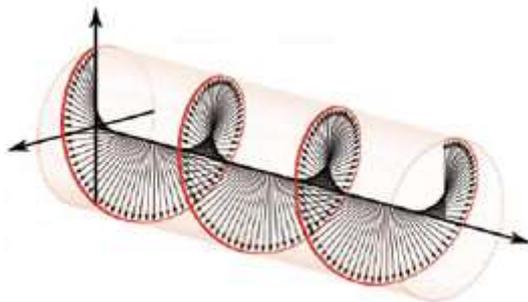
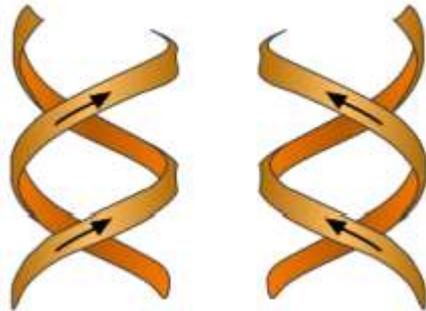
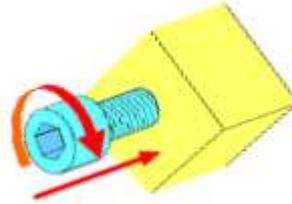
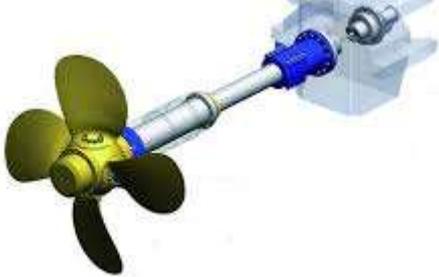


Topo sur les Hélices



Pascal Arnould

24/02/2017

Hélice version marine : Cours ENSM

L'origine des définitions remonte à la marine...



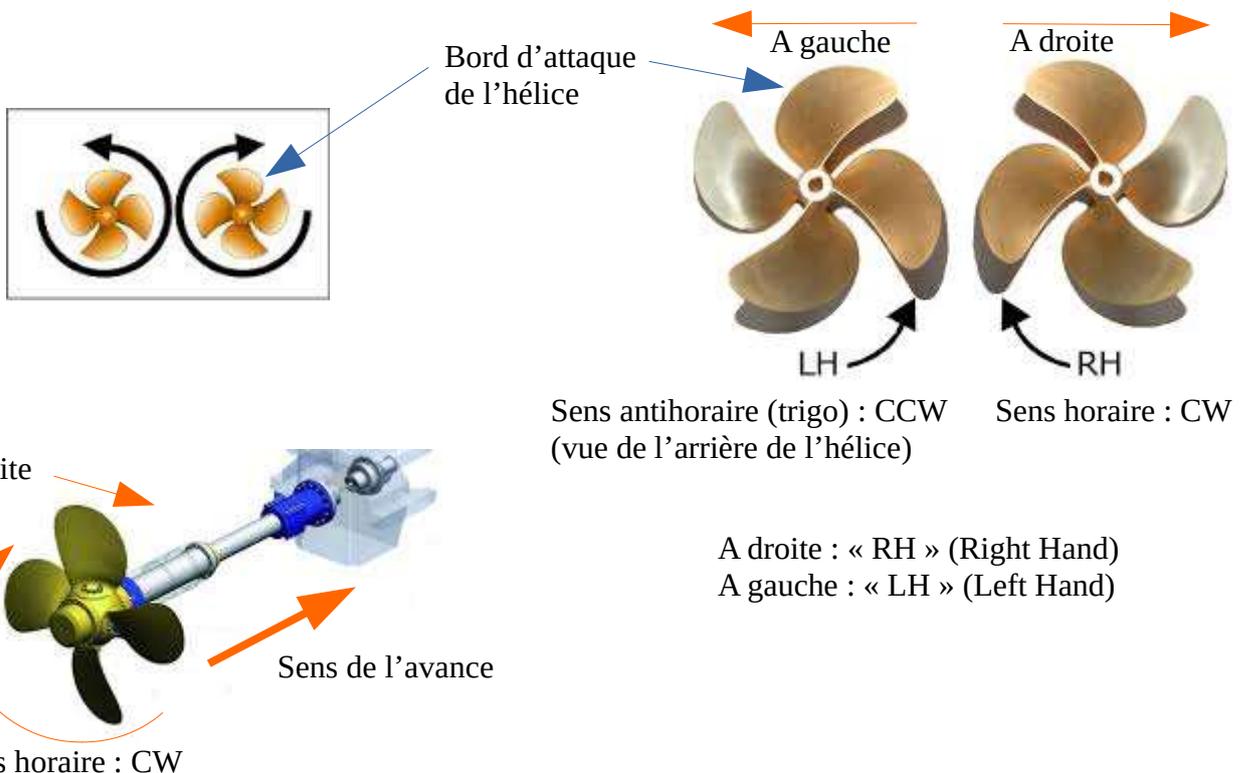
Cours de Manœuvre 5^{ème} année / 2014-2015

- le pas effectif : dans l'eau, l'hélice ne se visse pas comme dans un écrou, elle s'appuie sur l'eau. Le pas effectif est la distance réellement parcourue par l'hélice après un tour complet
- le glissement : il s'agit de la différence entre les 2 pas.
- Sens du pas : une hélice est dite pas à droite quand un observateur placé sur l'arrière du navire voit l'hélice tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Les hélices à pales fixes sont toujours à droite. Les hélices à pales orientables (navire à 1 seule hélice) sont en générale à gauche pour que l'effet de pas, machine en arrière soit le même que celui d'une hélice à pales fixes !

Donc :

Hélice à droite (pas à droite) = sens horaire (CW) vue de l'arrière
et donc sens antihoraire (CCW) vue de l'avant

L'hélice est vue de l'arrière du bateau
et avance donc en s'éloignant de l'observateur :



Sources :

<http://www.pilhavre.fr/wp-content/uploads/2014/11/Helice.pdf>
<http://www.sisl.ch/popup/helice1.htm>

Visserie :

Filetage à droite et filetage à gauche

Le filetage (ou filet) à droite est le plus courant, notamment en visserie boulonnerie, le filetage à gauche est d'un emploi assez exceptionnel.

Filetage (ou filet) à droite : une vis ayant un (ou plusieurs) filet à droite entre dans son trou taraudé si on la tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Un écrou se rapproche de la tête de vis si on le tourne dans le même sens. Si la vis est placée verticalement on observe que le filet s'enroule et monte en allant de la gauche vers la droite. Si la vis est placée horizontalement, l'inclinaison du filet correspond à celle du pouce de la main droite. Le filet à droite est souvent repéré (normes) par les lettres RH (Right Hand).

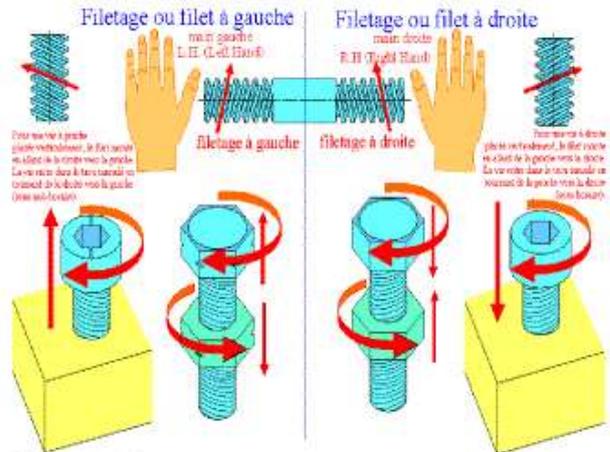
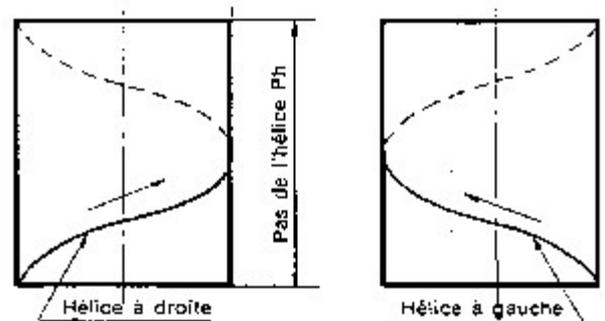
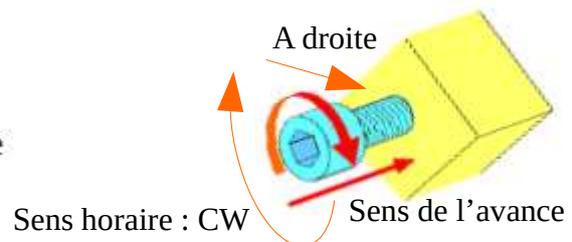
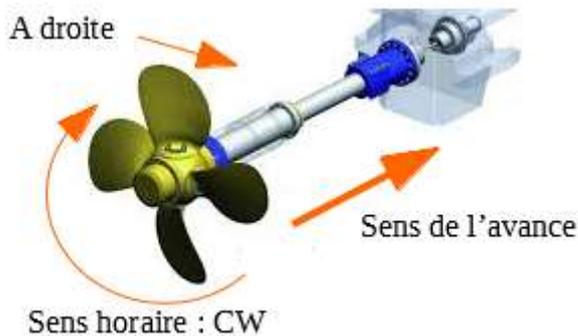


Figure 4



Si on compare avec l'hélice marine, on observe que la convention est la même :



Le sens conventionnel est donné « vue de l'arrière » :

- Sens horaire (clockwise CW) pour un pas à droite,
- Sens anti-horaire (counterclockwise CCW) pour un pas à gauche.

Sources :

<http://joho.p.free.fr/EC/COURS%20DOC/FILETAGE/REPRESENTATION/REPRESENTATION%20DES%20FILETS%20GENERALITES%202.htm>

http://www.lyceedupaysdesoule.fr/microtec/techno/fraisage_helicoidal.htm

Hélices de pas droit et gauche

- Une hélice α pourrait être aussi bien droite que gauche, mais, construite avec des acides aminés L, la conformation gauche est déstabilisée par une interférence stérique;
- Alors, les hélices α présentes dans les structures protéiques sont presque toujours **droites**

Left and Right Handed Helices



<http://www.fiu.edu/~bch3033/Handouts/Lh4Ch04Prot.pdf>

A gauche

A droite

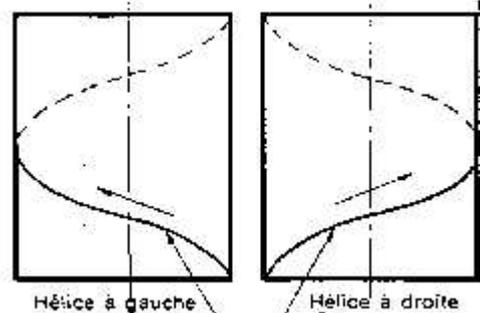
CHMI 2227 - E.R. Gauthier, Ph.D.

4

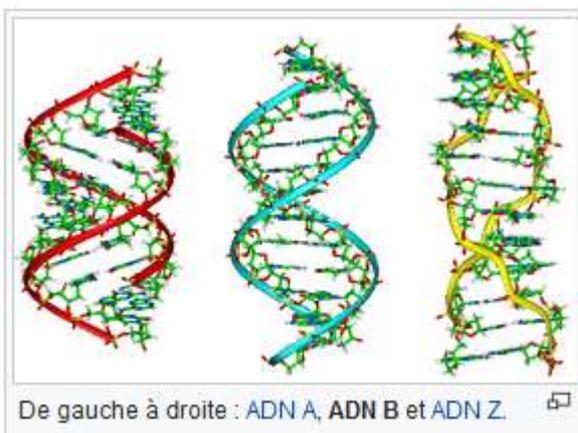
On voit le moyen mnémotechnique utilisant les mains :

le pouce montre le sens de déplacement et la paume avec les quatre doigts le sens de rotation.

La définition est cohérente avec les précédentes définitions.

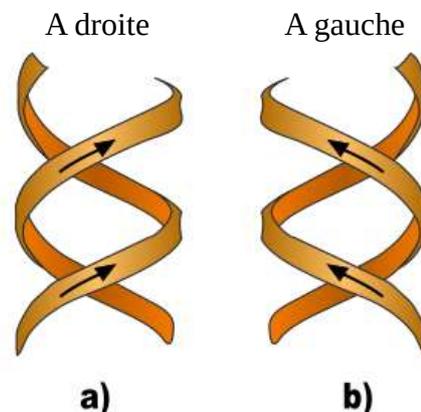


Wikipedia :



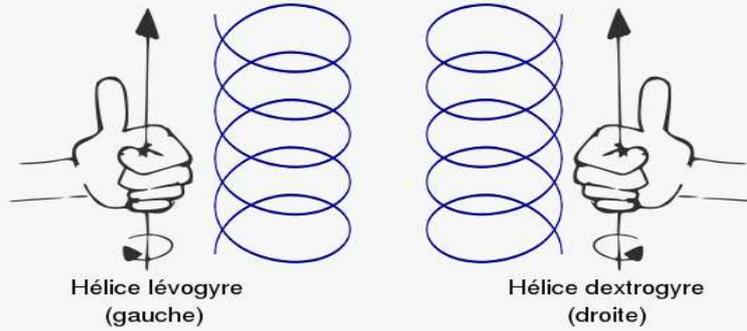
ADN A	ADN B	ADN Z
droite	droite	gauche

Wikiwand :



Double hélice droite (a) et gauche (b).

Comme on l'a dit plus haut, un objet chiral, votre main par exemple, possède deux formes, votre main gauche et votre main droite. Pour les reconnaître, on les nomme assez logiquement "gauche" et "droite", ou encore "lévogyre", gauche et "dextrogyre", droite. Cette dernière notation provient d'une observation assez simple: les hélices sont des objets chiraux, et le "sens" de l'hélice peut être décrit en employant sa main, pouce vers le haut, et en utilisant ses doigts pour reproduire le sens de l'hélice :



Définition d'une hélice droite et gauche. Le sens des doigts de la main indique le sens de l'hélice.

Si la main gauche doit être employée pour décrire l'hélice, alors cette hélice est lévogyre, et elle est dextrogyre dans le cas contraire. Si vous voulez un exemple concret, tous les escaliers en hélices qui permettent de monter dans une tour d'un château sont dextrogyres.

On trouve même ce concept pour les arbres ! :

L'arbre à Hélice



la Hulotte - extrait du n° 88 « Les Petits Mystères des Grands Bois » page 22



Sources :

<http://slideplayer.fr/slide/2918588/>

https://fr.wikipedia.org/wiki/ADN_B

http://www.wikiwand.com/fr/Acide_d%C3%A9soxyribonucl%C3%A9ique

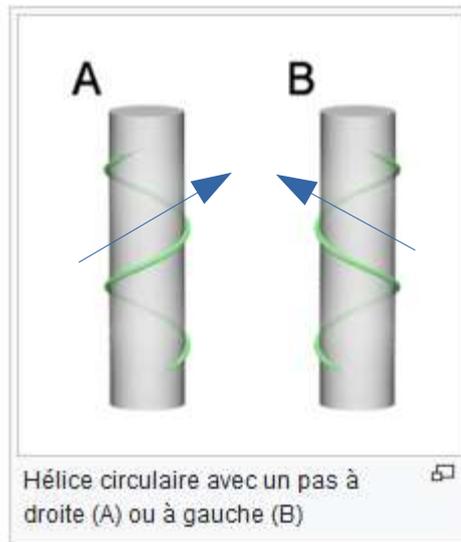
<https://zestedesavoir.com/articles/73/philae-a-la-recherche-de-lorigine-de-la-chiralite-du-monde/>

http://lahulotte.fr/expo_arbre_helice1_explic.php

En mathématique :

En mathématique, les hélices sont également définies avec le sens du pas.

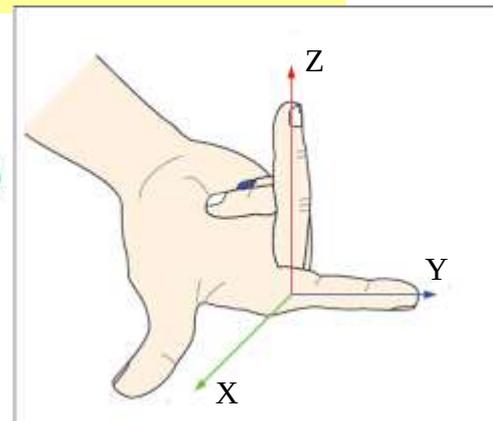
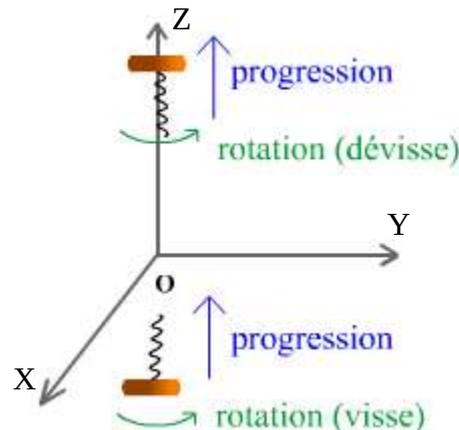
Wikipedia



On retrouve également la fameuse règle du tire-bouchon :

On prend un repère orthonormé X Y Z direct (règle des trois doigts).

Si on se place en vue de dessous et que l'on fait tourner le tire-bouchon dans le sens « Axe X vers axe Y » (sens positif, ou horaire « CW »), on se déplace alors dans le sens de l'axe Z positif.



Si on se place en vue de dessus, le

sens de rotation sera toujours dans le sens « Axe X vers axe Y » (toujours positif, mais cette fois dans le sens anti-horaire, dit « trigonométrique »), le tire bouchon se déplace toujours dans le sens de l'axe Z positif.

Le sens de rotation (horaire ou trigo) dépend du point de vue.

L'hélice alors décrite est dite « directe » ou « positive » ou « droite ».

Sources :

[https://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9lice_\(g%C3%A9om%C3%A9trie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9lice_(g%C3%A9om%C3%A9trie))

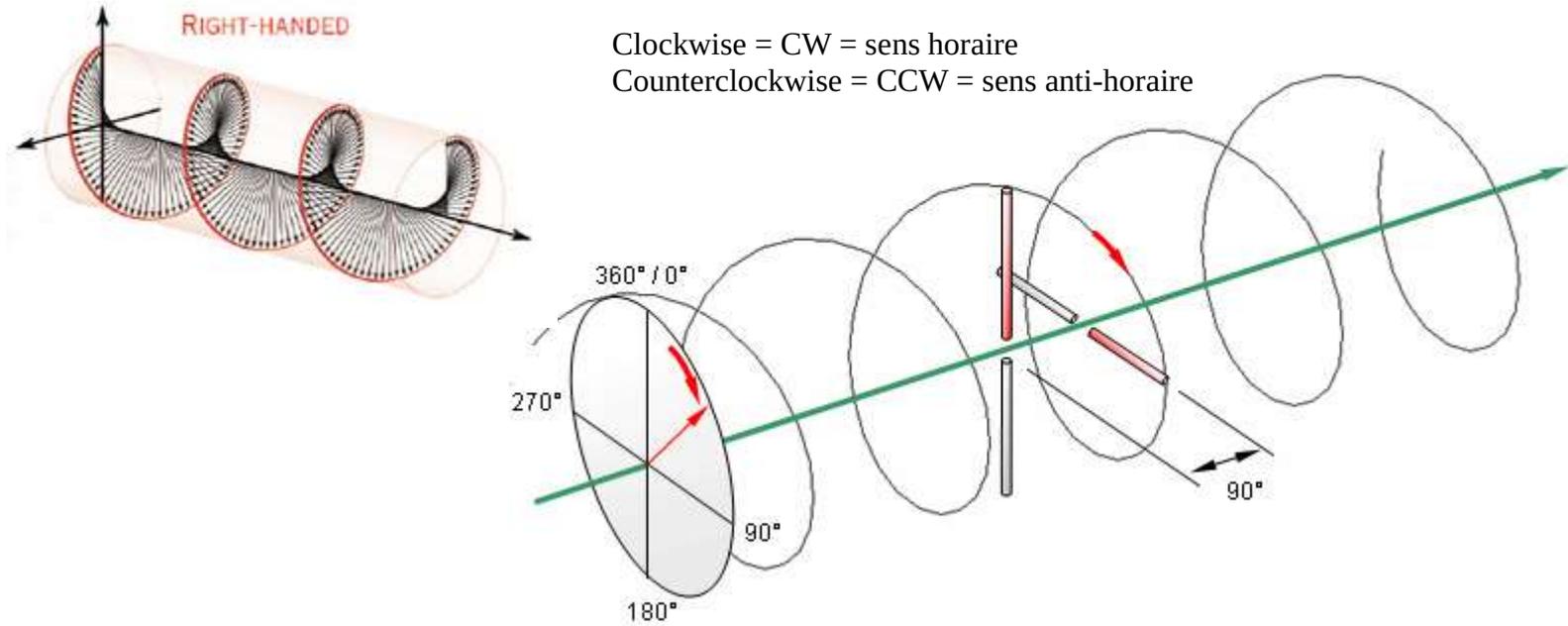
http://www-ari.ufr-info-p6.jussieu.fr/RESSOURCES/doc/cederoms/VideoScm2003/uel/physique/outils_nancy/apprendre/chapitre2/partie3/titre3res.htm

Antennes (FPV) :

Right Hand Circular Polarisation (RHCP)

RHCP is clockwise in beam direction (red = connected to core of coax)
(1) vertical plane first

Clockwise = CW = sens horaire
Counterclockwise = CCW = sens anti-horaire



Traduction : « RHCP (polarisation circulaire à droite) est dans le sens des aiguilles d'une montre dans le sens du faisceau » (c'est à dire dans le sens de la flèche verte).

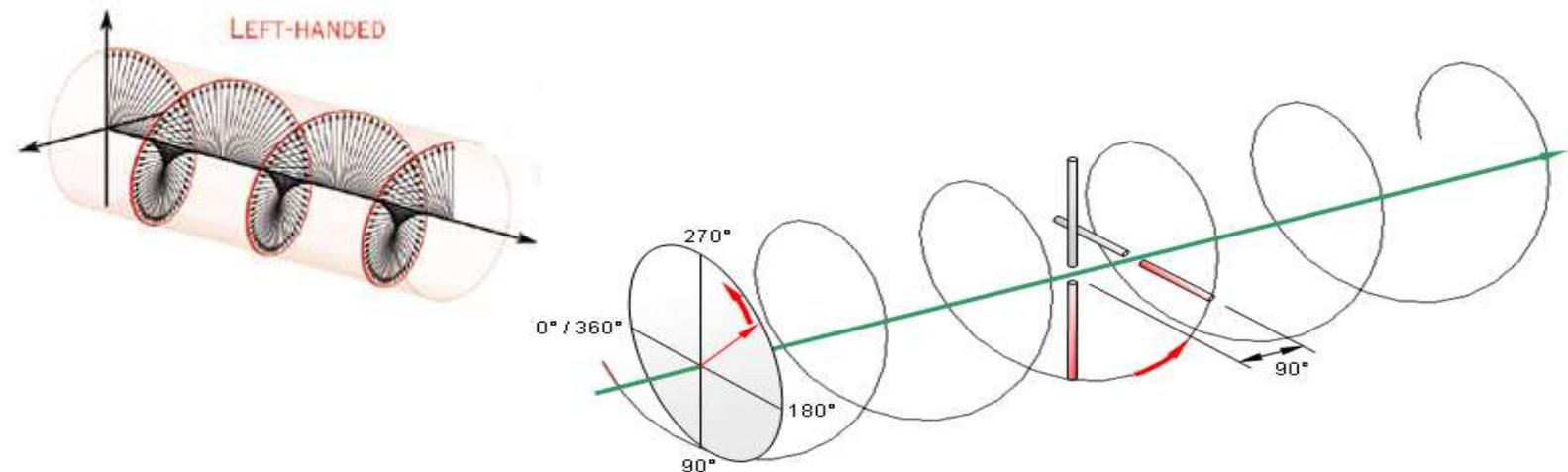
C'est cohérent avec ce qui a été vu précédemment :



A gauche :

Left Hand Circular Polarisation (LHCP)

LHCP is counter clockwise in beam direction (red = connected to core of coax)
(1) vertical plane first



Ce qui donne pour les antennes :

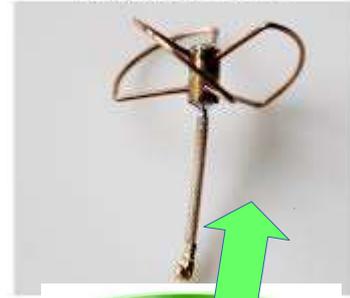
On peut « visser » cette antenne comme une vis normale (à droite).

Mode:right=RHCP



Par contre, pour celle-ci (à gauche), il faut tourner dans l'autre sens.

Mode:left=LHCP



Left and Right Handed Helices



<http://www.fu.edu/~bch3033/Handouts/Lh4Ch04P rot.pdf>

A gauche

A droite

Sources :

<http://dg7ybn.de/Building/xpol.htm>

<http://blog.atlasrfidstore.com/choose-right-rfid-antenna>

<http://alexnl.com/product/oversky-5-8ghz-circular-polarized-antenna-lhcp-rhcp-set-rp-ix/>

<https://www.rcgroups.com/forums/showthread.php?2068551-Experience-Expectation-on-600mW-5-8GHz-FPV>

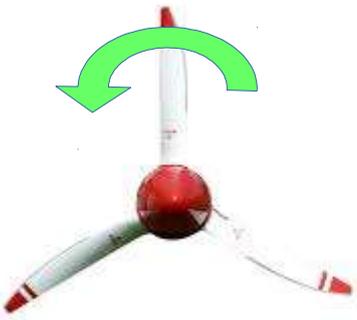
<http://forum.amr-asso.com/index.php?topic=2578.0>

<http://www.surveilzone.com/5.8g-16dbi-left-hand-helical-antenna-w-shell-square-base-receiver-pa1171>

Aviation

On peut tout d'abord se poser la question de savoir dans quel sens tournent la majorité des moteurs d'avions à hélice et donc du sens de rotation de ces hélices...

Quelques images prises en vrac :



Idem dans les modèles réduits :





La quasi totalité des avions (j'ai surtout choisi des thermiques, mais c'est également vrai pour des électriques) tournent dans le sens anti-horaire quand ils sont vus de face et donc dans le sens horaire vu du pilote...

On peut également voir comment sont démarrés à la main les avions, ce qui permet de voir le sens de rotation :



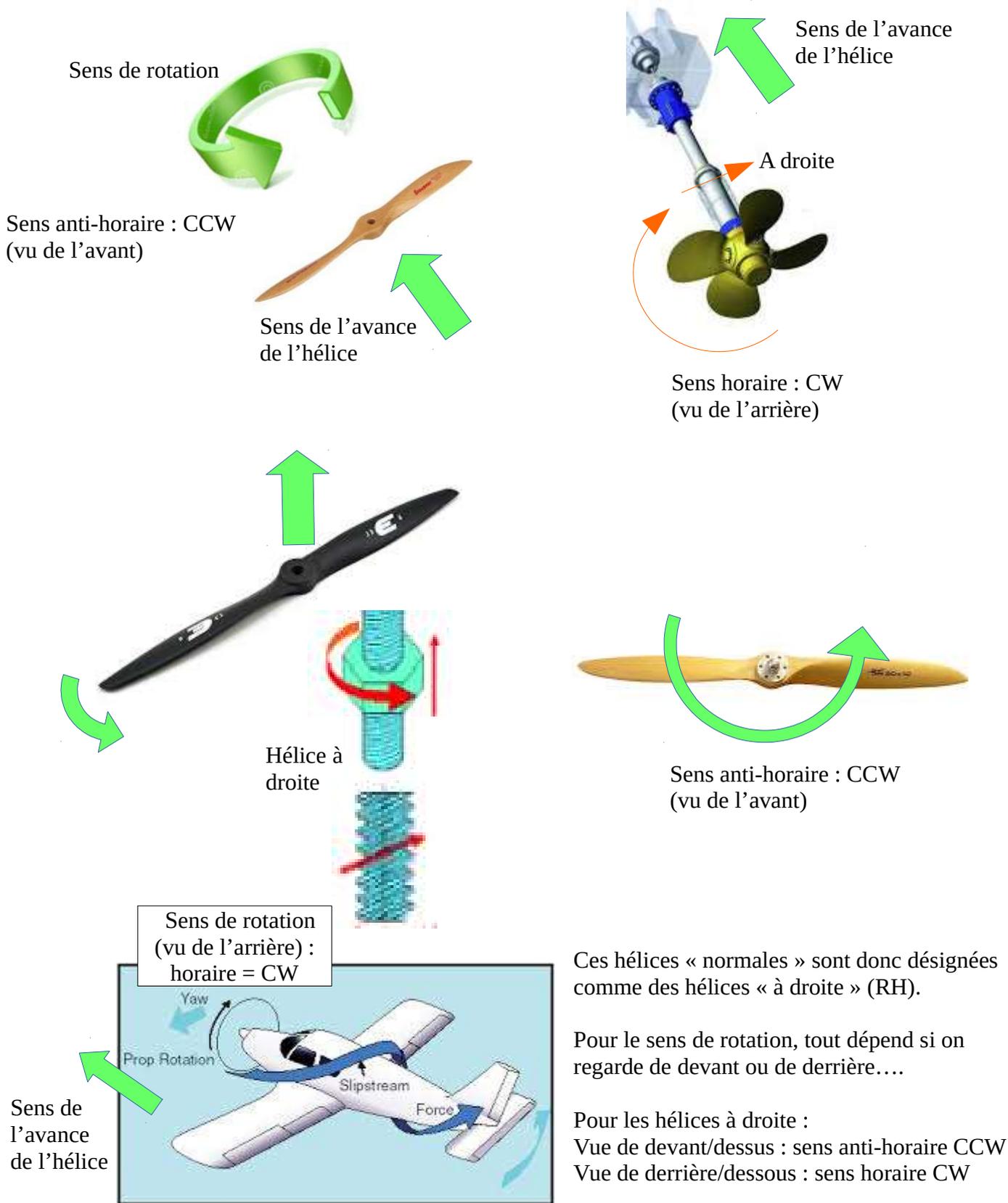
On peut sans doute expliquer ce sens de rotation par le fait que la personne le plus souvent droitier, qui démarre le moteur avec sa main droite (donc), va pouvoir plus facilement faire un mouvement tonique de la droite vers la gauche sur la pale qui se trouve au dessus de l'axe moteur, plutôt que le contraire...



Le moteur et l'hélice tournent donc dans le sens anti-horaire vu de l'avant de l'avion (de face) et dans le sens horaire vu de l'arrière.

On lance donc l'hélice avec un mouvement de la main vers la gauche.

Si on observe les hélices correspondantes, on voit qu'elles tournent comme celles des bateaux ayant un pas à droite, comme les vis avec filet à droite, comme les hélices ADN à droite, etc...



Ces hélices « normales » sont donc désignées comme des hélices « à droite » (RH).

Pour le sens de rotation, tout dépend si on regarde de devant ou de derrière....

- Pour les hélices à droite :
- Vue de devant/dessus : sens anti-horaire CCW
- Vue de derrière/dessous : sens horaire CW

La convention est visiblement de les regarder de l'avant.

Si on regarde sur les sites marchands :

par exemple hobbyking :



Le sens de rotation est donc à prendre vu de dessus !

ou bien FlashRC :

hélices à droite
(right)

et à gauche
(left)

⚡ Hélice Cam-Carb-Light 9x5" Right Aeronaut

Réf : 063-721616

Donnez votre avis Aucun avis ⚡⚡⚡⚡

Hélice Cam-Carb-Light 9x5" Right AERONAUT

Diamètre alésage : 8mm
Livré avec 4 rondelles : 8mm -> 7mm, 8mm -> 6.3mm, 8mm -> 6mm, 8mm -> 5mm

Actuellement en stock

4,60€

Quantité souhaitée : 1

[Ajouter au Panier](#)

© FLASH RC

⚡ Hélice Cam-Carb-Light 9x5" Left Aeronaut

Réf : 063-721716

Donnez votre avis Aucun avis ⚡⚡⚡⚡

Hélice Cam-Carb-Light 9x5" Left AERONAUT

Diamètre alésage : 8mm
Livré avec 4 rondelles : 8mm -> 7mm, 8mm -> 6.3mm, 8mm -> 6mm, 8mm -> 5mm

En stock - plus que 1 disponible

4,60€

Quantité souhaitée : 1

[Ajouter au Panier](#)

© FLASH RC

⚡ Hélice SF 6x4.5" noire (2pc) Gemfan
 Réf : 101-GN5060045

Donnez votre avis Aucun avis ⚡ ⚡ ⚡

Hélice SF 6x4.5" noire (2pc) Gemfan

NOTA : Quand on regarde l'hélice vue de dessus, l'hélice tourne dans le sens anti-horaire.

📦 Actuellement en stock

2,40€

Quantité souhaitée :

Ajouter au Panier



The image shows two black propellers with a central hub. A green arrow points upwards from the top propeller, and a green circular arrow indicates a counter-clockwise rotation when viewed from above.

⚡ Hélice SF 6x4.5"R noire (2pc) Gemfan
 Réf : 101-GN7060045

Donnez votre avis Aucun avis ⚡ ⚡ ⚡

Hélice SF 6x4.5"R noire (2pc) Gemfan

NOTA : Quand on regarde l'hélice vue de dessus, l'hélice tourne dans le sens horaire.

📦 Actuellement en stock

2,40€

Quantité souhaitée :

Ajouter au Panier



The image shows two black propellers with a central hub. A green arrow points downwards from the top propeller, and a green circular arrow indicates a clockwise rotation when viewed from above.

Le « R » est à comprendre comme « Reverse »...

Le bilan est :

Hélice « normales »	Hélice à droite « RH »	Sens Anti-horaire « CCW » (vue de dessus/devant)	La pale d'en haut se déplace vers la gauche
Hélices « reverse » « R »	Hélice à gauche « LH »	Sens Horaire « CW »	La pale d'en haut se déplace vers la droite

Sources :

<http://www.weymuller.fr/catalogue/avions.html?erasefilter=&chp85=avions+thermiques>

<https://www.flashrc.com/42-thermiques.html>

https://www.flashrc.com/1026-helices_multirotor.html

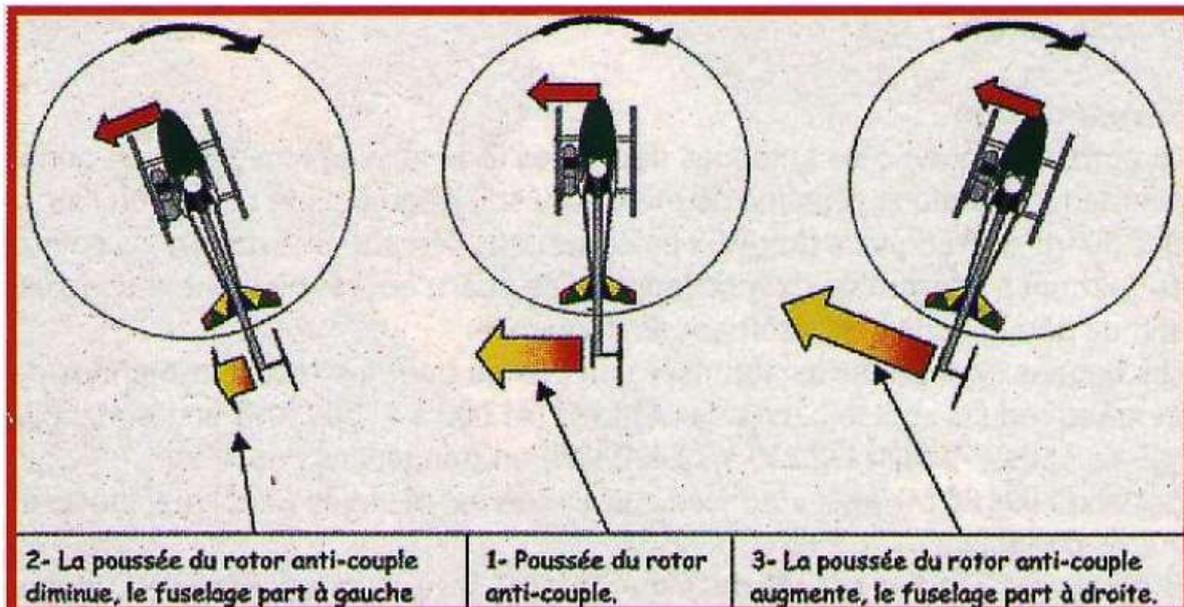
<http://www.topmodel.fr/remorqueurs-C66>

Hélicoptère :

Pour un rotor tournant à droite (sens horaire), entraîné par le moteur.

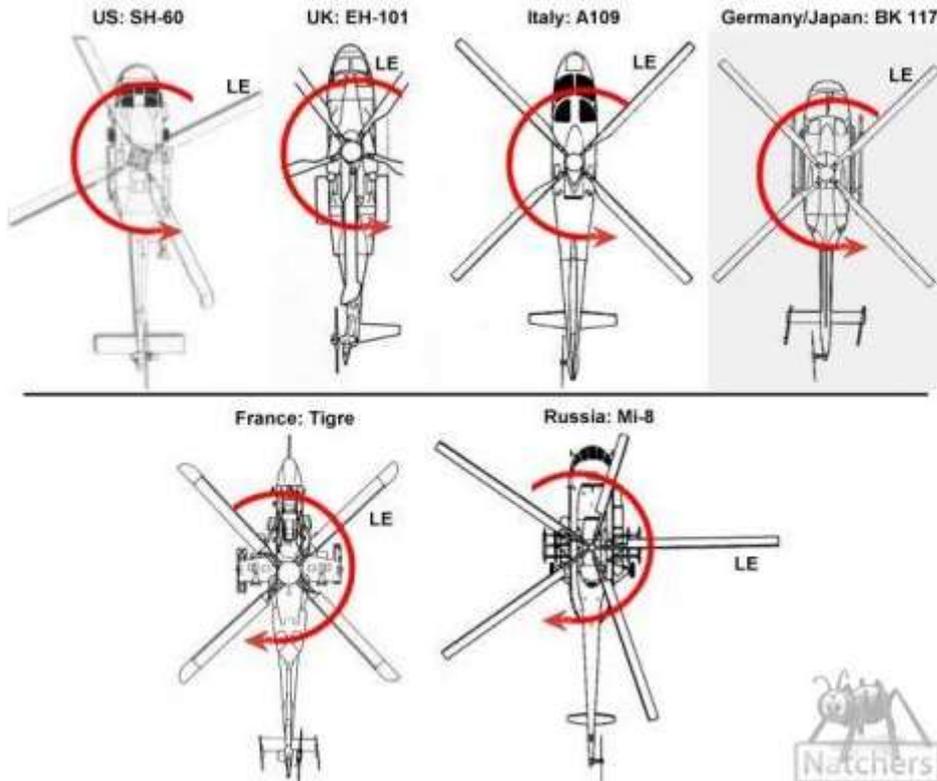
- Considérons un hélicoptère en stationnaire.
- Le fuselage tend à tourner en sens inverse du rotor principal, il a un couple de rotation.
- Le rotor anticouple fait son boulot, en contrant ce couple.
- Le fuselage ne tourne plus, et reste droit.
- La poussée du rotor anticouple provoque un déplacement latéral vers la gauche du fuselage, de manière plus ou moins prononcée.
- Pour annuler ce déplacement latéral, on doit incliner un peu l'hélicoptère à droite.
- Ainsi, l'hélicoptère ne se déplace plus latéralement.

Pour un rotor tournant à gauche, ce sera l'inverse. Le déplacement se fera à droite.



Démonstration pour un rotor tournant à droite (sens horaire).

Les pales ne tournent pas toujours dans le même sens suivant les pays



Visiblement, on décrit le sens de rotation en regardant l'hélicoptère vue de dessus et en regardant la pale qui se trouve à l'avant de l'hélicoptère (en haut sur les dessins) :

Rotor qui tourne vers la à droite = Sens horaire.

Du coup, le sens de l'hélice est inversé : si l'incidence des pales est positive (le pilote met du pas positif), l'hélicoptère monte, ce qui donne une spirale dont le filet correspond à une vis « à gauche »....

Sources :

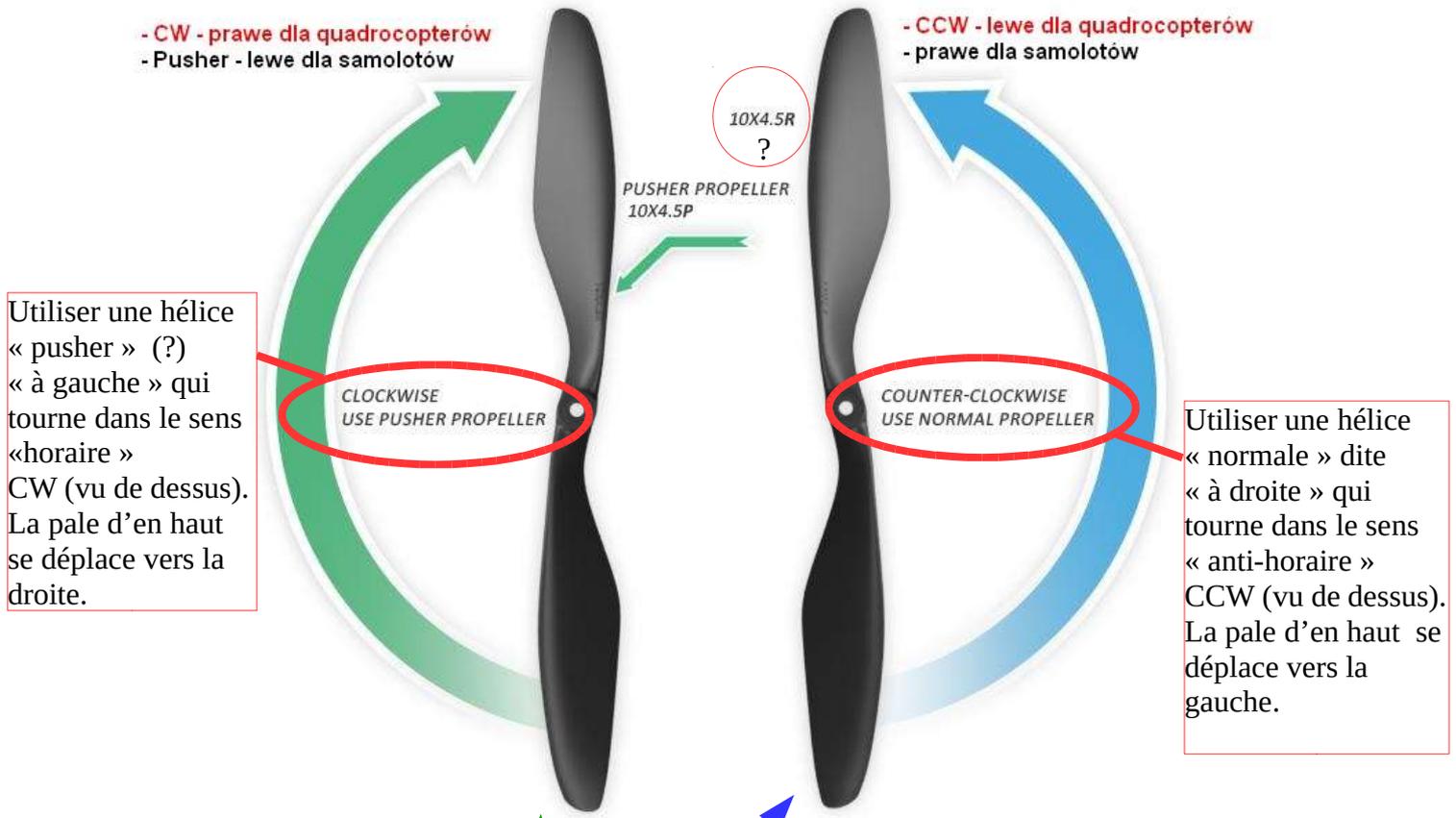
<http://thunderdarkdevil.modelisme.com/dh08.htm>

http://www.aeromodelismesaguenay.com/doc/guide_du_debutant_helico_electrique_v16.pdf

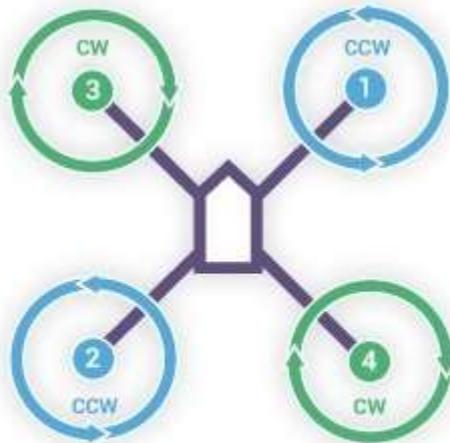
<http://arnaud.guerin.over-blog.com/article-rotor-helicoptere-animation-53853412.html>

Hélices de multicoptères :

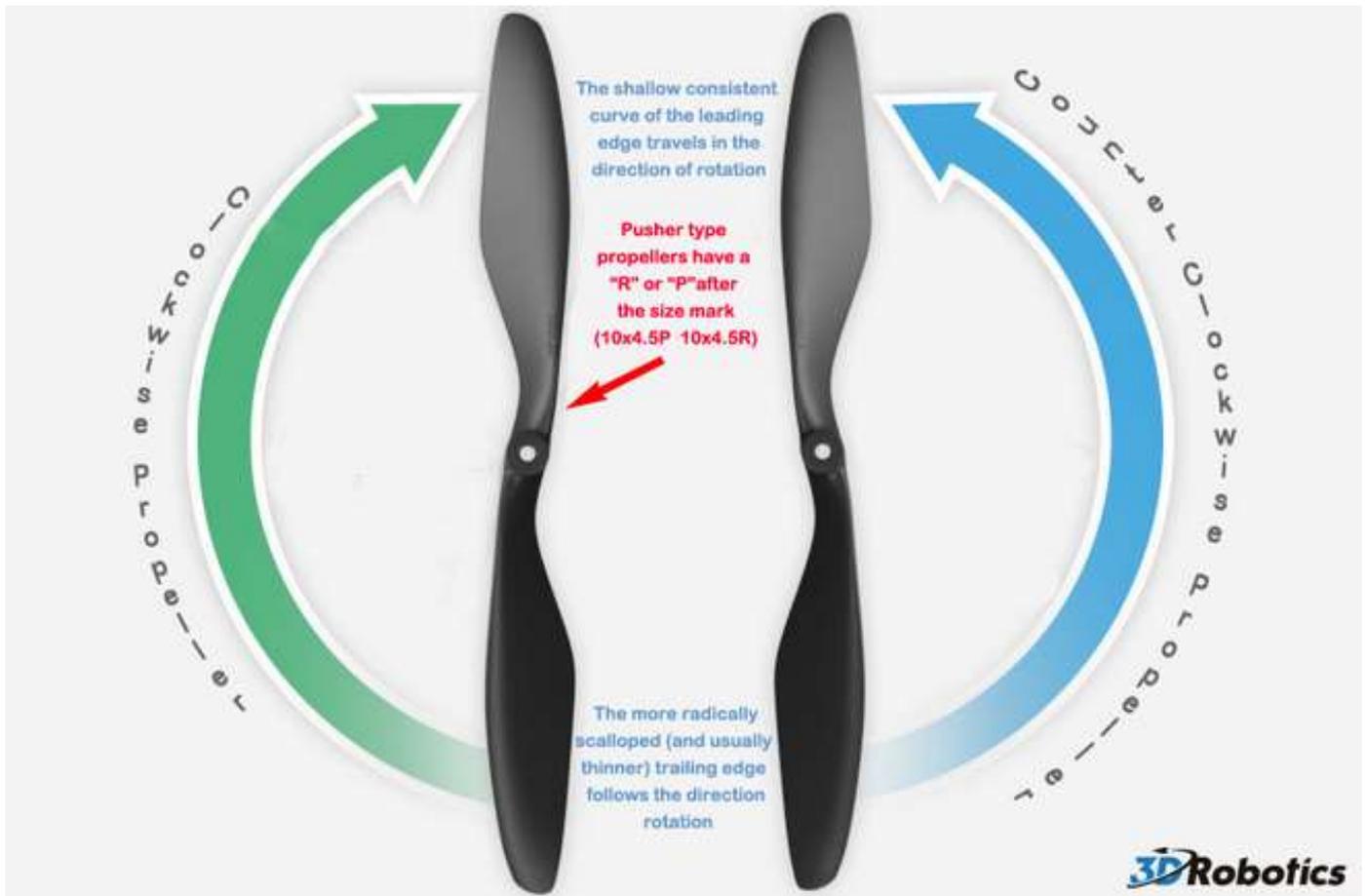
Sur les forums, on retrouve des explications cohérentes cette fois avec les conventions générales...



Hélice « normales »	À droite « RH »	Anti-horaire « CCW »
Hélices « reverse » « R »	À gauche « LH »	Horaire « CW »



QUAD X



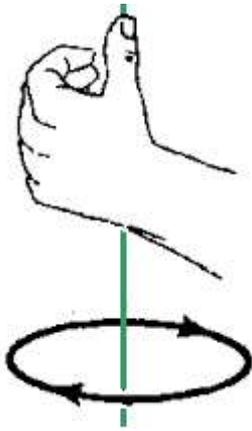
Sources :

<http://www.mk-fr.info/forum/index.php?topic=26943.0>

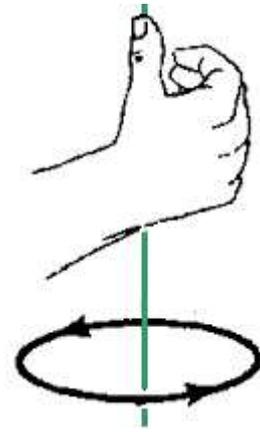
<http://www.multi-rotor-fans-club.com/viewtopic.php?f=40&t=16613>

Moyen rapide de déterminer le sens de l'hélice

Pour savoir si une hélice est à droite ou gauche, CW ou CCW, placer votre main au dessus de l'hélice, celle-ci ayant son avant (extrados) placé sur le dessus, avec votre pouce orienté vers le haut et les quatre autres doigts en arrondi (comme sur les figures ci-dessous). Choisissez la main droite ou la gauche de sorte à ce que le sens de rotation de l'hélice corresponde à celui de votre main.



Main gauche
Hélice « à gauche » (« Reverse »)
Sens de rotation : CW
Horaire (vue de dessus)



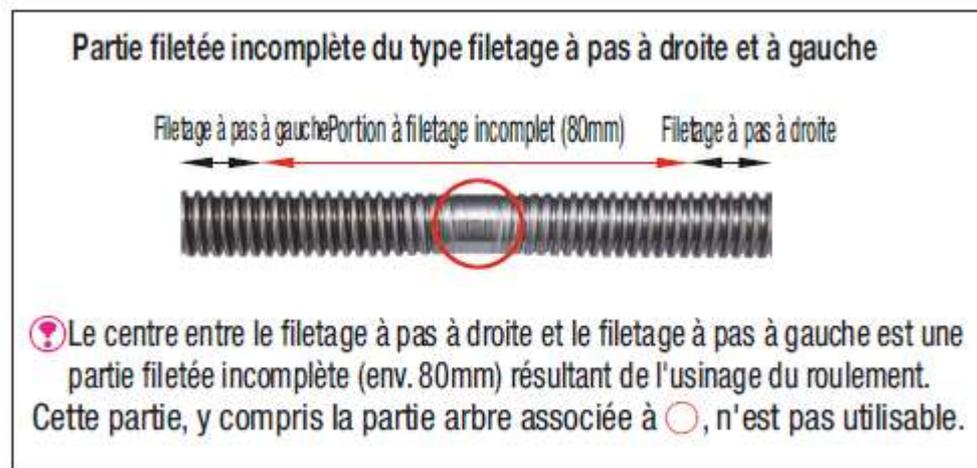
Main droite
Hélice « à droite » (normale)
Sens de rotation : CCW
Anti-horaire (vue de dessus)



Attention !

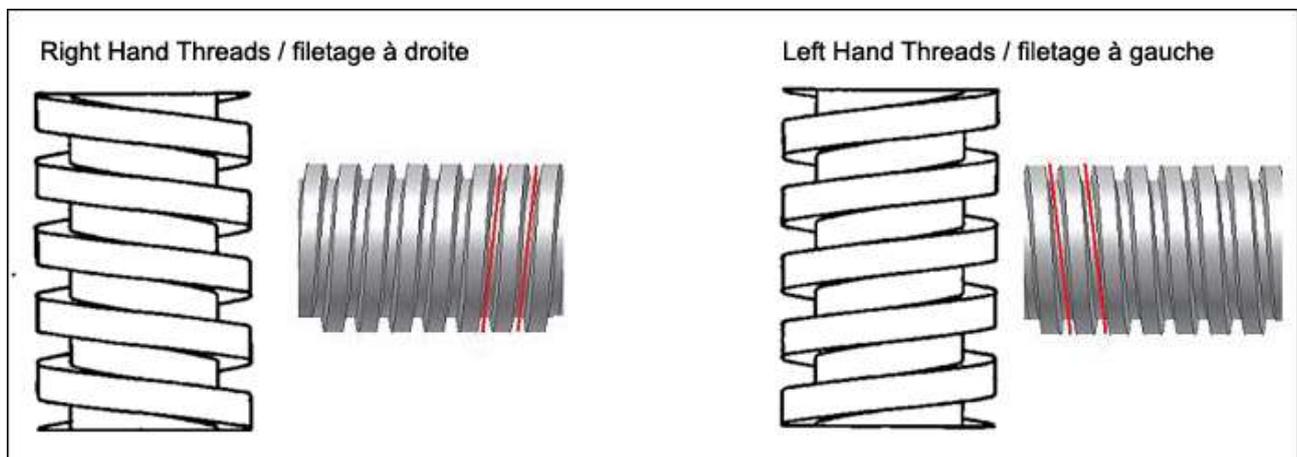
On trouve parfois des pages sur le web qui disent le contraire de tout ça, comme par exemple :

<http://fr.misumi-ec.com/vona2/detail/110302642350/>



On voit ici que si on visse un écrou sur la portion indiquée « Filetage à pas à gauche » dans le sens horaire, il va se déplacer vers la droite, comme un écrou « normal » ! C'est donc qu'il s'agit d'un pas à droite et non pas à gauche !!!

<http://www.usinages.com/threads/filetage-interieur-acme-pas-a-gauche.93503/print>



Là aussi, contradictoire avec la vue de la page précédente. En lisant les commentaires de cette page, on peut voir que c'est confirmé par un des intervenants.