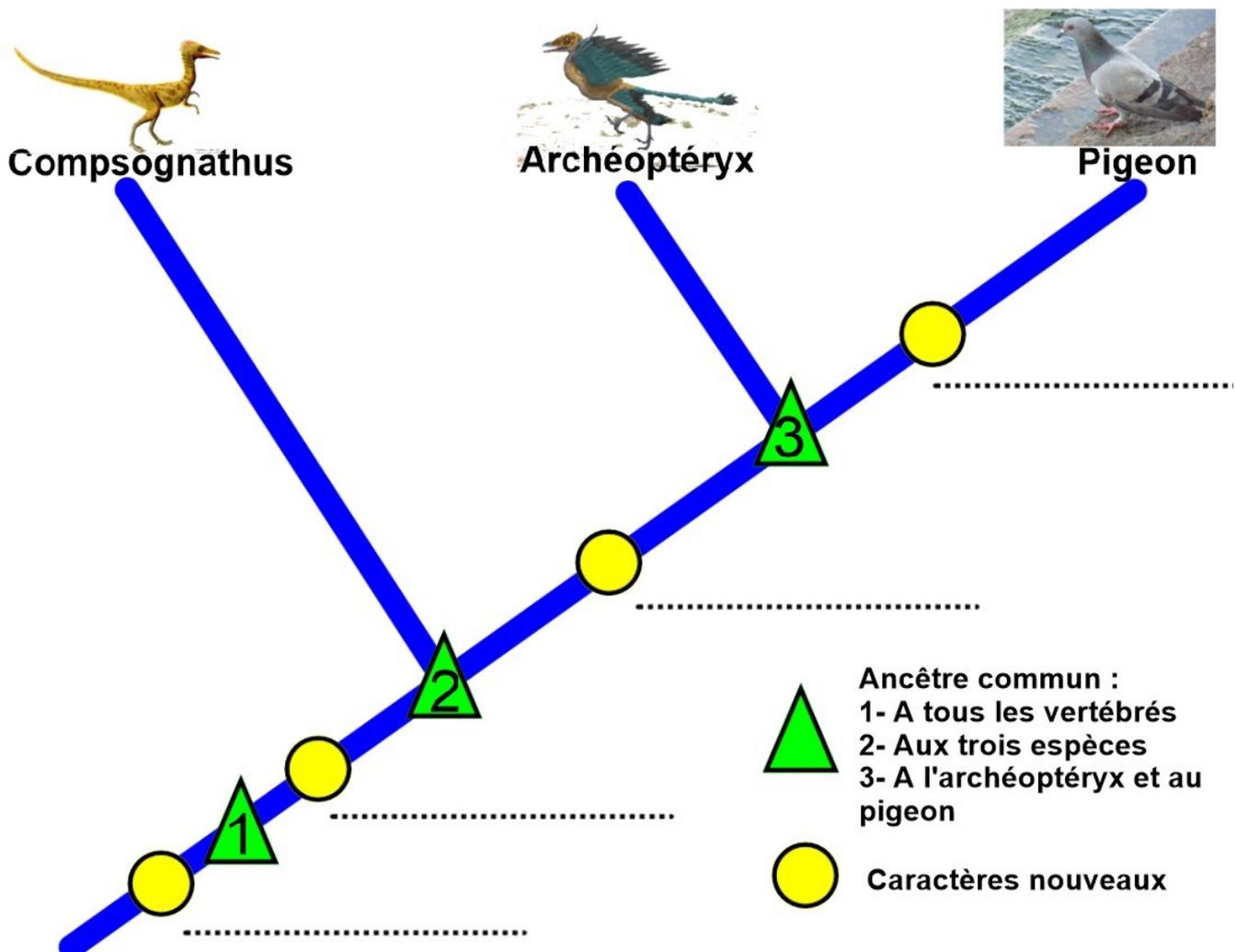
## Réponses attendues :

Darwin a pensé que les pinsons des Galapagos provenait d'un même ancêtre et ont changé la forme de leur bec au cours de générations successives pour pouvoir consommer la nourriture disponible sur les différentes îles de l'archipel des Galapagos. Ils ont ainsi développé des becs de formes différentes. Ces changements se font sur de nombreuses années et les fossiles retrouvés des dinosaures et des oiseaux permettent de penser que des espèces de dinosaures ont peu à peu évolué pour devenir des oiseaux. La comparaison des attributs des dinosaures théropodes comme Compsognathus avec ceux de l'archéoptéryx et des oiseaux comme le pigeons montrent sur le tableaux ci-dessous des attributs communs entre les groupes comme dans le tableau ci-dessous et l'arbre de parenté qu'il permet de construire.

Groupes	Caractères				
	Dents	Bréchet	Fourchette	Plumes	Queue longue
Compsognatus 155 Ma	+	-	-	-	+
Archéoptéryx 165 Ma	+	-	+	+	+
Oiseaux	-	+	+	+	-

Présence	+	Caractère de Dinosauré Théropode	
Absence	-	Caractère d'Oiseau	

Comparaison des attributs des théropodes, d'archéoptéryx et des oiseaux



Arbre de parenté Théropodes, archéoptéryx, pigeon