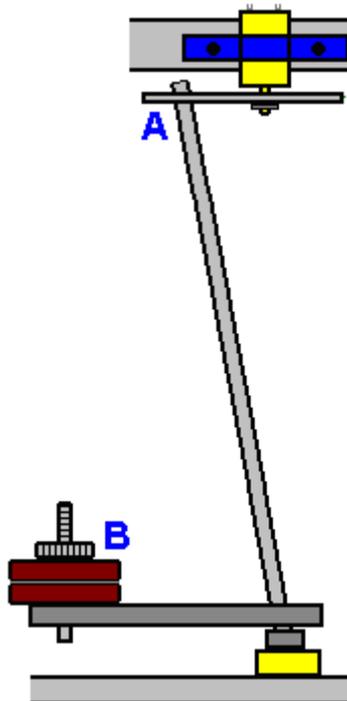


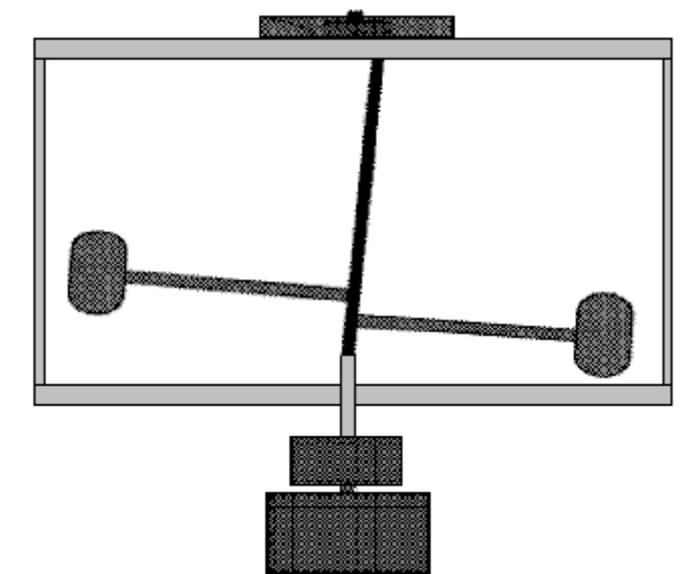
## *Chapitre 18 : Construire un générateur d'impulsions*

Beaucoup de gens ont l'impression erronée qu'il n'est pas possible d'extraire l'énergie utile de ce qu'ils appellent la "gravité". Ils disent qu'une chute de poids peut effectivement faire un travail utile, mais qu'il faut ensuite augmenter à nouveau le poids pour pouvoir effectuer un travail plus utile. Il s'agit bien sûr d'une impression très erronée, d'autant plus que des travaux utiles ont été produits par des appareils pratiques depuis des siècles maintenant. L'eau s'écoule vers le bas sous l'influence de la "gravité" et cet écoulement d'eau alimente les moulins à eau qui broient le grain, actionnent les soufflets et les marteaux piqueurs. Elle alimente également de grands projets hydroélectriques produisant de nombreux mégawatts d'énergie électrique, alors ne me dites pas que la "gravité" ne peut pas faire un travail utile.

L'argument d'une chute de poids qui doit être revu à la hausse avant de pouvoir faire un " travail utile " semble certainement raisonnable, mais en 1939, William Skinner of America a démontré qu'il est possible d'avoir une chute de poids continue sans que le poids ne s'approche du sol. Au début, cela semble impossible, mais ce n'est pas impossible si le poids tombe toujours de côté. William a produit une puissance substantielle en déplaçant le haut d'un arbre lesté autour d'un cercle. Cela déséquilibre le poids et il tombe latéralement pour atteindre une position stable. Mais le poids n'arrive jamais là parce que le haut de l'arbre est déplacé continuellement pour éviter que cela ne se produise :



La vidéo de William se trouve sur : <http://www.britishpathe.com/video/gravity-power> et le principe a été repris récemment dans la demande de brevet US2014/0196567 de David W. John qui montre plusieurs variations de cet arrangement de base, dont celle-ci :



C'est la même méthode que celle de William Skinner, car le sommet de la tige est déplacé en cercle et les poids suivent le sommet de la tige, tombant continuellement sur une trajectoire circulaire à un niveau de puissance beaucoup plus élevé que celui nécessaire pour déplacer le sommet de la tige. Cela démontre très clairement qu'il est certainement possible d'extraire un travail utile de ce que nous appelons "gravité", (en passant, il n'y a pas de "gravité" qui attire les choses vers la Terre, la réalité est que l'effet est en fait un déséquilibre dans le champ énergétique universel dans lequel nous vivons, et ce déséquilibre est une poussée vers la Terre comme Newton a correctement déduit. Le champ d'énergie universel est appelé champ d'énergie du point zéro, l'éther ou n'importe lequel des nombreux autres noms).

Ce n'est cependant qu'un des facteurs impliqués dans le gain d'énergie produit par ce générateur, car nous devons également tenir compte de l'inertie et de l'accélération. Commençons par l'accélération. Il y a une excellente conférence de Mike Waters ici : <http://world-harmony.com/max-velocity-turbine/> bien que la qualité vidéo ne soit en aucun cas parfaite.



Mike décrit une conception simple de son éolienne qui est très efficace. Il souligne que lorsque le vent passe devant un obstacle, il s'accélère. Il en profite pour améliorer les performances de son éolienne. Ensuite, il place les pales de l'éolienne aussi loin que possible de l'axe afin d'obtenir le plus grand bras de levier pour la force du vent sur les pales de l'éolienne. Il s'agit d'un simple disque circulaire formant l'obstacle pour le vent, et des pales d'éolienne montées sur la circonférence du disque :



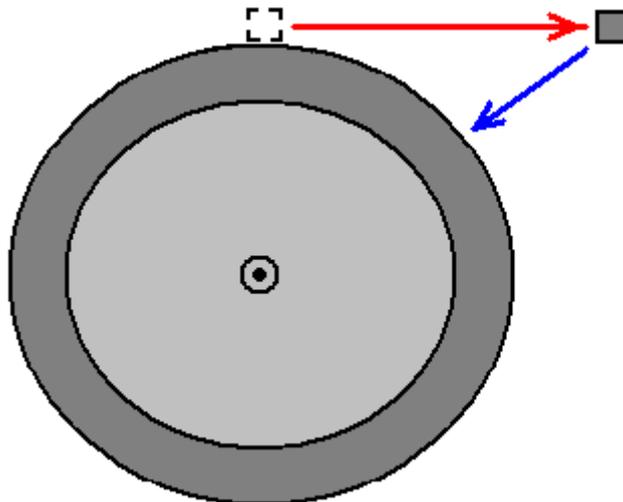
La performance est particulièrement impressionnante avec un générateur qui produit de l'électricité à une vitesse du vent de seulement 1 kilomètre à l'heure. Pour comprendre cela, considérez le fait que vous pouvez marcher un kilomètre en une dizaine de minutes, donc une vitesse du vent d'un kilomètre à l'heure ne représente qu'un sixième de votre vitesse de marche.

Mike souligne que la force de rotation du générateur est proportionnelle au **carré de** la vitesse du vent. Cela signifie que si la vitesse du vent double, la force qui alimente la génératrice augmente d'un facteur quatre. Si la vitesse du vent rattrape votre vitesse de marche, la puissance de son générateur sera multipliée par 36. Le point principal ici est donc que toute *accélération* augmente la puissance du générateur. Donc, juste pour que l'opération soit claire dans votre esprit, l'éolienne de Mike fait souffler le vent directement sur la plaque circulaire et pour la dépasser, le vent accélère latéralement pour circuler autour de la plaque et continuer le long de son trajet d'écoulement normal. Cependant, le vent accélère lorsqu'il se déplace latéralement et se déplace donc plus vite que la vitesse générale du vent lorsqu'il atteint les pales de l'éolienne au bord du disque, ce qui lui procure une augmentation substantielle de l'énergie du disque rotor. Cette action, bien sûr, ne se limite pas aux éoliennes.

Les ingénieurs ont l'impression qu'un volant d'inertie n'est qu'un dispositif de stockage de l'énergie cinétique et bien qu'un volant d'inertie stocke effectivement de l'énergie, même dans la mesure où certains autobus urbains sont équipés d'un volant, ce n'est pas la seule chose importante que font les volants - ils tournent aussi sur un axe. Gros choc ! Les volants d'inertie tournent sur un point de pivot. Je serais très surpris si vous ne le saviez pas déjà. Mais, savez-vous que la rotation à vitesse constante produit une accélération continue ? Comme dans le cas de William Skinner, il faut expliquer comment une vitesse de rotation constante produit une accélération. C'est la faute de Newton !!!!

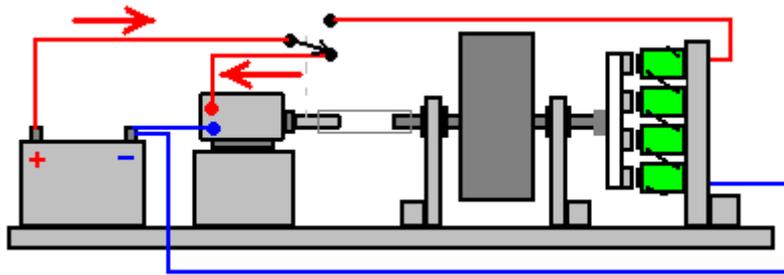
Newton a fait remarquer que si quelque chose commence à bouger, alors il continuera à bouger en ligne droite jusqu'à ce qu'une force ou une autre agisse sur lui pour changer son mouvement. C'est un peu difficile à comprendre car nous vivons sur une planète dont la " gravité " affecte très considérablement tous les objets en mouvement, et l'air qui entoure la planète agit aussi très considérablement sur les objets en mouvement. Nous sommes tellement habitués à ces choses que nous avons du mal à comprendre que, dans l'espace lointain, un objet aura tendance à continuer à se déplacer en ligne droite pendant très longtemps.

Supposons donc que nous ayons un volant d'inertie et que nous ayons collé un bloc d'acier sur la jante. Nous tournons le volant d'inertie à une vitesse si élevée que le joint de colle se brise et que le bloc d'acier s'envole tout seul. Ce serait comme ça :

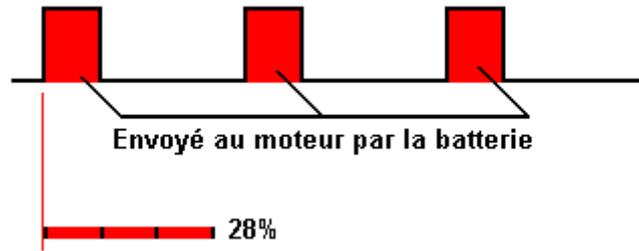


Le bloc d'acier s'envole (horizontalement dans ce cas) comme indiqué par la flèche rouge. C'est ce que le bloc d'acier ferait s'il n'était pas touché par d'autres forces. Mais, si le joint de colle ne s'est pas rompu, étant fixé au volant, le bloc d'acier serait dans la position indiquée par la flèche bleue. Les professeurs d'université qui se spécialisent dans ce domaine, décrivent ceci comme "une accélération" vers l'intérieur le long de la ligne bleue, donc bien que le volant tourne à une vitesse constante, chaque molécule d'acier dans le volant accélère constamment vers l'intérieur et l'accélération produit une augmentation de l'énergie. Plus le volant d'inertie est grand, plus l'effet est important.

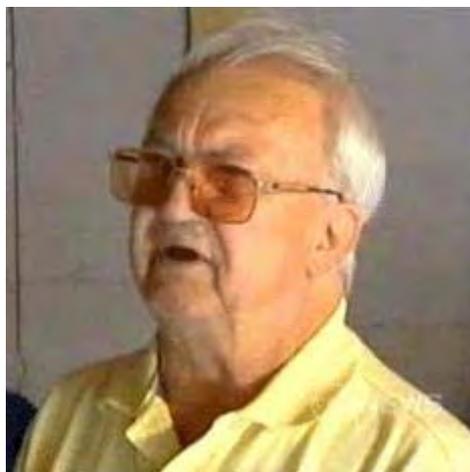
Il y a aussi un autre facteur qui est souvent ignoré, c'est l'impact inertiel (l'impact de deux choses qui entrent en collision) et le gain énergétique qui en résulte est considérable. Pour vous donner une idée de sa puissance, si vous faites tourner un rotor déséquilibré, il produit vingt fois plus de poussée que le moteur d'un avion à réaction. Par exemple, John Bedini utilise un petit moteur/générateur en mode autoalimenté depuis des années, utilisant à la fois un petit volant d'inertie et l'entraînement inertiel d'un moteur CC pulsé :



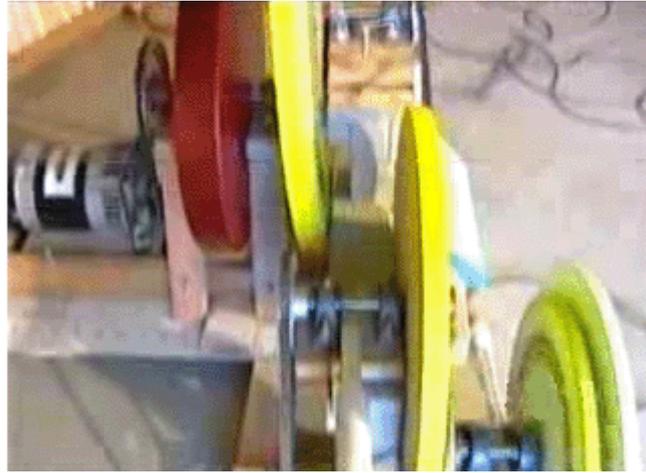
Le moteur à courant continu est alimenté par trois brèves impulsions par tour de l'arbre du moteur, la commutation étant effectuée par des contacts sur l'arbre du moteur. Le timing des impulsions est le suivant :



Nous devons faire attention à ne pas sous-estimer l'effet des impulsions inertielles, et les impulsions de John sur son moteur à courant continu lui permettent de faire tourner le volant trois fois plus longtemps que la durée des impulsions. Il y a un net gain inertiel d'énergie lorsque le moteur est soudainement propulsé et applique une courte poussée à l'essieu du volant d'inertie. En passant, on peut remarquer que bien que ces impulsions du moteur ne soient présentes qu'un quart du temps, le moteur reçoit environ 3000 impulsions par seconde, de sorte que le gain d'énergie de l'impulsion semble presque continu.



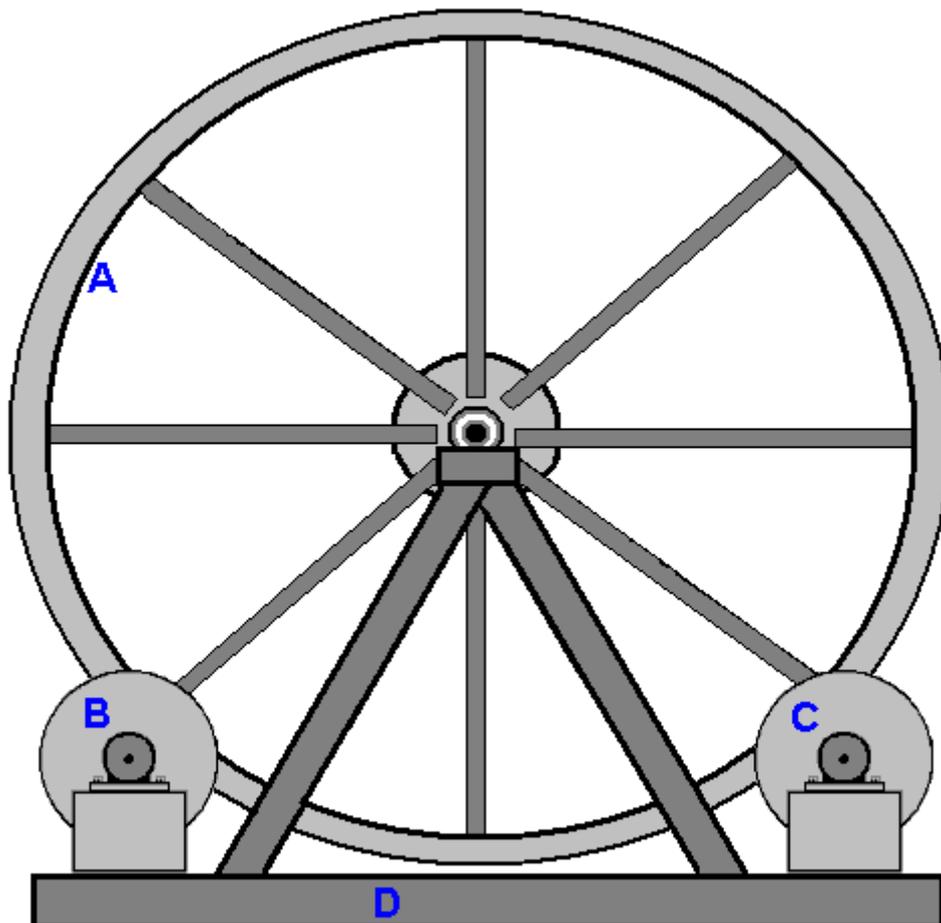
Ainsi, dans l'ensemble, nous pouvons obtenir un gain d'énergie grâce à la " gravité ", à l'accélération et à l'inertie. Chas Campbell d'Australie, qui a de l'expérience dans la construction de générateurs gravitaires à succès, a très gentiment accepté de nous expliquer, étape par étape, comment construire un générateur auto-alimenté de sa dernière conception. Initialement, Chas a construit un moteur/générateur de conception très réussie qui est décrit dans le chapitre 4 et qui ressemble à ceci :



Entraîné par un moteur à courant alternatif, ce générateur peut être alimenté à partir de sa propre sortie et, lorsqu'il est alimenté de cette façon, il peut également alimenter d'autres équipements. Ce générateur tire sa puissance de l'effet d'accélération du volant d'inertie et des impacts inertiels du moteur principal qui pousse cent fois par seconde. À mon avis, il fonctionnerait probablement plus efficacement s'il était alimenté par un gradateur secteur. Ces interrupteurs sont disponibles en puissances allant jusqu'à un kilowatt et peuvent être légèrement abaissés pour donner un effet Marche/Arrêt plus visible pour ces cent impulsions par seconde.

Cependant, Chas a très gentiment accepté de partager sa dernière conception de volant d'inertie afin que quiconque le désire puisse en fabriquer et l'utiliser pour lui-même. Comme les circonstances et les niveaux de compétence des gens varient tellement à travers le monde, nous allons expliquer trois façons différentes de construire sa conception - deux façons de construire en acier et une façon de construire en utilisant du bois.

La dernière conception de Chas utilise deux ou trois volants d'inertie - un grand pour entraîner le générateur de sortie et un ou deux petits volants d'inertie pour maintenir le grand volant en rotation. Un effet inertiel supplémentaire est produit car les petits volants d'inertie utilisent un mécanisme d'entraînement qui n'est pas continu. L'arrangement ressemble à ceci dans les grandes lignes :



Ici, le grand volant d'inertie "A" est supporté par un cadre triangulaire "D" et les petits volants "C" et éventuellement "B" donnent au grand volant d'inertie une brève poussée sur son chemin deux fois par tour. La vitesse de rotation cible du grand volant d'inertie n'est que d'un tour par seconde, de sorte qu'il ne s'agit pas d'une conception de générateur intimidante et qu'elle se situe bien dans la capacité de construction de la plupart des gens.

Pour être vraiment efficace, un générateur gravitaire doit être lourd (et généralement de grande taille en raison de son poids) et donc, bien que des méthodes alternatives puissent être utilisées, il est normalement construit en acier doux soudé. Si vous n'avez jamais rien construit en acier, laissez-moi vous assurer que ce n'est pas une chose difficile à faire, et oui, j'ai construit en acier, en commençant comme un débutant total. Cependant, alors que l'acier doux est facile à travailler et à souder, l'acier inoxydable est beaucoup plus difficile, alors évitez l'acier inoxydable. Les pièces d'acier sont coupées et façonnées à l'aide d'une meuleuse d'angle comme celle-ci :



Et bien que l'image montre une poignée dépassant du côté de la meuleuse pour que vous puissiez utiliser les deux mains, il est généralement plus pratique de retirer la poignée et de tenir la meuleuse d'une seule main car elle n'est pas lourde. Lorsque vous travaillez l'acier, portez une paire de gants de gréeur qui sont solides, des gants renforcés qui protègent vos mains des arêtes vives de l'acier et qui protègent toujours vos yeux.

Si vous allez percer de l'acier, alors une perceuse alimentée par secteur est nécessaire car les perceuses à batterie ne sont pas à la hauteur de la tâche à moins qu'il ne s'agisse que d'un seul trou. Lors du perçage de l'acier, il est utile d'avoir une poignée supplémentaire.



Avec la perceuse illustrée ci-dessus, la poignée se fixe sur l'anneau juste derrière le mandrin et peut être réglée à n'importe quel angle. Les pièces d'acier sont assemblées par soudage. Certains soudeurs sont assez bon marché. La plupart des types peuvent être loués pour une journée ou une demi-journée. Il est également possible de façonner les pièces et de les faire souder par un atelier local de fabrication d'acier et de faire un bon joint soudé ne prend qu'une seconde ou deux. Le plus important est de ne jamais regarder une soudure à moins de porter une visière ou des lunettes de soudage, car vous risquez d'endommager votre vue en regardant un arc de soudage sans protection.

Si vous décidez d'acheter un soudeur, assurez-vous d'en acheter un qui fonctionnera sur le réseau électrique de votre maison, sinon vous devrez améliorer le câblage de votre maison pour supporter le courant plus élevé. Ce soudeur serait approprié, et au début de 2016, il ne coûte que 60 £ TTC, soit environ 82 euros ou 90 \$ US.



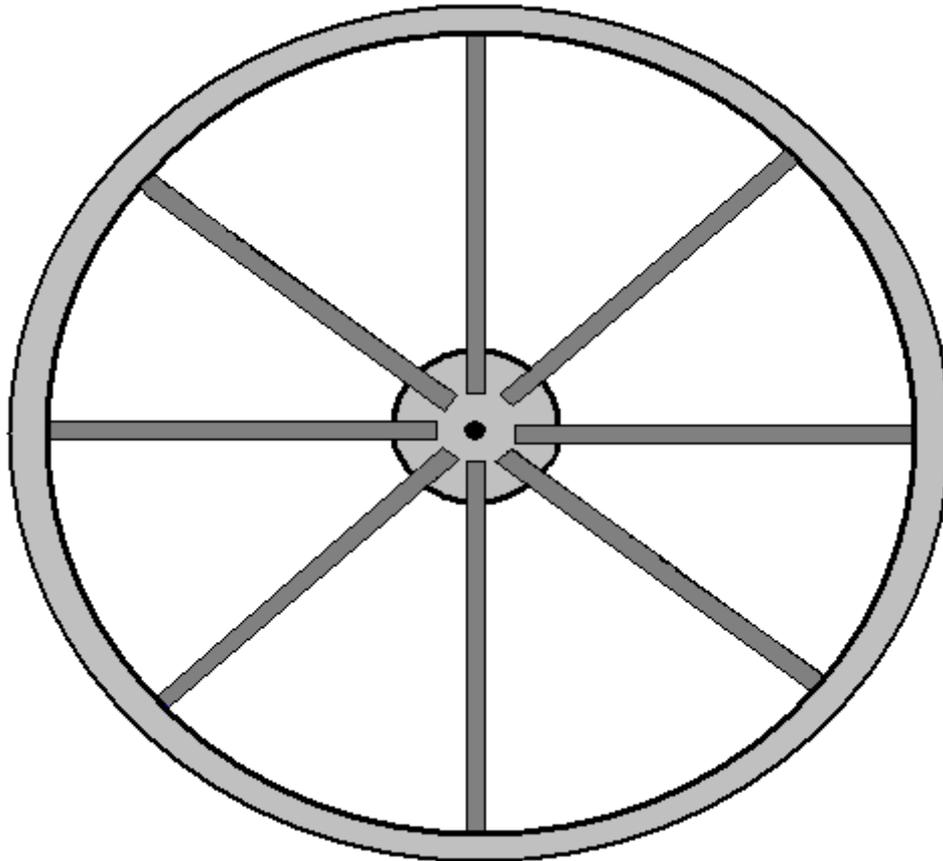
Avec cette "soudeuse en bâtonnet", la pince argentée à droite est fixée sur le métal à souder et une baguette de soudage de 2,3 mm de diamètre est placée dans la pince noire à gauche. La baguette est ensuite appliquée sur la zone de soudage et le revêtement du cordon de soudure devient un nuage de gaz, protégeant le métal chaud de l'oxygène dans l'air. Lorsque la soudure est refroidie, il y aura une couche d'oxyde à l'extérieur du joint et donc l'arrière de la brosse métallique est utilisé comme un marteau pour briser la couche et la brosse métallique utilisée pour nettoyer le joint.

Cependant, l'équipement le plus important pour toute personne effectuant des travaux de soudage est un casque de protection. Il existe de nombreuses conceptions différentes et des coûts très variables. Beaucoup de soudeurs professionnels choisissent l'un des types les moins chers qui ressemblent à celui-ci :

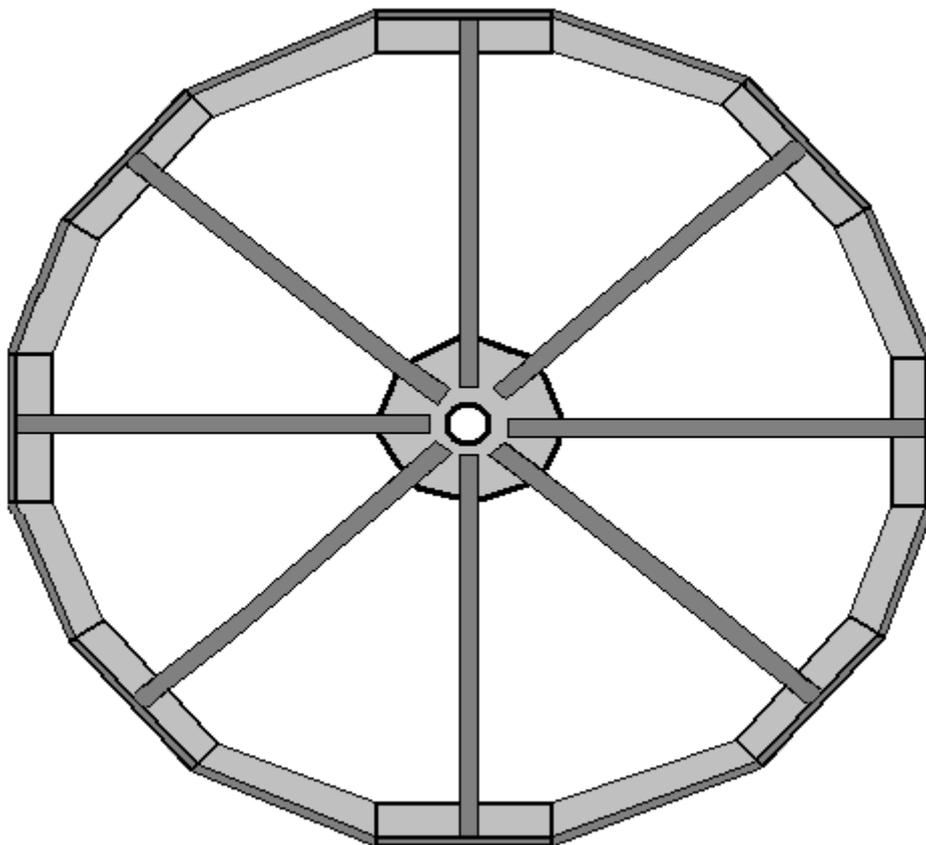


Ce type est équipé d'un écran en verre clair et d'un filtre de sécurité articulé pour permettre une soudure en toute sécurité. Les professionnels règlent la tension de la charnière de sorte que le filtre ne puisse rester que dans sa position relevée. Le soudeur positionne ensuite les pièces d'assemblage dans leur position exacte en regardant à travers le verre plat, et lorsqu'il est prêt à commencer la soudure, il hoche la tête qui fait tomber le filtre en place et la soudure commence. N'essayez jamais, jamais, de souder sans protection oculaire appropriée.

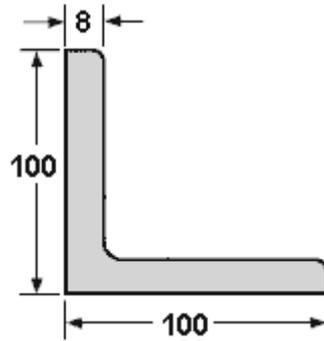
Le grand volant d'inertie que Chas préfère ressemble à ceci :



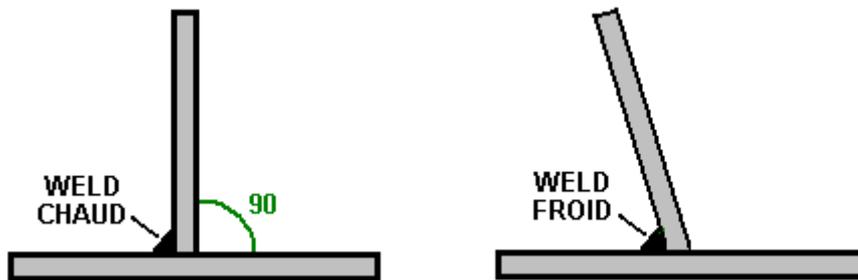
La roue a un diamètre de deux mètres (six pieds et demi) et est un moyeu central avec un axe, huit rayons de 50 x 50 mm de section de boîte en acier soudés au moyeu de 200 mm de diamètre et à la jante de la roue. Ce qui est inhabituel avec cette conception, c'est que la barre d'essieu est stationnaire et que le volant d'inertie tourne autour d'elle. Cependant, en gardant à l'esprit que certaines personnes construisant ce générateur seront situées là où il n'y a pas d'entreprises locales de fabrication d'acier, Chas a produit une conception beaucoup plus simple qui fonctionnera bien avec des bords droits comme celui-ci :



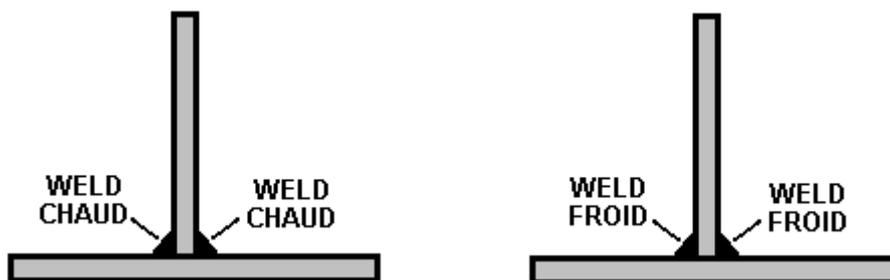
Pour cette construction, chacun des huit rayons a une longueur carrée de 100 x 100 x 100 x 8 mm en cornière soudée. La cornière qui pèse environ 12,276 kg par mètre a la forme suivante :



Le soudage est facile à apprendre et c'est une méthode de construction brillante... mais il a un problème majeur. Lorsqu'un joint est réalisé, les deux pièces d'acier fondent et fusionnent ensemble. Cela peut se produire en un dixième de seconde. Ne mettez pas votre doigt sur l'articulation pour voir si elle est encore chaude, si elle l'est, alors vous aurez une brûlure douloureuse et cela devrait vous rappeler de ne plus le faire. Cette chaleur est le problème, parce que lorsque l'acier devient chaud, il se dilate, et lorsqu'il refroidit, il se contracte. Cela signifie que si vous installez une pièce d'acier exactement à angle droit et que vous soudez les pièces l'une à l'autre, cela signifie que lorsque le joint se refroidit, il se contracte et désaligne le joint :



N'oubliez pas que vous pouvez simplement repousser la pièce verticale en position car cela ne se produira pas parce que le joint est instantanément très, très solide. Au lieu de cela, vous utilisez deux soudures rapides de taille égale, la deuxième étant à 180 degrés en face de la première :



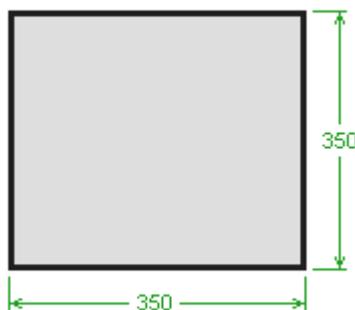
Ensuite, lorsque les soudures refroidissent, elles tirent dans des directions opposées et pendant qu'elles produisent des contraintes dans le métal, la pièce verticale reste verticale. Laissez refroidir les soudures en temps voulu, en prenant peut-être dix minutes pour refroidir correctement. **N'**appliquez **pas d'eau** sur les soudures pour accélérer le refroidissement, car cela modifie la structure de l'acier et vous ne voulez vraiment pas le faire.

Le métal peut être coupé assez facilement à l'aide d'une lame de coupe dans votre meuleuse d'angle, mais assurez-vous d'installer la lame de sorte qu'elle tourne dans le sens indiqué sur la lame. La lame est susceptible de ressembler à ceci :

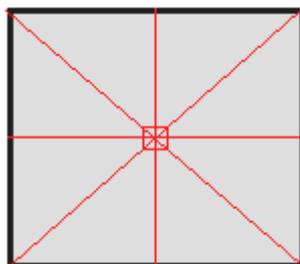


Lors de la coupe ou du meulage, portez **toujours** des lunettes de protection pour vous assurer que vous n'avez pas un fragment de métal dans l'œil - les yeux ne sont pas facilement remplaçables !! Si vous avez un petit fragment d'acier dans l'œil, rappelez-vous que l'acier est très magnétique et qu'un aimant peut vous aider à le retirer avec un minimum de dommages, mais il est beaucoup plus facile de porter des lunettes de protection et de ne pas avoir ce problème en premier lieu.

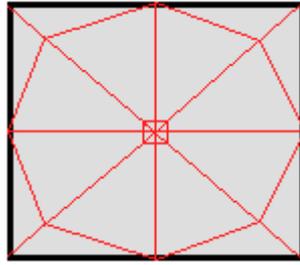
Pour ce générateur, nous commençons par fabriquer le moyeu. Bien qu'une forme circulaire puisse être réalisée à l'aide d'outils simples, il n'est en fait pas nécessaire d'utiliser des arêtes droites qui sont beaucoup plus faciles à réaliser. Donc, pour cela, nous coupons un carré de métal de 350 mm le long de chaque face :



Il s'agit d'un élément structurel important et il serait donc bon que le métal ait une épaisseur de 10 mm ou même plus. Nous devons construire un arrangement où le volant d'inertie de 2 mètres de diamètre est supporté par deux roulements 16010 qui ont un diamètre intérieur de 50 mm, un diamètre extérieur de 80 mm et une épaisseur de 10 mm. Pour cela, une longueur de tube en acier doux doit être insérée à travers la plaque de moyeu et soudée en position exactement perpendiculaire à la plaque de moyeu. Mais, pour l'instant, retour à notre pièce d'acier carrée que nous avons l'intention de devenir la plaque de moyeu de notre volant d'inertie principal. Tracez des diagonales à partir des coins pour déterminer où se trouve le centre du carré, puis marquez un carré de 90 mm centré exactement sur ce point central, et tracez une ligne verticale et horizontale, comme ceci :



Mesurez 175 mm le long des diagonales et marquez chacun de ces quatre points. Reliez ensuite ces points pour obtenir un octogone pair :



Nous devons faire passer un tuyau d'acier doux à travers la plaque au centre du carré, et nous n'allons pas effectuer de travaux supplémentaires sur la plaque de moyeu tant que nous n'aurons pas le tuyau en place et que sa soudure ne sera pas confirmée comme étant exacte. Le tuyau est nécessaire pour assurer la stabilité de la fine plaque de moyeu lors de la rotation autour de l'arbre de l'essieu de 50 mm de diamètre, et donc, il doit avoir au moins 100 mm (4 pouces) de long lors de son installation. Il s'agit d'un tube en acier doux d'un diamètre intérieur de 80,78 mm et d'un diamètre extérieur de 88,9 mm avec une épaisseur de paroi de 4,06 mm. Cela donne un jeu de seulement 0,39 mm tout autour du roulement et permet au roulement d'être soudé par collage directement sur le tube qui a une épaisseur de paroi robuste.

Coupez une longueur de 300 mm du tube et placez-le soigneusement au centre du carré marqué au milieu de la plaque de moyeu. Dessinez soigneusement autour pour montrer la taille et la position où le tuyau doit aller. Nous avons maintenant de la difficulté à faire passer le tuyau à travers la plaque de moyeu. Avec un découpeur plasma puissant, ce ne serait pas un problème et la coupe circulaire pourrait être faite assez facilement, mais il est certainement trop cher d'en acheter un pour une seule coupe, bien qu'en louer un et un compresseur d'air pour un matin pourrait être une option.

Avec les outils les plus simples, vous pouvez découper le plus grand carré possible au centre du cercle, puis utiliser une lime ronde (et beaucoup d'efforts) pour découper le reste du métal afin d'obtenir le cercle voulu. Une méthode plus grossière consiste à découper un carré et à souder le tuyau aux quatre points où il touche la plaque de moyeu. Rappelez-vous que dès que la soudure est faite d'un côté de la plaque de moyeu, l'autre côté de la plaque de moyeu doit être soudé immédiatement et les deux doivent refroidir aussi lentement que possible pour éviter un retrait thermique en tirant le tuyau hors de son alignement avec la plaque de moyeu. Rappelez-vous que la plaque de moyeu sera assez chaude pour vous brûler même si la soudure n'a pris qu'une fraction de seconde à faire, alors faites attention. En d'autres termes, si le tube est vertical, des soudures (presque) simultanées doivent être effectuées sur le dessus et le dessous de la plaque de moyeu. Plus l'acier est épais, plus il est facile à souder sans problème et le tube est facile à souder avec son épaisseur de 4 mm. Souder une tôle d'acier de 1 mm d'épaisseur sans percer un trou dans la tôle demande beaucoup d'habileté, mais heureusement, ce n'est pas quelque chose qu'il faut faire avec cette conception.

Avant de souder, nous devons placer le tube exactement à la verticale de la plaque de moyeu, avec 50 mm en saillie par rapport à la plaque de moyeu. Ceci peut être fait facilement avec quatre unités à aimants permanents spécialement conçues pour ce travail. Ils sont très puissants et ressemblent à ceci :



Ceux-ci se fixent solidement à la fois au tube et à la plaque de moyeu et, tous les 90 degrés autour de l'essieu, ils sont maintenus en place de manière très sûre, ce qui laisse suffisamment d'espace pour les soudures de départ. Début 2016, un jeu de quatre de ces aimants à angle droit coûte 10 £ au Royaume-Uni.

Après avoir soudé le tube avec soin et rapidité des deux côtés, en utilisant des soudures d'environ 6 mm de long, et après avoir attendu que ces soudures refroidissent complètement, faire deux soudures d'arrêt supplémentaires à 180 degrés par rapport aux deux premières, puis deux autres paires afin d'obtenir une soudure tous les 90 degrés autour du tube. Cela vous laisse avec 50 mm de tuyau dépassant d'un côté de la plaque de moyeu et 240 mm dépassant de l'autre côté. Nous couperons l'excédent pour laisser 50 mm qui dépassent des deux côtés. Il est étonnamment difficile de couper une barre circulaire ou un tuyau à angle droit. Je vous suggère de retirer les aimants et de marquer la position 50 mm et d'enrouler une feuille de papier rectangulaire, telle qu'une feuille de papier pour imprimante de format A4, bien serrée autour du tuyau. Assurez-vous absolument que le papier est bien tendu et aligné exactement lorsqu'il est enroulé autour du tuyau sur toute la longueur du côté long du papier. Marquez soigneusement l'extrémité du papier et vous obtiendrez ainsi une ligne circulaire nette autour du tuyau, exactement à angle droit par rapport au tuyau... Retirez le papier et n'essayez PAS de couper à travers le tuyau d'un côté. Au lieu de cela, prenez une série de raccourcis exactement sur la ligne. Faire une coupe de 20 mm peut-être, puis arrêter, se déplacer sur 20 mm et faire une autre coupe de 20 mm. Lorsque vous revenez à votre point de départ, continuez le processus pour joindre vos coupes et enlever l'excès de section du tuyau. Si nécessaire, lissez très légèrement l'extrémité du tube coupé avec votre meuleuse d'angle. Ne faites pas trop ce lissage et n'oubliez pas d'utiliser des lunettes de protection pour la coupe et le lissage.

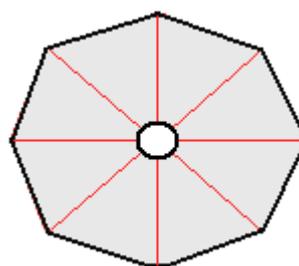
Vérifiez votre travail pour vous assurer qu'il est carré et précis, car les rayons amplifieront toute inexactitude. Lorsque les soudures sont refroidies, enlevez les aimants, retournez la construction et soutenez-la comme vous le souhaitez - un compagnon de travail bon marché comme celui-ci :



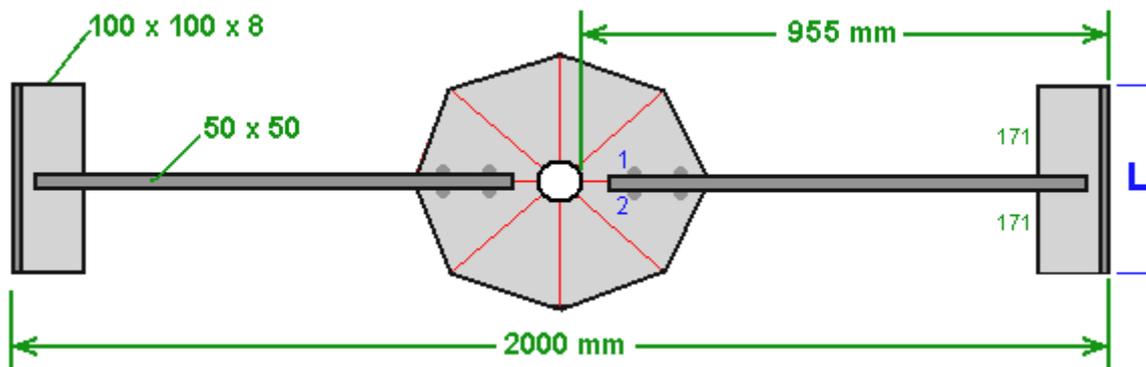
constitue un bon support pour ce travail et permet de saisir solidement le tube pendant que la plaque de moyeu repose horizontalement sur le banc. La deuxième moitié de l'arbre de l'essieu est ensuite positionnée très soigneusement et avec précision sur le centre de la plaque de moyeu, fixée avec les aimants et soudée par points.

Même si le volant d'inertie ne tourne qu'une fois par seconde, nous arrivons maintenant à la partie la plus critique de sa construction, à savoir le contrôle de la précision du travail effectué jusqu'ici. Pour ce faire, nous utilisons deux pièces provisoires de bois entaillé serrées dans le banc pour supporter l'arbre horizontalement afin qu'il puisse être filé. Faites tourner l'arbre et surveillez très attentivement la plaque de moyeu. La plaque doit tourner sans aucun mouvement latéral. C'est essentiel car les rayons de la roue amplifient les erreurs plusieurs fois. Si le résultat est bon, donnez-vous une tape dans le dos. S'il y a un mouvement latéral, mettez le travail à la ferraille et recommencez avec une autre plaque de moyeu et un autre morceau de tuyau.

Si le travail est précis, saisissez le tube dans le compagnon de travail et coupez les parties saillantes de la plaque de moyeu pour former un octogone propre :



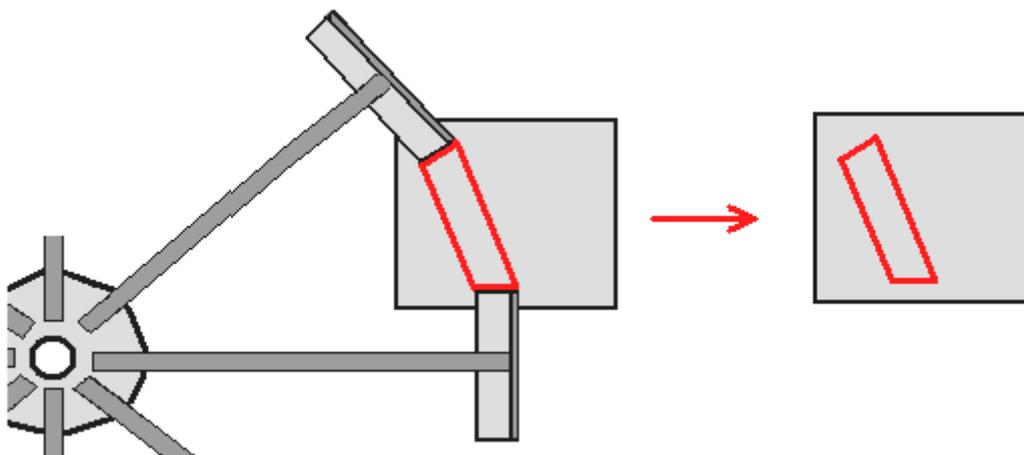
Avec deux rayons soudés au moyeu central, la construction de base ressemblera à ceci :



Les rayons sont fabriqués avec une section de boîte en acier de 50 mm x 50 mm qui a une bonne rigidité dans toutes les directions. Comme le diamètre total est de 2000 mm, cela signifie que la longueur autour de la jante sera de  $2000 \times 3,1416 = 6283$  mm (si la construction est très précise) et que le fer d'angle de la jante aura un poids d'environ 77,13 kg (170 livres), ce qui signifie que dans les étapes ultérieures de construction, la plupart des personnes auront besoin d'une deuxième personne pour lever et déplacer le volant en place. Le poids du volant d'inertie peut facilement être augmenté ultérieurement en soudant des pièces d'acier supplémentaires à l'intérieur de la jante - n'oubliez pas de garder la roue parfaitement symétrique et équilibrée autour de l'essieu en faisant toujours correspondre toute pièce supplémentaire avec une pièce identique exactement en face (c'est-à-dire à 180 degrés de la jante).

Lors de la fixation des sections de caisson de 50 x 50 mm sur la plaque de moyeu, veillez à les aligner exactement et à les serrer très fermement à l'aide de pinces en acier et vérifiez leur position avant de les souder. Pour ce faire, on trace des lignes parallèles précises de chaque côté des lignes existantes, à 25 mm de distance, de sorte que lorsque l'acier 50 x 50 est serré en place, ces lignes indiquent que le positionnement est correct. Aussi, assurez-vous de faire deux soudures opposées pour éviter que les pièces ne soient retirées de leur position. Ainsi, dans le diagramme ci-dessus, quand on soude "1", on soude "2" immédiatement pour qu'ils puissent refroidir ensemble et éviter la déformation thermique.

Nous devons maintenant calculer la longueur de la bande de cornière marquée "L" dans le diagramme ci-dessus. La circonférence totale est de 6283 mm et elle sera divisée en 16 longueurs égales, donc chaque longueur sera (espérons-le) de 392 mm. Nous commençons par fixer des longueurs carrées de 392 mm aux extrémités des rayons en caisson, puis nous découpons un gabarit dans un matériau rigide tel que le panneau de fibres à densité moyenne de 3 mm. Pour ce faire, glissez le matériau du gabarit plat sous deux pièces de jante successives et marquer la forme, en indiquant les angles et les longueurs concernés :



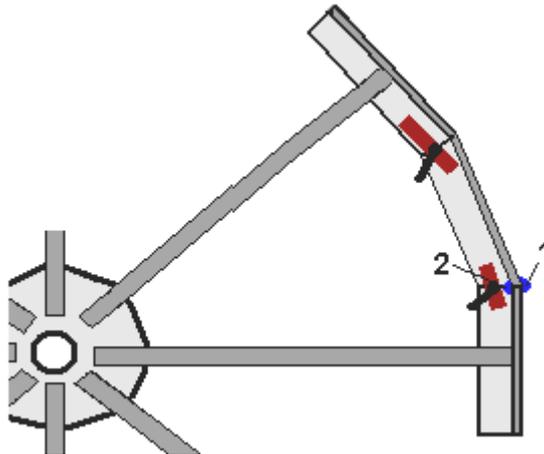
Découpez le gabarit illustré en rouge dans le diagramme ci-dessus et vérifiez sa précision entre les deux pièces d'acier pour vous assurer qu'il est correct avant de l'utiliser pour marquer la pièce de cornière qui sera soudée en

place pour combler l'espace dans la jante de la roue. La cornière a les faces inclinées coupées, puis les verticales sont marquées sur la face verticale et celles-ci sont coupées séparément. Vérifier la pièce en place et si l'ajustement n'est pas parfait, utiliser la meuleuse d'angle pour rendre l'ajustement aussi bon que possible.

Utilisez deux pièces d'emballage en haut et en bas pour serrer le cornière en place en l'alignant dans le plan horizontal, et utilisez des pinces robustes pour ce faire :



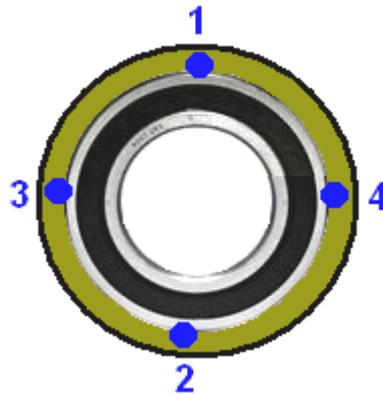
Et lorsque les pièces sont parfaitement positionnées, faites deux des soudures courtes ("1" et "2") sur les faces verticales, et laissez refroidir les soudures avant de faire la prochaine des quatre paires de soudures verticales :



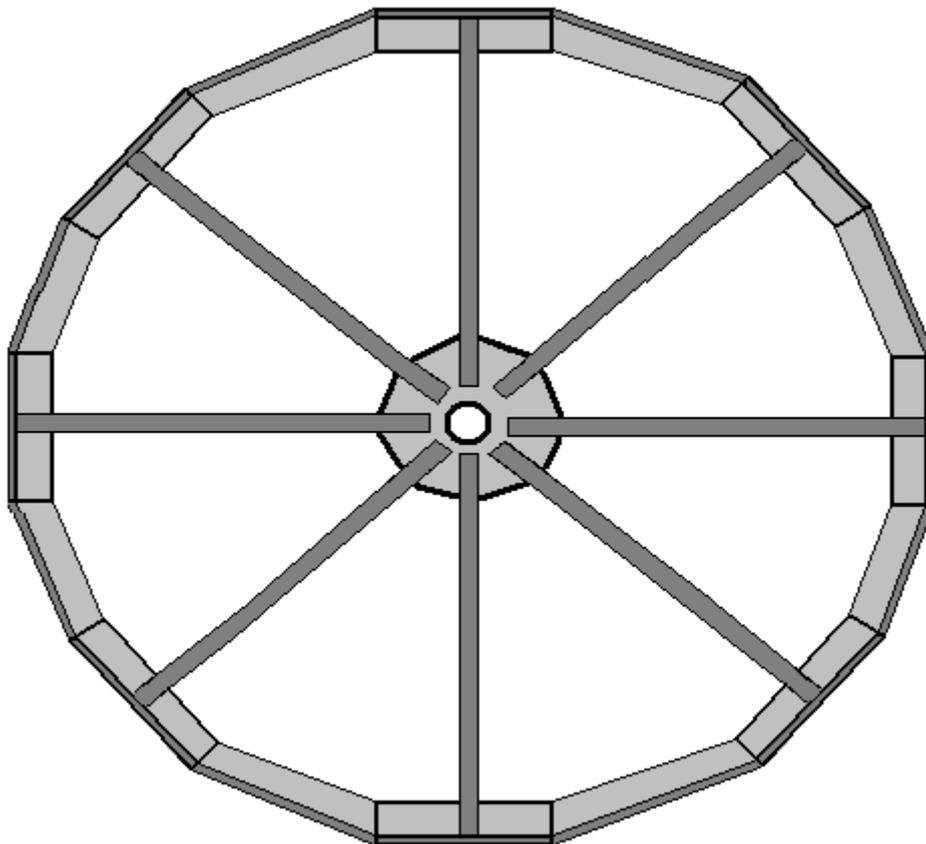
Lorsque les soudures sont refroidies, retirer les pinces et les pièces de garniture et effectuer les soudures horizontales. Vous devez faire la soudure inférieure et la soudure supérieure rapidement l'une après l'autre. Cela signifie que vous devez avoir accès aux deux faces pour que le soudage puisse être effectué l'une après l'autre. Pour votre première pièce d'assemblage, la roue pèsera environ 50 kilos et ce n'est pas un poids trivial à manipuler et évidemment, au fur et à mesure que vous continuez à monter les autres pièces, elle devient progressivement plus lourde. Vous ne l'équipez pas en hauteur pour pouvoir être en dessous pour l'une des soudures - le soudage au-dessus de votre tête est à éviter car votre tête n'aime pas avoir des gouttes d'acier fondu sur elle, ce qui est exactement l'endroit où la gravité dirigera les gouttes en fusion. Si vous l'équipez à la hauteur de la taille, restez bien sur le côté lorsque vous faites la soudure du dessous. Une possibilité est de placer la roue partiellement complétée en position verticale, de sorte que la face inférieure devienne une face verticale.

La roue est déjà une construction assez robuste, mais il n'y a pas de mal à la supporter sur une tige à travers le trou au centre de la plaque de moyeu si vous choisissez d'effectuer toutes les soudures sur une face verticale.

Le volant d'inertie est complété par l'insertion des paliers dans les extrémités du tube, en s'assurant qu'ils sont exactement au même niveau que l'extrémité du tube et en appliquant deux paires de soudures par points sur chaque palier. Les roulements finissent avec quatre soudures par points espacées à 90 degrés :



Il y a quelques ajouts à faire, mais c'est la roue de base qui forme le cœur du générateur. Le volant d'inertie facile à construire (croquis grossier) ressemble à ceci :



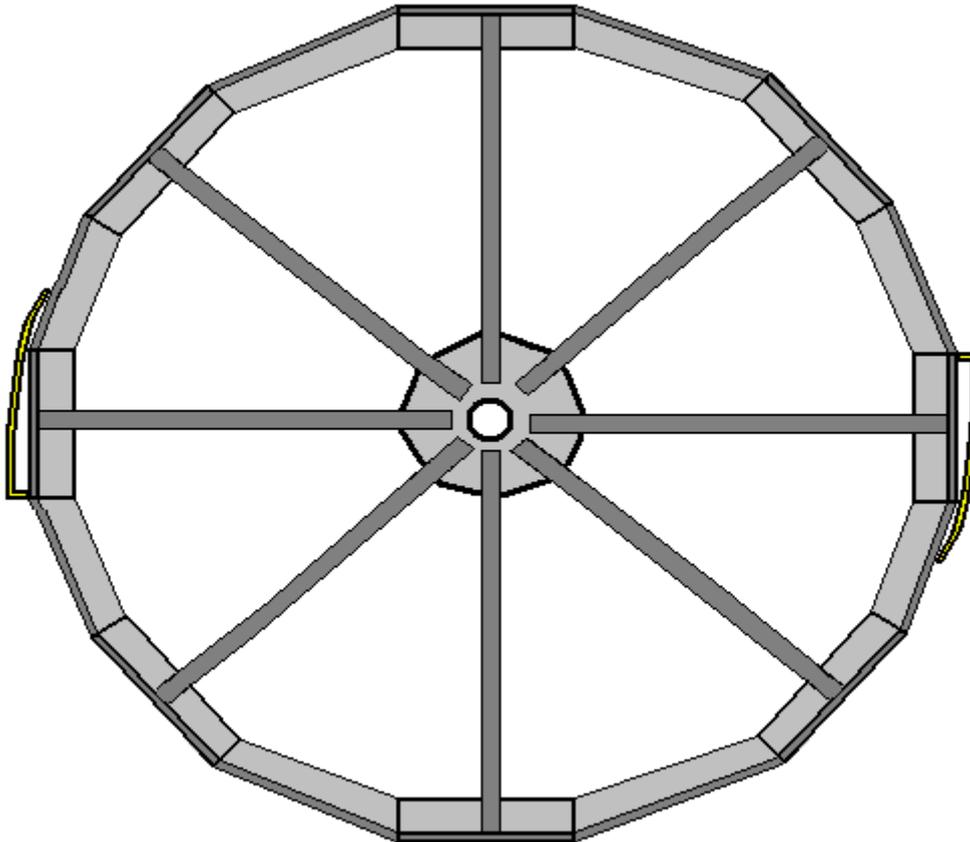
N'oubliez pas qu'une fois terminé, ce volant d'inertie de 2 mètres de diamètre pèse plus de 80 kilos et que pour le soulever en position verticale, vous devez soulever 40 kilos. Bien que cela ne soit pas impossible, il serait beaucoup plus pratique d'avoir deux personnes qui soulèvent et manœuvrent le volant d'inertie en position, si cela est possible.

Ce grand volant d'inertie est complété par deux bandes de pression qui servent à l'entraînement du volant d'inertie principal. La puissance du système complet est fournie à un ou, de préférence, à deux petits volants d'inertie et aux volants d'inertie faciles à faire tourner, qui passent une poussée sur le volant principal chaque fois qu'ils rencontrent une bande de pression. En règle générale, (à condition que vous ne construisiez pas un moteur spatial) vous maintenez toujours un volant d'inertie en équilibre, et donc, si vous fixez quelque chose du côté droit, vous devriez fixer un poids équivalent de l'autre côté pour maintenir le volant d'inertie en équilibre.

Nous avons la possibilité d'ajouter une bande d'entraînement et un contrepoids en face, ou d'avoir deux bandes d'entraînement positionnées à 180 degrés l'une de l'autre.

Avec une bande d'entraînement et un petit volant, le volant principal reçoit une impulsion d'entraînement une fois par tour. Avec une bande d'entraînement et deux petits volants, le volant principal reçoit deux impulsions d'entraînement par tour. Avec deux bandes d'entraînement et un petit volant, le volant principal reçoit deux impulsions d'entraînement par tour. Avec deux bandes d'entraînement et deux petits volants d'inertie, le volant principal reçoit quatre impulsions d'entraînement par tour.

L'entraînement principal du volant d'inertie est causé par le fait que chaque petit volant d'inertie presse un cylindre recouvert de caoutchouc contre une bande d'acier recouverte de caoutchouc fixée sur le grand volant d'inertie. Les bandes supplémentaires sont disposées de la manière suivante :



Le dernier détail est quelque chose qui empêchera le volant de glisser le long de l'arbre d'essieu fixe de 50 mm de diamètre, ce qu'il fera si l'essieu n'est pas exactement horizontal. Si l'arbre de l'essieu se trouve même à 1 degré de l'horizontale, le volant d'inertie continuera à se déplacer vers l'extrémité inférieure. Il est possible d'arrêter le mouvement avec un collier des deux côtés du volant d'inertie. Ces colliers sont beaux et bon marché dans les petites tailles courantes mais à un diamètre intérieur de 50 mm ils sont très chers, et le volant d'inertie en rotation continue sera pressé contre le collier fixe, provoquant friction et usure. Un palier de butée de butée de la taille 51110 est un bon moyen d'y faire face :



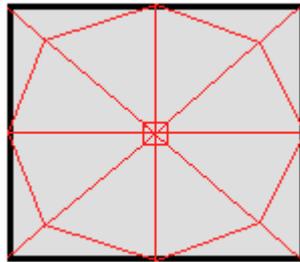
Ceci permet au volant de tourner librement même si l'arbre de l'essieu n'est pas tout à fait horizontal. Il suffit de verrouiller les côtés extérieurs des deux paliers de butée d'extrémité sur l'essieu fixe, ce qui peut être fait de manière économique et efficace à l'aide d'un collier de serrage, également connu sous le nom de collier Terry Clip ou Jubilee Clip :



Il suffit de positionner les boulons de serrage à 180 degrés l'un de l'autre, même si l'ensemble du clip est léger.

D'accord, c'est la première façon de construire le volant principal et c'est la méthode préférée de Chas, parce qu'il vit dans une région où il y a des ateliers de fabrication d'acier avec des soudeurs expérimentés et des outils et équipements professionnels. Cependant, beaucoup de gens vivent là où il y a peu d'installations et où les douanes facturent des frais exorbitants qui peuvent tripler le coût de tout ce qui est livré par le service postal. Voici donc deux autres façons de construire le volant d'inertie qui peuvent être plus adaptées aux zones où les conditions sont plus difficiles.

La première méthode est à peu près la même, la construction en acier soudé, mais cette fois nous supposons que le tube d'acier bien dimensionné n'est pas disponible. Il y a plusieurs façons de contourner ce problème, mais la plus simple est probablement de fixer l'arbre d'essieu de 50 mm de diamètre directement sur la plaque de moyeu et de laisser l'essieu tourner en même temps que le volant. Pour cela, nous avons disposé et balisé la plaque de moyeu comme auparavant :



Mais cette fois-ci, le carré central mesure 50 mm, et les deux côtés de la plaque sont marqués pour produire ce carré exactement centré. L'arbre de l'essieu est coupé en deux longueurs égales, mais nous utilisons l'extrémité coupée à la machine en usine et nous le positionnons dans notre carré central, en utilisant quatre des aimants pour le maintenir exactement perpendiculaire à la plaque de moyeu. Nous effectuons deux soudures rapides sur les côtés opposés de l'axe, en le fixant à la plaque de moyeu, en positionnant les soudures à mi-chemin entre les aimants. Lorsque les soudures sont refroidies, nous effectuons deux autres soudures rapides pour que l'axe soit fixé à des positions à 90 degrés tout autour de l'arbre.

Lorsque la soudure est complètement refroidie, retirer les aimants et retourner la pièce en serrant la section d'essieu fixée sur l'établi pour maintenir la plaque de moyeu. Positionner l'extrémité coupée en usine de la deuxième pièce d'essieu exactement dans la boîte marquée au centre et utiliser les aimants pour la maintenir exactement à la verticale. Encore une fois, deux paires de soudures rapides sont faites pour fixer l'essieu à la plaque de moyeu.

Quand tout est complètement refroidi, nous devons vérifier si le résultat est utilisable. Pour ce faire, soutenez les deux pièces de l'essieu dans une pièce de bois avec une encoche en V pratiquée à l'intérieur. C'est-à-dire que l'essieu est positionné horizontalement, soutenu près de chaque extrémité dans une pièce de bois crantée. Faites tourner l'essieu et observez très attentivement la plaque de moyeu lorsqu'elle tourne. Si la plaque de moyeu reste stable et ne vacille pas, alors votre travail est excellent et prêt à progresser davantage. Si la plaque oscille, grattez-la et recommencez car vous ne ferez jamais un volant d'inertie satisfaisant avec cette plaque formant le moyeu. Chaque erreur d'alignement sera agrandie plusieurs fois au niveau de la jante du volant d'inertie en raison de la longueur des rayons.

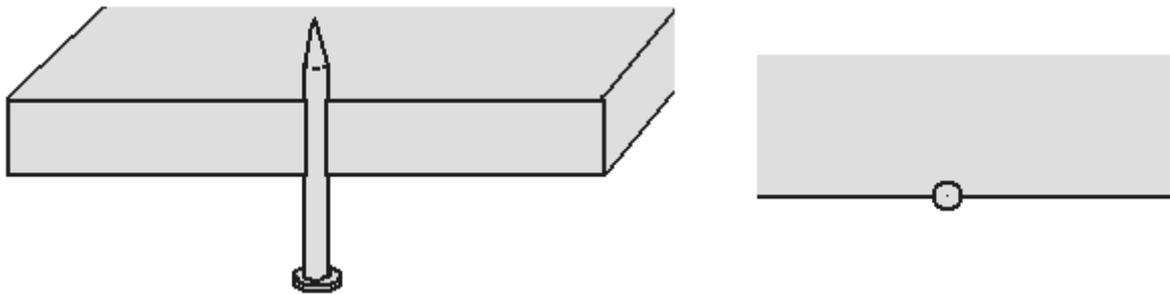
Le reste de la construction du volant d'inertie est le même sauf que les rayons de 50 x 50 mm ne sont pas soudés à la plaque de moyeu, mais y sont boulonnés avec deux boulons de 10 mm de diamètre par rayon. Cela permet de retirer la plaque de moyeu et l'essieu du volant d'inertie pour faciliter le transport ultérieur du volant d'inertie vers un nouvel emplacement. Il est parfaitement possible de transporter l'ensemble du groupe électrogène entièrement assemblé, en utilisant le type de camion qui transporte les blocs de construction pour les maisons neuves.

La seule autre différence pour ce type de construction est que les deux roulements sont positionnés sur le cadre porteur plutôt que de faire partie du volant lui-même.

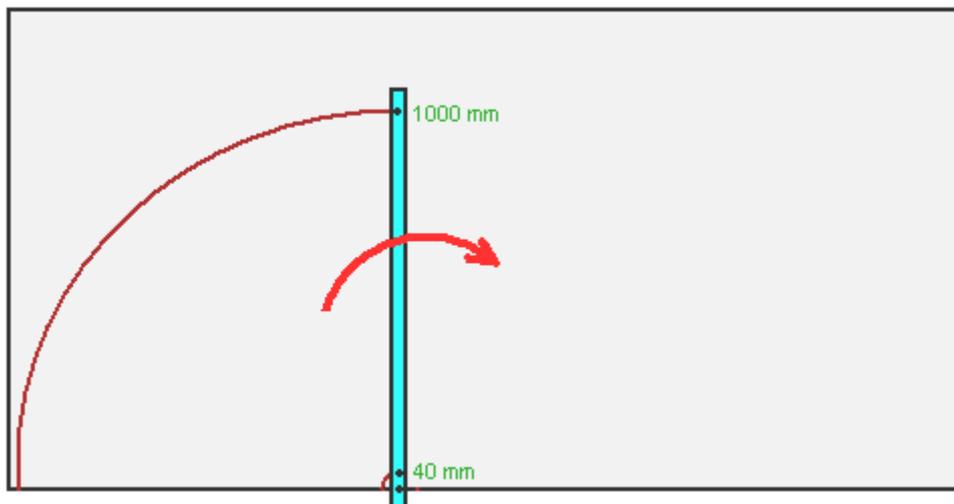
La troisième façon de construire le volant d'inertie est pour les endroits où l'acier n'est pas facilement disponible. Vous pourriez penser que la construction en bois n'est pas aussi bonne, mais étonnamment, c'est une façon très réussie de construire un volant d'inertie lourd. Pour cette construction, nous utilisons des panneaux d'aggloméré, des panneaux de particules ou des panneaux de fibres de densité moyenne. Dans les régions métriques du monde, ces feuilles mesurent 2440 x 1220 mm. Dans les régions américaines, les feuilles mesurent 8 x 4 pieds.

Nous devons découper plusieurs demi-cercles à partir de ces feuilles, et je suggère d'utiliser des feuilles de 20 mm d'épaisseur (ou, à défaut, de 18 mm d'épaisseur). Ces demi-cercles seront attachés ensemble pour former un volant circulaire solide de n'importe quelle épaisseur que nous désirons. Les différentes variétés de bois et de feuilles stratifiées varient considérablement en poids, mais un disque de bois de 80 mm d'épaisseur et de deux mètres de diamètre peut avoir un poids de 90 kilos (200 livres) et il n'y a aucune raison (autre que le coût) pour laquelle l'épaisseur ne devrait pas être deux ou trois fois celle de 80 mm. Il a également l'avantage que des couches supplémentaires peuvent être ajoutées à tout moment si vous voulez que le volant d'inertie soit plus lourd.

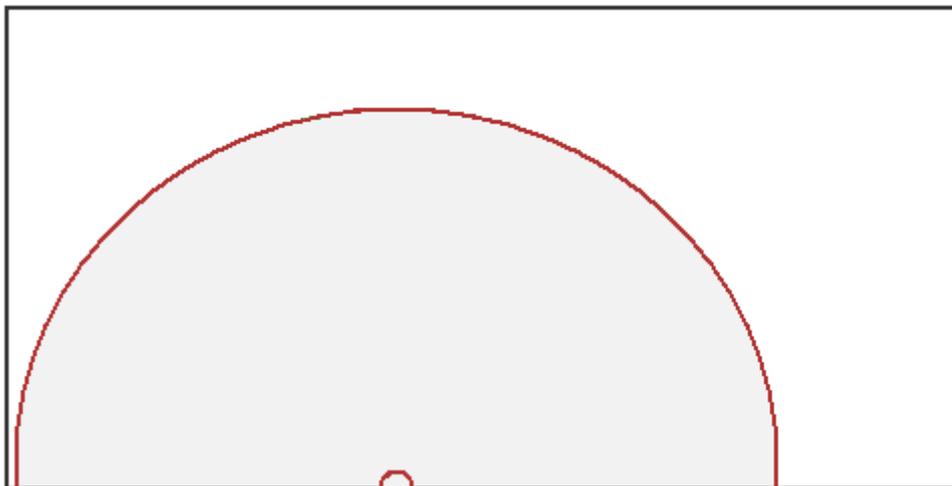
Je suggère d'utiliser un lattis en bois pour marquer les feuilles. Il est nécessaire de faire pivoter la latte sur le bord exact de la feuille, ce qui permet d'utiliser un clou comme pivot pour la latte de marquage, mais n'oubliez pas que le clou doit être inséré dans le côté de la feuille sur la moitié de la profondeur du clou :



La latte s'adapte alors exactement sur l'angle qui forme un point de pivot fixe et stable. La latte a des trous positionnés à 40 mm et 1000 mm du centre du clou. Ces trous sont juste assez grands pour passer la pointe d'un crayon à travers eux :



Ceci marque la planche pour qu'elle devienne la moitié d'un disque de 2 mètres de diamètre avec un trou central de 80 mm prêt à recevoir les deux roulements 16010 de 80 mm de diamètre.



Deux de ces panneaux semi-circulaires sont assemblés avec le joint vertical et les deux suivants sont positionnés sur ceux avec le joint vertical pour donner le maximum d'effet de support entre les composants.

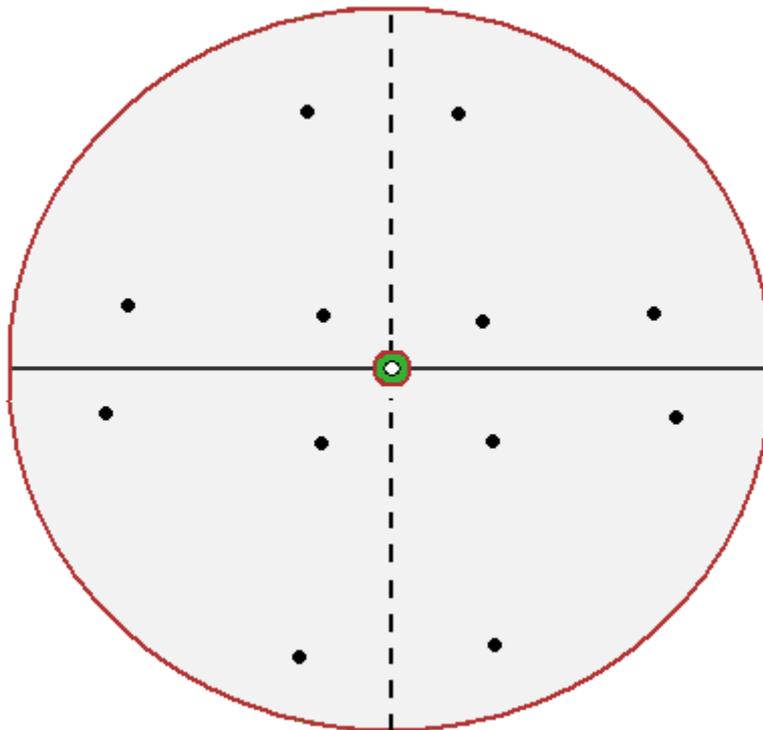
Pour découper une pièce de cette taille, l'outil le plus facile à utiliser est une scie sauteuse électrique ou, si nécessaire, une scie à cloison sèche :



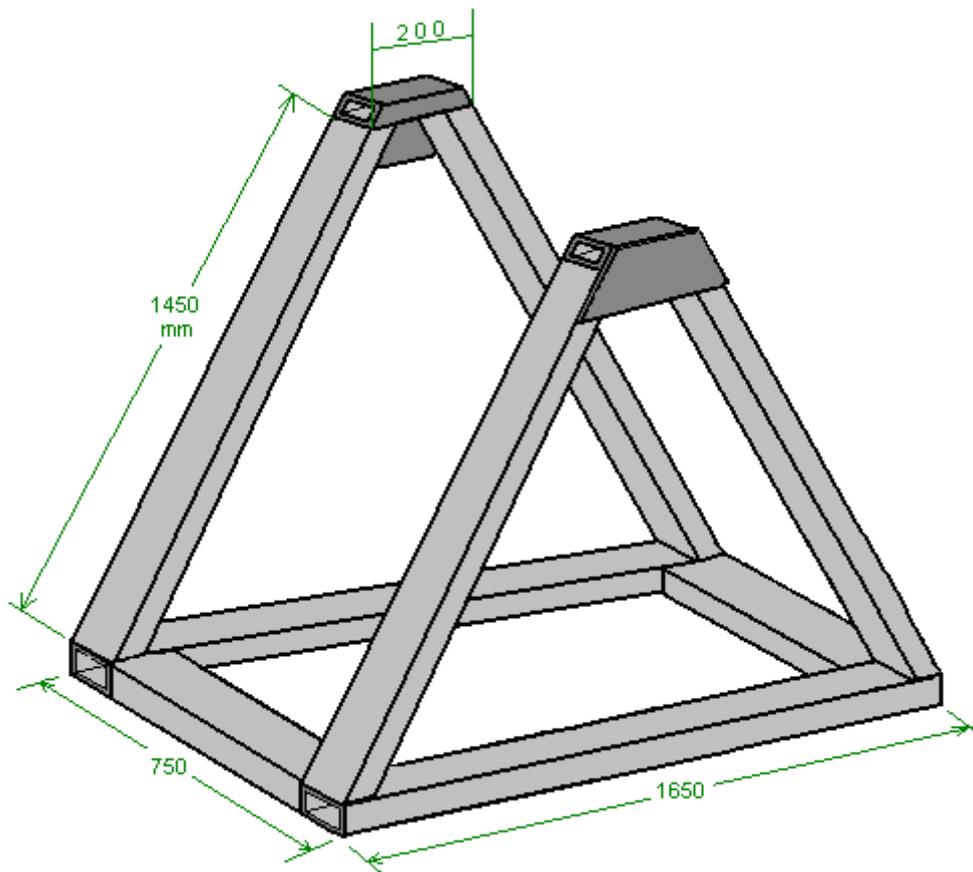
Quel que soit l'outil utilisé, ne vous précipitez pas dans la coupe, mais prenez votre temps et faites une bonne coupe propre et précise. Les composants du disque peuvent être maintenus ensemble à l'aide de boulons et/ou peuvent être assemblés en un tout cohérent en utilisant l'une des résines époxy de construction navale qui peut être mélangée en grands volumes et facilement répartie sur toute la surface des composants, à condition que la température du lieu de travail ne tombe pas en dessous de 5 degrés centigrades pendant plusieurs heures après application du mélange époxy. D'autres colles à bois peuvent être utilisées si l'époxy est jugée trop chère.



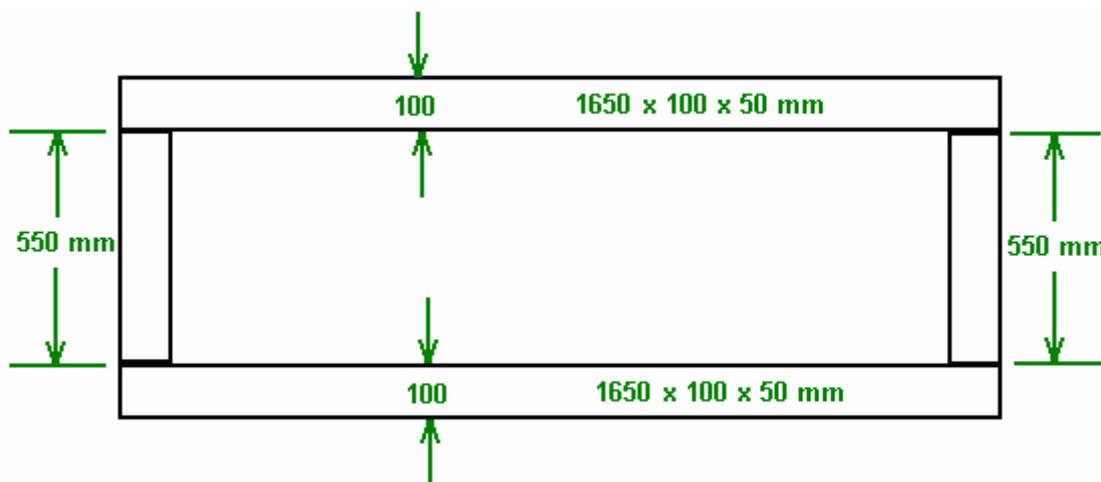
Les roulements sont placés exactement alignés avec le disque extérieur et fixés en place avec de la résine époxy ou une autre colle appropriée pour un joint solide entre l'acier et le bois. La colle est appliquée sur toute la circonférence de la bague extérieure des roulements, ce qui conclut la construction du volant d'inertie, soit l'équivalent du volant métallique décrit en premier :



L'étape suivante consiste à construire le support de base pour le générateur, et ce support est principalement pour la grande roue. Si vous travaillez dans l'acier, alors il est construit en soudant ensemble quelques morceaux d'acier de boîte pour former une forme comme ceci :

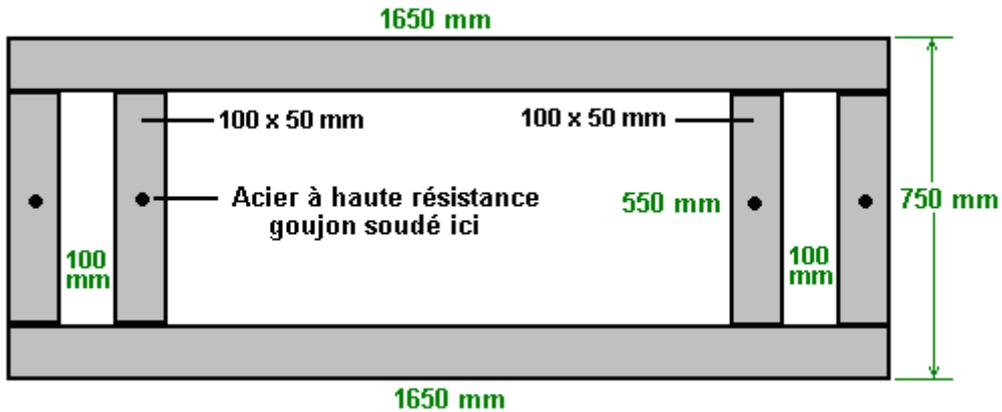


Si vous travaillez dans le bois, gardez la même taille globale des composants (qui sont du bois massif) et assurez-vous de rendre les deux parties triangulaires très robustes avec des attaches époxy et à vis pour chaque joint. Sinon, nous commençons par construire la base à l'aide d'un "profilé" en acier, qui est un matériau en forme de caisson. La taille que nous voulons est de 100 x 50 mm (4 pouces x 2 pouces car il y a 25,4 mm dans un pouce) et nous joignons deux pièces de 1650 mm de long en utilisant deux pièces de 550 mm de long pour former le rectangle de base :



Il n'est pas du tout facile de démonter un joint soudé, même s'il n'a fallu qu'un dixième de seconde pour le faire, il est donc payant de faire exactement le travail correctement à chaque fois. Placer les deux pièces à assembler sur une surface plane telle que le béton (qui n'est pas inflammable) et les placer exactement dans la bonne position. Puis les alourdir pour qu'ils ne puissent pas bouger. Puis, et seulement alors, soudez-les ensemble. Ce qui est probablement le plus difficile avec le soudage, c'est qu'il est très chaud et que la chaleur fait dilater le métal. Je vous suggère donc de faire une courte soudure d'environ 20 à 25 mm de long, puis de vous arrêter et d'attendre que cette soudure refroidisse avant de souder la courte longueur suivante. Si vous avez une longue soudure à faire, soudez le début. Laissez refroidir. Soudez ensuite l'extrémité. Laissez refroidir. Soudez ensuite le milieu et laissez-le refroidir. Ces soudures maintiennent solidement la pièce contre tout mouvement ultérieur au fur et à mesure que vous remplissez la distance entre les trois premières soudures avec des soudures courtes, en laissant refroidir chacune d'elles avant d'effectuer la soudure suivante et en les écartant le plus possible pour que chaque zone de soudure refroidisse autant que possible entre les soudures.

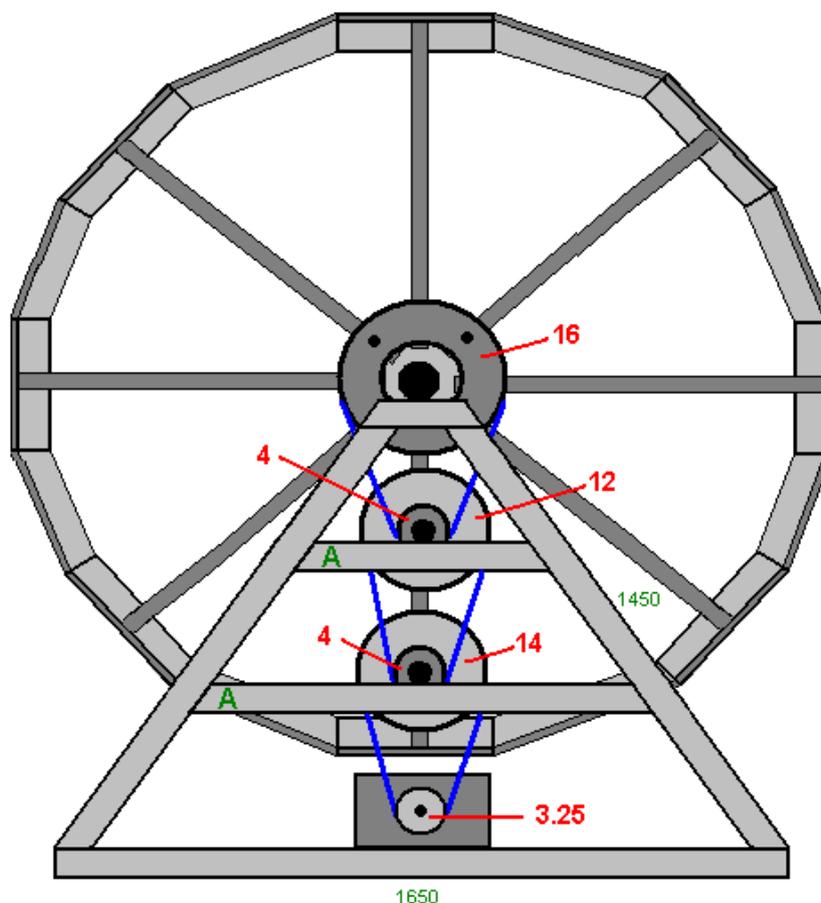
Lorsque la base principale est terminée, deux pièces supplémentaires de 550 x 100 x 50 mm sont soudées en place comme indiqué ici :



De plus, un solide goujon fileté est soudé au milieu de chacune des traverses. Un goujon est en fait un boulon fileté sans tête, et à l'endroit où la tête aurait été soudée aux éléments de base, comme illustré ci-dessus. Ces goujons sont comme ceux utilisés pour fixer les roues de voiture et dans cette application ils sont là pour permettre à quelque chose d'être boulonné à la base.

L'un des éléments boulonnés à la base est l'alternateur. Chas a utilisé un alternateur "Genelite" de 3,5 kilowatts qui est une unité monophasée, 220 volts, 50 Hz, dont l'arbre doit être filé à un régime nominal de 3000 tr/min afin de générer la tension et la fréquence normales du réseau. Comme le volant tourne à seulement un tour par seconde, Chas utilise trois poulies à courroie trapézoïdale (montrées en bleu) pour générer le régime d'arbre souhaité sur l'alternateur. Dans sa région, les dimensions des poulies sont spécifiées en pouces et il utilise des poulies de 16 pouces avec un entraînement de 4 pouces. Suivi de 12 pouces conduisant 4 pouces. Suivi d'une poulie de 14 pouces entraînant une poulie de 3,25 pouces de diamètre sur l'arbre de l'alternateur. Cela donne des rapports de 4:1, 3:1 et 4.3:1 qui se combinent pour entraîner l'arbre de l'alternateur à 51,6 tours par seconde, soit 3096 tr/min.

Le grand volant d'inertie et les poulies sont montés sur le cadre porteur et ressemblent à ceci :

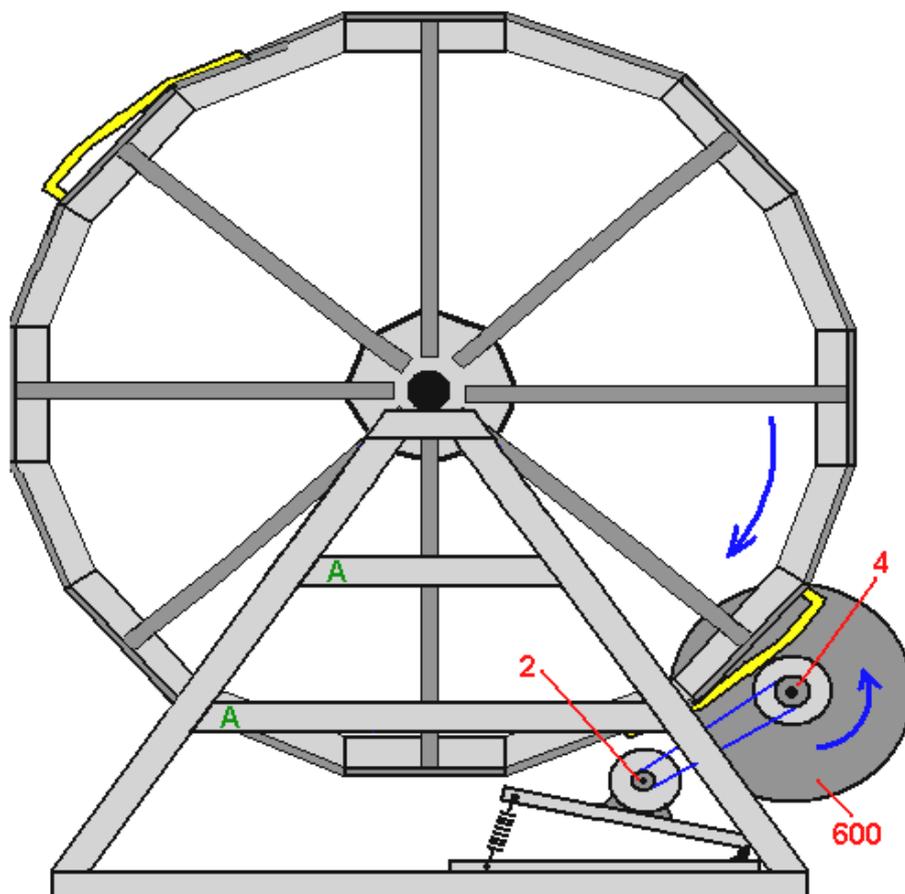


Pour soutenir les axes de poulie intermédiaires, des éléments de support supplémentaires "A" sont ajoutés à l'intérieur du châssis pour supporter les roulements supplémentaires ou "paliers d'appui" qui forment le support pour les axes de poulie supplémentaires. Pour la conception de Chas et la version en bois massif où l'axe principal du volant d'inertie est stationnaire et où le volant d'inertie tourne autour de cet axe stationnaire, la poulie la plus grande (16 pouces de diamètre en unités impériales ou 450 mm de diamètre en unités métriques) est adaptée pour ne pas toucher l'axe et est fixée directement au volant, utilisant des entretoises pour l'ajuster avec la poulie de roulement inférieure. La poulie est plus grande que le moyeu du volant et doit donc être fixée à quatre des rayons.

Dans la version où l'axe de 50 mm de diamètre tourne, la poulie la plus grande est disponible avec un bossage central de 50 mm et peut donc être fixée directement à l'axe dans la position souhaitée. L'endroit où vos poulies sont achetées dépend de l'endroit où vous vivez. L'un de ces fournisseurs est [http://www.bearingstation.co.uk/Products/Pulleys/V\\_Pulleys/SPA\\_V\\_Pulley](http://www.bearingstation.co.uk/Products/Pulleys/V_Pulleys/SPA_V_Pulley) mais il existe de nombreux fournisseurs similaires dans le monde.

Bien que le diagramme ci-dessus montre le train d'engrenages du volant d'inertie à la génératrice dans un alignement vertical logique, il n'y a aucun besoin particulier de le faire et le train d'entraînement peut zig-zager si vous le désirez. Tant que le volant d'inertie continue de tourner à une rotation par seconde, l'arbre de la génératrice tournera à 3000 tr/min (ou peut-être un peu plus vite que cela) et le système produira en continu de l'électricité CA qui peut alimenter des outils électriques, des lampes, des appareils de chauffage, des réfrigérateurs, etc. Il s'agit d'un système continu qui peut fonctionner à tout moment, jour et nuit. Il peut charger une banque de batteries au plomb-acide, mais les batteries au plomb-acide ne sont efficaces qu'à 50 % et ne gaspillent donc que la moitié de l'énergie que vous leur injectez, donc si vous injectez 10 ampères dans votre batterie au plomb-acide pendant 10 heures, votre batterie ne pourra fournir que 5 ampères pendant 10 heures, et il semble inutile de jeter la moitié de votre énergie produite, sans compter que les batteries sont lourdes et chères et devront être remplacées tous les quatre ans environ.

Nous devons donc continuer à faire tourner le volant d'inertie et le faire avec aussi peu d'énergie que nécessaire. Dans cette conception, le volant d'inertie principal est fait tourner par un tambour recouvert de caoutchouc qui appuie brièvement contre une rampe recouverte de caoutchouc fixée au volant d'inertie principal. Comme nous voulons garder le volant en équilibre, nous y attachons deux rampes, espacées l'une de l'autre de façon à ce qu'elles soient exactement opposées, c'est-à-dire à 180 degrés l'une de l'autre. Cela signifie que le grand volant d'inertie reçoit deux poussées par tour. L'arrangement ressemble à ceci :



Ce schéma ne montre qu'un seul moteur d'entraînement et bien que le système fonctionne avec un seul moteur, il est plus puissant avec deux moteurs, de sorte qu'une unité identique peut être montée sur le côté gauche du châssis support. Le moteur utilisé par Chas est le moteur c.a. à une puissance d'un cheval-vapeur CMG de fabrication australienne qui fonctionne à 240 volts 50 Hz, à 1410 tr/min, consomme 750 watts à pleine charge et a un arbre d'entraînement de 5/8 pouce (16 mm) qui a une poulie de 2 pouces de diamètre montée dessus, reliée à une poulie de 4 pouces sur le petit volant. Le moteur est monté sur une plaque articulée à l'aide d'un ressort qui éloigne la plaque du petit volant d'inertie. La raison principale en est de permettre au petit volant d'inertie de 600 mm de diamètre avec son cylindre d'entraînement recouvert de caoutchouc de 180 mm de diamètre, de se déplacer légèrement vers l'extérieur lorsqu'il entre en contact avec la rampe d'entraînement fixée au grand volant d'inertie. Il s'agit en fait d'un dispositif d'ajustement automatique

Comme vous pouvez le voir sur le diagramme, le volant principal tourne dans le sens des aiguilles d'une montre tandis que le volant de 600 mm de diamètre tourne dans le sens inverse. Si vous souhaitez qu'ils tournent dans l'autre sens, alors marchez de l'autre côté de la génératrice et votre souhait est magiquement exaucé avec le volant principal dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et le petit volant dans le sens des aiguilles d'une montre !!

Le courant consommé par le(s) moteur(s) d'entraînement est bien inférieur à leur consommation de courant à pleine charge de 4,5 ampères, probablement autour de 2,2 ampères. Chas réduit également le courant en commutant l'alimentation au moteur et en permettant 3 secondes de flux de courant suivi de 2 secondes avec le moteur débranché, où la rotation de l'arbre est entraînée par l'élan du petit volant. Chas réalise cette commutation en réduisant le mouvement du volant d'inertie principal pour donner une rotation en cinq secondes. Bien que cela fonctionne, il s'agit d'un interrupteur mécanique qui a un réglage fixe et qui est sujet à l'usure au fil du temps. Je suggère qu'il n'y a pas d'engrenage vers le bas, mais plutôt que le flux de courant vers le moteur est contrôlé électroniquement, en utilisant un gradateur de lumière ordinaire qui est disponible en puissances allant jusqu'à un kilowatt et qui permet un ajustement continu du courant afin que le flux de courant le plus efficace pour le moteur puisse être réglé en tournant un bouton et sans pièces mobiles sont impliqués.

Nous en venons maintenant à la construction des rampes d'entraînement et des vérins d'entraînement. Idéalement, nous aimerions que les deux soient recouverts de caoutchouc pour qu'il y ait une bonne traction et un minimum de bruit lorsque le volant d'inertie principal est en mouvement. Si vous habitez dans une région où il y a beaucoup d'ateliers, vous pouvez peut-être faire recouvrir ces composants de caoutchouc vulcanisé. Si de telles installations ne sont pas disponibles, la découpe d'un vieux pneu de voiture pourrait être une bonne alternative. Bien que la tentation soit d'utiliser votre meuleuse d'angle avec une lame coupante, ce n'est probablement pas une bonne idée car la vitesse de la lame risque de faire fondre le caoutchouc et de faire beaucoup de dégâts. Donc, une coupe plus lente est un avantage et peut-être une scie à main ordinaire comme celle-ci :



pourrait bien fonctionner en coupant le pneu.

Si vous construisez en acier, faire une rampe courbe n'est pas la chose la plus facile à faire. Vous avez besoin d'une bande d'acier qui n'est pas plus épaisse que 3 mm et, idéalement, plus mince si elle doit être pliée en une courbe lisse et régulière. Chas recommande que la rampe soit un pouce (25 mm) plus haute que le bord du grand volant à l'extrémité arrière de la rampe. L'idée est que le bord d'attaque de la rampe passe facilement sous le rouleau d'entraînement, mais entre en contact avec lui après quelques centimètres lorsque le volant tourne, transférant l'énergie du petit volant et de son moteur au grand volant. La bande de caoutchouc doit être fixée très solidement à la rampe. Si possible, une résine époxy couvrant toute la surface de la rampe et s'adaptant à la surface intérieure nettoyée et rendue rugueuse de la bande de caoutchouc devrait donner une bonne adhérence. Le renforcement de l'adhérence s'effectue en boulonnant le caoutchouc à l'extrémité soulevée et arrière de la rampe, car c'est là le point le plus sollicité :

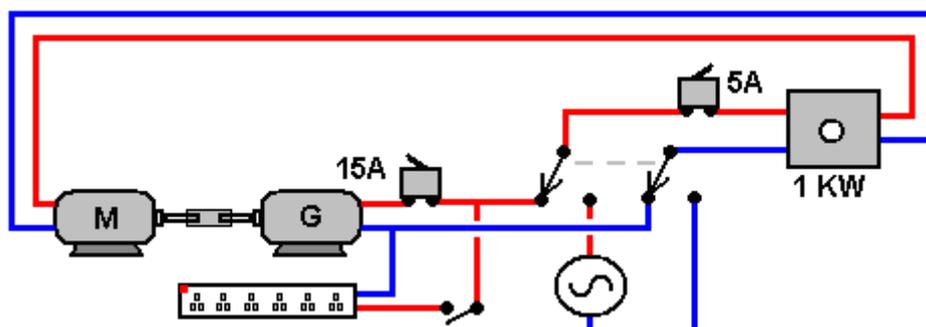


Il a été constaté que la roue motrice recouverte de caoutchouc de 180 mm de diamètre fonctionne mieux si elle est remplie de plomb. La bande d'entraînement courbe a une longueur optimale de 900 mm déterminée par expérimentation, et deux blocs de contreventement sont collés en position au tiers et aux deux tiers de la longueur, pour éviter toute flexion de la bande lorsque le rouleau est pressé contre la bande. Une fois l'unité terminée, l'alternateur est déconnecté électriquement afin de le rendre le moins traînant possible sur le volant, puis le ou les petits volants sont mis à vitesse, soit en le connectant au réseau, soit en le connectant à un onduleur alimenté par une batterie. Ensuite, le grand volant d'inertie est tourné dans la bonne direction à la main et lorsque le grand volant d'inertie atteint sa vitesse de rotation, la sortie de l'alternateur est commutée de manière à alimenter les moteurs et les autres équipements électriques qui doivent être alimentés par le système.

Chas a une préférence pour l'utilisation de deux moteurs d'entraînement et de quatre bandes d'entraînement régulièrement espacées. Cela donne un volant équilibré et une poussée plus puissante au volant principal quatre fois par tour, à moins que vous ne souhaitiez considérer chaque poussée comme un élément séparé, auquel cas, il y a 8 poussées par tour. Cependant, deux bandes de poussée et un seul moteur produiront certainement une puissance excédentaire et le système peut être amélioré avec des bandes supplémentaires et/ou un deuxième moteur lorsqu'il y aura du financement pour ce type d'amélioration. Les volants d'inertie de 600 mm de diamètre pèsent chacun 109 livres (50 kg) et la majeure partie du poids est placée autour de la jante.

Il est tout à fait possible que si la puissance de sortie de l'alternateur est connectée aux moteurs d'entraînement et à aucune autre charge, le fait de faire tourner le volant principal à la main soit suffisant pour faire fonctionner le système. Un alternateur ressemble beaucoup à une dynamo de bicyclette en fonctionnement, car l'électricité est produite en déplaçant des bobines dans des champs magnétiques. Dans le cas d'un alternateur AC utilisé ici, si la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement de l'alternateur est inférieure à celle prévue, alors la tension de sortie de l'alternateur sera inférieure à celle qu'elle est à pleine vitesse, mais elle peut néanmoins produire une tension considérable. La plupart des moteurs d'entraînement sont capables de fonctionner avec une tension bien inférieure à celle qu'ils sont censés avoir, ce qui signifie que les cylindres d'entraînement peuvent progressivement augmenter la vitesse des petits volants d'inertie, ce qui peut à son tour aider à faire tourner manuellement le volant principal jusqu'à ce que le système atteigne progressivement sa pleine vitesse opérationnelle.

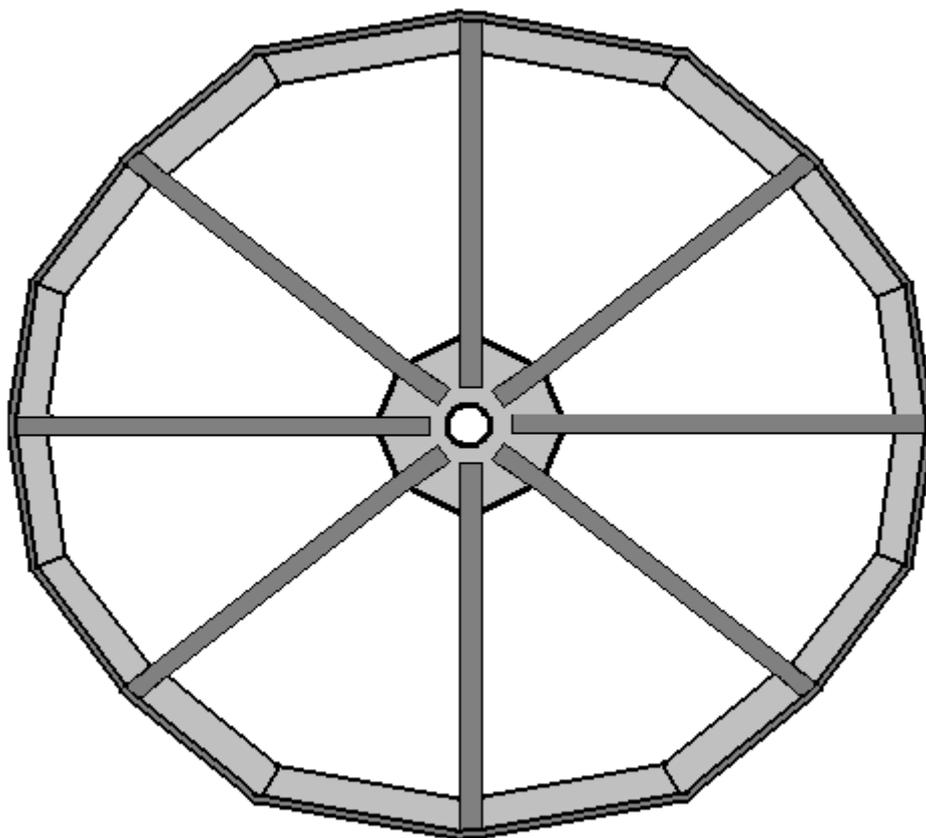
Les connexions électriques sont très simples. Le branchement secteur est alimenté au moteur d'entraînement par l'intermédiaire d'un inverseur bipolaire de 10 ampères, de sorte que l'alimentation peut être commutée du secteur à la sortie du générateur lorsque les volants tournent à leur vitesse normale. Pour un contrôle supplémentaire de la vitesse, un variateur de lumière de 1 kilowatt peut être placé entre l'interrupteur et le moteur. Des disjoncteurs de contact doivent également être utilisés et la sortie du générateur doit également être équipée d'un interrupteur marche/arrêt. Cela donne un arrangement comme celui-ci :



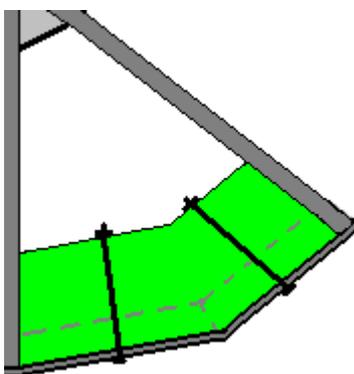
Dans la position indiquée, le générateur alimente le moteur d'entraînement "M" en courant. Le disjoncteur de 15 ampères protège le générateur "G" d'un court-circuit en tout autre point du circuit. Le disjoncteur de 5 ampères protège le gradateur de 1 kilowatt et le moteur "M". Lorsque l'interrupteur est dans l'autre position, le réseau (ou la sortie d'un onduleur alimenté par batterie) est envoyé au moteur au moment du démarrage du système.

## *Des génératrices plus puissantes*

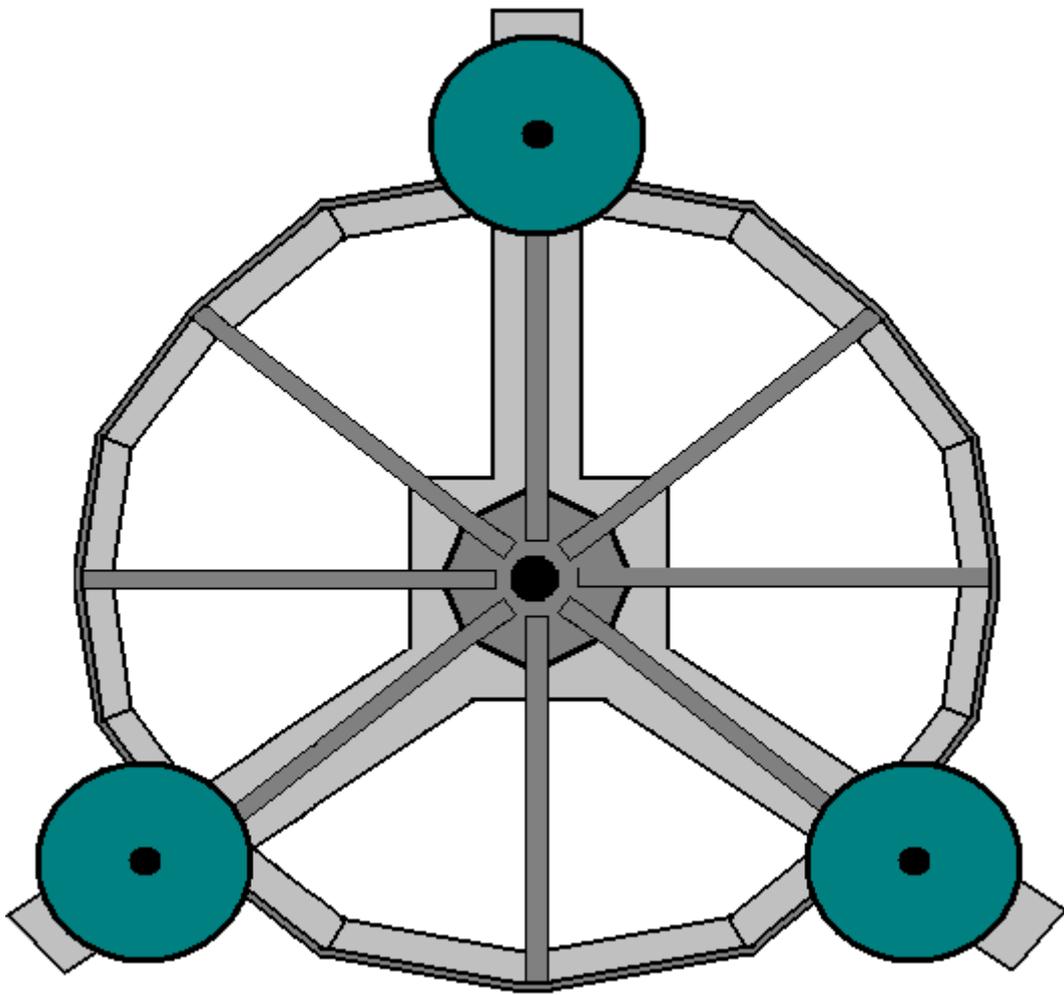
En mai 2017, Chas a décidé d'ajouter quelques informations supplémentaires sur des versions plus puissantes de son générateur à moteur. Pour ce modèle, le volant d'inertie est monté horizontalement au lieu de verticalement. La conception du volant d'inertie reste la même :



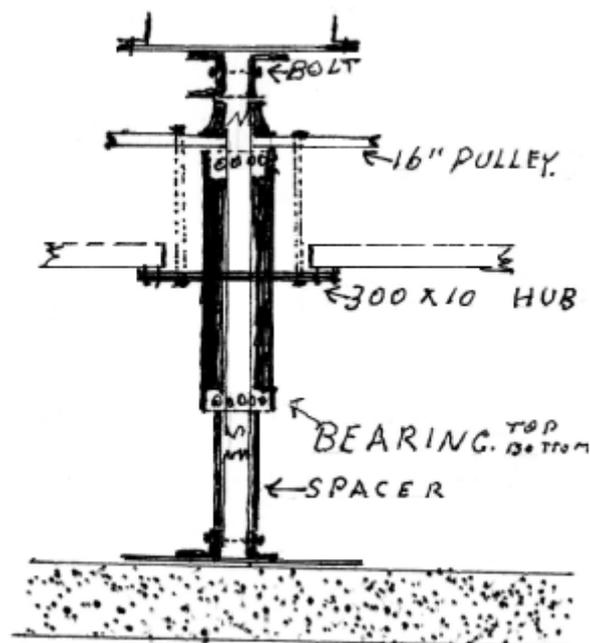
mais dans ce cas, le poids total du volant d'inertie est augmenté en boulonnant des blocs de béton à l'intérieur de la jante du volant d'inertie, ce qui fait qu'un volant de 2,0 mètres de diamètre pèse 800 livres et est adapté à un générateur de 10 KVA (8 kilowatts). Un volant d'inertie de 2,5 mètres de diamètre pèse 1200 livres et convient à une génératrice de 25 KVA (20 kilowatts). Le béton est utilisé car il est à la fois lourd et bon marché et il peut être fixé à la jante à l'aide de boulons longs :



Le volant d'inertie lesté est monté sur un arbre vertical mais n'y est pas fixé. C'est-à-dire que le volant est libre de tourner autour de l'arbre vertical fixe qui est monté sur la plinthe centrale en béton posée dans le sol. La construction de base a trois bras séparés qui rayonnent du point central, à la fois pour donner de la stabilité et pour fournir des points de montage pour les trois moteurs d'entraînement, dont chacun a son propre petit volant d'inertie :



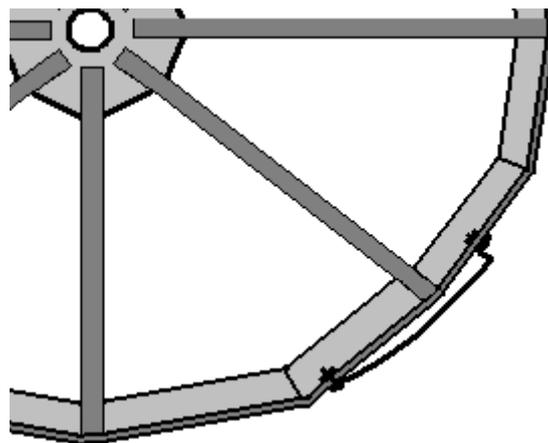
L'arbre central est boulonné au centre de la plate-forme de support en béton et une poulie de 16 pouces y est boulonnée :



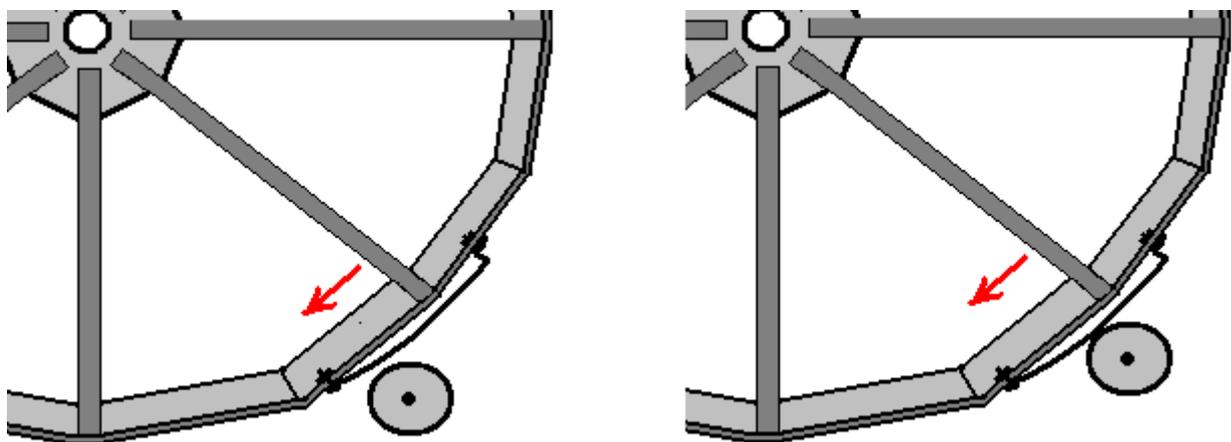
Il est intéressant de noter qu'il n'y a pas d'entraînement direct au volant principal. Au lieu de cela, une bande d'acier revêtue de caoutchouc est utilisée :



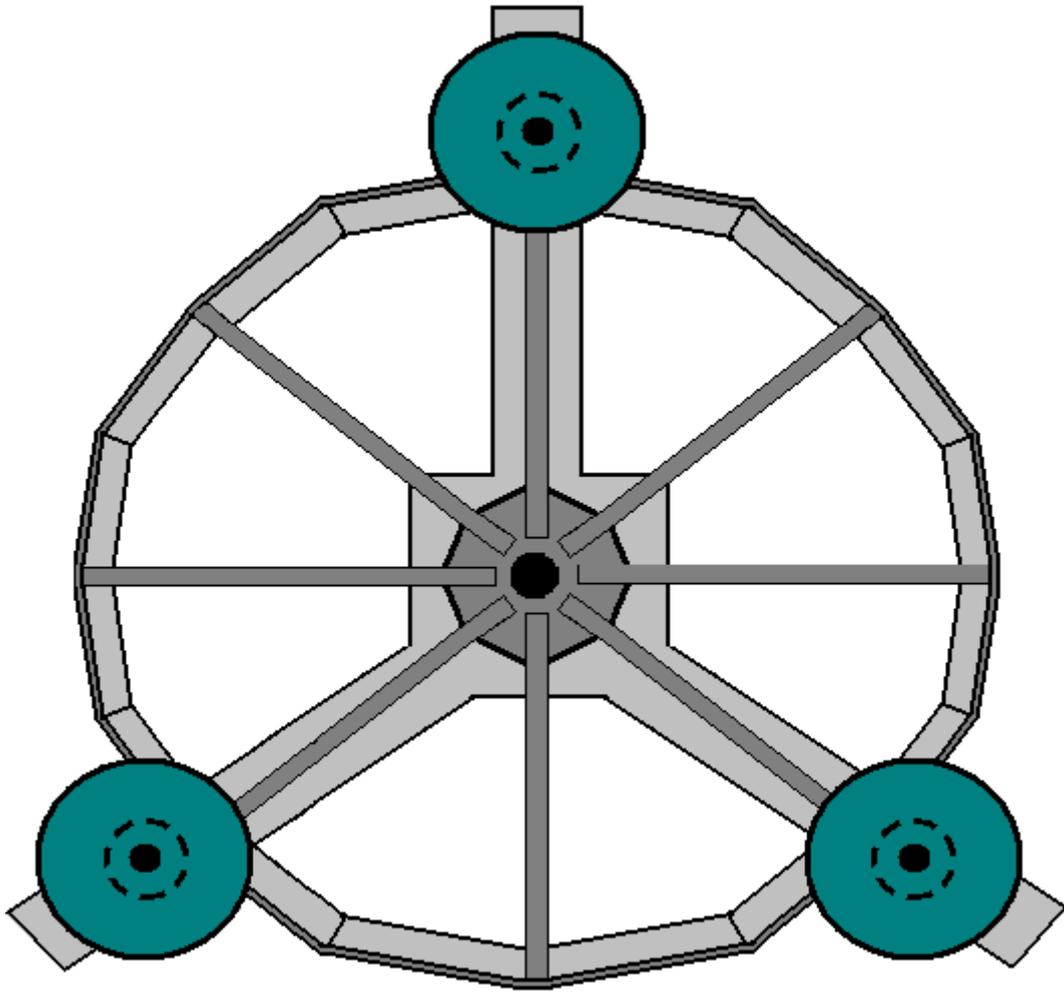
Cette bande est boulonnée ou soudée en un seul point sur la jante du volant d'inertie principal comme ceci :



Cette bande forme une rampe qui s'étend progressivement vers l'extérieur à partir de la jante du volant d'inertie et qui est reliée à une roue motrice montée sur l'arbre de chacun des petits volants :

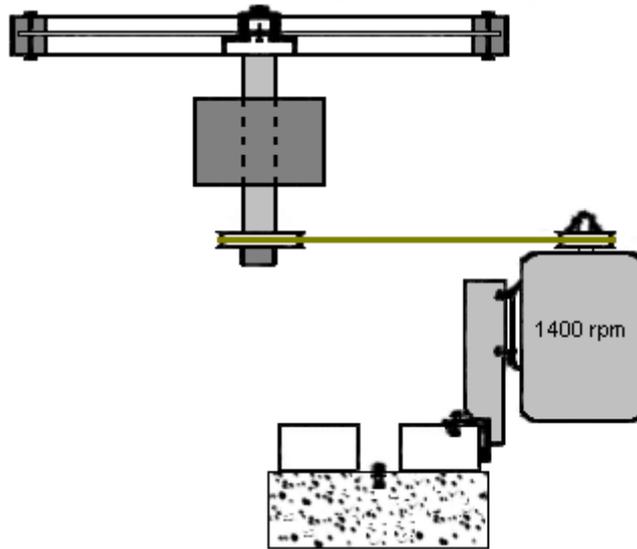


En raison du positionnement des trois petits volants, cette disposition donne au volant principal trois impulsions d'entraînement par tour, mais chacun des petits volants ne fournit qu'une seule impulsion d'entraînement par tour, et chacune des impulsions d'entraînement est de très courte durée :



Cette caractéristique de conception produit un système qui utilise la puissance d'impulsion de manière très efficace, en maintenant le volant d'inertie principal en rotation constante même s'il entraîne un alternateur important et fournit une puissance électrique de sortie. La puissance d'entrée requise est de 2,2 ampères pour chaque moteur, soit un total de 6,6 ampères à 240 volts. Une fois que le volant d'inertie principal atteint sa vitesse de rotation de 60 tr/min, il est en mesure de fournir cette puissance d'entrée ainsi qu'une grande partie de la puissance électrique excédentaire en énergie libre.

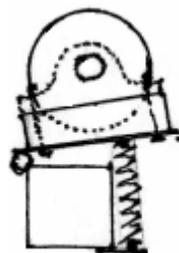
Les trois bras de fondation sont en béton coulé avec deux profilés rectangulaires en caisson d'acier montés sur chacun d'entre eux. Les moteurs d'entraînement sont montés sur un profilé en cornière d'acier fixé à l'une des sections du caisson :



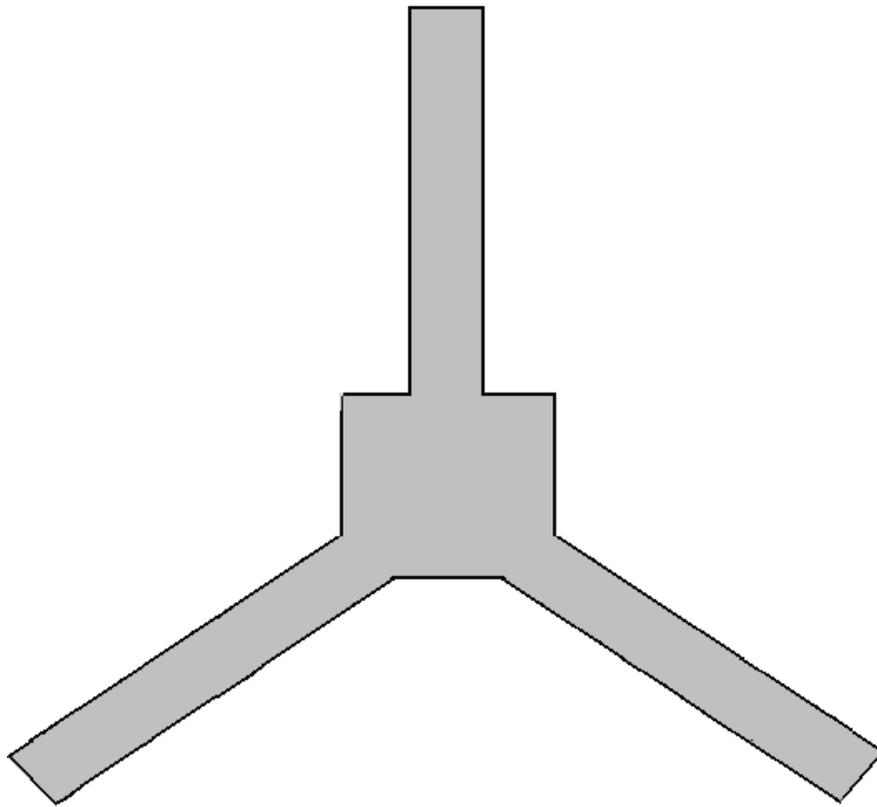
Le moteur tourne à 1400 tr/min et il est équipé de deux roues dentées de sorte que son petit cylindre d'entraînement tourne à environ 700 tr/min. Le diamètre du cylindre d'entraînement doit être choisi de façon à ce que le volant principal tourne à 60 tr/min, et cela dépend du diamètre du volant principal qui peut être de 2,0 m, 2,5 m ou tout autre diamètre qui convient à vos besoins.

Par exemple, si le rayon principal du volant d'inertie (mesuré à l'extérieur de la bande d'entraînement revêtue de caoutchouc) est de 1300 mm et tourne à 60 tr/min, la bande d'entraînement en caoutchouc se déplace sur une distance  $\pi \times 2600$  mm par seconde. Par conséquent, la surface de la bande d'entraînement doit se déplacer sur la même distance, qui est  $\pi \times d \times (700 / 60)$  mm si elle tourne à 700 tr/min et "d" est le diamètre du cylindre d'entraînement (mesuré à l'extérieur du revêtement caoutchouc). Donc,  $2600 = d \times (11,67)$  ou  $d = 222,9$  mm, soit 8,77 pouces.

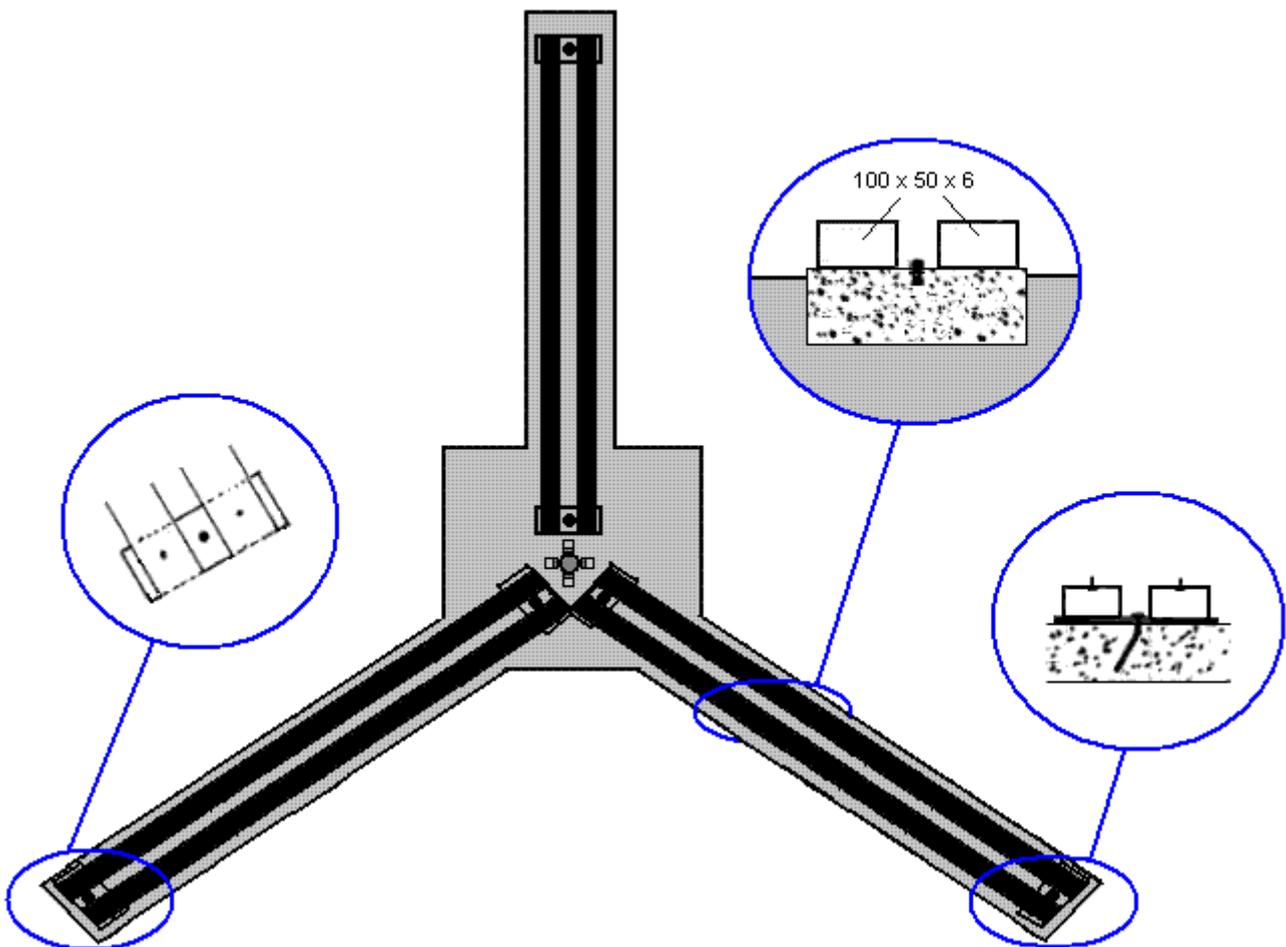
Cependant, il y a une variation de la température quotidienne et le diamètre du volant principal augmentera physiquement à mesure que la température augmentera. L'augmentation du diamètre n'est pas importante, mais malgré cela, nous devons le permettre. Chas a choisi de monter les volants d'entraînement sur un mécanisme à ressort. La distance de mouvement n'a pas besoin d'être grande, disons un demi-pouce ou 15 mm environ. Il y a plusieurs façons d'arranger cela et la méthode suggérée par Chas consiste à monter chacun des petits volants sur une plaque articulée et à utiliser un ressort pour permettre un petit mouvement lorsque le volant est poussé sur le côté par la bande de friction du volant principal :



La base en béton est comme ça :

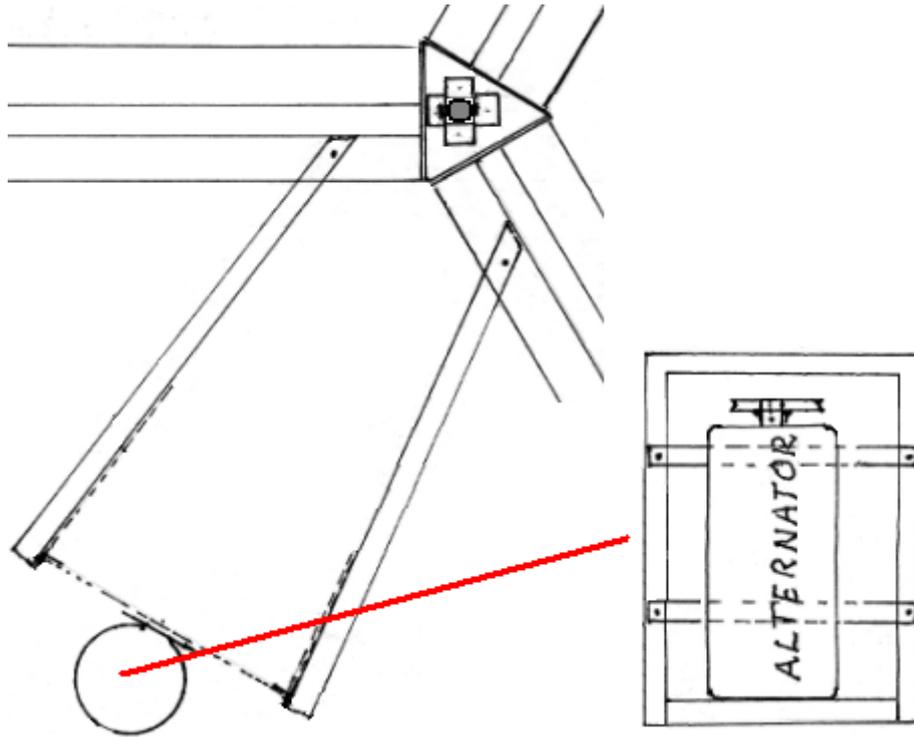


Sur cette base sont montées trois paires de profilés de caisson en acier, comme illustré ici :

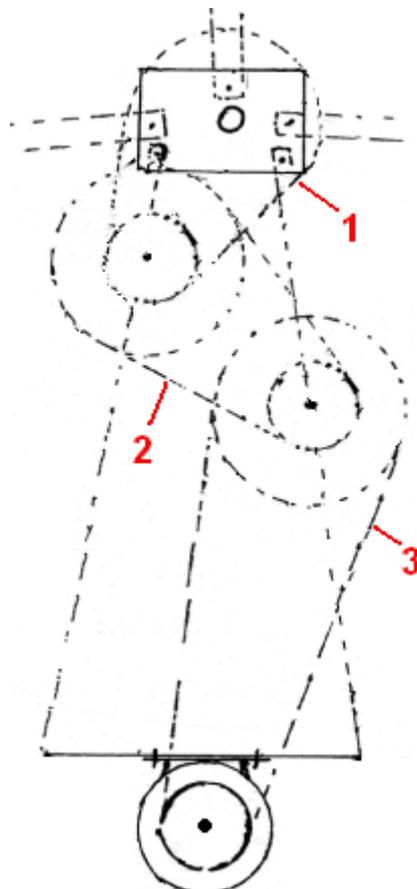


L'alternateur qui fournit la puissance de sortie de ce système de générateur est entraîné par une courroie et un système de poulies à partir d'une poulie de 16 pouces montée sur le volant principal qui tourne à 60 tr/min. La

taille de l'alternateur que vous utilisez détermine les dimensions verticales de l'ensemble de la structure du volant. L'alternateur est monté sur un châssis en acier comme celui-ci :



Et le cadre en acier est monté verticalement, supporté par des cornières fixées sur les sections de caisson en acier de la base en béton. Fixés solidement en place, les cornières verticales sont montées à partir des deux éléments de base pour permettre le montage de deux pivots supplémentaires pour les trois courroies d'entraînement qui fournissent l'engrenage élévateur pour entraîner l'alternateur à un peu plus de 3000 tr/min :



Le positionnement vertical de ces deux supports de poulie supplémentaires et la hauteur de l'arbre de volant central de 50 mm de diamètre est déterminé par la taille physique de l'alternateur utilisé pour générer la puissance électrique. Une fois les travaux de construction terminés, l'ensemble de la génératrice est encastrée à l'aide de panneaux fixés à des poteaux entourant la structure. Cela permet d'assurer l'étanchéité tout en gardant les enfants et les débris projetés à l'écart du générateur. Il doit y avoir un volet d'accès dans le boîtier pour que le volant principal puisse être mis en rotation manuellement pour le démarrage. Il n'y a qu'un seul sens de rotation car la partie la plus basse de la rampe d'entraînement du volant d'inertie principal doit d'abord approcher les moteurs d'entraînement.

Patrick Kelly

<http://www.free-energy-info.tuks.nl>

<http://www.free-energy-info.com>

<http://www.free-energy-info.co.uk>

<http://www.free-energy-devices.com>