

Solutions approchées pour la transformation de coordonnées

CH1903 \Leftrightarrow WGS84

Ces formules sont surtout prévues pour des applications de navigation.

Ces formules ne doivent pas être utilisées pour la mensuration officielle ni pour des applications géodésiques !

Octobre 2005

Formules approchées pour la conversion directe de: coordonnées ellipsoïdiques WGS84 (φ, λ, h) ⇒ coordonnées suisses en projection (y, x, h')

(Précision de l'ordre du mètre)

D'après: [H. Dupraz, Transformation approchée de coordonnées WGS84 en coordonnées nationales suisses, IGEO-TOPO, EPFL, 1992]

Les paramètres ont été redéterminés par U. Marti (en mai 1999). Les unités ont par ailleurs été adaptées de façon à permettre la comparaison avec les formules de [Bolliger 1967].

1. Les latitudes φ et les longitudes λ sont à convertir en secondes sexagésimales ["]
2. Les grandeurs auxiliaires suivantes sont à calculer (les écarts en latitude et en longitude par rapport à Berne sont exprimés dans l'unité [10000"]):

$$\varphi' = (\varphi - 169028.66 \text{ "})/10000$$

$$\lambda' = (\lambda - 26782.5 \text{ "})/10000$$

$$\begin{array}{rcll}
 3. \ y \text{ [m]} = & 600072.37 & & \\
 & + \ 211455.93 & * \ \lambda' & \\
 & - \ 10938.51 & * \ \lambda' & * \ \varphi' \\
 & - \ 0.36 & * \ \lambda' & * \ \varphi'^2 \\
 & - \ 44.54 & * \ \lambda'^3 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcll}
 x \text{ [m]} = & 200147.07 & & \\
 & + \ 308807.95 & & * \ \varphi' \\
 & + \ 3745.25 & * \ \lambda'^2 & \\
 & + \ 76.63 & & * \ \varphi'^2 \\
 & - \ 194.56 & * \ \lambda'^2 & * \ \varphi' \\
 & + \ 119.79 & & * \ \varphi'^3
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcll}
 h' \text{ [m]} = h - & 49.55 & & \\
 & + \ 2.73 & * \ \lambda' & \\
 & + \ 6.94 & & * \ \varphi'
 \end{array}$$

4. Exemple numérique:

données:	$\varphi = 46^\circ 2' 38.87''$	$\lambda = 8^\circ 43' 49.79''$	$h = 650.60 \text{ m}$
⇒	$\varphi' = -0.326979$	$\lambda' = 0.464729$	
⇒	$y = 699\ 999.76 \text{ m}$	$x = 99\ 999.97 \text{ m}$	$h' = 600.05 \text{ m}$
résultat NAVREF :	$y = 700\ 000.0 \text{ m}$	$x = 100\ 000.0 \text{ m}$	$h' = 600 \text{ m}$

La précision de ces solutions approchées est supérieure à 1 mètre en planimétrie et à 0.5 mètre en altimétrie sur l'ensemble du territoire suisse.

Remarque sur les hauteurs: Dans ces formules, il est supposé qu'on travaille avec des hauteurs ellipsoïdiques, comme par ex. résultats de mesures GPS. Si l'on travaille avec des 'altitudes au-dessus du niveau de la mer', il est inutile de les transformer. En effet, les altitudes sont équivalentes dans les deux systèmes avec une précision de l'ordre du mètre.

Formules approchées pour la conversion directe de: coordonnées suisses en projection (y, x, h') ⇒ coordonnées ellipsoïdiques WGS84 (φ, λ, h)

(Précision de l'ordre de 0.1")

Il s'agit ici d'une dérivation effectuée par U. Marti en mai 1999, sur la base des formules de [Bolliger, 1967]

1. Les coordonnées en projection y (coordonnée est) et x (coordonnée nord) sont à convertir dans le système civil (Berne = 0 / 0) et à exprimer dans l'unité [1000 km]:

$$y' = (y - 600000 \text{ m}) / 1000000$$

$$x' = (x - 200000 \text{ m}) / 1000000$$

2. La longitude et la latitude sont à calculer dans l'unité [10000"]:

$$\lambda' = \begin{array}{r} 2.6779094 \\ + 4.728982 \quad * y' \\ + 0.791484 \quad * y' \quad * x' \\ + 0.1306 \quad * y' \quad * x'^2 \\ - 0.0436 \quad * y'^3 \end{array}$$

$$\varphi' = \begin{array}{r} 16.9023892 \\ + 3.238272 \quad * x' \\ - 0.270978 \quad * y'^2 \\ - 0.002528 \quad * x'^2 \\ - 0.0447 \quad * y'^2 \quad * x' \\ - 0.0140 \quad * x'^3 \end{array}$$

$$h \text{ [m]} = \begin{array}{r} h' + 49.55 \\ - 12.60 \quad * y' \\ - 22.64 \quad * x' \end{array}$$

3. La longitude et la latitude sont à convertir dans l'unité [°]

$$\lambda = \lambda' * 100 / 36$$

$$\varphi = \varphi' * 100 / 36$$

4. Exemple numérique:

données:	y = 700 000 m	x = 100 000 m	h' = 600 m
⇒	y' = 0.1	x' = -0.1	
⇒	λ' = 3.14297976	φ' = 16.57588564	h = 650.55 m
⇒	λ = 8° 43' 49.80"	φ = 46° 02' 38.86"	
résultat NAVREF:	λ = 8° 43' 49.79"	φ = 46° 02' 38.87"	h = 650.60 m

La précision de ces solutions approchées est supérieure à 0.12" en longitude, 0.08" en latitude et 0.5 mètre en altitude sur l'ensemble du territoire suisse.

Remarque sur les hauteurs: Dans ces formules, il est supposé qu'on travaille avec des hauteurs ellipsoïdiques, comme par ex. résultats de mesures GPS. Si l'on travaille avec des 'altitudes au-dessus du niveau de la mer', il est inutile de les transformer. En effet, les altitudes sont équivalentes dans les deux systèmes avec une précision de l'ordre du mètre.