

Pré Etude

Détermination du cahier des charges, des objectifs et des contraintes

- 1. Recherches bibliographiques
- 2. Présentation du prototype imaginé

1. Recherches bibliographiques

Au début il m'a fallu acquérir beaucoup de savoir sur la morphologie de la trompe, son anatomie, mais aussi sur les recherches ayant déjà été effectuées.

Ainsi j'ai passé en revue des articles sur les capacités de la trompe de l'éléphant comme "Elephant trunks form joints to squeeze together small objects" de Jianing Wu, publié dans The Royal Society. cet article évalue la masse de la trompe à ~150kg grâce à une évaluation du volume de cette dernière.

Aussi, "The sensorinoral specialisations of the trunk tip of the Asian Elephant" est une étude ayant réussi à démontrer que les canaux nasaux de l'éléphant se dilataient pendant la succion. Ce qui permettaient d'augmenter le volume de fluide aspiré en une succion. D'après A.Schulz et Al, les poumons de l'éléphant peuvent exercer une pression aspirante de 20kPa (estimé grâce à une expérience d'aspiration d'un volume d'eau). La surface totale des deux narines de l'éléphant serait comprise entre 7,6cm² et 25cm² en fonction de la dilatation de ses tuyaux nasaux. A mon avis, la pression calculée n'est pas celle des poumons mais celle des muscles buccaux.

Ce qui nous pousse à estimer une force de succion comprise entre 15,2N (1,55Kg) et 50N (5,1Kg). Ce qui semble réaliste car nous avons déjà observé les éléphants porter des pastèques en bout de trompe uniquement par succion. Or le poids d'une pastèque est compris entre 12N et 50N (plus encore pour certaines variétés de pastèques)

Pour vérifier cette hypothèse et avoir plus de précision sur ces résultats, plusieurs systèmes expérimentaux ont été réfléchis. Tout l'enjeu étant de mener à bien l'expérience tout en stimulant l'éléphant pour lui donner envie de participer avec une récompense à la clé, et en assurant une expérience sans risque ni pour le soigneur, ni pour l'éléphant.

2. Présentation du prototype imaginé

Afin de mener à bien notre recherche, plusieurs idées d'expériences ont été abordées. Au fur et à mesure des lectures d'articles de recherche, nos idées d'expériences se sont dessinées plus clairement jusqu'à tendre vers la version retenue.

Principe de l'expérience

Le principe est simple et se repose sur une étude des forces basique et de la première et deuxième loi de Newton : $SOMME(Forces) = m.a$

Tel que :

$$\text{Somme des forces} = -P+T$$

T, la force d'aspiration de l'éléphant et $P=m.g$, avec $g=9,81N$)

$$T = m . a + P$$

$$T = m . (a + g)$$

Nous considérerons que la vitesse de la trompe est constante et donc que l'accélération est nulle.
Ainsi :

$$T = m . g = -P$$

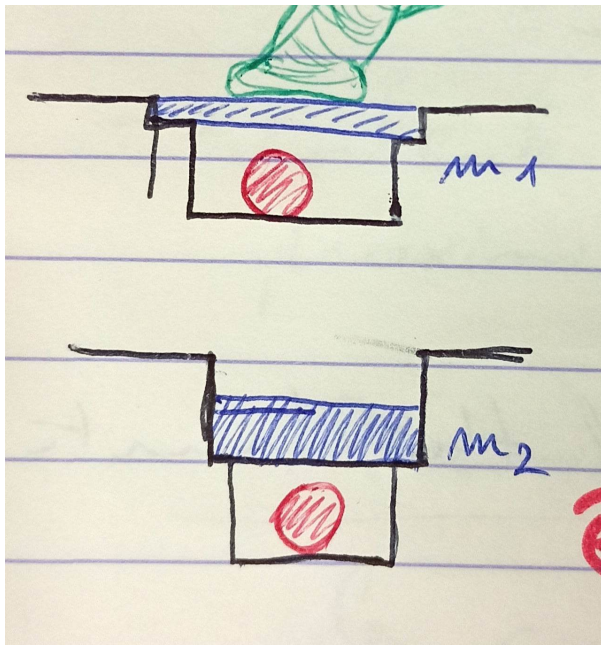
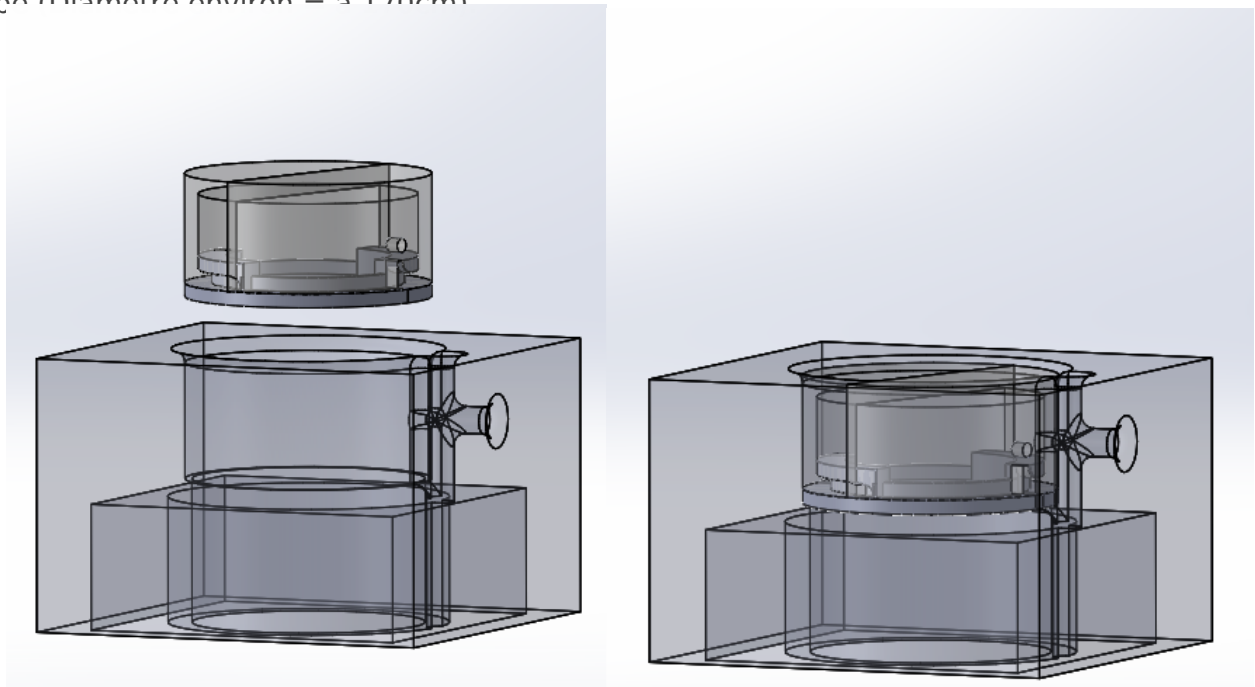


Schéma de l'idée à la base de l'expérience.

Afin de modéliser mon idée et la présenter aux autres personnes de mon équipe, j'ai créé une "maquette" en assemblage sur SolidWorks. Cette maquette comprend 2 éléments. Un coffre et un boitier. Les dimensions sont arbitraires et basées sur la taille de la trompe de l'éléphant en bout de trompe (Diamètre environ = à 170cm).



Maquette SolidWorks

Cette maquette était purement faite pour une démonstration et présentait encore beaucoup de zone de floue tant pour le coffre que pour le boîtier cylindrique. Le mécanisme de fermeture du boîtier était également une ébauche qui n'a finalement pas été retenu.