



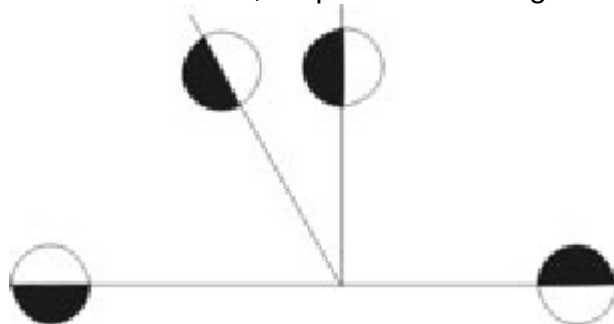
www.sandbox-team.be

Comment aligner les têtes d'une parabole au degré près

Cette explication ne s'applique pas aux paraboles motorisées montées sur un support équatorial "horizon - horizon", l'alignement étant parfait de par la conception du système.

Par contre, une parabole fixe à une ou plusieurs têtes peut gagner quelque % de gain si les têtes sont correctement alignées.

Pour commencer, un peu de théorie grâce à la Lune...



Lorsque la Lune présente un quartier, la ligne de séparation entre l'ombre et la lumière sera parallèle à l'horizon au moment du lever et du coucher, et sera perpendiculaire à l'horizon au moment où la Lune passera exactement au sud de la position de l'observateur. Il est possible de calculer l'angle x pour n'importe quel instant, connaissant la LONGITUDE (écart entre la position du méridien de Greenwich et la position de l'observateur vers la gauche ou la droite) de l'observateur. La hauteur atteinte par la Lune sera fonction de la LATITUDE (écart entre l'équateur et la position de l'observateur vers le haut ou vers le bas).

Les satellites qui transmettent les signaux de télévision sont dits GEOSTATIONNAIRES, ce qui signifie qu'ils restent toujours au-dessus du même point par rapport à la Terre. Sinon, nous devrions en continu orienter nos paraboles pour recevoir les signaux.

Mais à l'instar de la Lune, ces satellites sont rarement EXACTEMENT au sud de notre position. Vous le savez lorsque vous avez orienté votre parabole. Comme vous avez utilisé soit le signal en direct pour cette orientation soit un outil du genre SATFINDER, vous ne vous êtes pas trop posé de questions. C'est le plus facile, et votre pointage sera correct. Pourquoi se compliquer la vie, vous avez 100 fois raison.

Donc, votre satellite n'est pas exactement au sud... donc comme pour la lune, il sera INCLINE d'un angle x par rapport à l'horizon qui n'est pas égal à 90° . Ce qui signifie aussi que les signaux reçus NE SONT PAS perpendiculaires à votre parabole, qui est bien d'aplomb. Donc, les signaux NE SONT PAS exactement perpendiculaires à votre tête. Vous avez une perte (légère) de réception.

Comment y remédier? Par un simple calcul. Il vous faut d'abord connaître votre longitude (carte d'état-major, GPS etc...).

>>> Daniel nous signale ce lien très utile pour connaître votre latitude longitude :

<http://www.heavens-above.com/countries.asp> <<<

Pour notre exemple, nous considéreront une longitude de $5^\circ 30'$ Est (moyenne en France). Où se trouve réellement un satellite comme ASTRA qui est à 19.2° Est?

ASTRA se trouve à 19.2° E du méridien de Greenwich, soit pour notre observateur situé à 5.5° Est ($5^\circ 30' = 5.5^\circ$) à $19.2 - 5.5 = 13.7^\circ$ ou $13^\circ 47'$ à l'est du méridien (endroit où se trouve l'horizon SUD de notre observateur), soit 180° (azimut du Sud local) - 13.7° (position d'Astra

pour ce lieu) = 166.3° ou $166^\circ 18'$ d'azimut. Si vous utilisez une boussole, pointez cet azimut (166.3) pour pointer sur ASTRA. Ça marche, c'est comme ça que je fais...

Retenons bien cette valeur de 13.7° d'écart par rapport à l'horizon Sud de votre point d'observation. Rappelons-nous la Lune où la ligne de séparation de l'ombre est inclinée à 0° au moment du lever et à 90° lors de son passage exact au méridien (au-dessus du Sud pour l'observateur). Nous en déduisons empiriquement la formule de l'inclinaison de notre tête: 90° - position par rapport au Sud. Dans notre cas, la tête devrait être inclinée de $90^\circ - 13.7^\circ = 76.3^\circ$ par rapport à la verticale, ou mieux 13.7° par rapport à l'horizontale.

Sacré écart, non? De quoi gagner des % de gain...

Prenons maintenant TELECOM 2A situé à 0.5° Est. Notre calcul donne $0.5^\circ - 5.5^\circ = -5^\circ$. Tiens un nombre négatif... qui signifie que le satellite est à l'ouest du méridien (donc incliné dans "l'autre sens"). La tête doit être inclinée vers LA GAUCHE (en regardant derrière la parabole) si le satellite est à l'Est de votre point d'observation et à DROITE sinon.

Pour vous rendre compte de la réalité de la chose, regardez les inclinaisons d'une parabole sur monture à moteur. Vous serez très vite convaincus!

Si vous avez suivi jusqu'ici (ce dont je vous remercie) respirez profondément, parce que la suite s'annonce encore plus complexe: deux têtes et plus!

Restons simples: d'abord deux têtes, disons ASTRA - HOTBIRD. Le plus facile à comprendre est qu'il faut pointer la parabole ENTRE les deux satellites. Où ça: ASTRA est 19.2°E et HOTBIRD à 13.0°E . Le point "entre" les deux est donc bien évidemment $(19.2^\circ\text{E} - 13.0^\circ\text{E})/2 = 3.1^\circ$ à l'Ouest de ASTRA ou à l'Est de HOTBIRD. La position à chercher est donc celle d'un "pseudo satellite" situé à $19.2^\circ\text{E} - 3.1^\circ = 16.1^\circ\text{E}$, ou encore à $16.1^\circ - 5.5^\circ = 10.6^\circ$ du méridien ou encore à l'azimut ($180^\circ - 10.6^\circ$) 169.4° sur une boussole.

Maintenant que nous savons où pointer, comment incliner les têtes? C'est ici qu'il faut s'accrocher. D'abord, les deux satellites ne sont pas obligatoirement à la même hauteur par rapport à l'horizon. La ligne qui les rejoint forme un angle avec l'horizon variable selon la LONGITUDE (écart entre la position du méridien de Greenwich et la position de l'observateur vers la gauche ou la droite) et la LATITUDE du lieu (écart entre l'équateur et la position de l'observateur vers le haut ou vers le bas). Donc, vive la trigonométrie, les sinus, les cosinus et les arc-tangentes.

J'éviterais de vous bassiner avec tout ça (ai-je entendu "ouf"?) et je vous propose un petit fichier Excel qui reprend tous ces calculs savants en fin de message. Vous pourrez calculer ces valeurs vous-même avec en prime l'inclinaison de chaque tête...

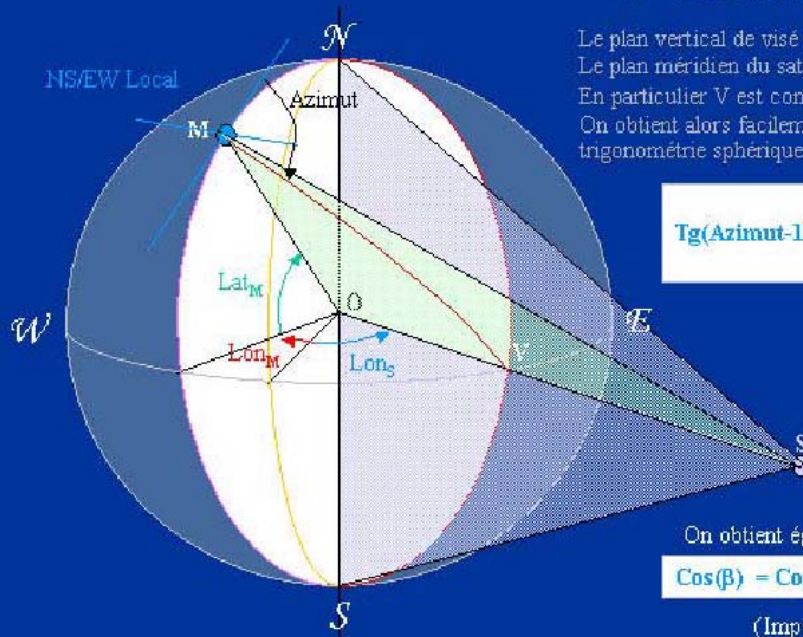
Mais j'attire votre attention sur un détail très méconnu: lors de l'usage d'une bi tête la réflexion du signal ne se fait pas AU CENTRE de la parabole, mais sur un côté. Le signal se réfléchit donc EN SENS INVERSE. Donc, si nous avons une bi tête ASTRA - HOTBIRD, bien que ASTRA soit à GAUCHE de HOTBIRD, par réflexion la tête ASTRA sera A DROITE de la tête HOTBIRD (en regardant la parabole de l'arrière). Ceux qui ont installés eux-mêmes une bi tête ont dû "se faire avoir" (moi en premier).

L'installation de deux têtes dont l'une est au foyer et l'autre sur un bras de déport: dans ce cas, la tête se trouvant au foyer de la parabole doit être alignée le plus finement possible sur Hotbird ; cela étant fait l'alignement de la deuxième sur Astra se fait sans toucher la parabole mais en la déplaçant sur le bras de déport jusqu'au point optimal de réception.

Tous les logos et les marques cités sont les propriétés respectives de leurs auteurs.

Visitez notre site : www.sandbox-team.be

2 – Calcul de l'azimut



Le plan vertical de visé du satellite passe par O, M et S.
Le plan méridien du satellite passe par N, O et S.
En particulier V est commun aux 2 plans.
On obtient alors facilement en utilisant les formules de trigonométrie sphérique dans $M\hat{O}V$ la relation suivante:

$$\text{Tg}(\text{Azimut}-180) = \frac{\text{Tg}(\text{Lon}_S - \text{Lon}_M)}{\text{Sin}(\text{Lat}_M)}$$

(attention aux signes)

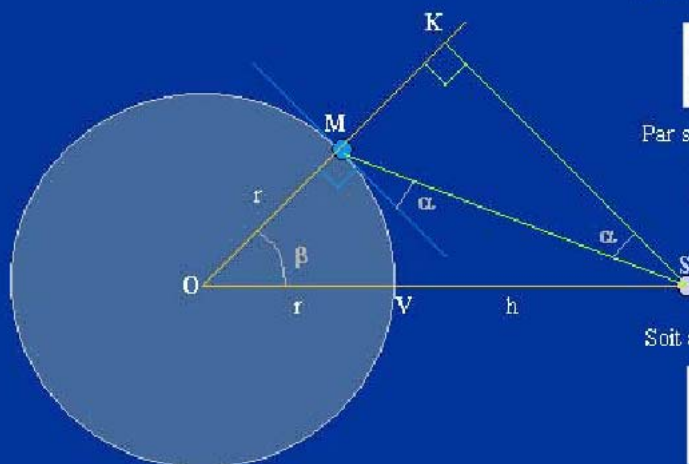
On obtient également l'angle MOV (β)

$$\text{Cos}(\beta) = \text{Cos}(\text{Lon}_S - \text{Lon}_M) \text{Cos}(\text{Lat}_M)$$

(Important pour la suite)

3 – Calcul de l'élévation

On se place dans le plan vertical MOS.
On obtient très facilement :



$$\text{MK} = (r+h) \cdot \text{Cos}(\beta) - r$$

$$\text{KS} = (r+h) \cdot \text{Sin}(\beta)$$

Par suite on obtient dans MKS :

$$\text{Tan}(\alpha) = \text{MK}/\text{KS}$$

Soit au final :

$$\text{Tan}(\alpha) = \frac{\text{Cos}(\beta) - r/(r+h)}{\text{Sin}(\beta)}$$