

2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.

GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

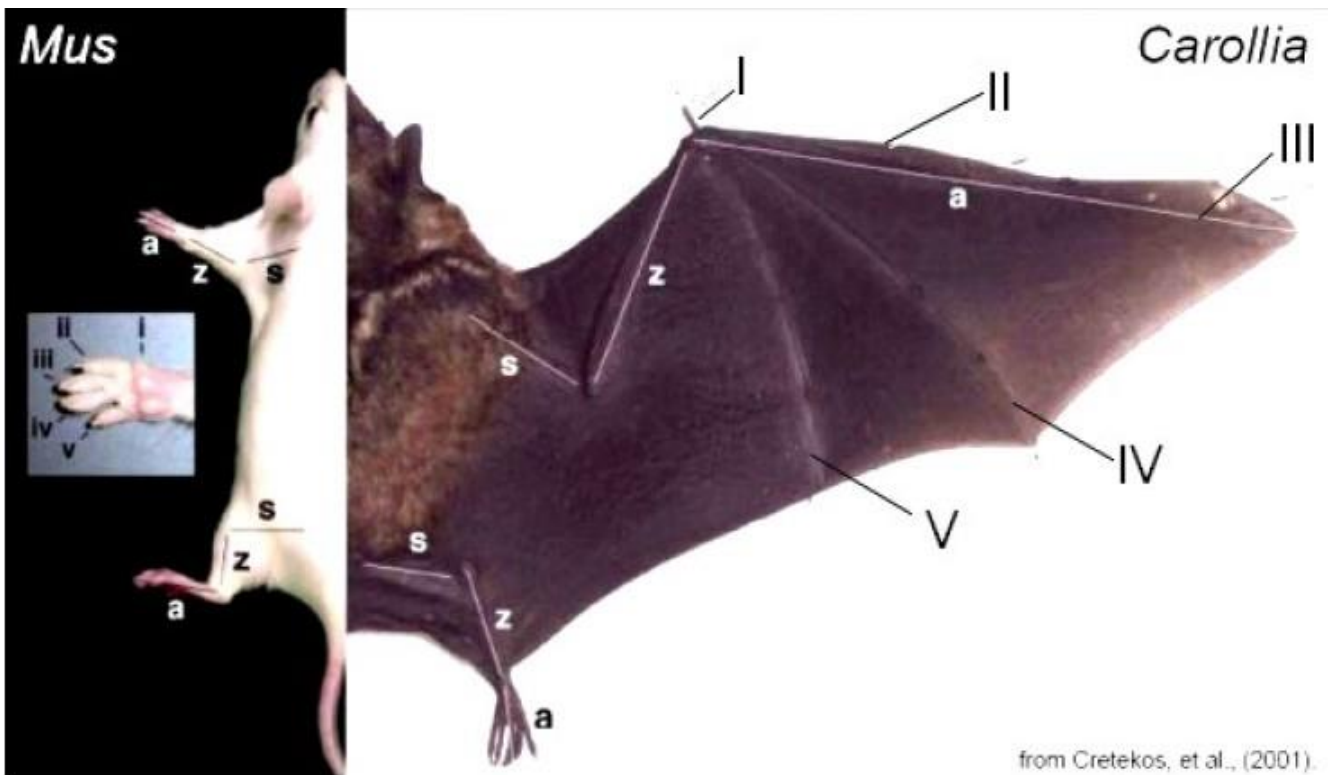
Diversification génétique et diversification des êtres vivants

Les chauves-souris sont des Mammifères appartenant au groupe des Chiroptères ; elles présentent des membres antérieurs spécialisés (ailes) adaptés au vol.
Les premiers Chiroptères fossiles apparaissent il y a une cinquantaine de millions d'années avec d'emblée les caractéristiques des Chauves-souris actuelles. Les spécialistes s'accordent pour dire que les Chiroptères proviennent de l'évolution de formes ancestrales ayant l'aspect de mammifères quadrupèdes aux membres non spécialisés comme ceux des rats et souris actuels. Des travaux récents ont eu pour objectif de déceler **les innovations génétiques** à l'origine de l'adaptation au vol des Chauves-souris, notamment de la transformation des membres antérieurs en ailes. L'intérêt s'est porté sur les **gènes Prx1 et Bmp2** connus pour agir sur la croissance des os longs des membres au cours du développement embryonnaire.

Exploitez les documents 1 à 4 ci-dessous et mobilisez vos connaissances sur le gène et les modalités de son expression pour dégager des arguments permettant de penser que des modifications de l'expression de certains gènes de développement peuvent être à l'origine du groupe des Chiroptères.

Document 1 : Comparaison de l'organisation des membres antérieurs d'une souris (*Mus musculus*) et de chauve souris (*Carollia perspicillata*)

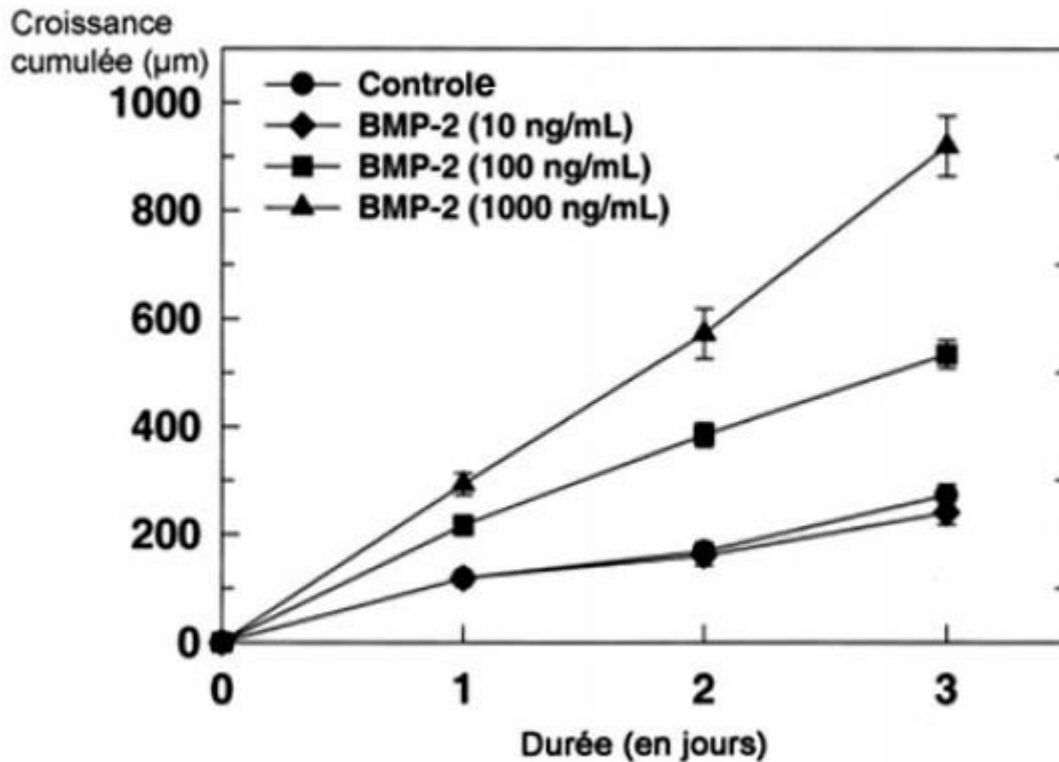
I, II, III, IV et V correspondent aux doigts. Le doigt I correspond au pouce.
s = segment correspondant au bras
z = segment correspondant à l'avant-bras
a = segment correspondant à la main+



Document 2 : Des résultats expérimentaux : effets de la protéine Bmp2 sur la croissance en longueur des métatarsiens¹

Le rôle du gène BMP2 (bone morphologic protein) dans l'ossification étant connu, on a constaté qu'il s'exprimait dans les bourgeons des membres et donc émis l'hypothèse qu'il pouvait être impliqué dans la croissance des os de la main et du pied. Pour tester cette idée, les scientifiques ont prélevé des os métatarsiens¹ de fœtus de rats et les ont mis en culture dans un milieu contenant des concentrations variées de la protéine Bmp2. Le graphique renseigne sur la croissance des métatarsiens¹ durant les 3 jours qu'a duré l'expérience.

¹ les métatarsiens sont des os du pied

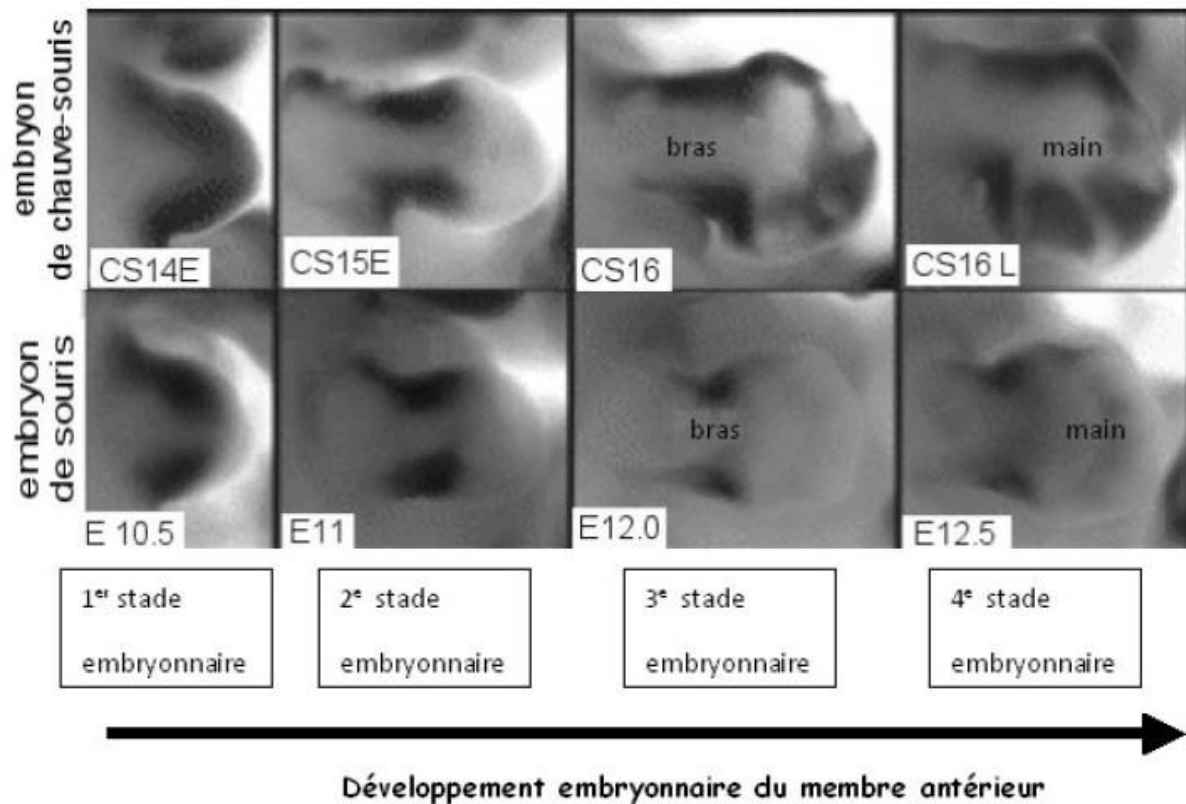


D'après Luca F et al. Endocrinology 2001 ; 142 :430-436

Document 3 : Comparaison de l'expression du gène Prx1 au cours du développement embryonnaire des membres antérieurs de la chauve-souris et de la souris

Par la méthode d'hybridation in situ, les chercheurs ont repéré les endroits du membre où est présent l'ARN messager du gène Prx1 à divers stades de développement chez la chauve-souris (photos de la première ligne) et la souris (photos de la deuxième ligne).

Avec la technique utilisée, ces endroits sont colorés en bleu plus ou moins foncé (ici, les zones noires correspondent aux zones colorées en bleu foncé dans l'échantillon).



Document 4 : Le gène Prx1 et l'allongement des membres

Le gène Prx1 est un gène qui s'exprime au cours du développement embryonnaire au niveau du crâne, de la face et des membres de la souris.

On connaît des souris mutantes affectées par une mutation des deux allèles du gène Prx1. Ces mutations ayant pour effet de rendre non fonctionnelle la protéine codée par le gène.

Les souriceaux mutants meurent à la naissance à cause d'anomalies de la face et du crâne. Ils possèdent par ailleurs un raccourcissement significatif des 2 os de l'avant-bras.

Tous les documents de ce sujet sont issus du site : http://accs.ens-lyon.fr/evolution/evolution/accompagnement-pedagogique/accompagnement-au-lycee/terminale-2012/diversification-genetique-des-etres-vivants/genes-du-developpement-et-evolution-morphologique/chauve-souris/index_html