

CVG2571 : Tutoriel 4

1 Angles, relèvements et azimuts

Calculez :

$$180^\circ - 59^\circ 25' 14'' = ?$$

$$180^\circ = 179^\circ 60' = 179^\circ 59' 60''$$

$$179^\circ 59' 60''$$

$$-59^\circ 25' 14''$$

$$120^\circ 34' 46''$$

Déplacez un degré en 59 minutes et 60 secondes. Ensuite le calcul est direct.

$$14^\circ 26' + 48^\circ 47' = 62^\circ 73' = 63^\circ 13'$$

Le nombre de minutes dans un angle ne devrait pas dépasser 59, on retire donc 60 minutes et on ajoute un degré.

Convertissez en azimut/angle de relèvement (bearing):

Pour ce type de problème, consultez les diagrammes de la page suivante.

$$N45^\circ 00' O = 315^\circ 00'$$

On indique d'abord N ou S qui indique si l'on se trouve au-dessus/en dessous de l'axe horizontal.

Le dernier terme, E ou O, indique de quel côté l'angle est mesuré.

$$S23^\circ 42' E = 156^\circ 18'$$

$$171^\circ 23' = S8^\circ 37' E$$

Un angle qui est en direction N/E/S/O est dit "plein nord/est/sud/ouest".

Formules aide-mémoire pour la conversion

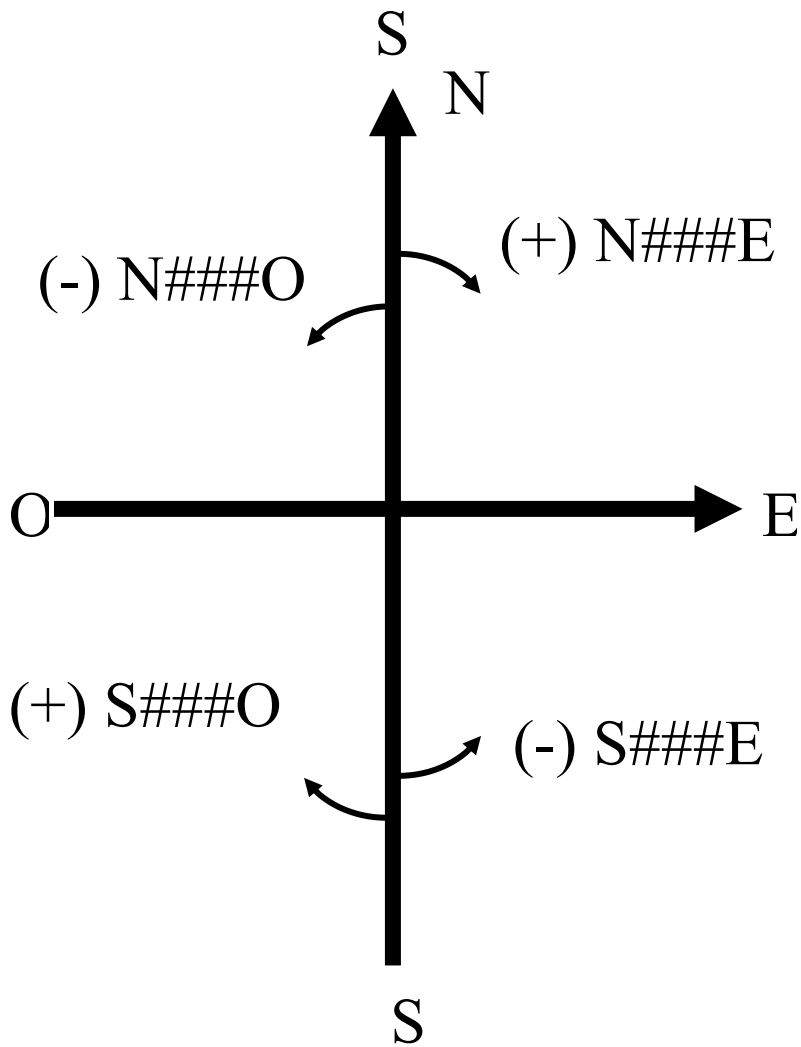
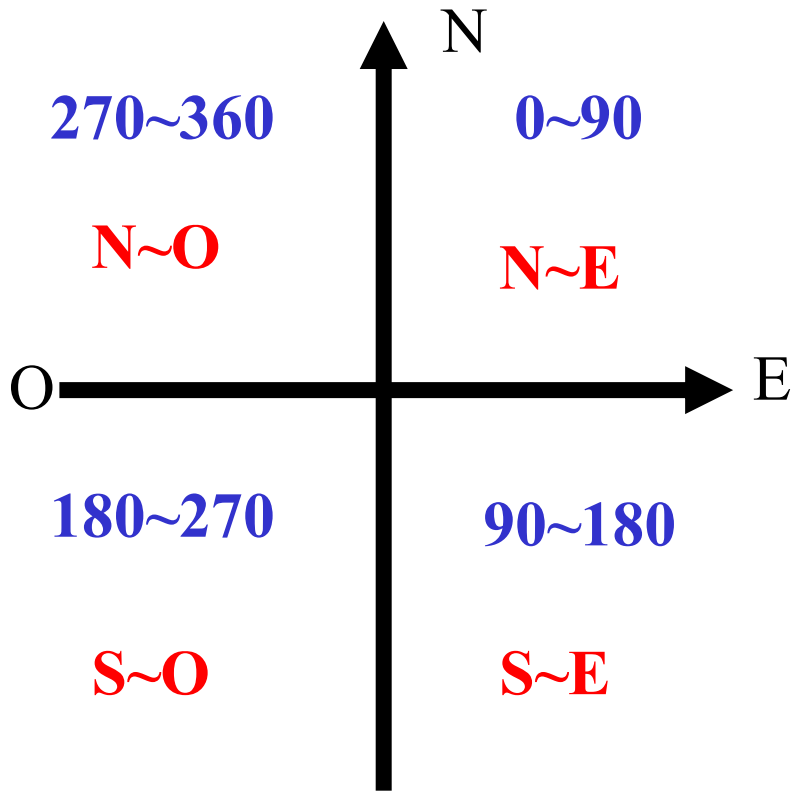
N###E: Bearing = Azimut

S###E: Bearing = 180 - Azimut (ou Bearing = Azimut - 180 qui sera négatif donc antihoraire)

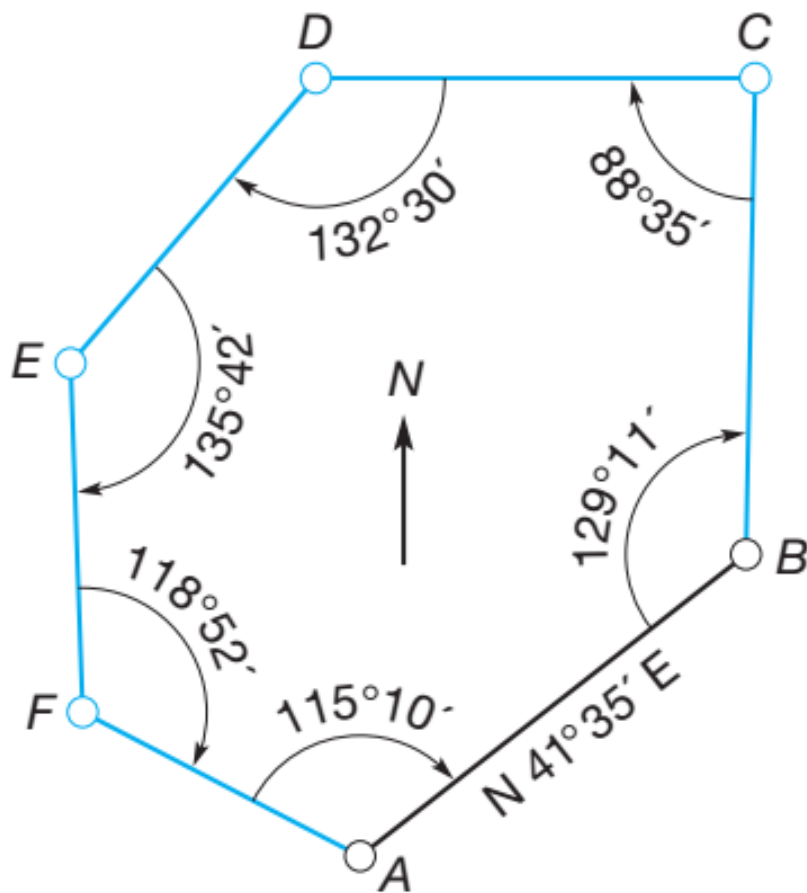
S###O: Bearing = Azimut - 180

N###O: Bearing = 360 - Azimut (ou Bearing = Azimut - 360 qui sera négatif donc antihoraire)

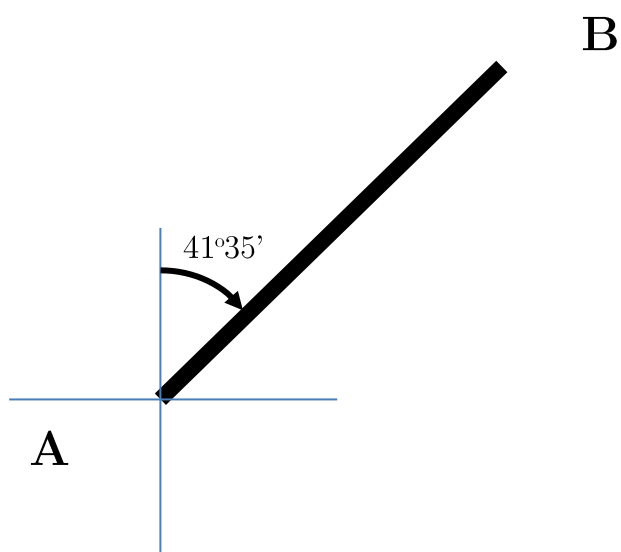
Azimuth vs. Bearing



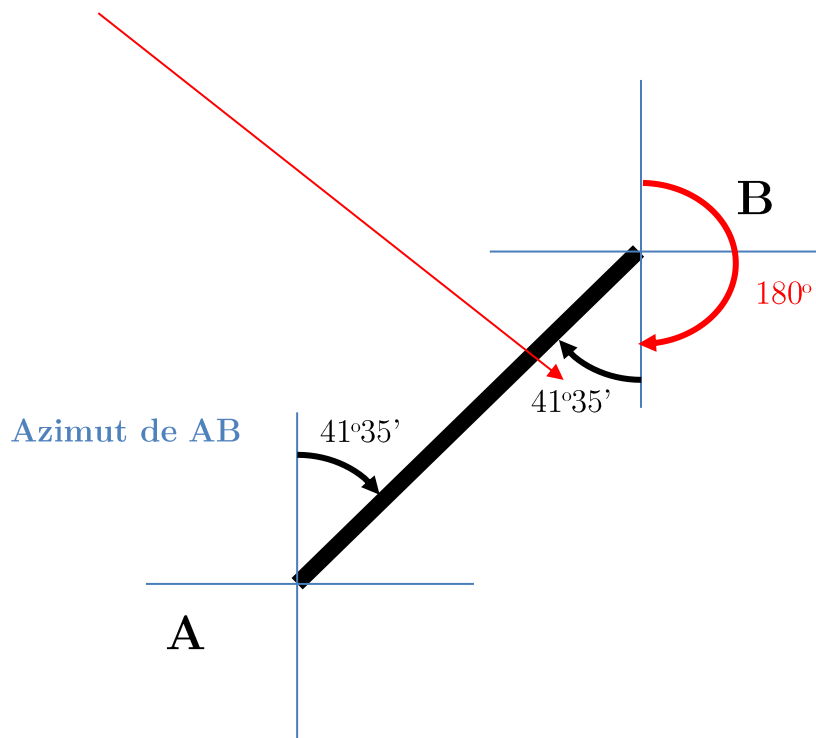
Déterminez les azimuts de chaque segment



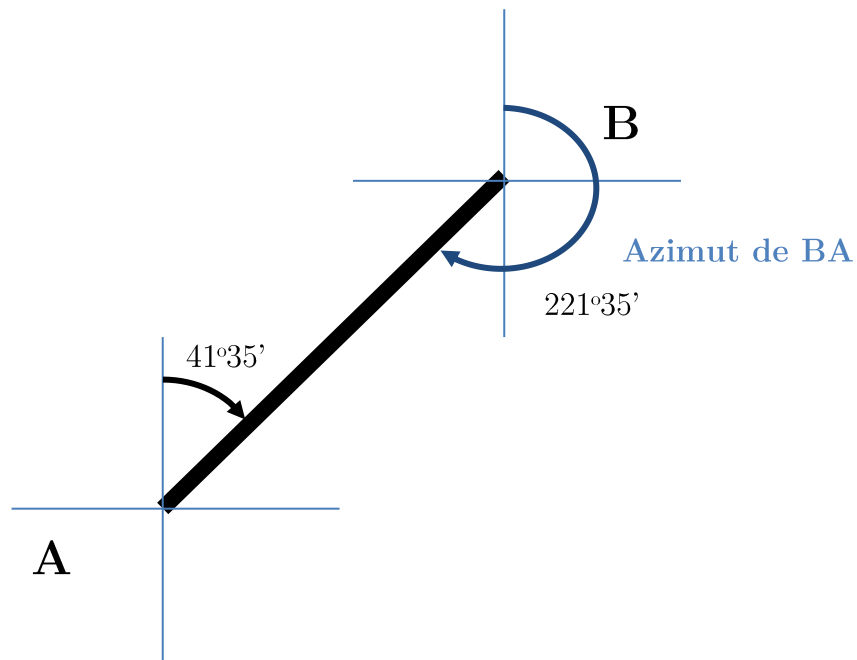
On commence au segment AB avec un angle de relèvement de $N 41^{\circ}35' E$... ce qui signifie :



Par angle opposé on a également :



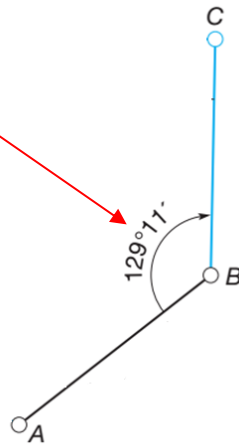
L'azimut du segment BA est donc à 180° opposé de celui du segment AB, soit $221^{\circ}35'$.



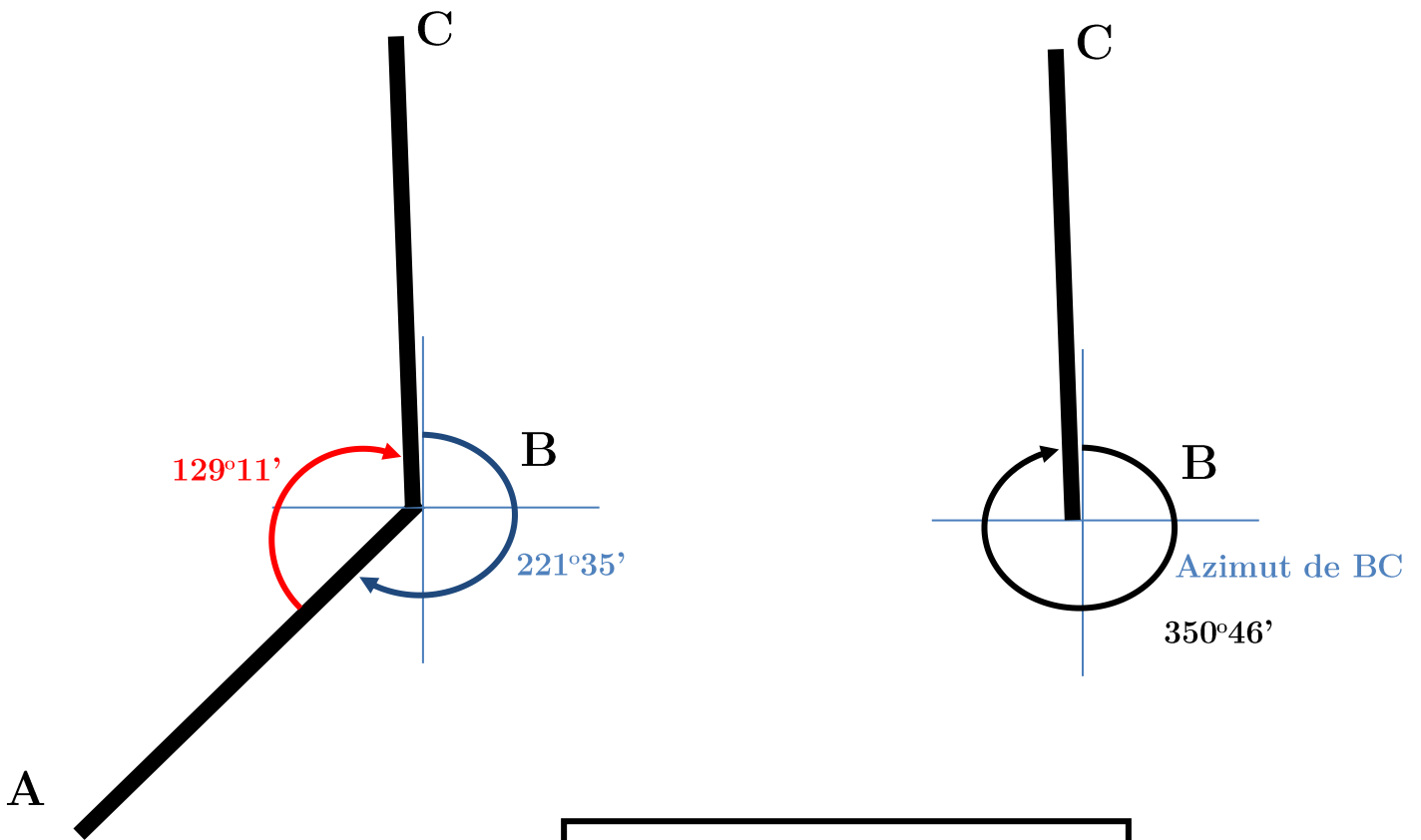
On peut écrire, de façon générale : $\text{Azimut}(AB) = \text{Azimut}(BA) + 180^{\circ}$

Attention de maintenir l'azimut entre 0 et 360° !!! Au besoin, retirez 360° .

Pour ensuite trouver l'azimut du segment BC, nous avons recours à l'angle intérieur situé à B, ci-après nommé $\sphericalangle B$.



Connaissant déjà l'azimut de BA, il est facile d'obtenir celui de BC. Nous avons simplement à additionner l'angle intérieur à l'azimut BA et nous obtenons l'azimut BC. Soit : $221^{\circ}35' + 129^{\circ}11' = 350^{\circ}46'$



On peut écrire, de façon générale : $\text{Azimut}(BC) = \text{Azimut}(BA) + \sphericalangle B$

Attention de maintenir l'azimut entre 0 et 360°!!! Au besoin, retirez 360°.

Procédez de la même façon pour tous les segments. On alterne entre chacune des deux formules proposées dans les deux dernières pages.

$$AB = 41^{\circ}35'$$

$$\left\{ \begin{array}{l} BA = AB + 180^{\circ} = 41^{\circ}35' + 180^{\circ} = 221^{\circ}35' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ BC = BA + \sphericalangle B = 221^{\circ}35' + 129^{\circ}11' = 350^{\circ}46' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ CB = BC + 180^{\circ} = 350^{\circ}46' + 180^{\circ} = 530^{\circ}46' - 360 = 170^{\circ}46' (> 360, \text{ on retire donc } 360) \\ CD = CB + \sphericalangle C = 170^{\circ}46' + 88^{\circ}35' = 259^{\circ}21' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ DC = CD + 180^{\circ} = 259^{\circ}21' + 180^{\circ} = 439^{\circ}21' - 360 = 79^{\circ}21' (> 360, \text{ on retire donc } 360) \\ DE = DC + \sphericalangle D = 79^{\circ}21' + 132^{\circ}30' = 211^{\circ}51' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ ED = DE + 180^{\circ} = 211^{\circ}51' + 180^{\circ} = 391^{\circ}51' - 360 = 31^{\circ}51' (> 360, \text{ on retire donc } 360) \\ EF = ED + \sphericalangle E = 31^{\circ}51' + 135^{\circ}42' = 167^{\circ}33' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ FE = EF + 180^{\circ} = 167^{\circ}33' + 180^{\circ} = 347^{\circ}33' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ FA = FE + \sphericalangle F = 347^{\circ}33' + 118^{\circ}52' = 466^{\circ}25' - 360 = 106^{\circ}25' (> 360, \text{ on retire donc } 360) \end{array} \right.$$

Nous avons techniquement terminé les calculs. Cependant, en guise de vérification, nous pouvons effectuer une étape additionnelle afin de s'assurer que nous n'avons pas commis d'erreurs.

$$\left\{ \begin{array}{l} AF = FA + 180^{\circ} = 106^{\circ}25' + 180^{\circ} = 286^{\circ}25' \text{ (entre 0 et 360, O.K.)} \\ AB = BA + \sphericalangle A = 286^{\circ}25' + 115^{\circ}10' = 401^{\circ}35' - 360 = 41^{\circ}35' (> 360, \text{ on retire donc } 360) \end{array} \right.$$

On constate donc qu'il n'y a pas d'erreur.

Pour les angles de relèvement, vous pouvez directement convertir vos résultats d'azimut avec les formules aide-mémoire sur la première page du document.

AB	N41°35'E
BC	N9°14'O
CD	S79°21'O
DE	S31°51'O
EF	S12°27'E
FA	S73°35'E

On peut, de façon plus directe, calculez le segment suivant ainsi:

$$BC = AB + 180 + \sphericalangle B \pmod{360}$$

Où mod est la fonction modulo qui nous donne le restant par une division entière.

$$\text{Ex. } CD = BC + 180 + \sphericalangle C \pmod{360^{\circ}}$$

$$CD = 350^{\circ}46' + 180^{\circ} + 88^{\circ}35' \pmod{360^{\circ}}$$

$$CD = 619^{\circ}21' \pmod{360^{\circ}} = 259^{\circ}21'$$