

Moteur Stirling gamma en kit - Engine Stirling in kit

Conception et réalisation du kit présenté : Alain Ducros

Descriptif et montage :

Le kit présenté permet de réaliser un moteur Stirling ludique sur le principe d'un lego composé principalement de pièces imprimées, de récupération de boîtes alimentaires classiques et de quelques pièces courantes de quincaillerie.

Particularité du kit :

- L'assemblage n'est pas figé à une dimension, il s'adapte aux boîtes alimentaires, avec différentes variantes d'assemblage en fonction de ses choix et des diverses récupérations.

- Le sous ensemble vilebrequin et volant d'inertie est réglable, on peut choisir la course du piston en fonction de la boîte récupérée.

- Le volant d'inertie est réglable par ajout de poids.

- Le bras de manivelle est réglable par des « manetons » coulissants ou des emplacements de fixations suivant un pas figé.

- le flasque supérieur du vilebrequin permet de recevoir plusieurs diamètres d'axe et de faire un montage avec ou sans roulement.

- L'ensemble complet est assemblé par plusieurs tiges filetées qui se positionnent dans différentes positions de trous ou d'oblongs en fonction du diamètre des boîtes.

Le descriptif ci-dessous donne la composition du kit, le montage et quelques variantes d'assemblages.

A la date d'écriture, le kit a seulement été testé avec des boîtes alimentaires non ondulées de diamètres 80 à 100 mm et hauteur de 30 à 45 mm que l'on trouve dans toutes les grandes surfaces.

Ce concepts permet de faire des tests et de s'adapter au matériel récupéré mais il reste délicat à démarrer : il faut assurer un minimum de contraintes et une étanchéité parfaite.

Ici, les pièces sont en PLA ou ABS et le piston déplaceur est en tissu abrasif, l'apport d'énergie se limite donc à quelques flammes de bougie.

A date de diffusion de ce document, une variante de réalisation est en étude.

Descriptif et montage :

« Machine translation »

Conception (design) and realization of the presented kit: Alain Ducros

The kit allows to realize an engine playful Stirling on the principle of a lego consisted mainly of printed rooms(parts,plays), recovery(recycling) of classic food boxes and of some common(current) rooms(parts,plays) of hardware store(hardware).

The assembly is not congealed in a dimension(size), it adapts itself to the food boxes, with various variants of assembly according to its choices and diverse recoveries(recyclings). Peculiarity of the kit:

- Under set(group) brace and steering wheel of slowness is adjustable, we can choose the running(race) of the piston(valve) according to the collected box.
- The steering wheel of slowness is adjustable by weighty addition.
- The arm of crank is adjustable by sliding "crankpins" or locations of fixations(bindings) following a motionless step.
- Flask superior(higher education) of the brace allows to receive several diameters of axis and to make an assembly(editing) with or without rotation.
- The complete set(group) is assembled by several thread stalks which position in various positions of holes or elongated according to the diameter of boxes

The description below gives the composition of the kit, the assembly and some variants of assemblies.

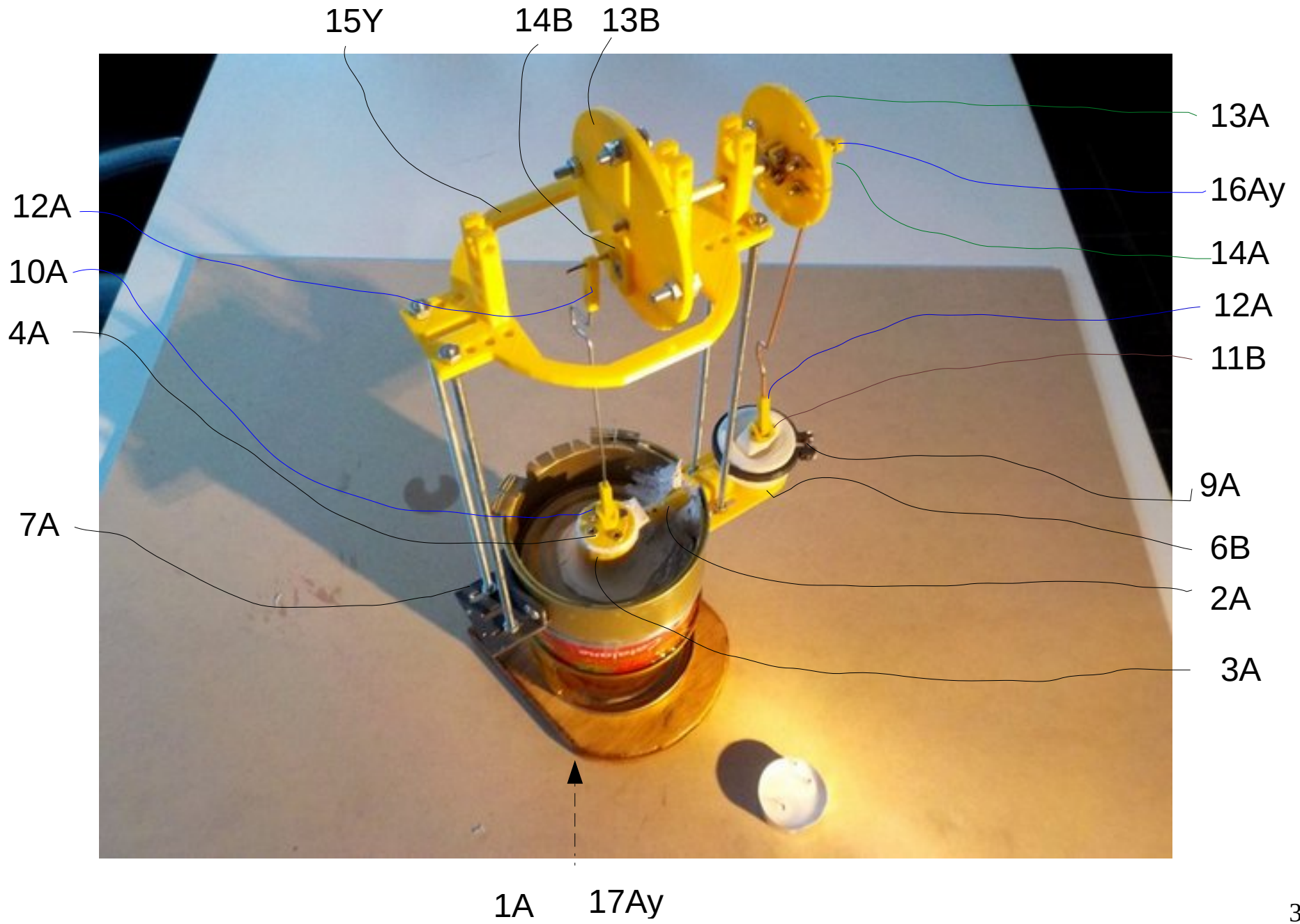
In the date of writing, the kit was tested only with not wavy food boxes from diameters 80 to 100 mm and height from 30 to 45 mm which we find in all the hypermarkets.

It concepts allows to make tests and to adapt itself to the collected material but he remains delicate to start: it is necessary to assure a minimum of constraints and a perfect waterproofness.

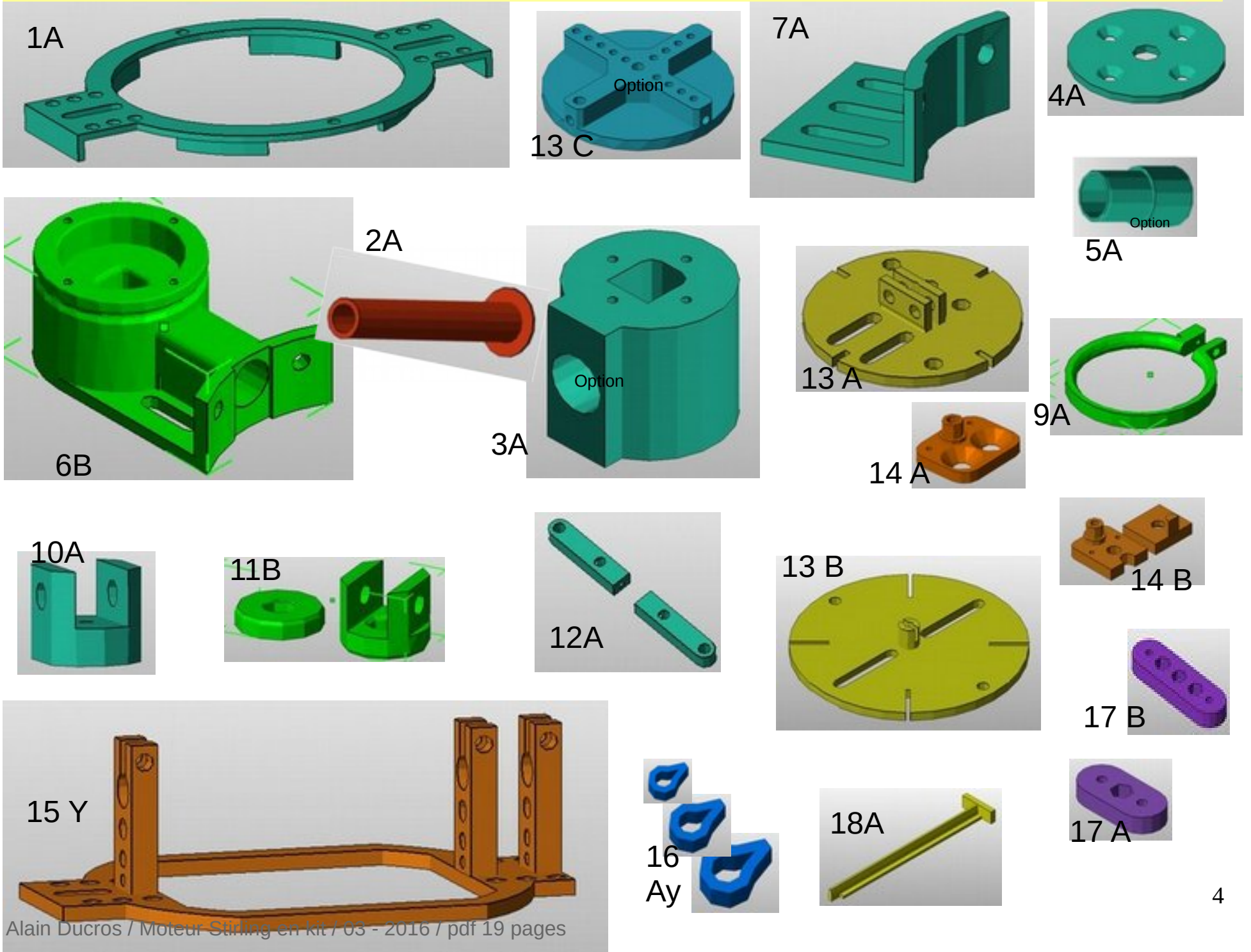
Here, rooms are in PLA or ABS and the piston déplaceur is cloth abrasive, thus the contribution of energy limits itself to some flames of candle.

The second mode of realization is at present in study.

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



Pièces / consommables à récupérer ou à acheter en quincaillerie :

- Axe de vilebrequin

L'axe peut être complété d'un roulement de 10 à 11 mm ext ou d'un tube qui sert de coussinet.

Exemple de récupération : axe d'un lecteur CD, DVD, portemanteau, rayon d'une roue de vélo.

A défaut quincaillerie ou magasin de modélisme.

- Axe de bielle

Exemple de récupération : fil ressort d'un parapluie, fil de fer, rayon de roue de vélo.

- Vis plastique, tôle ou bois de 2,5 à 3 mm * 12 mm

Exemple de récupération : se retrouve couramment sur les objets plastique que l'on jette, à défaut magasin de quincaillerie.

- Tige filetée et écrous M4, rondelles plates.

- Tissu abrasif qui tient à une température modérée (exemple : tampon Scotch Brite ..)

- Boîtes alimentaires (boîtes de conserves non ondulées)

! Au jour de la rédaction, essai sur boîte de diamètre 80 à 100 mm seulement.

- Colle forte de type (cyanoacrylate) ou autre colle bi-composants)

- Mastic qui tient à la température appliquée.

- Option : Adhésif qui tient à la température appliquée (Exemple : Kapton)

Option utilisée ici : axe laiton \varnothing 3 lubrifié et tube laiton en ajustement serré sur 15Y pour limiter les frottements de l'axe du sous ensemble vilebrequin (magasin de modélisme)

Outillage minimum :

- Une perceuse (de préférence perceuse à colonne)

- Un jeu de foret pour refaire les perçages au diamètres des axes que vous aurez récupéré et pour ajuster les pièces imprimées.

- Un compas.

- Tournevis.

- Pince ou clé plate de 7.

- Scie à métaux, lime, ciseau (de préférence cisaille à tôle)

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit

« Machine translation »

Rooms(Parts,Plays) / consumables to be got back or has to buy in hardware store(hardware):

- Axis of brace

The axis can be completed by a rotation from 10 to 11 mm ext or of a tube which serves as small cushion.

Example of recovery(recycling): axis of a reader CD, DVD, coat rack, beam(shelf) of a wheel of bike.

In defect hardware store(hardware) or store of model making.

- Axis of connecting rod

Example of recovery(recycling): thread stands out(goes out again) from an umbrella, a wire, a beam(shelf) of wheel of bike.

- Plastic screw, sheet steel or drink from 2,5 to 3 mm * 12 mm

Example of recovery(recycling): plastic(plastic art) usually finds itself on objects which we throw(cast), in defect store of hardware store(hardware).

- Thread stalk and nuts M4, flat slices

- Abrasive fabric(tissue) which holds(likes) a moderated temperature (type(chap) Brillo pad, buffer(stamp) Adhesive tape Brite)

- Abrasive fabric(tissue) which holds(likes) a moderated temperature (type(chap) Brillo pad, buffer(stamp) Adhesive tape Brite)

- Food boxes (boxes of not wavy cans of food)! In the day of the writing(editorial staff), the try(essay) on box from diameter 80 to 100 mm only.

- Strong glue of type(chap) (cyanoacrylate) or other glue two-components)

- Putty which holds(likes) the applied temperature.

- Option: adhesive which holds(likes) the applied temperature (Example: Kapton)

Otion used here : axis \varnothing 3mm and tube brass embeded in 15Y to limite friction of the axis brace (+ lubricant)

Minimum equipment:

- A drill (rather drill with column)- A game(set,play) of bit to redo the drillings in diameters of the axes that you will have got back and to adjust the printed rooms(parts,plays). - A compass.- Screwdriver.- Crowbar(pliers) or open end spanner of 7.- Hacksaw, file.

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit

« Machine translation »

Rooms(Parts,Plays) / consumables to be got back or has to buy in hardware store(hardware):

- Axis of brace

The axis can be completed by a rotation from 10 to 11 mm ext or of a tube which serves as small cushion.

Example of recovery(recycling): axis of a reader CD, DVD, coat rack, beam(shelf) of a wheel of bike.

In defect hardware store(hardware) or store of model making.

- Axis of connecting rod

Example of recovery(recycling): thread stands out(goes out again) from an umbrella, a wire, a beam(shelf) of wheel of bike.

- Plastic screw, sheet steel or drink from 2,5 to 3 mm * 12 mm

Example of recovery(recycling): plastic(plastic art) usually finds itself on objects which we throw(cast), in defect store of hardware store(hardware).

- Thread stalk and nuts M4, flat slices

- Abrasive fabric(tissue) which holds(likes) a moderated temperature (type(chap) Brillo pad, buffer(stamp) Adhesive tape Brite)

- Abrasive fabric(tissue) which holds(likes) a moderated temperature (type(chap) Brillo pad, buffer(stamp) Adhesive tape Brite)

- Food boxes (boxes of not wavy cans of food)! In the day of the writing(editorial staff), the try(essay) on box from diameter 80 to 100 mm only.

- Strong glue of type(chap) (cyanoacrylate) or other glue two-components)

- Putty which holds(likes) the applied temperature.

- Option: adhesive which holds(likes) the applied temperature (Example: Kapton)

Otion used here : axis \varnothing 3mm and tube brass embeded in 15Y to limite friction of the axis brace (+ lubricant)

Minimum equipment:

- A drill (rather drill with column)- A game(set,play) of bit to redo the drillings in diameters of the axes that you will have got back and to adjust the printed rooms(parts,plays). - A compass.- Screwdriver.- Crowbar(pliers) or open end spanner of 7.- Hacksaw, file.

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit

Il n'est pas nécessaire d'imprimer toutes les pièces mais seulement celles qui correspondent à la configuration choisie.
« It is not necessary to print all the rooms(parts,plays) but only those who correspond to the chosen configuration. »

Montage :

Préconisation : Dans un premier temps, faire un pré-assemblage sans colle et sans mastic pour vérification.

- 1 - Utiliser un compas pour trouver le centre de la boîte
 - 2 – Effectuer un avant trou de 2 mm environ (avec pointe ou un foret)
 - 3 – Utiliser la fermeture «4A » comme un gabarit pour pointer les 4 trous de fixation.
 - 4 – Percer les 4 trous de fixation à 2mm
 - 5 - Effectuer un passage extérieur dans la boîte métallique pour le tube 2A ou flexible \varnothing 12 extérieur.
 - 6 – Assembler le « piston déplaceur », commencer par découper le tissu abrasif au diamètre intérieur de la boîte : utiliser la boîte comme gabarit.
- Préconisation : Le diamètre découpé ne doit pas coincer dans la boîte.

Voir imagerie ci-dessous :

« Machine translation »

Assembly(Editing):

Recommendation: at first, make a pre-assembly without glue and without putty for check.

- 1 - Use a compass to find the center of the box
 - 2 - Make a front 2 mm hole approximately (with point(headland) or a bit)
 - 3 - Use the closure(lock) "4A as a template(size) to clock(point,stick) 4 fixing holes
 - 4 - Drill 4 fixing holes in 2mm
 - 5 - Make an outside passage in the metallic box for the tube 2A or flexible hose \varnothing 12 outside.
 - 6 - Assemble the " piston(valve) déplaceur ",
begin by cutting the abrasive fabric(tissue) in the internal diameter of the box: use the box as template(size).
- Recommendation: the cut diameter does not have to stick(corner) in the box.
- See imaging below:

« Machine translation »

7 – Utiliser la boîte percée en son centre pour définir le centre du piston déplaceur (tissu abrasif).

8 – Utiliser un couvercle découpé pour faire le support de tissu abrasif et fixer l'ensemble. l'axe et le support peuvent être assemblés par un pliage du fil, par une soudure à l'étain ou une colle forte qui tient à la chaleur. (ici pliage + soudure à l'étain)

OU

Plier directement le fil d'acier pour maintenir le tissu.

9 - Effectuer un trou \varnothing 9 mm environ dans le fond la boîte.

10 - Fixer la distribution 3A avec 4 vis (ici 3*10mm)

11 - Percer la boîte et fixer 6B et 7A

12 - Couper le tube 2A ou le flexible à la bonne longueur et le positionner.

13 Redémontrer 3A et remonter l'ensemble avec du mastic ou une colle équivalente qui assure l'étanchéité.

Voir imagerie ci-dessous :

7 - Use the box drilled in its center to define the center of the piston(valve) déplaceur (abrasive fabric(tissue)).

8 - Use a lid to make the support(medium) of abrasive fabric(tissue) and fix the set(group). The axis and the support(medium) can be assembled by a folding of the thread, by a weld in the tin or a strong glue which holds(likes) the heat. (Here folding + weld in the tin)

OR(WHERE)

Fold directly the thread of steel to maintain the fabric(tissue).

9 - To make a hole \varnothing approximately 9 mm at the bottom(in fact) her(it) limps.

10 - Fix the distribution(casting) 3A with 4 screws

11 - Drill the box and fix 6B and 7A

12 - Get away the tube 2A or the flexible hose from the good length and position it.

13 to Re-demonstrate 3A and the flexible hose and to go back up(raise) the set(group) with some putty or a glue amounts which assures(insures) the waterproofness.

See imaging below :

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit

14 - Effectuer ou récupérer une pastille métallique de préférence de (entre \varnothing 12 et 14 mm)

Si besoin, utiliser et découper le couvercle d'une boîte pour effectuer la pastille.

Perçer la en son centre au diamètre exacte du fil ressort du piston déplaceur (éventuellement faire un avant trou avec une pointe et utiliser directement le fil ressort pour terminer au diamètre)

15 – Mettre du mastic sur et sous la pastille et refermer légèrement avec la fermeture 4A

16 – Actionner le piston plusieurs fois à la main et continuer à serrer progressivement
Normalement la pastille doit s'aligner d'elle même avec le piston.

Préconisation : Vérifier que le piston en position haute descend de lui même par son propre poids quand il est relâché.

17 – fixer la chape 10A par ajustement serré ou colle forte et ajouter l'axe et la bielle 12A.

18 - Mettre le piston déplaceur dans la boîte et poser la boîte percée dessus,
Ajouter un adhésif de type Kapton qui tient à la température (possibilité de coller les deux boîtes par un mastic ou colle qui ajoute un niveau d'étanchéité)

Préconisation : Le sous ensemble doit être étanche.

Voir imagerie ci-dessous :

« Machine translation »

14 - Make or get back a metallic pastille rather of (between \varnothing 12 and 14 mm)

If need, to use and to cut the lid of a box to make the pastille.

To drill her(it) his(her,its) center in the diameter exact of the thread stands out(goes out again) from the piston(valve) « déplaceur » (possibly to make a front hole with a point(headland) and to use directly the thread stands out(goes out again) to end in the diameter)

15 - Put some putty on and under the pastille and close slightly with the closure(lock) 4A

16 - Activate the piston(valve) several times in the hand and continue to squeeze(tighten) gradually. Normally the pastille has to align itself of her even with the piston(valve).

Recommendation: verify that the piston(valve) in high position comes down(falls) from him even by its own weight when it is released(relaxed).

17 - To fix the screed 10A by tight adjustment or strong glue and to add the axis and the connecting rod 12A.

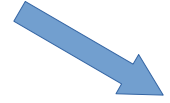
18 - Put the piston(valve) déplaceur in the box and put the leaky box above,

Add type(chap) Kapton's adhesive which holds(likes) the temperature (possibility of sticking both boxes by a putty or a glue which adds a level of waterproofness)

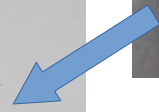
Préconisation : The assembly must be tight

See imaging below :

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



2A



«déplaceur»



« Machine translation »

19 – *poser la membrane (ballon de baudruche) qui doit être pincée par l'ensemble chape rondelle 11B*

Deux solutions :

=> Soit par vis traversante, dans ce cas rajouter du mastic ou un joint pour l'étanchéité

=> celle que je conseil : Récupérer deux petits aimants d'un jeu magnétique pour enfant par exemple, repercer la chape et la rondelle au diamètre des aimants et les encastrent avec de la colle forte type glu (cyanoacrylate)

Ceci permet ensuite de changer rapidement la membrane .

20 – *Fixer l'axe avec sa bielle 12A*

21 – *Serrer la membrane avec le collier de serrage 9A (ou un rislan, ou un fil métallique,...)*

Voir imagerie ci-dessous :

19 - Put the membrane (balloon) which must be pinched by the set(group) screed slice 11B

Two solutions:

= > a joint for the waterproofness is by screw traversante, in this case to add some putty or

= > the one that I advice(council): to get back two small magnets of a magnetic game(set,play) for child for example, to re-drill the screed and the slice in the diameter of magnets and to embed them with the strong glue typifies birdlime (cyanoacrylate)

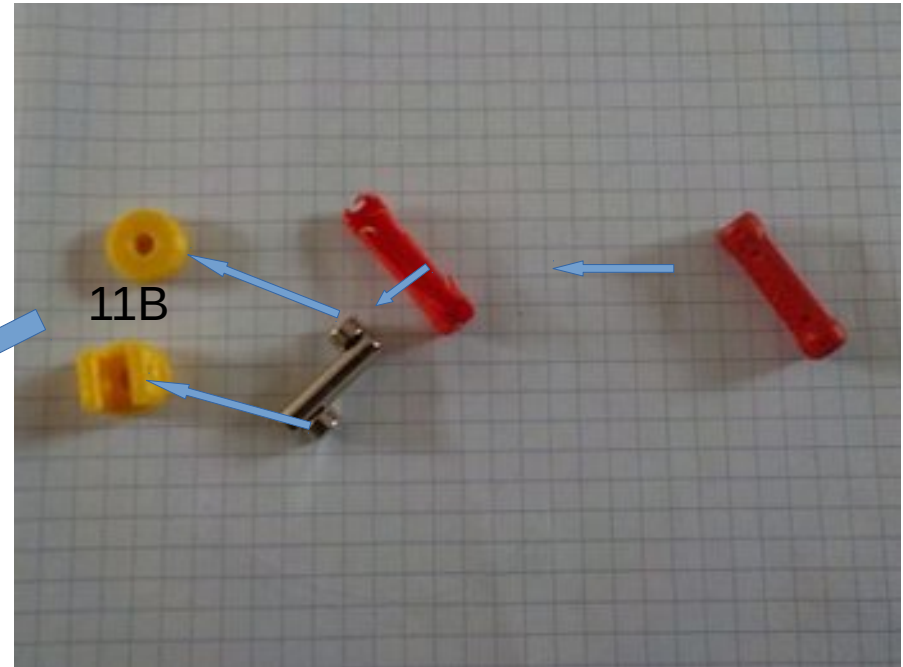
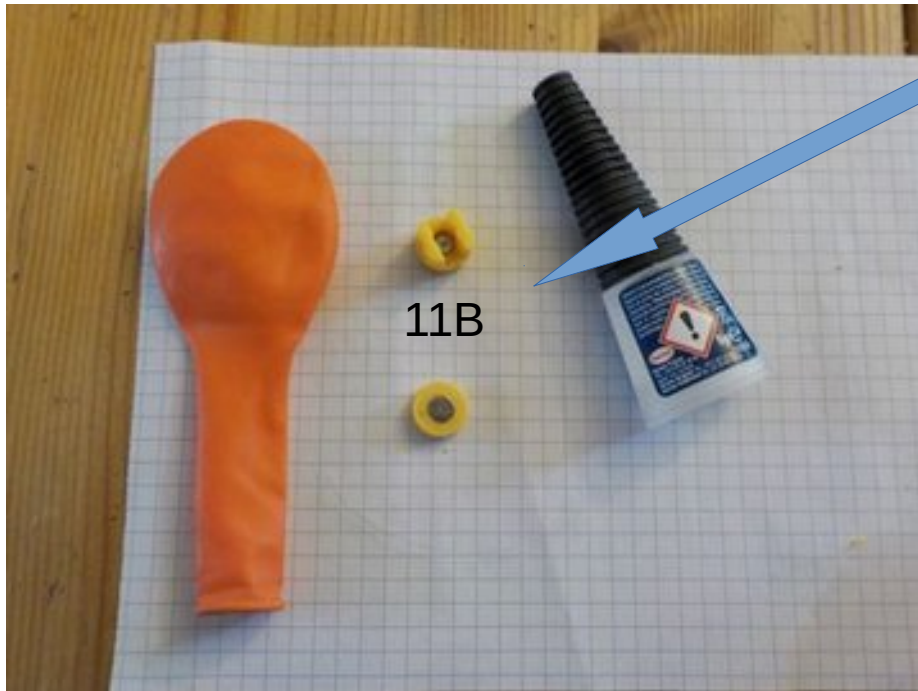
This allows then to change quickly the membrane.

20 - Fix the axis with its connecting rod 12A

21 - Squeeze(tighten) the membrane with the clamp collar 9A (or a rislan, or a wire)

See imaging below :

Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit



Moteur Stirling en kit - Engine Stirling in kit

22 – Fixer les tiges filetées à 6A et 7A

Option : fixer une troisième boîte avec une ouverture. Elle servira de « chaudière », à défaut laisser la place pour la mise en place d'une bougie.

23 – Fixation en partie inférieure, plusieurs solutions :
=> Soit l'embase 1A
=> Soit les pieds 17A et 17B
=> Soit l'ajout d'une troisième boîte qui fait office de pied et dans ce cas les tiges filetées ne descendent pas au socle.

24 – Fixer le flasque supérieur, ici, j'ai fixé le flasque à une distance qui correspond à trois fois la hauteur de la boîte qui contient le piston.

25 – fixer l'axe du vilebrequin.

Préconisation : Pour limiter les frottements et avoir le choix des lubrifiants, je préconise de faire passer l'axe dans un tube métallique (quincaillerie ou magasin de modélisme, récupérations d'un corps de rivet ...) ou de faire un montage avec roulement.

26 - Assembler les réglages vilbrequins 14A et / ou 14 B avec les volants d'inertie 13A et / ou 13B

OU

Utiliser les volants 13C => ! plus complexe, réglage figé à une seule configuration.

27 - Fixer les volants d'inertie , régler l'inertie et équilibrage par ajout de boulons.

28 – Ajouter des pinces axe 16AY et des rondelles si besoin pour éviter la translation des bielles.

29 – déphaser les deux volants de 90°
La réglette de réglage 18A est prévue à cet effet.

« Machine translation »

22 - Fix stalks thread in 6A and 7A

Option: fix the third box with an opening. She(it) will serve as "boiler", in defect to make way for the implementation of a candle.

23 - Partially lower fixation(binding), several solutions:

= > or the base 1A = > Or feet 17B = > Or the addition of the third box which acts as foot and in this case the thread stalks do not come down(fall) to the base.

24 - To fix flask superior(higher education), here, I fixed flask to a distance which corresponds to three times the height of the box which contains the piston(valve).

25 - Fix the axis of the brace.

Recommendation: to limit the frictions and have the choice of lubricants, I recommend to make cross(spend) the axis in a metallic tube (hardware store(hardware) or store of model making, recoveries(recyclings) of a body of rivet) or to make an assembly(editing) with rotation.

26 - Assemble the vilbrequins regulations 14A and / or 14 B with the steering wheels of slowness 13A and / or 13B

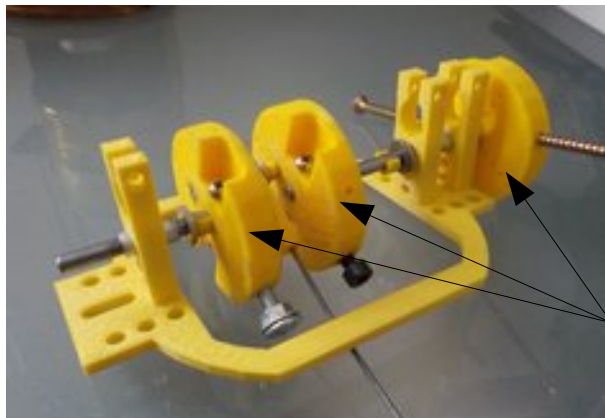
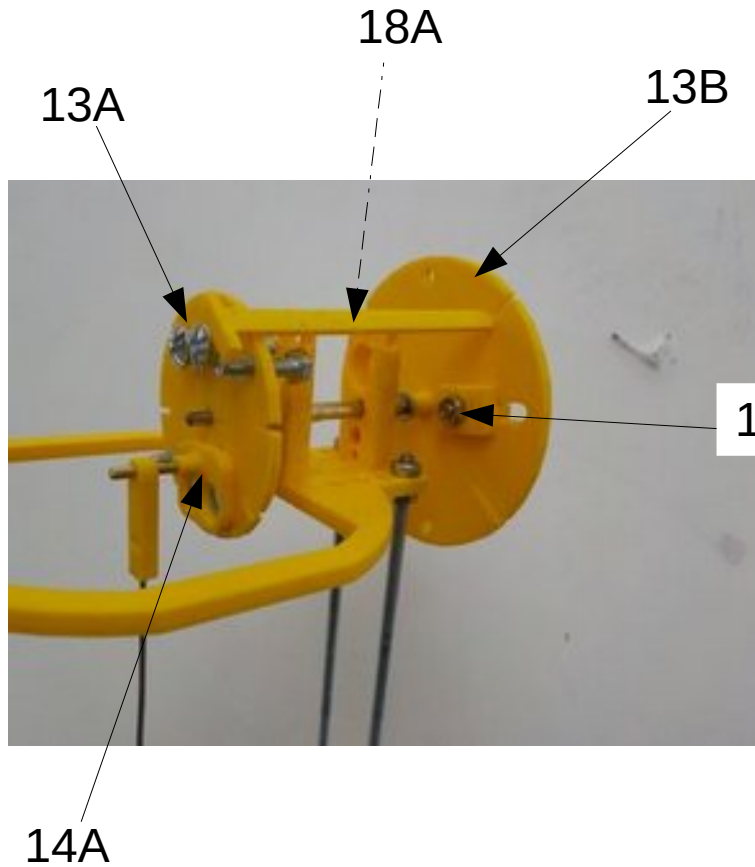
OR(WHERE)Use steering wheels 13C =>! More complex, regulation congealed in a single configuration.

27 - Fix the steering wheels of slowness, settle(adjust) the slowness and the balancing by addition of bolts.

28 - Add crowbars(pliers) axis 16AY and slices if need to avoid the translation of connecting rods.

29 - Disorientate both steering wheels of 90 °

The slide of regulation 18A is planned for that purpose.



Variante en test :

Possibilité de remplacer 13A-14A et 13B-14B par 13C

Essai en cours.

30 – assembler les ensembles bielles,(deux embouts + fil de fer ou fil ressort) avec les chapes 10A et 11B

31 – Régler le sous ensemble volant/vilebrequin (13A /13B/14A/14B/12A)

Préconisation: le vilebrequin doit déplacer le piston et la membrane de sorte qu'il ne soit pas en contrainte ni en position haute, ni en position basse.

32 – Figer les réglages, si l'assemblage est en ajustement serré, il est possible de commencer un essai, à défaut ajouter un goutte de colle forte (cyanoacrylate) sur les volants et les embouts de bielles 12A dans les emplacements prévus.

33 – Si besoin, l'inertie du vilebrequin (et équilibrage) peut être ajustée par l'ajout des boulons dans les trous prévus sur les volants.

« Machine translation »

30 - To assemble the sets(groups) connecting rods, (two tips + wire or thread stands out(goes out again,takes out again)) with screeds 10A and 11B

31 - Settle(adjust) under set(group) steering wheel / brace (13A /13B/14A/14B/12A)

Recommendation: the brace has to move the piston(valve) and the membrane so that it is not in constraint either in high position, or in low position.

32 - To congeal the regulations, if the assembly is in tight adjustment, it is possible to begin a try(essay), in defect to add one drop(gout) of strong glue (cyanoacrylate) on steering wheels and tips of connecting rods 12A in the planned locations.

33 - If need, the slowness of the brace can be adjusted by the addition of bolts in holes planned on steering wheels.

Sécurité :

Le moteur doit toujours être utilisé sous la surveillance d'un adulte, et loin de toute matière inflammable.

Ne pas laisser la bougie allumée avec le moteur arrêté.

« Machine translation »

Safety(Security):

**The engine must be always used under the supervision of an adult, and far from any inflammable material.
Do not leave the lit candle with the settled(fixed) engine.**



Voir la vidéo en lien sur le site de partage. / see video in link on the sharing site