

## I – PRESENTATION :

**Objectif** : Participer par équipe de 3 élèves à une course de rapidité de brosses rondes en bois en ralliant l'arrivée le plus rapidement possible. Ces brosses sont déplacées grâce à des vibrations générées par une masse excentrée solidaire de l'axe d'un moteur électrique.

Les brosses motorisées seront réalisées à partir de kits fournis comprenant :

- Une brosse ronde en bois
- Un moteur électrique à courant continu
- Un boîtier à pile avec pile
- Un interrupteur
- Une borne de connexion
- Une vis



Kit fourni à chaque équipe



Brosse motorisée assemblée par collage

Le fournisseur du kit propose de l'assembler par collage mais on constate un problème d'équilibrage lors des courses (basculement de la brosse).

Le travail proposé consiste à remédier au problème constaté en mettant en place un dispositif de réglage de certains composants par rapport à la brosse de façon à déplacer le centre de gravité afin d'éviter le basculement.

<p><b>Elève 1</b> : Réaliser la liaison 1.</p> <p>Lier complètement le moteur à la brosse grâce à une (des) pièce(s) intermédiaire(s) à concevoir appelé <b>"Support moteur"</b> (cette liaison devra permettre le réglage de la position longitudinale du moteur par rapport à la brosse afin d'optimiser les mouvements de déplacement de celle-ci).</p>	<p>"Support moteur" : pièce(s) intermédiaire(s) entre moteur et brosse permettant le réglage de la position du moteur par rapport à la brosse, puis la liaison complète entre ceux-ci.</p>		
<p><b>Elève 2</b> : Réaliser la liaison 2.</p> <p>Lier complètement le boîtier à pile à la brosse grâce à une (des) pièce(s) intermédiaire(s) à concevoir appelé <b>"Support boîtier à pile"</b> (cette liaison devra permettre le réglage de la position longitudinale du boîtier à pile par rapport à la brosse afin d'optimiser les mouvements de déplacement de celle-ci).</p>	<p>"Support boîtier à pile" : pièce(s) intermédiaire(s) entre boîtier à pile et brosse permettant le réglage de la position du boîtier à pile par rapport à la brosse, puis la liaison complète entre ceux-ci.</p>		
<p><b>Elève 3</b> : Réaliser la liaison 3.</p> <p>Lier complètement l'interrupteur à la brosse grâce à une (des) pièce(s) intermédiaire(s) à concevoir appelé <b>"Support interrupteur"</b> qui comportera(ont) le logo de l'équipe et qui permettra la préhension de la brosse lors de la compétition.</p>	<p>"Support interrupteur" : pièce(s) intermédiaire(s) entre interrupteur et brosse permettant la préhension de la pince lors de la course et la personnalisation de la brosse.</p>		

## II – CAHIER DES CHARGES :

### Valable pour toutes les liaisons à concevoir

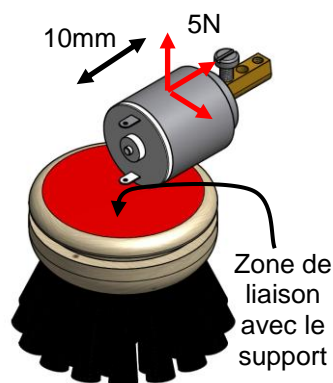
Epaisseur mini des pièces conçues : 3 mm (imprimante 3D)

Choix du (des) matériau(x) et Analyse du cycle de vie (ACV) avec Ces Edupack.

Recherche du meilleur compromis résistance/masse/prix. Limite élastique mini du matériau = 50 MPa.

Aucune modification des pièces du kit fourni (seule la brosse est modifiable : perçages nécessaires pour les vis de fixation).

### Valable pour la liaison 1 : Liaison du moteur avec la brosse grâce au "Support moteur"



Le "Support moteur" est en liaison encastrement (sans réglage) avec la brosse et en liaison encastrement réglable avec le moteur.

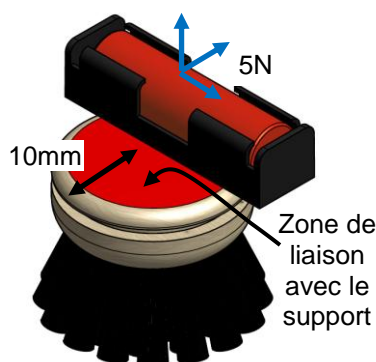
Amplitude mini de réglage longitudinal du moteur par rapport au "Support moteur" : 10 mm

Résistance du "Support moteur" (à effectuer sur le sous-ensemble conçu sans la brosse) : coefficient de sécurité mini de 3 pour une force mini suivant les 3 directions prises séparément exercée sur le milieu de la partie supérieure de celui-ci d'intensité 5 N. Déformation "acceptable" à définir. Face à fixer : celle en contact avec la brosse.

Maintien en position du "Support moteur" avec la face supérieure de la brosse (contact plan sur plan) par deux vis à bois fournies. Ces vis sont bloquées au montage et ne servent pas au réglage.

Maintien en position du moteur avec le "Support moteur" avec des boulons M2 ou M3 fournis. C'est en agissant sur ces boulons que le réglage est effectué, puis la liaison encastrement est réalisée. Emploi de vis de pression interdit.

### Valable pour la liaison 2 : Liaison du boîtier à piles avec la brosse grâce au "Support boîtier à pile"



Le "Support boîtier à pile" est en liaison encastrement (sans réglage) avec la brosse et en liaison encastrement réglable avec le boîtier à pile.

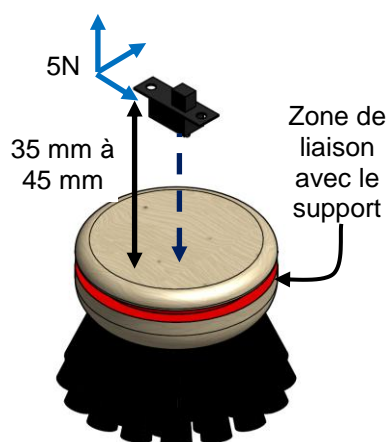
Amplitude mini de réglage longitudinal du boîtier à pile par rapport au "Support boîtier à pile" : 10 mm

Résistance du "Support boîtier à pile" (à effectuer sur le sous-ensemble conçu sans la brosse) : coefficient de sécurité mini de 3 pour une force mini suivant les 3 directions prises séparément exercée sur la génératrice supérieure de la pile d'intensité 5 N. Déformation "acceptable" à définir. Face à fixer : celle en contact avec la brosse.

Maintien en position du "Support boîtier à pile" avec la face supérieure de la brosse (contact plan sur plan) par deux vis à bois fournies. Ces vis sont bloquées au montage et ne servent pas au réglage.

Maintien en position du boîtier à pile avec le "Support boîtier à pile" avec des boulons M2 ou M3 fournis. C'est en agissant sur ces boulons que le réglage est effectué, puis la liaison encastrement est réalisée. Emploi de vis de pression interdit.

### Valable pour la liaison 3 : Liaison de l'interrupteur avec la brosse grâce au "Support interrupteur"



Le "Support interrupteur" est en liaison encastrement avec l'interrupteur et liaison encastrement avec la brosse. Il possède le logo de l'équipe qui sert de zone permettant une préhension manuelle facile lors de la course.

Position verticale de l'interrupteur : face supérieure du bouton située à une cote comprise entre 35 et 45 mm de la face supérieure de la brosse

Position horizontale de l'interrupteur : centrée par rapport à la brosse.

Etendue de la zone de préhension (logo de l'équipe) compatible avec la morphologie des doigts.

Résistance du "Support interrupteur" (à effectuer sur le sous-ensemble conçu sans la brosse) : coefficient de sécurité mini de 3 pour une force mini suivant les 3 directions prises séparément exercée sur la surface supérieure du logo de l'équipe (permettant la préhension de la brosse) d'intensité 5 N. Déformation "acceptable" à définir. Faces à fixer : celles en contact avec la brosse.

Maintien en position du "Support interrupteur" uniquement dans la gorge de la brosse et éventuellement sous celle-ci (plusieurs contact plan sur plan et cylindre dans cylindre) par deux vis à bois fournies. Ces vis sont bloquées au montage.

Maintien en position de l'interrupteur avec le "Support d'interrupteur" et éventuellement des différentes parties du "Support interrupteur" entre elles avec des boulons M2 ou M3 fournis.

**Nota :** le kit distribué doit être pesé au début du projet et la brosse en état de fonctionnement devra être pesée avant la course afin d'évaluer la masse des pièces conçues et utilisées pour obtenir le déplacement.

### III – DEROULEMENT DU PROJET :

N° de l'étape et durée préconisée	Activités concernant l'étape	Logiciel, matériel ou machine à utiliser	Observations	Membre(s) de l'équipe concerné(s)
<u>Etape 1</u>	Pesée du kit fourni avant conception	Kit de brosse Balance	/	Tous
<u>Etape 2</u> <u>2h</u>	Recherche de plusieurs solutions pour réaliser la liaison choisie.	Sur feuille de papier (3d et 2d)	Originalité, fonctionnalité et simplicité recherchées	Chacun
<u>Etape 3</u> <u>4h</u>	Réalisation du modèle numérique de la solution retenue après accord du professeur : Modélisation des pièces, modélisation de l'assemblage avec la brosse.	Modeleur volumique	/	Chacun
<u>Etape 4</u> <u>2h</u>	Après échange au sein du groupe, vérification virtuelle sur une brosse de la possibilité de montage de l'ensemble des composants.	Modeleur volumique	Mettre en évidence sur l'assemblage virtuel complet la liaison conçue par le biais des couleurs	Chacun
	Si des problèmes apparaissent à l'issue de l'étape 4, y remédier.			Chacun si nécessaire
<u>Etape 5</u> <u>2h</u>	Choisir un matériau pour chaque pièce conçue et un procédé d'obtention de celles-ci (dans le cas d'une fabrication "réelle" en entreprise et non au lycée)	Logiciel CES EDUPACK	/	Chacun
<u>Etape 6</u> <u>2h</u>	Vérification de la résistance de la solution retenue, modifications éventuelles des pièces conçues	Modeleur volumique	/	Chacun
<u>Etape 7</u> <u>2h</u>	Réalisation du modèle numérique de l'éclaté de la solution retenue.	Modeleur volumique	/	Chacun
<u>Etape 8</u> <u>2h</u>	Réalisation du modèle numérique de la mise en plan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des différentes pièces relatives à la solution conçue avec cotes fonctionnelles</li> <li>• de l'assemblage (avec repères et nomenclature)</li> <li>• de l'éclaté (avec repères et nomenclature)</li> </ul>	Modeleur volumique	/	Chacun
<u>Etape 9</u> <u>2h</u>	Réalisation d'une ACV relative à la solution conçue	Logiciel CES EDUPACK	/	/
<b>Revue de projet individuelle portant sur l'ensemble de la conception (préliminaire et détaillée) : 10 à 15 minutes</b>				
<u>Etape 10</u> <u>/</u>	Réalisation de l'impression 3D des pièces conçues (prototype)	Imprimante 3D	/	Chacun
<u>Etape 11</u> <u>2h</u>	Réalisation des usinages nécessaires et de l'assemblage physique de l'ensemble.	Outils	/	Tous
<u>Etape 12</u>	Pesée de la brosse équipée	Brosse équipée Balance	/	Tous
<u>Etape 13</u> <u>1/2h</u>	Optimisation des réglages pour obtenir la meilleure performance possible	Brosse équipée	/	Tous
<b>Revue de projet portant sur l'ensemble prototypage, assemblage essais : 10 à 15 minutes par groupe</b>				
<u>Etape 14</u> <u>1h</u>	Course avec chronométrage des performances.	Brosse équipée Circuit	/	Tous
<u>Etape 15</u> <u>/</u>	Réalisation d'un diaporama qui retrace le déroulement du projet et les choix effectués, les résultats obtenus (présenté ultérieurement au chef de projet).	Logiciel POWERPOINT	/	Chacun
<u>Etape 16</u> <u>/</u>	Réaliser un dossier papier qui détaille le travail personnel durant le projet, les choix effectués, les résultats obtenus.	Logiciel WORD	/	Chacun