

# Fête de la Science 2024 - Atelier "Une patte, un milieu"

**Fête de la Science 2024 - du samedi 12 au dimanche 13  
octobre (13h à 18h)**

## **UNE PATTE, UN MILIEU**

*Courir, creuser ou nager : à chaque patte sa morphologie.*

*Manipulez des squelettes pour appréhender l'adaptation à la locomotion chez les mammifères.*

### Contacts :

Benjamin Raynaud [benjamin.raynaud@mnhn.fr](mailto:benjamin.raynaud@mnhn.fr) ; Estelle Klein [estelle.klein@mnhn.fr](mailto:estelle.klein@mnhn.fr) ; Emma  
Guyonneau [emma.guyonneau@mnhn.fr](mailto:emma.guyonneau@mnhn.fr) ; Alice Melekian [alice.badoux@edu.mnhn.fr](mailto:alice.badoux@edu.mnhn.fr)

### **1. Localisation et public**

- Verrière du bâtiment baleine (Jardin des Plantes, MNHN), accès par le 57 rue Cuvier (75005).
- Atelier à partir de 10 ans.

### **2. Déroulé de l'atelier**

- Introduction (poster) : Aperçu des différentes contraintes jouant un rôle dans la mise en place de la forme d'une structure anatomique, focus sur les contraintes fonctionnelles et les associations forme/fonction. Contraintes fonctionnelles liées à la locomotion en lien avec le milieu de vie. Schéma des os du bras humain (introduction à l'anatomie du membre antérieur) et comparaison avec le membre antérieur de 3 animaux : Goéland (vol), Baleine (Nage) et Cheval (Course). Mise en évidence des différences entre ces 4 membres en lien avec leur fonction (forme et taille des os, proportions relatives des 3 segments du membre).

- Atelier (impressions 3D) : Manipulation de spécimens (impressions 3D des os de membre antérieur) par le public. Observation et comparaison des os de cinq membres antérieurs (chat, phoque, taupe, loris, chauve-souris). Déduction du type de locomotion et du milieu de vie de chaque spécimen à partir de la forme des os. Cinq morphologies pour cinq types de comportements locomoteurs (coureur, nageur, fouisseur, grimpeur, volant). Le nom des espèces observées est dévoilé en fin d'atelier, une fois le milieu de vie et le mode de déplacement de l'animal identifié.

### **3. Valorisation des outils du Fablab**

- Spécimens : membre antérieur droit (scapula, humérus, radius, ulna, carpe, métacarpe, phalanges) de chat (1), phoque (2), taupe (3), chauve-souris (4) et loris (5).

- Réalisation d'impressions 3D au filament PLA, résolution 0,3 mm (logiciel ideaMaker): 2 spécimens de phoque (2) ; 1 spécimen de taupe (3) et Loris (5) ; 1 spécimen de chat (4) incomplet sur la patte

- Réalisation d'impressions 3D en résine : 5 spécimens ; 1 membre de chaque espèce (1, 2, 3, 4, 5)

- Durée d'impression : plus d'une dizaine d'heure pour chaque, impression lancée le soir et réalisée majoritairement la nuit.

- Remarque : Tous les spécimens ont, dans un premier temps, été imprimés avec du filament PLA. Cependant, après discussion avec le personnel du Fablab, et suivant leurs conseils, un jeu d'impression pour chaque spécimen a été réalisé en résine, matériau plus cher mais plus résistant. Une trop grande fragilité a pu être constatée pour certains spécimens avec le filament PLA, allant même jusqu'à la casse (chauve-souris). Les doublons que nous possédions, nous ont permis de modifier et améliorer notre organisation, permettant la tenue de deux ateliers avec manipulation en simultané, augmentant ainsi notre capacité d'accueil. Aucune casse importante n'a été constatée - qu'il s'agisse des impressions résine ou PLA - après un week-end de manipulation des spécimens par le public (majoritairement des enfants).

- Etapes : Les mêmes étapes générales ont permis l'obtention des impressions 3D des spécimens en PLA et en résine.

1. Obtention de fichier .stl correspondant aux mesh 3D du membre antérieur de chaque spécimen
2. Lancement des impression 3D après traitement de ces fichiers (définition du positionnement dans l'espace, de la taille de l'objet, mise en place des supports...) par des logiciels de préparation des fichiers 3D à l'impression (ideaMaker pour les filaments PLA, par exemple)
3. Détachement des supports de l'objet 3D après impression
4. Assemblage des différents éléments constituant le membre car ceux-ci sont imprimés séparément dans la quasi totalité des cas (seule exception : le phoque en filament PLA)

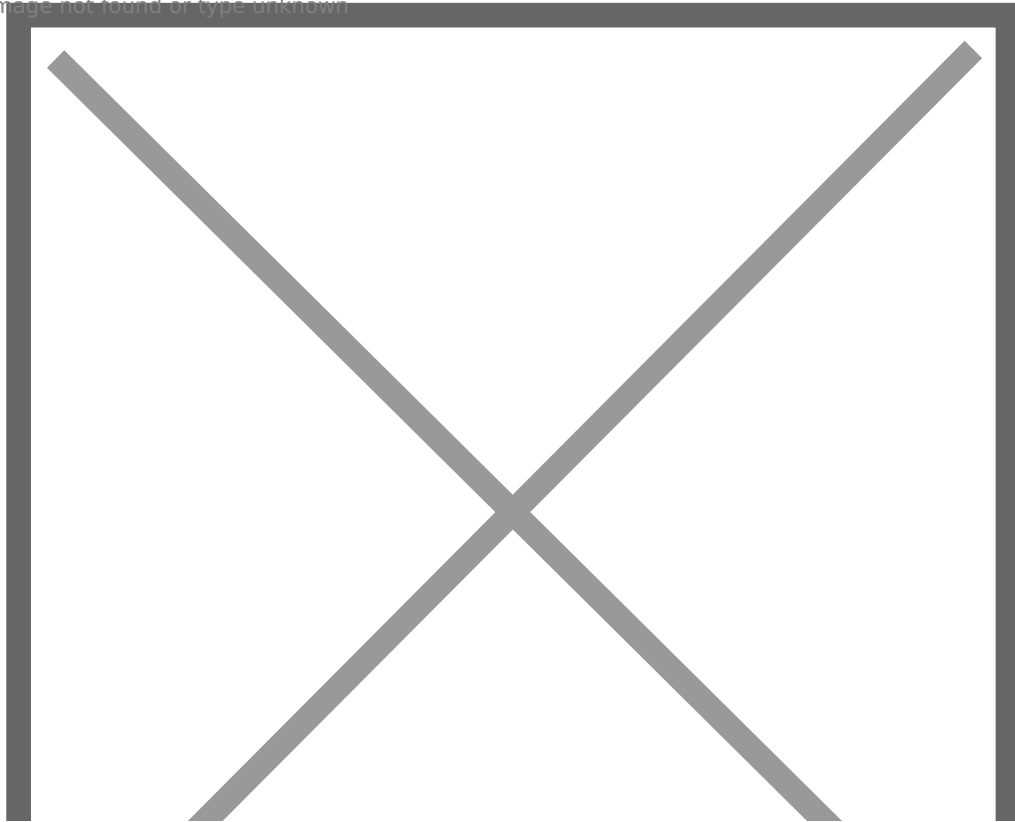


*Photos illustrant les étapes 3 et 4, nécessaires après impression, afin d'obtenir le rendu final que nous souhaitons pour les objets 3D*

#### **4. Mesh 3D utilisés**

- 1 : squelette de chat (*Felis silvestris catus*) ; mesh publié sur Sketchfab (<https://sketchfab.com/3d-models/cat-skeleton-3d-model-1286221f365a40c9b0ca88141b124bc8>), téléchargé le 20/06/2024.
- 2 : squelette de phoque à crête (*Cystophora cristata*).
- 3 : os du membre antérieur de taupe d'aquitaine (*Talpa aquitania* ; numéro de spécimen 2018-2240), Muséum national d'Histoire naturelle (Paris, France) ; mesh utilisé avec l'aimable autorisation d'Arnaud Delapré (technicien à l'ISYEB, MNHN).
- 4 : squelette de chauve-souris (*Pteropus* sp.) ; mesh publié sur Sketchfab (<https://sketchfab.com/3d-models/flying-fox-skeleton-41657ab5cc78442889de5a72cfd6814d>), téléchargé le 20/06/2024.
- 5 : squelette de loris pygmée (*Nycticebus pygmaeus*).

Image not found or type unknown



*Photo prise après la fin d'une session atelier avec le public. Chaque membre antérieur est correctement associé au milieu de vie correspondant.*

**Remerciements** : Nous tenons à remercier Pierre Thery (responsable de l'Espace Image du Fablab de Sorbonne Université) pour ses précieux renseignements lors de la mise en place du projet, et d'avoir gérer en parallèle des impressions 3D en filament PLA sur une seconde machine, nous permettant d'obtenir nos objets à temps pour la Fête de la Science. Nous souhaitons également remercier Etienne Visinoni et l'ensemble du personnel du Fablab, pour leur aide et leurs conseils lors de l'impression de nos objets 3D dans l'espace prototypage. Merci à l'équipe de l'espace Biologie/Chimie, à savoir Steve Hubert, Alan Kernanec et Fatima [insérer nom de famille], pour les impressions en résine, nous accompagnant jusqu'à l'assemblage des membres après l'impression. Nous souhaitons remercier Valérie Chantin (responsable administrative du Fablab de SU) et Flora Cadenet (chargée de communication du Fablab de SU) pour la prise en charge des frais liés aux impressions.

Merci également à Jérémie Kazan (Direction générale déléguée aux collections, Direction des collections naturalistes, Vertébrés, Atelier Naturalia – MNHN) pour son aide lors de l'assemblage des impressions en filament PLA.

Nous remercions également Liza Alexandra Fernandez (doctorante au CRBE, Toulouse) pour ses dessins dans le cadre du poster.

Enfin, nous tenons à remercier Florent Goussard (ingénieur d'études au CR2P) pour avoir trouvé le mesh 3D du phoque à crête.

---

Revision #3

Created 1 October 2024 15:00:53 by Klein Estelle

Updated 5 February 2025 14:37:44 by Klein Estelle