



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,
de la protection de la population et des sports DDPS
Office fédéral de topographie swisstopo

Formules approchées pour la transformation entre des coordonnées de projection suisses et WGS84

Version de Décembre 2016

Ces formules ont une précision réduite et sont surtout prévues pour des applications de navigation.
Elles ne doivent pas être utilisées pour la mensuration officielle ni pour des applications géodésiques !

Editeur
Géodésie
Office fédéral de topographie swisstopo
Seftigenstrasse 264, Case Postale
CH-3084 Wabern

Tél. +41 58 469 01 11
Fax +41 58 469 04 59
info@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch

1 Formules approchées pour la conversion de coordonnées ellipsoïdales WGS84 en coordonnées suisses de projection

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

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

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

3. Calculer les coordonnées de projection en MN95 (E, N, h) ou en MN03 (y, x, h)

$$\begin{aligned} E \text{ [m]} = & 2600072.37 \\ & + 211455.93 \quad * \lambda' \\ & - 10938.51 \quad * \lambda' \quad * \varphi' \\ & - 0.36 \quad * \lambda' \quad * \varphi'^2 \\ & - 44.54 \quad * \lambda'^3 \end{aligned}$$

$$y \text{ [m]} = E - 2000000.00$$

$$\begin{aligned} N \text{ [m]} = & 1200147.07 \\ & + 308807.95 \quad * \varphi' \\ & + 3745.25 \quad * \lambda'^2 \\ & + 76.63 \quad * \varphi'^2 \\ & - 194.56 \quad * \lambda'^2 \quad * \varphi' \\ & + 119.79 \quad * \varphi'^3 \end{aligned}$$

$$x \text{ [m]} = N - 1000000.00$$

$$\begin{aligned} h_{\text{CH}} \text{ [m]} = & h_{\text{WGS}} - 49.55 \\ & + 2.73 \quad * \lambda' \\ & + 6.94 \quad * \varphi' \end{aligned}$$

4. Exemple numérique:

données:	$\varphi = 46^\circ 02' 38.87''$	$\lambda = 8^\circ 43' 49.79''$	$h_{\text{WGS}} = 650.60 \text{ m}$
→	$\varphi' = -0.326979$	$\lambda' = 0.464729$	
→ MN95	$E = 2\,699\,999.76 \text{ m}$	$N = 1\,099\,999.97 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600.05 \text{ m}$
→ MN03	$y = 699\,999.76 \text{ m}$	$x = 99\,999.97 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600.05 \text{ m}$
référence:	$y = 700\,000.0 \text{ m}$	$x = 100\,000.0 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600 \text{ m}$

La précision de ces formules 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 ellipsoïdales, 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.

2 Formules approchées pour la conversion de coordonnées suisses de projection en coordonnées ellipsoïdales WGS84

(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. Convertir les coordonnées de projection E (coordonnée est) et N (coordonnée nord) en MN95 (ou y / x en MN03) dans le système civil (Berne = 0 / 0) et exprimer dans l'unité [1000 km]:

$$y' = (E - 2600000 \text{ m})/1000000 = (y - 600000 \text{ m})/1000000$$

$$x' = (N - 1200000 \text{ m})/1000000 = (x - 200000 \text{ m})/1000000$$

2. Calculer la longitude λ et la latitude φ dans l'unité [10000"]:

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

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

$$\begin{aligned} h_{\text{WGS}} [\text{m}] = h_{\text{CH}} + & 49.55 \\ & - 12.60 \quad * y' \\ & - 22.64 \quad * x' \end{aligned}$$

3. Convertir la longitude et la latitude dans l'unité [°]

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

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

4. Exemple numérique:

données:	E = 2 700 000 m	N = 1 100 000 m	$h_{\text{CH}} = 600 \text{ m}$
→	$y' = 0.1$	$x' = -0.1$	
→	$\lambda' = 3.14297976$	$\varphi' = 16.57588564$	$h_{\text{WGS}} = 650.55 \text{ m}$
→	$\lambda = 8^\circ 43' 49.80''$	$\varphi = 46^\circ 02' 38.86''$	
référence:	$\lambda = 8^\circ 43' 49.79''$	$\varphi = 46^\circ 02' 38.87''$	$h = 650.60 \text{ m}$

La précision de ces formules 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 ellipsoïdales, 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.