

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

Longtemps j'ai ignoré ce qu'était un aspirateur cyclone.

A la lecture des posts sur divers forums, j'ai compris les avantages de ce système : les copeaux et surtout les divers déchets de bois, les clous, etc. ne passent pas par la turbine. Ceci évite la destruction des pales de cette dernière. Autre avantage : suppression des problèmes de colmatage du sac filtre... puisqu'il n'y en a pas. J'ai donc décidé (d'essayer) de m'en fabriquer un.

Grâce à Internet, j'ai trouvé les informations nécessaires. J'ai reçu des encouragements et de l'aide de divers intervenants qui avaient fabriqué un cyclone et notamment Gédéon, Cocoy et Bricoletout. Leurs expériences m'ont été très profitables. Je n'oublie pas le site anglais de Bill Pentz, très intéressant et très complet pour tout ce qui touche à l'aspiration des copeaux.

(www.billpentz.com/woodworking/cyclone).

Je me suis donc lancé !

C'est cette « aventure » que j'ai décidé de vous conter ci-après, avec ses réussites et ses ratages.

Fixation de la turbine sur le moteur

J'avais à ma disposition un moteur de machine à laver ainsi que diverses « ferrailles » ce qui me permettait de commencer sans trop investir pour le cas où ça aurait « foiré ».

J'ai commencé par la turbine dont l'équilibrage m'angoissait quelque peu. Le moteur dont je disposais, avait un axe de 19 mm traversé par une tige de 6 mm et percé en bout par un trou taraudé. Malheureusement, je n'avais pas la poulie d'origine sur laquelle j'aurais pu fixer le disque portant les pales. J'avais une espèce de moyeu en alu avec un trou central de 18 mm. Or, si on peut trouver des forets de 18 ou 20 mm, en 19.... J'ai juste trouvé chez Emmaüs une antiquité de foret à bois que j'ai utilisé pour aléser le trou.

Il me restait à faire une encoche sur la partie plus étroite dans laquelle allait s'emboîter la tige transversale de l'axe, puis, bloquer ce moyeu sur l'axe.

En faisant tourner le moteur muni de ce moyeu, je me suis aperçu qu'il ne tournait pas tout-à fait « dans le plan ». J'ai donc fixé le moteur sur l'établi et, à l'aide d'une lime dont le bout a été affûté, posée sur des blocs de bois, j'ai entrepris de rectifier la surface du moyeu, comme c'était de l'alu, ça ne m'a pas trop posé de problème.

J'avais dans mes « ferrailles » un disque en alu de 30 cm de diamètre sur 1 cm d'épaisseur

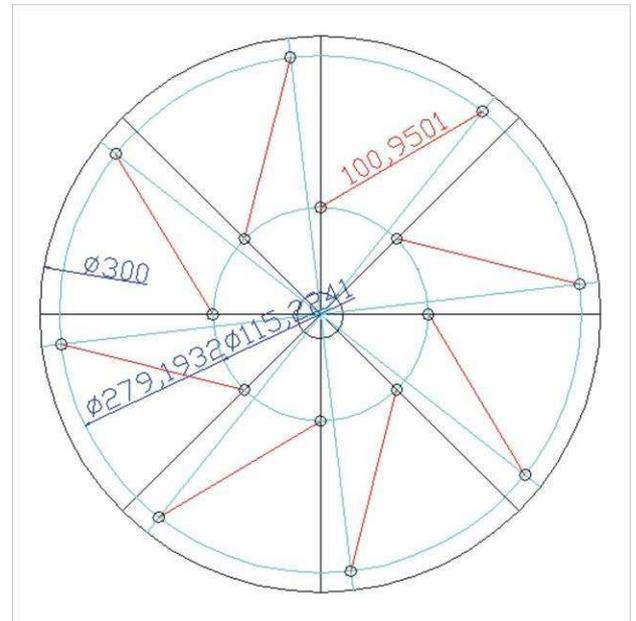
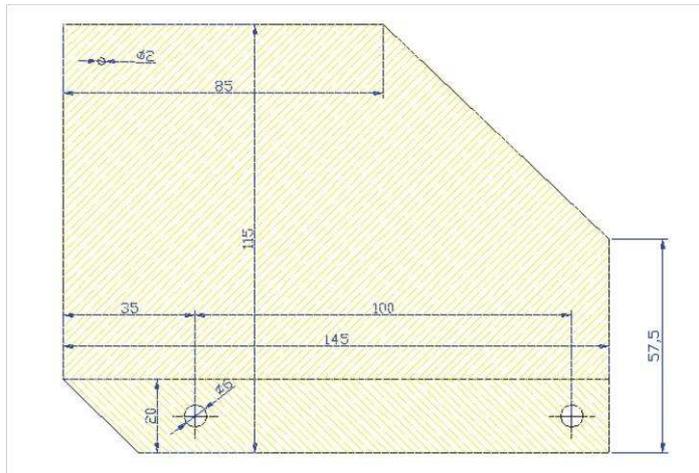
J'ai fixé par 3 boulons le disque (bien centré) sur ce moyeu. J'ai fait tourner le moteur pour contrôler s'il n'y avait pas de balourd. Comme c'était OK, j'ai démonté le disque pour continuer la fabrication.



Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

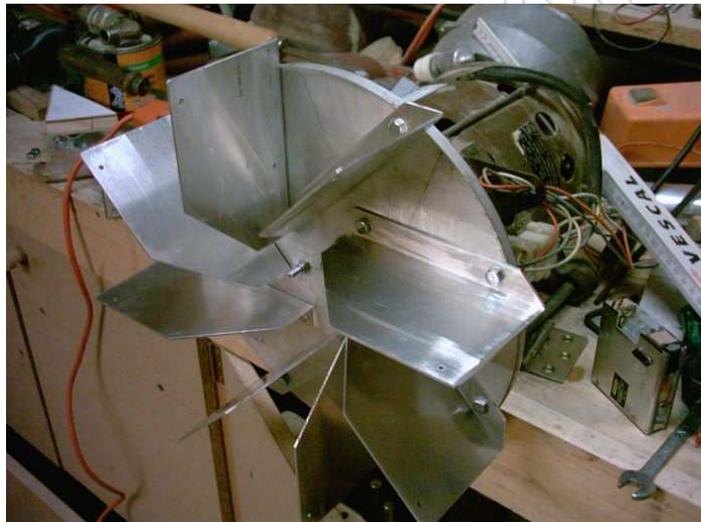
Fabrication de la turbine



Avec Autocad, j'ai dessiné l'emplacement des 8 pales avec leurs trous de fixation. Comme je ne peux imprimer qu'au format A4, j'ai tracé des repères, et tiré plusieurs épreuves que j'ai ensuite assemblées et collées sur le disque alu, pointé avec précision et percé.

Pour les 8 pales, j'ai acheté un bout de tôle alu 1,5 mm. J'ai découpé les morceaux à la circulaire (fixe). Je les ai ajustées toutes à la fois à la lime pour avoir exactement 8 pales identiques. J'ai percé les 2 trous de fixation par pale, ainsi qu'un trou de 2 mm prévu pour la fixation de balourd afin d'équilibrer la turbine mais ça s'est avéré inutile.

Pour le pliage à 90° des pales, j'ai profité de ce qu'un ami avait un gros travail de ferblanterie à effectuer chez un professionnel pour faire plier ces pales.



Elles ont été fixées sur le disque à l'aide de boulons de 6 avec écrous autobloquants. (Attention au sens de rotation du moteur !) Après remontage de l'ensemble « disque – pales » sur le moyeu, il restait à l'équilibrer. Je craignais beaucoup de ne pas savoir le faire, ce en quoi j'avais tort. En effet, l'équilibrage n'a pas présenté de difficultés. J'ai posé le moteur sur l'établi et lancé le disque à la main. Comme j'ai constaté que la même pale s'arrêtait toujours en haut, j'ai ajouté

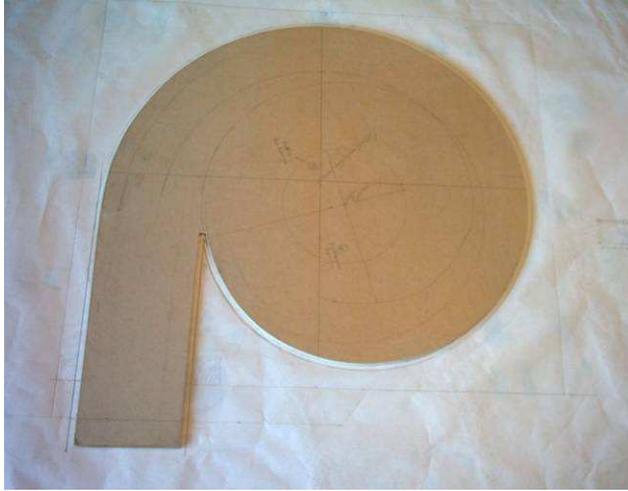
une rondelle puis j'ai relancé ; à la seconde rondelle l'équilibrage était réalisé.

Pour contrôler, j'ai branché le moteur, simplement posé, sans fixation, il n'y a pas eu de vibrations, c'était bon ! Une fois terminée la turbine mesurait 340 mm de diamètre et 95 mm de hauteur de pales

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

La caisse de la turbine



Le tuyau prévu pour l'aspiration au centre du cyclone ayant un diamètre de 125 donnait une surface de 122cm²

Il fallait que la sortie aie +/- la même surface. Les pales faisant 95 mm de hauteur, l'écartement entre le haut et le bas de la caisse devait donc être de 100 mm (5 mm d'aisance) la largeur de l'ouverture de sortie devait être de 12 à 13 cm.

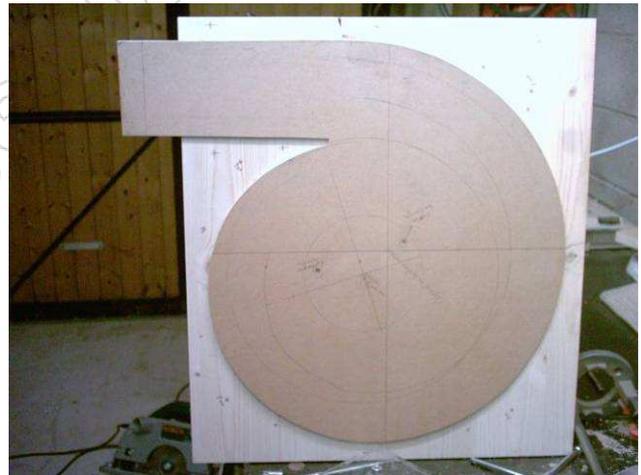
J'ai cherché (et trouvé) un objet (boîte) ayant +/- 40 mm de diamètre donc +/- 125 mm de circonférence.

Tracé de la spirale : sur une feuille de papier, tracez un centre puis le rayon de départ soit 340 mm (diam de la turbine) / 2 + 5 mm d'aisance. Bien centrer la boîte sur le centre tracé,

Enroulez une ficelle autour de cette boîte, attachez un crayon au bout de cette ficelle de façon à ce qu'il se trouve sur le départ de la spirale. Tracez la spirale en tenant la ficelle bien tendue. Le « déroulage » de la ficelle va élargir progressivement le rayon et ainsi tracer une spirale parfaite.

J'ai décalqué cette spirale sur une plaque de MDF de 6 mm. J'ai alors tracé une parallèle à 6mm (rayon de ma bague de copiage moins rayon de la fraise employée). Le gabarit a été découpé et poncé.

J'ai alors pris 3 morceaux de contreplaqué de 510 x 580. J'ai fixé ce gabarit sur une de ces plaques et défoncé une rainure de 4 mm de profondeur tout autour avec une fraise de 3 mm. J'ai percé un trou de 2 mm au centre de la spirale.



Après enlèvement du gabarit, j'ai superposé les 3 plaques et percé le centre des 2 autres plaques ainsi que 4 trous de 8 mm aux 4 coins des plaques ; ils serviront plus tard à l'assemblage du corps du cyclone. La 3ème plaque sera mise de côté pour le montage final. J'ai alors fixé le gabarit sur la deuxième plaque et défoncé tout autour de manière à obtenir une image symétrique de la première, puis, ayant assemblé les 2 plaques, j'ai percé toute une série de trous de 6 mm tout autour de la spirale (à 1cm à l'extérieur de la spirale) à raison d'un trou tous les 10 cm. Sur la plaque devant former le dessus de la turbine, j'ai percé un grand trou de 345 mm permettant de passer la turbine

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

Sur la plaque devant former le bas de la caisse, j'ai percé un trou au diamètre extérieur du tuyau prévu pour entrer au centre du cyclone (125). Ce trou a été fraisé à la défonceuse avec une fraie à $\frac{1}{4}$ de rond.

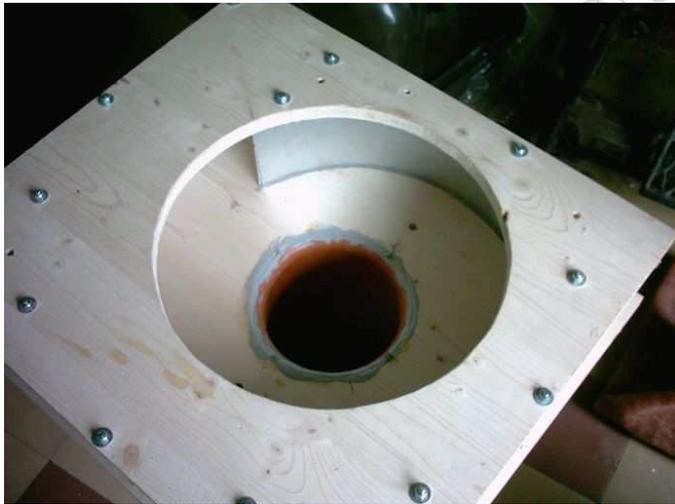
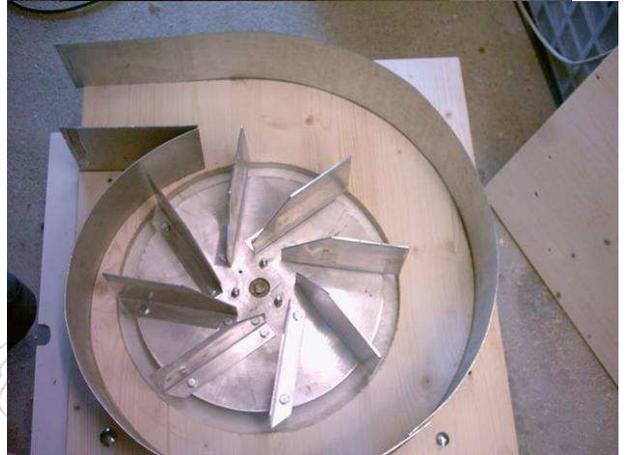
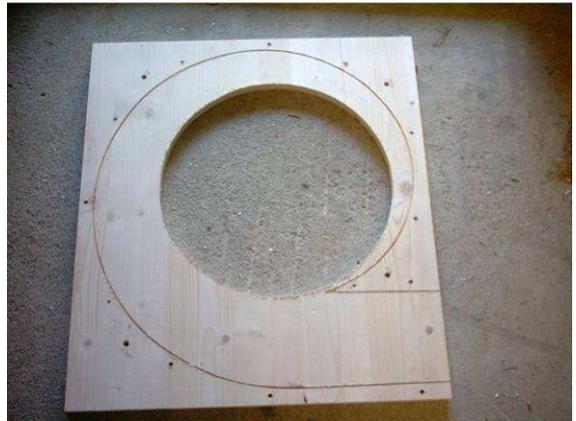
J'ai voulu évaser le tube central pour faciliter l'écoulement de l'air.

Pour ce faire, j'ai fabriqué un moule au tour. J'ai employé une casserole et de l'huile bouillante dans laquelle j'ai plongé le bout du tuyau.

Premier essai : suite à un moment d'inattention, le tube a basculé, la casserole d'huile bouillante s'est renversée ! Ma pelouse en a porté longtemps la trace !

Deuxième essai, ayant mis trop d'huile dans la casserole, quand je l'ai posée sur le moule le tuyau s'est écrasé sur lui-même formant une espèce d'accordéon d'un aspect très futuriste mais tout-à-fait inadapté à l'usage que je lui destinais !

Le troisième essai fut le bon !

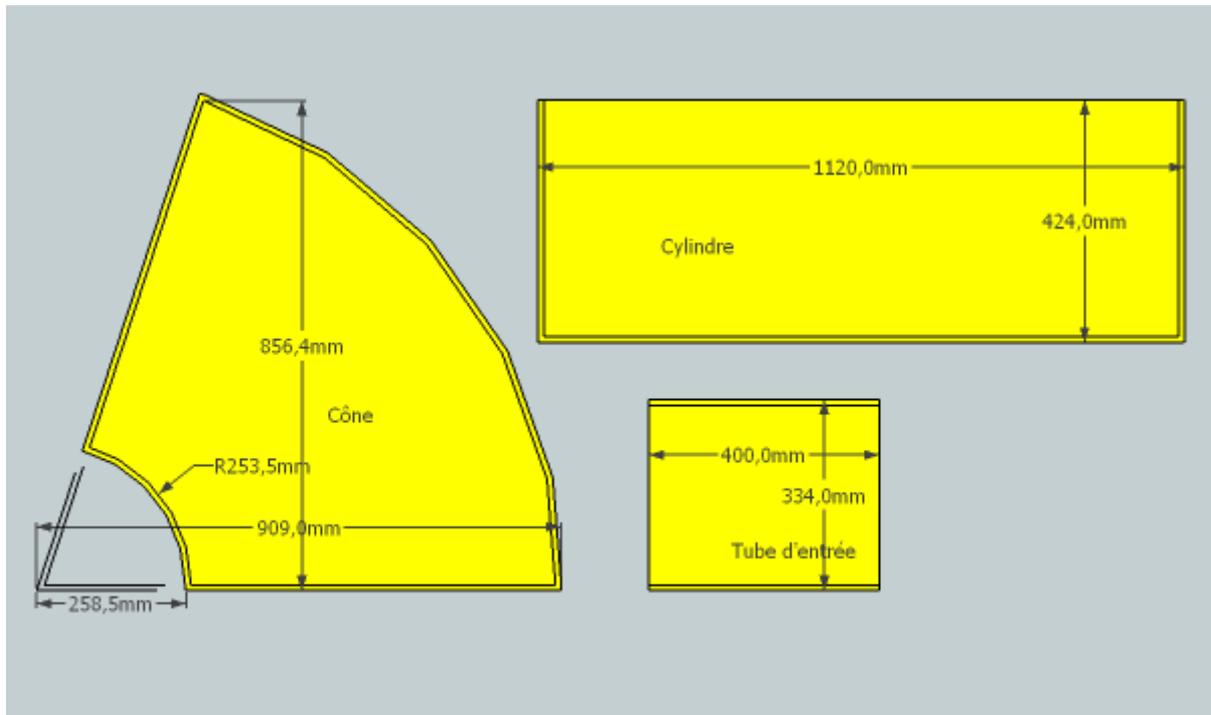


J'ai pu alors coller le tube à l'intérieur du trou à l'aide de silicone renforcé par 4 vis de fixation. Pour le pourtour de la caisse, j'ai découpé des bandes d'aluminium 0,5 mm d'une largeur de 108 (100 pour l'écartement entre les plaques + 8 mm pour les rainures). Le tout collé au silicone (Sykaflex) et maintenu par des tiges filetées passées dans les trous de 6 percés tout autour de la spirale.

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

Le corps du cyclone



Pour le corps du cyclone j'avais pensé le faire en zinc, malléable, facilement soudable à l'étain mais j'ai eu peur de sa trop grande malléabilité. J'ai donc opté pour la tôle galvanisée 0,5 ou 0,8 mm mais en fait, je n'ai trouvé que de la tôle de 1 mm plus difficile à mettre en forme. Il a fallu faire avec !

J'ai d'abord essayé à la cisaille mais c'était vraiment trop pénible, mais à la scie sauteuse sans problème. (lunettes de protection obligatoires !)

J'ai ainsi obtenu les 3 pièces principales :

- 1) le cylindre,
- 2) le cône,
- 3) l'entrée d'air.



Sur chaque pièce, j'ai percé des trous de 3,5 mm sur l'un des bords à assembler. J'ai essayé de cintrer ces pièces moi-même mais je me suis vite aperçu que ça dépassait largement mes capacités. Je suis donc allé avec mes tôles découpées et percées chez l'entreprise qui m'avait vendu la tôle. Avec leur cintreuse, ils ont eu vite fait de cintrer les 2 cylindres. Mais pour le cône, ça a été beaucoup plus compliqué et le résultat au sortir de la cintreuse était loin d'être parfait ; il a nécessité une mise en forme sur un tube en fer placé entre 2 tréteaux. Voyez le résultat final sur la photo ci-contre.

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé



J'ai commencé par assembler le cône. Pour maintenir les bords au bon endroit, j'ai employé sangles et pince-étai. Puis, dans chaque trou j'ai posé une vis auto-perforante et soudé à l'étain. Ensuite j'ai enlevé les vis et rebouché les trous à la soudure. J'ai aussi découpé, formé et soudé un bout de tôle de 40 x 334 mm au bout du cône pour la sortie des copeaux. J'ai ensuite ajusté le diamètre du cylindre pour qu'il rentre de +/-20 mm à l'intérieur du cône. Le gros cylindre et le tube Ø 100 ont été soudés de la même façon que le cône. Ce qui m'a valu quelques nuits blanches, c'est la façon d'assembler le cône et le cylindre de telle façon que ce soit hermétique. J'ai fait, tout autour du cône, de petites coupures de +/- 20 mm de long disposées tous le 30 mm. J'avais pensé souder à l'étain mais il faut que les tôles soient bien en contact ; si on forme le bord du cône avant d'y emboîter le cylindre, ça accroche partout, on n'y arrive pas et si on forme après l'emboîtement, les 2 bords ne sont pas bien en contact à cause de l'élasticité des tôles, d'où, grosses difficultés pour souder. Quand j'ai eu trouvé la solution, c'était facile. J'ai fixé chaque petite languette du bord du cône par un rivet Pop en veillant à ce que chaque languette soit bien contre la tôle du cylindre et pour rendre la jonction hermétique, j'ai employé de la bande métallique avec un produit goudronné. Ce produit est employé pour rendre hermétique les joints entre murs et toiture (je ne sais pas comment ça s'appelle ⁽¹⁾) c'est très collant, c'est impeccable.

Pour rendre hermétique la jonction entre le cyclone et la turbine j'ai fait un gros cordon de silicone autour du trou central, j'ai posé 4 bouts de bois de 10 mm, une feuille de plastique au dessus et, par dessus un panneau qui écrase le cordon de silicone. J'ai laissé le tout quelques jours afin que le silicone durcisse et fasse ainsi un joint hermétique avec la turbine. Pour faciliter le centrage et empêcher que la turbine ne tourne par rapport au cyclone j'ai collé 2 gougeons sous la turbine, gougeons qui vont rentrer dans les 2 trous percés dans le disque du cyclone. Une fois les 4 bouts de bois enlevés, la turbine reposera sur le joint en silicone.

Pour solidariser le cyclone avec la turbine j'ai percé un trou Ø 300 dans la troisième plaque, ce trou a été chanfreiné avec une fraise à pente 11° afin d'augmenter la surface de contact entre le panneau et la tôle du cône. J'ai donné à ce panneau une forme un peu plus arrondie pour l'esthétique et surtout pour éviter de se blesser. Le contact entre la turbine et le cyclone est assuré par 4 tiges filetées passées dans les trous percés au début.

¹ NDR ; : ça s'appelle de la bande grasse

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

L'assemblage

Les trois parties prêtes pour l'assemblage.



Voici l'engin monté, les essais « au banc » sont concluants, je lui ai fait avaler des matériaux un peu lourds tel du fin gravier, ainsi que des matériaux plus légers, des confettis, rien n'est sorti par la turbine. Tout ce matériel s'est retrouvé au bas du cône. Pari gagné ! Il ne restait plus qu'à l'installer !

Voilà qui est fait !

Fabrication d'un aspirateur cyclone

par Santé

J'ai fait un second cyclone sur le même modèle mais cette fois, j'ai fait la turbine tout en bois, les pales et le disque

Le gros cylindre vient d'une carcasse d'essoreuse, et le cône est tout simplement un cône de signalisation en matière plastique.

Le premier cyclone tourne sans problème depuis 5 ans, celui avec la turbine en bois depuis un peu moins longtemps.



Ci-dessus, une partie de l'installation d'aspiration du premier cyclone (cyclone qui est à l'extérieur de l'atelier).
A droite, le second cyclone avec sa télécommande.

