

Nom : Prénom : Classe : 3.....		
Séquence 6	Thème de la séquence : L'exploration d'un espace inconnu	Séance 8
Compétences développées : <ul style="list-style-type: none"> - Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. - Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant. - Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. 		

Olivier Pinot, Seq6A9_force_de_propulsion.doc

Situation déclenchante

Pour faire voler le drone, il faut produire une force mécanique afin de le soulever.

Problématique

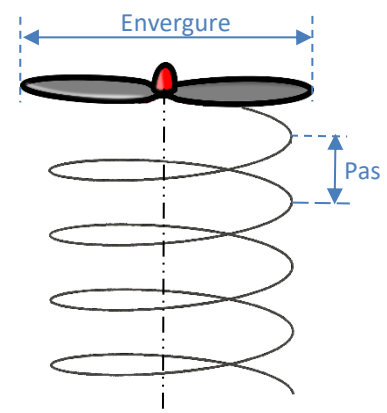
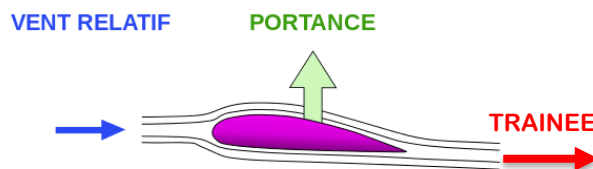
Comment cela fonctionne ? Quel est le principe qui permet de faire voler un drone ?

Travail à faire

1. Principe de fonctionnement du drone

La plupart des drones du commerce sont des quadricoptères (4 hélices). Le principe de fonctionnement consiste à créer une dépression sous l'appareil afin de le soulever : comme dans un avion, la forme des ailes **impose aux molécules d'air un chemin plus long en-dessous d'elles**. Ce phénomène génère une dépression qui va soulever l'aile : **c'est le principe de la portance**.

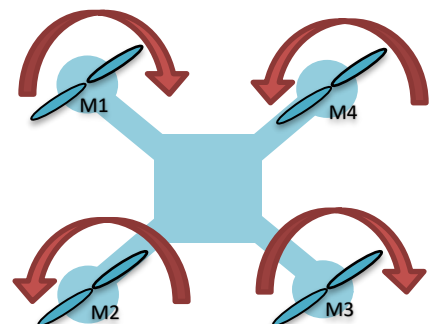
Le principe est le même pour un drone à hélices : leur forme hélicoïdale permet de créer une dépression et ainsi de soulever l'engin. La force produite doit bien évidemment être au moins supérieure au poids du drone afin de le soulever. L'inclinaison des pales va définir ce qu'on appelle le pas de l'hélice : plus le pas et la taille et l'envergure de l'hélice sont grands, plus la poussée est importante, mais cela influe sur la stabilité et le poids à soulever.



Les pales sont associées par paire : **les moteurs M1 et M3 tournent dans le sens horaire et portent donc des hélices à inclinaison horaire « right »**, alors que **les moteurs M2 et M4 tournent en sens anti-horaire et portent des hélices à pales à sens anti-horaire « revers »** ; le flux d'air étant ainsi dirigé vers le bas.

Cette méthode est employée afin d'assurer la stabilité du drone. Pour décoller il suffit de faire tourner les quatre moteurs à la même vitesse ; pour les différentes manœuvres, il suffit de faire varier la vitesse des moteurs.

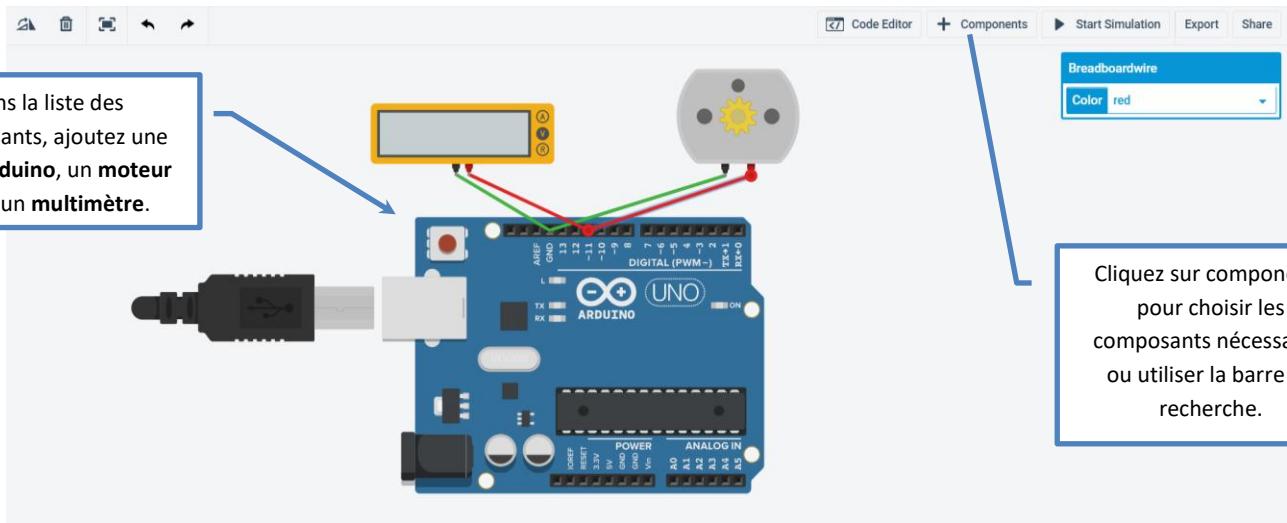
Notre drone en comporte 8 au total. Le fait de doubler le nombre d'hélices permet au drone de rester stable en cas de perte d'un moteur.



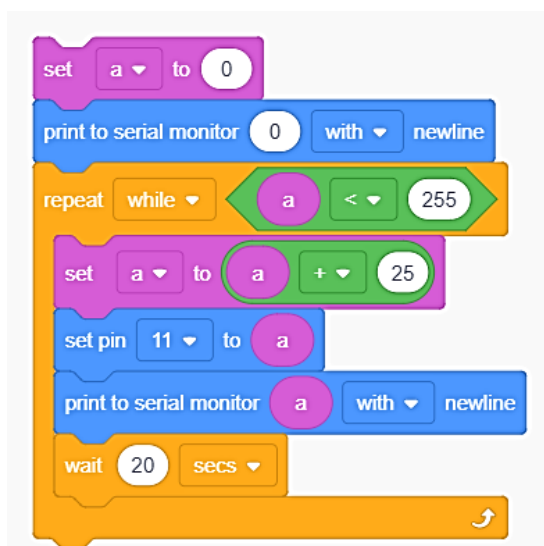
2. Comment faire varier la vitesse des moteurs

- Connectez-vous au site : <https://www.tinkercad.com/> et identifiez-vous.
- Dans la **barre d'outils de gauche**, allez dans la partie circuit puis cliquez sur
- Réalisez le montage suivant :

Create new Circuit



- Cliquez sur « **code editor** » pour réaliser le programme suivant :



Expliquez ce que fait ce programme :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

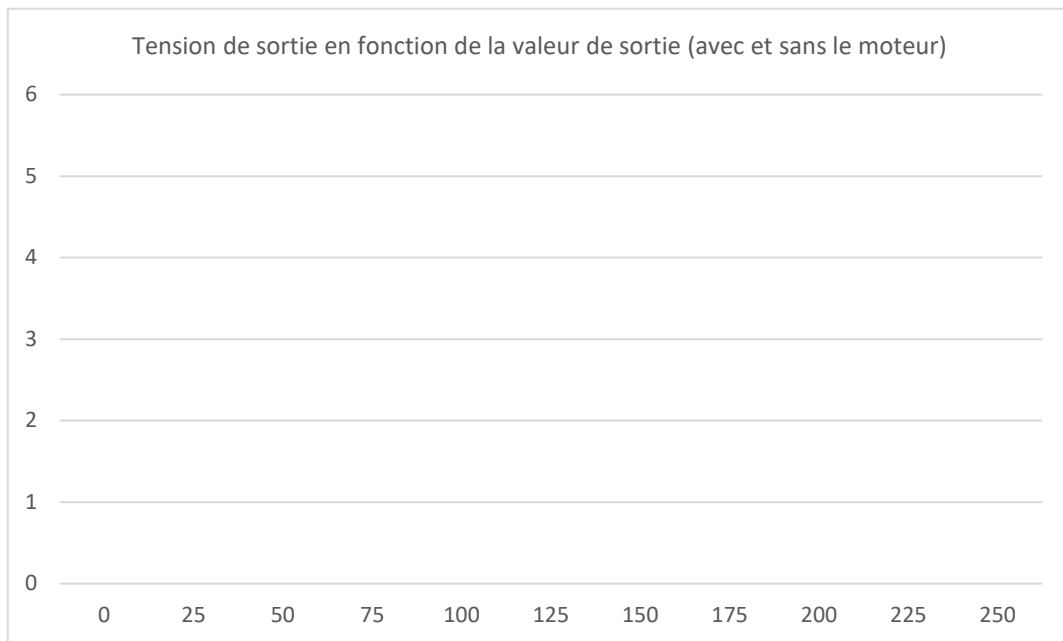
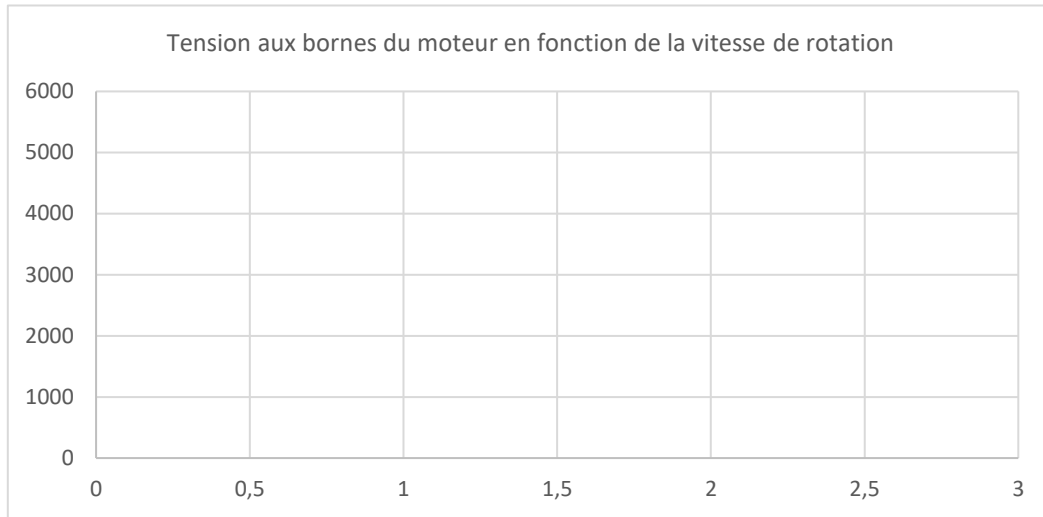
- Cliquez sur « **serial monitor** » puis « **start simulation** ».

En bas à gauche, le programme va afficher des valeurs de 0 à 250, il vous laissera 20 secondes pour relever des valeurs.

- Complétez le tableau suivant : pour compléter la deuxième colonne, déconnectez le moteur.

Valeur de sortie de la carte Arduino. Codée en 8 bits soit 256 valeurs. Elle est affichée par « serial monitor »	Tension aux bornes du moteur (en V)	Tension (en V) aux bornes de la carte Arduino en déconnectant le moteur	Vitesse de rotation du moteur (en tr/min)
0	0	0	0
25			
50			
75			
100			
125			
150			
175			
200			
225			
250			

- À l'aide de vos résultats, tracez les deux graphiques suivants :



3. Interprétation des résultats de simulation

- À votre avis à quoi correspondent les valeurs de 0 à 250 ?
.....
.....
.....
- Que pouvez-vous donc en conclure sur les résultats des différents graphiques ?
.....
.....
.....
- À votre avis d'où vient la différence entre les mesures de tension avec et sans le moteur ?
.....
.....
.....