

Super-système : la débroussailleuse

La débroussailleuse est utilisée en extérieur pour couper les herbes, mais aussi les broussailles (ronces, bordures végétales ...). Elle est composée d'un harnais et de poignées (pour porter, guider et commander le moteur), d'un moteur (thermique ou électrique), d'un manche et d'un axe transmettant le mouvement de rotation, d'une tête supportant soit des fils soit un disque coupant ; et d'un carter de protection évitant les projections.



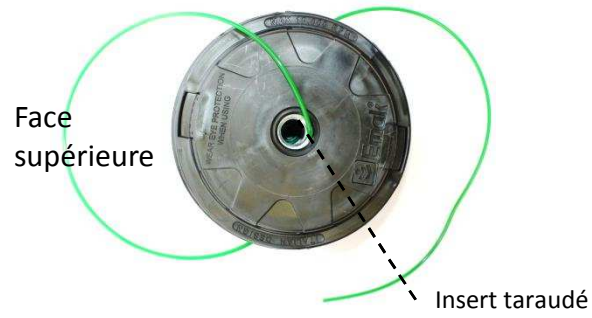
Le système auquel nous nous intéresserons est la **tête d'une débroussailleuse à fils**. Celle-ci, fixée sur l'axe de la débroussailleuse, tourne et entraîne en rotation deux fils de nylon. Noter au passage que la longueur des fils conditionne le diamètre de la zone à tondre. Cette longueur est réglée par un coupe-fil situé sur le carter de protection.

Une sous phase particulière d'utilisation retiendra notre attention. Celle où, suite à une usure ou une casse du fil, le jardinier restitue au fil sa longueur de référence. Pour cela, tout en faisant tourner le moteur, il vient frapper la tête de la débroussailleuse sur une surface dure (contact entre le chapeau et le sol). Cette opération libère alors une quantité de fil. Le résultat (libérer du fil) ne se produit que si la tête tourne à grande vitesse : C'est la force centrifuge donnée par les bouts de fils encore restants qui permet de dévider une longueur de fils bobinée dans la tête. Si pas de vitesse, pas de force centrifuge, pas d'effort de traction sur le fil, pas d'entraînement du rotor, et pas de sortie de fil.... Une belle utilisation d'une ressource.

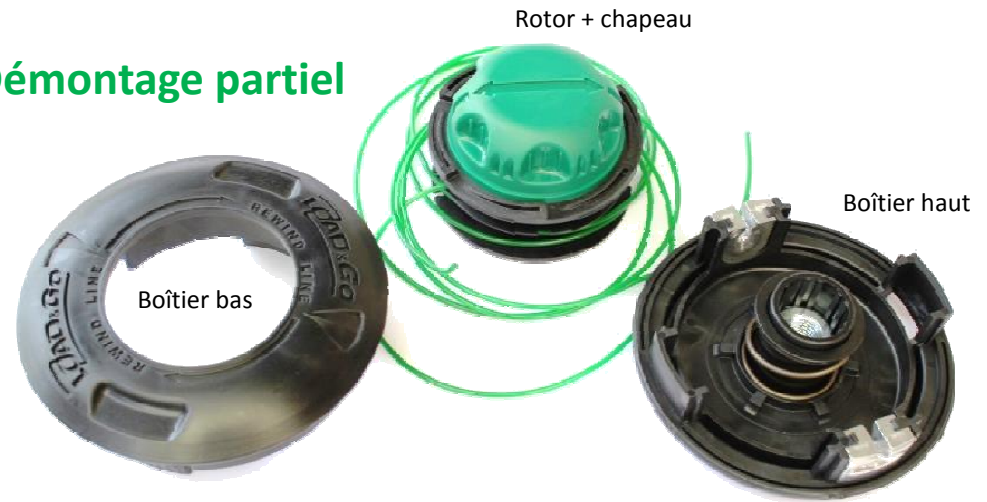
La séquence d'états pris par le rotor - son fonctionnement est représentée plus loin. Il faut lire la figure comme étant une représentation développée d'éléments en rotation. Le couple exercé par les deux fils est représenté comme un effort linéaire - ici, de droite à gauche - agissant en permanence dès lors que la tête tourne. Le rotor peut se déplacer dans l'espace formé par les boîtiers haut et bas. Mais les crans (boîtier haut, boîtier bas, et rotor) ainsi que la rampe inclinée (rotor) limitent sa trajectoire. En dehors des instants où le jardinier frappe sur un sol dur, le rotor est plaqué en permanence sur le boîtier bas.

Tête d'une débroussailleuse à fil

Système assemblé



Démontage partiel



Démontage complet



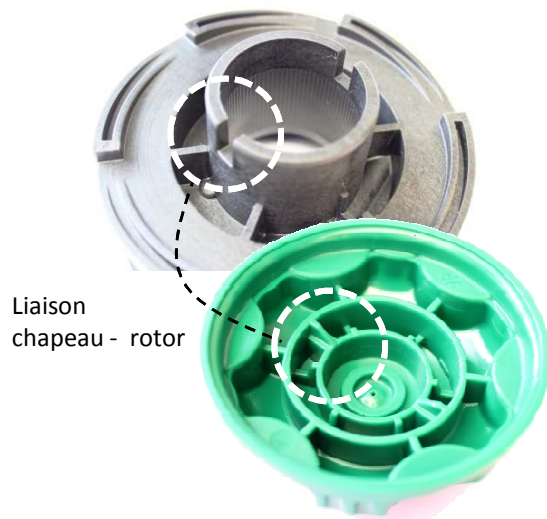
Tête d'une débroussailleuse à fil

Détails

Vue de l'insert taraudé dans le boîtier haut



- Le boîtier haut est en liaison complète avec l'axe de la machine via l'insert taraudé. Les boîtiers haut et bas sont en liaison complète entre eux (appui plan + assemblage par clips). Tout l'ensemble est donc en rotation (p/r bâti machine) pendant la coupe.
- Le rotor est en liaison pivot avec le boîtier haut. Il ne tourne par rapport aux boîtiers que pour délivrer du fil, lorsque l'utilisateur le commande en frappant le chapeau sur un sol assez dur.



Rotor

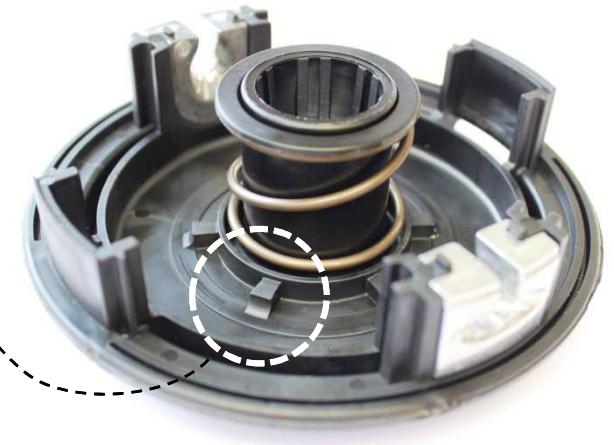
Face supérieure



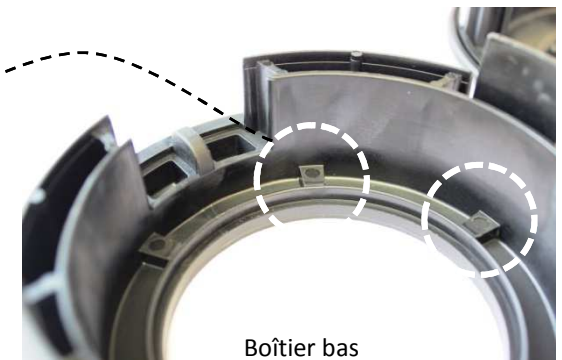
Face inférieure



Boîtier haut (retourné)



Boîtier bas

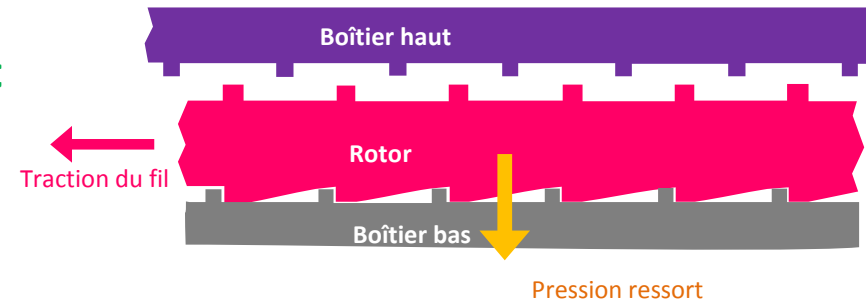


Tête d'une débroussailleuse à fil

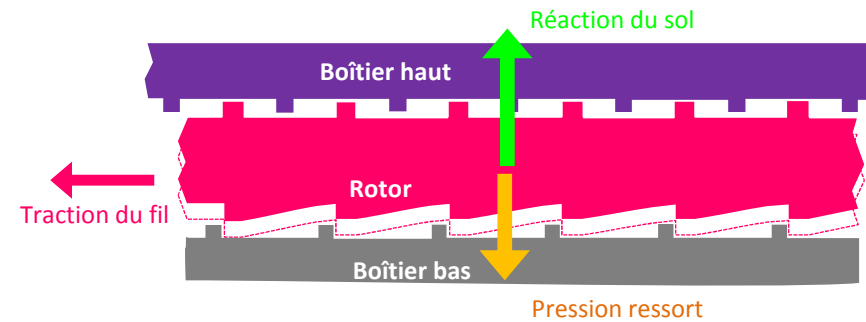
Fonctionnement

- 1 **Etat initial** : la force centrifuge sur le brin libre exerce une force tendant à dérouler le fil du rotor

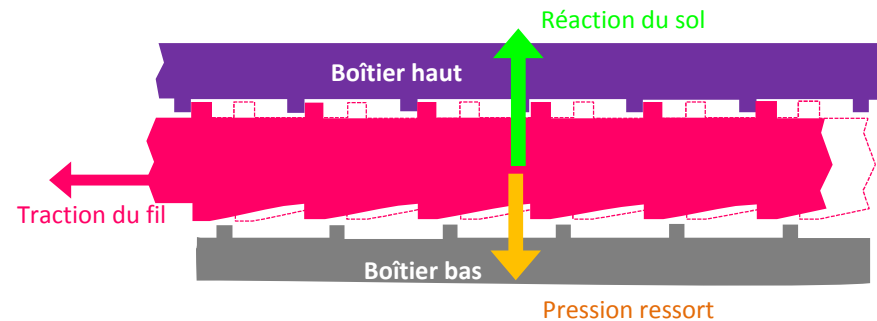
Planche projetée mais non distribuée



- 2 **Sollicitation** : pour libérer du fil, l'utilisateur frappe le sol avec la tête → cet appui génère sur le rotor un effort supérieur à celui du ressort, de sens opposé, ce qui dégage le rotor des crans du boîtier bas.



- 3 **Déplacement 1** : tant que l'action du ressort est contrée, la traction du fil provoque un déplacement du rotor, jusqu'au blocage par les crans du boîtier haut.



- 4 **Déplacement 2** : lorsque cesse l'appui sur le sol, le ressort repousse le rotor vers le bas, ce qui le dégage des crans du boîtier haut. La traction du fil provoque alors un nouveau déplacement du rotor jusqu'au blocage par les crans du boîtier bas.

Pendant les phases 1 à 4, le rotor s'est déplacé d'un cran sur 6, soit 120°.

