

Convers

Documentation version 2.9

Par Eric DAVID : vtopo@free.fr

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INSTALLATION DE CONVERS | 2 |
| 2 | UTILISATION DE CONVERS | 2 |
| 2.1 | FENETRE PRINCIPALE | 2 |
| 2.1.1 | <i>Convention de saisie et d'affichage des coordonnées</i> | 2 |
| 2.1.2 | <i>Saisie des coordonnées à convertir</i> | 2 |
| 2.1.3 | <i>Affichage des coordonnées converties</i> | 2 |
| 2.2 | PARAMETRAGE | 2 |
| 2.2.1 | <i>Systèmes géodésiques</i> | 3 |
| 2.2.2 | <i>Projections</i> | 3 |
| 2.2.3 | <i>Système pivot</i> | 5 |
| 2.3 | UTILISATION DE CONVERS AVEC UN FICHIER | 5 |
| 2.3.1 | <i>Format des fichiers .cvd</i> | 5 |
| 2.3.2 | <i>Format des fichiers .cva</i> | 6 |
| 2.4 | UTILISATION DE CONVERS EN LIGNE DE COMMANDE | 6 |
| 3 | CONVERSAPI.DLL | 7 |
| 3.1 | UTILISATION A PARTIR D'EXCEL | 7 |
| 3.2 | UTILISATION EN VISUAL BASIC | 8 |
| 3.3 | UTILISATION EN C ET C++ | 9 |
| 3.4 | INITIALISATION A PARTIR D'UN FICHIER | 11 |
| 3.5 | CONVERSION PARAMETRABLES | 11 |
| 3.5.1 | <i>Format des paramètres</i> | 11 |
| 3.5.2 | <i>Exemples d'utilisation</i> | 12 |
| 4 | ANNEXES | 13 |
| 4.1 | PARAMETRES DES PROJECTIONS LAMBERT POUR LA FRANCE | 13 |
| 4.2 | CONFIGURATION DES GPS MAGELLAN EN LAMBERT | 13 |

1 Installation de Convers

Exécutez Convers.exe.

2 Utilisation de Convers

Convers est un logiciel de conversion de coordonnées géographiques qui permet de convertir des coordonnées exprimées en Latitude/Longitude dans différents systèmes géodésiques ou bien en X/Y dans différentes projections. Il permet également de calculer l'angle de convergence des méridiens (angle entre le Nord géographique et le Nord Y d'une projection) en un point donné.

2.1 Fenêtre principale

La fenêtre principale de Convers permet d'effectuer les conversions proprement dites. Elle est séparée en 2 zones distinctes : Départ et Arrivée. La zone Départ permet de saisir les coordonnées à convertir et certains paramètres, la zone Arrivée est utilisée pour afficher les coordonnées converties. Au lancement de Convers, les options validées sont celles correspondant à la dernière conversion effectuée.

2.1.1 Convention de saisie et d'affichage des coordonnées

Les latitudes Nord seront positives et les latitudes Sud négatives (de -90° à 90° ou de -100gr à 100gr).

Les longitudes Est seront positives et les longitudes Ouest négatives (de -180° à 180° ou de -200gr à 200gr).

L'angle de convergence des méridiens (Nord géographique vers Nord Y) est positif vers l'Est et négatif vers l'Ouest.

2.1.2 Saisie des coordonnées à convertir

Sélectionner le système géodésique ou la projection correspondant aux coordonnées à convertir dans la liste intitulée Départ. Convers affiche alors automatiquement le type des données à saisir : Latitude/Longitude ou X/Y en fonction de la sélection.

Sélectionner le système géodésique ou la projection correspondant aux coordonnées converties dans la liste intitulée Arrivée.

Si les données sont de type Latitude/Longitude, choisir l'unité des angles dans le cadre intitulé Unités et le méridien d'origine (Greenwich ou Paris) dans le cadre intitulé Origine avant de commencer la saisie. Dans le cas où l'on a saisi des valeurs avant de choisir l'unité des angles, Convers n'effectue aucune conversion d'angles en cas de changement d'unité.

Plusieurs unités sont à votre disposition pour saisir les latitudes et longitudes. Le tableau suivant récapitule ces possibilités.

L'exemple considère le même angle de $44^\circ 35' 17.634''$ converti en différentes unités.

| Unité | Format | Exemple | Saisie |
|--------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| Degrés.MnSec | Degrés Minutes Secondes | $44^\circ 35' 17.634''$ | 44.3517634 |
| Degrés.Mn | Degrés Minutes | $44^\circ 35.294'$ | 44.35294 |
| Degrés déc. | Degrés décimaux | $44^\circ 5882317$ | 44.5882317 |
| Grades | Grades | 49.5424796gr | 49.5424796 |

On peut alors saisir les coordonnées à convertir, que Convers convertit automatiquement au fur et à mesure de la saisie, si les données saisies sont correctes.

2.1.3 Affichage des coordonnées converties

Les coordonnées s'affichent en Latitude/Longitude ou en X/Y selon la sélection effectuée dans la liste Arrivée. La zone Conv. Mer. Contient l'angle de convergence des méridiens, c'est à dire l'angle entre le nord géographique et le nord d'une projection. Si la conversion est effectuée entre 2 projections, l'angle de convergence des méridiens est celui correspondant à la projection d'arrivée. Pour une conversion entre 2 systèmes géodésiques, cet angle est toujours à 0.

Pour les coordonnées en Latitude/Longitude, il est possible de sélectionner l'unité d'affichage des angles (coordonnées et angle de convergence des méridiens) dans le cadre intitulé Unités (la conversion se fait automatiquement) et le méridien d'origine (Greenwich ou Paris) dans le cadre intitulé Origine. Les coordonnées en X/Y sont toujours affichées en kilomètres, le cadre Unité ne s'appliquant alors qu'à l'angle de convergence des méridiens.

2.2 Paramétrage

Convers est livré avec les systèmes géodésiques : WGS84, ED50, NTF, RGF93, CH1903, BD72 et les projections : Lambert (zones I, II, II étendu, III, IV), Lambert 93, UTM (zones 30, 31, 32), SWISS Lambert 72 Belgique. Ces systèmes et projections permettent de convertir les coordonnées en France, en Suisse et en Belgique. La projection Lambert 93 associée au système RGF93 sera utilisée sur les futures cartes de l'IGN. D'autres systèmes et projections peuvent être ajoutés.

2.2.1 Systèmes géodésiques

Le bouton 'Systèmes...' affiche une boîte de dialogue permettant l'ajout, la modification et la suppression de systèmes géodésiques. Cette boîte de dialogue contient les paramètres nécessaires à la définition d'un système géodésique.

| | |
|-------------------------|---|
| Nom abrégé | Nom abrégé du système. |
| Nom complet | Nom complet du système. Il apparaît dans les listes Départ et Arrivée. |
| Ellipsoïde de référence | Nom de l'ellipsoïde de référence. Les valeurs de a et b sont placées automatiquement dans les cases correspondantes sauf pour l'ellipsoïde définie par l'utilisateur (dans ce cas il faut saisir a et b). |
| a | Grand rayon de l'ellipsoïde de référence (en mètres). |
| b | Petit rayon de l'ellipsoïde de référence (en mètres). |
| Tx | Translation en X pour passer au système pivot (WGS84). En mètres |
| Ty | Translation en Y pour passer au système pivot (WGS84). En mètres |
| Tz | Translation en Z pour passer au système pivot (WGS84). En mètres |
| Rx | Rotation en X pour passer au système pivot (WGS84). En secondes d'angle |
| Ry | Rotation en Y pour passer au système pivot (WGS84). En secondes d'angle |
| Rz | Rotation en Z pour passer au système pivot (WGS84). En secondes d'angle |
| Echelle | Facteur d'échelle pour passer au système pivot (WGS84). En parties par million (ppm) |

Pour utiliser les transformations à 7 paramètres, il faut cocher la case 'Conversion à 7 paramètres'.

Les rotations entre les systèmes doivent être saisis selon la convention IERS (les axes du système d'arrivée sont ramenés parallèles aux axes du système de départ). La plupart des logiciels SIG et des récepteurs GPS utilisent une convention différente (les signes de Rx, Ry et Rz sont alors inversés)

Le bouton 'Ajouter...' crée un nouveau système géodésique. Il faut saisir un nom abrégé qui doit être unique.

Pour valider la modification d'une ou plusieurs valeurs, cliquer sur le bouton 'Modifier'.

Le bouton 'Supprimer' supprime le système géodésique courant.

2.2.2 Projections

Le bouton 'Projections...' affiche une boîte de dialogue permettant l'ajout, la modification et la suppression de projections. Cette boîte de dialogue contient les paramètres nécessaires à la définition d'une projection.

| | |
|--------------------|--|
| Nom abrégé | Nom abrégé de la projection |
| Nom complet | Nom complet de la projection. Il apparaît dans les listes Départ et Arrivée. |
| Système associé | Nom abrégé du système géodésique associé à la projection. |
| Type de projection | Définit la projection utilisée. |
| Paramètres 1 à 11 | Paramètres de la projection. Ils sont variables selon le type de projection. Voir les détails dans le tableau suivant. Il ne peuvent être saisis que s'il existent pour la projection choisie. |
| Type | Type de projection à utiliser avec ConversApi.dll. |

Certains paramètres des projections sont des angles. Convers adopte les conventions de saisie suivantes pour la notation des angles dans cette boîte de dialogue :

Angle en degrés minutes secondes : 48°35'54.682" saisir 48.3554682°

Angle en degrés minutes : 48°35.91100' saisir 48.3591100m

Angle en degrés décimaux: 48.5985228 saisir 48.5985228d

Angle en grades : 53.9983586 saisir 53.9983586g

Les paramètres FE (False East at Origin) et FN (False North at Origin) sont exprimés en mètres.

| Projection | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | Type |
|-------------------|--------|--------|---------|-----------|----|----|----|----|----|-----|-----|------|
| Alaska Conforme | | | | | FE | FN | | | | | | 23 |
| Albers Equal Area | StdPr1 | StdPr2 | CentMer | OriginLat | FE | FN | | | | | | 3 |
| Azimutale | | | CentLon | CenterLat | FE | FN | | | | | | 12 |

Shapen : Oblated Equal Area oval shape parameter n
Angle : Oblated Equal Area oval rotation angle
Scale : UTM Scale factor (0 = default value : 0.9996)
Zone : UTM Zone (1 to 60 = North. -1 to -60 = South)
Hemisphere : 0 = North 1 = South

Le bouton 'Ajouter...' crée une nouvelle projection. Il faut saisir un nom abrégé qui doit être unique.

Pour valider la modification d'une ou plusieurs valeurs, cliquer sur le bouton 'Modifier'.

Le bouton 'Supprimer ' supprime la projection courante.

2.2.3 Système pivot

Le système pivot est utilisé pour convertir les latitudes et longitudes entre 2 systèmes géodésiques (voir les paramètres des systèmes géodésiques). C'est WGS84 par défaut. Il peut être modifié grâce au bouton 'Pivot...'. Cependant cette modification n'est pas conseillée car les paramètres des systèmes géodésiques sont toujours exprimés en fonction de WGS84. On peut également modifier la valeur de la longitude du méridien de Paris si on change de pivot.

2.3 Utilisation de Convers avec un fichier

Si l'on doit convertir un grand nombre de coordonnées, Convers peut utiliser un fichier contenant les coordonnées à convertir (fichier .cvd). Les coordonnées converties seront écrites dans un autre fichier (fichier .cva).

2.3.1 Format des fichiers .cvd

Depart=[Système ou Projection]

UniteDepart=[Unité]

OrigineDepart=[Origine]

Arrivee=[Système ou Projection]

UniteArrivee=[Unité]

OrigineArrivee=[Origine]

[Coordonnée 1] [Coordonnée 2]

[Coordonnée 1] [Coordonnée 2]

[Coordonnée 1] [Coordonnée 2]

...

[Système ou projection]

Nom abrégé du système géodésique ou de la projection à partir duquel (Depart=) ou vers lequel (Arrivee=) les données doivent être converties. Ce nom doit exister dans Convers.

[Unité]

Unité dans laquelle sont exprimées les coordonnées à convertir (pour les points de départ) ou les coordonnées converties (pour les points d'arrivée). Ce paramètre concerne les coordonnées géodésiques et l'angle de convergence des méridiens. Pour les projections, les coordonnées sont toujours en kilomètres.

Les unités valides sont :

DMS : Degrés,minutes,secondes,...

DMN : Degrés,minutes,...

DDEC : Degrés décimaux

GRAD : Grades

M : Mètres

KM : Kilomètres

[Origine]

Définit le méridien d'origine pour les coordonnées géodésiques. Les valeurs possibles sont :

GR : Méridien de Greenwich

PA : Méridien de Paris

[Coordonnée 1]

Latitude si le système de départ est un système géodésique, X si le système de départ est une projection.

[Coordonnée 2]

Longitude si le système de départ est un système géodésique, Y si le système de départ est une projection.

Exemple :

fichier Exemple.cvd. On convertit des coordonnées exprimées dans le système ED50 en Degrés,minutes,secondes par rapport au méridien de Greenwich en projection Lambert zone III,avec un angle de convergence des méridiens en Degrés,minutes,secondes. Ensuite, on change le système de départ en NTF.

```
Depart=ED50
UniteDepart=DMS
OrigineDepart=GR
```

```
Arrivee=LT3
UniteArrivee=DMS
```

```
44.0000 5.0000
44.0100 5.0100
```

```
Depart=NTF
```

```
44.0000 5.0000
44.0100 5.0100
```

2.3.2 Format des fichiers .cva

Les fichiers .cva ont le même format que les .cvd avec en plus les coordonnées converties :

```
[Coordonnée 1] [Coordonnée 2] [Coordonnée 3] [Coordonnée 4] [Convergence]
```

[Coordonnée 3]

Latitude si le système d'arrivée est un système géodésique, X si le système d'arrivée est une projection.

[Coordonnée 4]

Longitude si le système d'arrivée est un système géodésique, Y si le système d'arrivée est une projection.

[Convergence]

Angle de convergence des méridiens.

Exemple :

Fichier obtenu à partir de l'exemple du paragraphe précédent :

```
Depart=ED50
UniteDepart=DMS
OrigineDepart=GR
```

```
Arrivee=LT3
UniteArrivee=DMS
```

```
44.0000 5.0000 813.4783318 3192.2296040 1.5109673
44.0100 5.0100 814.7540435 3194.1236848 1.5151427
```

```
Depart=NTF
```

```
44.0000 5.0000 813.5175940 3192.3432698 1.5111014
44.0100 5.0100 814.7933081 3194.2372723 1.5152768
```

2.4 Utilisation de Convers en ligne de commande

Si on exécute la ligne de commande 'Convers exemple.cvd' à partir de windows ou d'un autre logiciel, le fichier exemple.cvd est converti directement sans que Convers n'apparaisse à l'écran. Vous pouvez ainsi utiliser Convers à partir de vos logiciels pour convertir des séries de coordonnées.

3 ConversApi.dll

Ce chapitre s'adresse à des utilisateurs avertis. Une utilisation incorrecte de ConversApi.dll peut être l'origine d'erreurs nécessitant un redémarrage de votre ordinateur.

Convers est livré avec ConversApi.dll afin de permettre l'utilisation de son moteur de calcul pour effectuer des conversions à partir d'Excel ou dans vos propres applications en Visual Basic, C, C++, Delphi, etc... ConversApi.dll utilise la base de registre pour charger les paramètres des systèmes géodésiques ou des projections qui ont été définies par Convers. Cette méthode rend son utilisation particulièrement simple : il suffit de configurer les paramètres des systèmes géodésiques ou des projections à partir de Convers, puis d'appeler une procédure de ConversApi.dll pour effectuer le calcul. La base de registre peut également être initialisée à partir d'un fichier.

Les paramètres des systèmes géodésiques et des projections sont stockés par Convers à l'emplacement suivant de la base de registre :

HKEY_CURRENT_USER\Software\ConversApi\Convers

HKEY_CURRENT_USER\Software\ConversApi\Convers\Coordonnées contenant les coordonnées proprement dites.

ConversApi.dll permet de modifier la dernière partie de la clé afin de paramétrer vos propres logiciels. Par exemple un logiciel nommé Test pourrait utiliser la clé : HKEY_CURRENT_USER\Software\ConversApi\Test.

Il est également possible d'utiliser HKEY_LOCAL_MACHINE au lieu de HKEY_CURRENT_USER.

ConversApi.dll permet également d'effectuer des conversions paramétrables. Il est par exemple possible de faire des conversions en UTM en laissant l'utilisateur choisir la zone UTM ou le système géodésique de référence.

Des exemples sont fournis pour Excel , Visual Basic, C ou C++.

3.1 Utilisation à partir d'Excel

Un exemple se trouve dans C:\Convers\ConversApi\Exemples\Excel\Exemple.xls

On utilise la fonction CONVERSION pour effectuer les conversions. Les données de la base de registre sont chargées en mémoire lors du premier appel à CONVERSION. Les données à convertir sont passées dans un tableau de 2 éléments (Latitude, Longitude) ou (X,Y), et les données converties récupérées dans un tableau de 3 éléments (Latitude, Longitude, Convergence) ou (X,Y,Convergence) .

La fonction CONVERSION est enregistrée à l'ouverture du document Excel grâce à la feuille intitulée 'Macros' qui contient la macro 'Auto_Ouvrir', exécutée au chargement du document. (Le nom 'Auto_Ouvrir' ne doit pas être modifié).

Si vous effectuez une saisie directe, pensez à sélectionner une zone de 3 cellules avant de saisir (ou 2 cellules si vous n'avez pas besoin de l'angle de convergence des méridiens), puis validez la saisie par Ctrl+Shift+Entrée (car CONVERSION renvoie une matrice).

Il est possible d'utiliser l'assistant d'insertion de fonction d'Excel. Dans ce cas, sélectionner également la zone de cellules désirée pour le résultat, ouvrir le menu 'Insertion – Fonction', choisir 'Personnalisées' dans la liste 'Catégorie de la fonction' puis 'CONVERSION' dans la liste 'Nom de la fonction' et cliquer sur 'Suivant' pour saisir les paramètres.

Paramètres de CONVERSION :

Les codes des unités et des méridiens se trouvent dans Exemple.xls.

Les systèmes géodésiques et projections sont les noms abrégés de Convers.

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|---|---------|---------|--------------------------|
| Clé de la base de registre | Texte | Convers | Clé de Convers |
| Données à convertir | Matrice | D8:E8 | Zone de 2 cellules |
| Système géodésique ou projection de départ | Texte | ED50 | European Datum 1950 |
| Unité de départ | Entier | 0 | Degrés Minutes secondes |
| Méridien de départ | Entier | 1 | Greenwich |
| Zone tampon pour le calcul des données converties | Matrice | M8:O8 | Zone de 3 cellules vides |
| Système géodésique ou projection d'arrivée | Texte | LT2 | Lambert 2 |
| Unité d'arrivée | Entier | 6 | Kilomètres |
| Méridien d'arrivée | Entier | 0 | 0 pour une projection |

| | | | |
|---|--------|---|-------------------------|
| Unité de l'angle de convergence des méridiens | Entier | 0 | Degrés Minutes secondes |
|---|--------|---|-------------------------|

Exemple : =CONVERSION("Convers",D8:E8, "ED50",0,1,M8:O8, "LT2",6,0,0)

Si l'unité de l'angle de convergence des méridiens est égale à -1, celui-ci ne sera pas calculé.

3.2 Utilisation en Visual Basic

Un exemple se trouve dans C:\Convers\ConversApi\Exemples\Vb\Exemple.vbp. Pour exécuter Exemple.exe vous devez disposer du runtime Visual Basic 6.0 : Msvbvm60.dll.

On utilise les fonctions : SetCleRegistre pour définir la clé de la base de registre, InitRegistre pour initialiser la base de registre à partir d'un fichier, ChargeRegistre pour charger les données en mémoire, et Conversion ou Conversion2 pour effectuer la conversion. Avec Conversion les données sont de la forme (Lat,Lon) ou (X,Y) et avec Conversion2 de la forme (Lon,Lat) ou (X,Y). La fonction GetTypeCoord permet de connaître le type d'un système de coordonnées (voir tableau des projections, pour un système géodésique, le type est 0)

Les codes des unités et des méridiens ainsi que les prototypes des fonctions se trouvent dans le module Module1 de Exemple.vbp. Les systèmes géodésiques et projections sont les noms abrégés de Convers.

Paramètres de la fonction SetCleRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------|------|--------------------|----------------------------|
| Clé de la base de registre | Long | HKEY_LOCAL_MACHINE | Clé de la base de registre |

Exemple : SetCleRegistre(HKEY_LOCAL_MACHINE)

Paramètres de la fonction InitRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|-----------------------------|--------|--------------------------|--|
| Clé de la base de registre | String | "Convers" | Dernière partie de la clé de la base de registre |
| Chemin du fichier à charger | String | "C:\Convers\Convers.txt" | Fichier d'initialisation |

Exemple : Erreur = InitRegistre("Convers", "C:\Convers\Convers.txt ")

InitRegistre initialise la base de registre avec les données contenues dans un fichier d'initialisation. InitRegistre renvoie 0 si le chargement s'est bien passé.

Paramètres de la fonction ChargeRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------|--------|-----------|--|
| Clé de la base de registre | String | "Convers" | Dernière partie de la clé de la base de registre |

Exemple : Erreur = ChargeRegistre("Convers")

ChargeRegistre renvoie 0 si les données ont bien été chargées. Aucune conversion n'est possible si les données ne sont pas chargées. Si ChargeRegistre ne renvoie pas 0, il faudra appeler InitRegistre puis retenter un appel à ChargeRegistre.

Paramètres des procédures Conversion et Conversion2 :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|---|---------|------------|--|
| Données à convertir | Double | dXY1(0) | Premier élément d'un tableau de 2 Double |
| Système géodésique ou projection de départ | String | "ED50" | European Datum 1950 |
| Unité de départ | Integer | DEGMINSEC | Degrés Minutes secondes |
| Méridien de départ | Integer | GREENWINCH | Greenwich |
| Données converties | Double | dXY2(0) | Premier élément d'un tableau de 3 Double |
| Système géodésique ou projection d'arrivée | String | "LT2" | Lambert 2 |
| Unité d'arrivée | Integer | KM | Kilomètres |
| Méridien d'arrivée | Integer | 0 | 0 pour une projection |
| Unité de l'angle de convergence des méridiens | Integer | DEGMINSEC | Degrés Minutes secondes |

Exemple : Call Conversion(dXY1(0), "ED50", DEGMINSEC, GREENWINCH, dXY2(0), "LT2", KM, 0, DEGMINSEC)

Si l'unité de l'angle de convergence des méridiens est égale à -1, celui-ci ne sera pas calculé.

Paramètres de la fonction GetTypeCoord :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------------|--------|---------|--------------|
| Système géodésique ou projection | String | "LT2" | Lambert 2 |

Exemple : *iType = GetTypeCoord("LT2")*

Les procédures suivantes, SetMeridienParis, SetConversion et SetPivot permettent d'utiliser ConversApi.dll sans la base de registre. Il est alors possible de définir ses propres conversions directement dans le programme appelant. SetPivot doit être utilisé en dernier, après que le système géodésique défini comme pivot ait été initialisé par SetConversion.

Paramètres de la procédure SetMeridienParis :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|--------------------------------|--------|--------------|---|
| Longitude du méridien de Paris | String | "2.2014025°" | Longitude en degrés mn sec du méridien de Paris |

Exemple : *Call SetMeridienParis("2.2014025°")*

Paramètres de la procédure SetConversion :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|-----------------------------|--------|------------------------------|--------------------------|
| Nom de la conversion | String | "WGS84" | Système géodésique WGS84 |
| Paramètres de la conversion | String | "WGS84,0,WGS84,12,0,0,0,0,0" | Paramètres de WGS84 |

Exemple : *Call SetConversion("WGS84","WGS84,0,WGS84,12,0,0,0,0,0")*

Paramètres de la procédure SetPivot :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|--------------|--------|---------|---------------------------------------|
| Nom du pivot | char * | "WGS84" | Système géodésique défini comme pivot |

Exemple : *Call SetPivot("WGS84")*

3.3 Utilisation en C et C++

Un exemple se trouve dans C:\Convers\ConversApi\Exemples\C\Exemple.dsw (projet pour Visual C++)
Cet exemple peut également être compilé par un autre compilateur C ou C++.

Il y a deux possibilités pour utiliser ConversApi.dll : La liaison statique en effectuant l'édition de liens avec ConversApi.lib et la liaison dynamique en chargeant la dll avec LoadLibrary. Le fichier ConversApi.h contient les prototypes de fonctions et les déclarations de type nécessaires à l'utilisation de ces 2 techniques en C et en C++.

L'exemple utilise le chargement dynamique.

On utilise les fonctions : SetCleRegistre pour définir la clé de la base de registre, InitRegistre pour initialiser la base de registre à partir d'un fichier, ChargeRegistre pour charger les données en mémoire, et Conversion ou Conversion2 pour effectuer la conversion. Avec Conversion les données sont de la forme (Lat,Lon) ou (X,Y) et avec Conversion2 de la forme (Lon,Lat) ou (X,Y). La fonction GetTypeCoord permet de connaître le type d'un système de coordonnées (voir tableau des projections, pour un système géodésique, le type est 0)

Les codes des unités et des méridiens ainsi que les prototypes des fonctions et les déclarations de type se trouvent dans le fichier C:\Convers\ConversApi\ConversApi.h. Les systèmes géodésiques et projections sont les noms abrégés de Convers.

Paramètres de la fonction SetCleRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------|------|--------------------|----------------------------|
| Clé de la base de registre | long | HKEY_LOCAL_MACHINE | Clé de la base de registre |

Exemple : *SetCleRegistre(HKEY_LOCAL_MACHINE);*

Paramètres de la fonction InitRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|-----------------------------|--------|--------------------------|--|
| Clé de la base de registre | char * | "Convers" | Dernière partie de la clé de la base de registre |
| Chemin du fichier à charger | char * | "C:\Convers\Convers.txt" | Fichier d'initialisation |

Exemple : *iErreur = InitRegistre("Convers", "C:\\Convers\\Convers.txt ");*

InitRegistre initialise la base de registre avec les données contenues dans un fichier d'initialisation. InitRegistre renvoie 0 si le chargement s'est bien passé.

Paramètres de la fonction ChargeRegistre :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------|--------|-----------|--|
| Clé de la base de registre | char * | "Convers" | Dernière partie de la clé de la base de registre |

Exemple : *iErreur = ChargeRegistre("Convers");*

ChargeRegistre renvoie 0 si les données ont bien été chargées. Aucune conversion n'est possible si les données ne sont pas chargées. Si ChargeRegistre ne renvoie pas 0, il faudra appeler InitRegistre puis retenter un appel à ChargeRegistre.

Paramètres des fonctions Conversion et Conversion2 :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|---|-----------|-----------|----------------------------------|
| Données à convertir | double[2] | dXY1 | Adresse d'un tableau de 2 double |
| Système géodésique ou projection de départ | char * | "ED50" | European Datum 1950 |
| Unité de départ | int | DEGMINSEC | Degrés Minutes secondes |
| Méridien de départ | int | GREENWICH | Greenwich |
| Données converties | double[3] | dXY2 | Adresse d'un tableau de 3 double |
| Système géodésique ou projection d'arrivée | char * | "LT2" | Lambert 2 |
| Unité d'arrivée | int | KM | Kilomètres |
| Méridien d'arrivée | int | 0 | 0 pour une projection |
| Unité de l'angle de convergence des méridiens | int | DEGMINSEC | Degrés Minutes secondes |

Exemple : *Conversion(dXY1,"ED50",DEGMINSEC,GREENWICH,dXY2,"LT2",KM,0,DEGMINSEC);*

Si l'unité de l'angle de convergence des méridiens est égale à -1, celui-ci ne sera pas calculé.

Paramètres de la fonction GetTypeCoord :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|----------------------------------|--------|---------|--------------|
| Système géodésique ou projection | char * | "LT2" | Lambert 2 |

Exemple : *iType = GetTypeCoord("LT2");*

Les fonctions suivantes, SetMeridienParis, SetConversion et SetPivot permettent d'utiliser ConversApi.dll sans la base de registre. Il est alors possible de définir ses propres conversions directement dans le programme appelant. SetPivot doit être utilisé en dernier, après que le système géodésique défini comme pivot ait été initialisé par SetConversion.

Paramètres de la fonction SetMeridienParis :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|--------------------------------|--------|--------------|---|
| Longitude du méridien de Paris | char * | "2.2014025°" | Longitude en degrés mn sec du méridien de Paris |

Exemple : *SetMeridienParis("2.2014025°");*

Paramètres de la fonction SetConversion :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|-----------------------------|--------|------------------------------|--------------------------|
| Nom de la conversion | char * | "WGS84" | Système géodésique WGS84 |
| Paramètres de la conversion | char * | "WGS84,0,WGS84,12,0,0,0,0,0" | Paramètres de WGS84 |

Exemple : *SetConversion("WGS84","WGS84,0,WGS84,12,0,0,0,0,0");*

Paramètres de la fonction SetPivot :

| Paramètre | Type | Exemple | Explications |
|--------------|--------|---------|---------------------------------------|
| Nom du pivot | char * | "WGS84" | Système géodésique défini comme pivot |

Exemple : `SetPivot("WGS84");`

3.4 Initialisation à partir d'un fichier

Le format du fichier d'initialisation de ConversApi.dll avec la fonction InitRegistre est le suivant (consultez le fichier Convers.txt dans le répertoire de Convers à titre d'exemple) :

Les 2 premières lignes doivent contenir les données relatives au système pivot (système grâce auquel sont effectués les conversions entre systèmes géodésiques) et à la longitude du méridien de Paris. Le système pivot doit également être défini. Les 3 lignes suivantes représentent la configuration minimale.

```
Paris=2.2014025°
Pivot=WGS84
WGS84=World Geodetic System 1984 (WGS84),0,WGS84,12,0,0,0,0,0
```

On définit ensuite les différents systèmes géodésiques et projections dont le logiciel aura besoin. Par exemple :

```
ED50=European Datum 1950 (ED50),0,ED50,4,0,0,-87,-96,-120
UTM31=Universal Transverse Mercator Zone 31 (UTM 31),1,ED50,4,0,0,0,31
```

Le format de ces lignes est le même que pour les conversions paramétrables. (cf 3.5).

Si le fichier se nomme C:\Convers\Convers.txt et qu'on désire écrire les données dans la base de registre à l'emplacement HKEY_CURRENT_USER\Software\ConversApi\Convers, l'appel de la fonction en langage C sera :

```
InitRegistre("Convers", " C:\Convers\Convers.txt ");
```

Si le fichier est mal configuré, aucune conversion ne sera possible. Pour réparer une éventuelle erreur, il faudra supprimer les données inscrites dans la base de registre à l'aide d'un éditeur de base de registre (regedit.exe).

Attention : Ne supprimez de la base de registre que les données que vous y avez inscrites, toute autre suppression pouvant entraîner un dysfonctionnement des logiciels ou de l'ordinateur.

3.5 Conversion paramétrables

ConversApi.dll permet le paramétrage des conversions afin d'apporter une plus grande souplesse à son utilisation. Ainsi, pour effectuer des conversions en UTM, il ne sera pas nécessaire de définir une projection pour chaque zone. Les paramètres sont passés par les noms des systèmes géodésiques ou des projections à utiliser. Les exemples suivants (en langage C) permettent de comprendre le fonctionnement des conversions paramétrables.

```
Conversion de ED50 en UTM sans paramètres :
Conversion (dXY1, "ED50", DEGMINSEC, GREENWICH, dXY2, "UTM31", KM, 0, DEGMINSEC);
```

```
Conversion de ED50 en UTM avec paramètres :
Conversion (dXY1, "ED50", DEGMINSEC, GREENWICH, dXY2, "!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,31,0", KM, 0, DEGMINSEC);
```

Dans le 2^{ème} exemple, on remplace la projection d'arrivée **UTM31** par **!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,31,0**. Le nom du système géodésique ou de la projection doit commencer par '!' pour que ConversApi.dll détecte qu'il s'agit d'une conversion avec paramètres. Avec ce système, il est alors très simple de composer votre propre nom puis de le passer à la fonction Conversion.

3.5.1 Format des paramètres

Les paramètres ont le format suivant :

```
![Nom abrégé]=[Nom Complet],[Projection],[Référence],[Ellipsoïde],[a],[b],[P1],...,[Pn]
```

[Nom abrégé]

Nom abrégé du système géodésique ou de la projection. Cette donnée est présente pour des raisons de compatibilité entre les 2 formes de conversions.

[Nom complet]

Nom complet du système géodésique ou de la projection. Cette donnée est présente pour des raisons de compatibilité entre les 2 formes de conversions.

[Projection]

Détermine le type de projection à utiliser. 0 pour un système géodésique et une valeur différente de 0 pour les projections. Voir les valeurs des différentes projections dans le tableau des projections en 2.2.2.

[Référence]

Système géodésique de référence. Si les paramètres concernent un système géodésique, le système de référence doit être égal au nom abrégé du système. Exemple : **!ED50=European Datum 1950,0,ED50,4,0,0,-87,-96,-120**. Si les paramètres concernent une projection, le système de référence est celui de la projection. Exemple : **!UTM=UTM,1,WGS84,12,0,0,0,31,0** pour de l'UTM / WGS84. L'ellipsoïde de référence doit être celle associée au système géodésique.

[Ellipsoïde]

Ellipsoïde associée au système géodésique de référence. Les codes des différentes ellipsoïdes sont :

| Ellipsoïde | Code | Ellipsoïde | Code | Ellipsoïde | Code |
|---------------------------|------|-------------------------------------|------|---------------------------|------|
| Airy | 9 | Airy modifiée | 11 | Amérique du sud 1969 | 29 |
| Asie du sud est | 13 | Australie nationale | 14 | Bessel | 2 |
| Bessel 1841 (Namibie) | 20 | Clarke 1866 | 0 | Clarke 1880 | 1 |
| Everest | 6 | Everest modifiée | 10 | Everest (Inde 1956) | 22 |
| Everest (Malaisie 1969) | 23 | Everest (Malaisie - Singapour 1948) | 24 | Everest (Pakistan) | 25 |
| Everest (Sabah - Sarawak) | 21 | GRS 1980 | 8 | Hayford 1924 | 26 |
| Helmert 1906 | 27 | Hough | 16 | Indonésie 1974 | 28 |
| Internationale 1909 | 4 | Internationale 1967 | 3 | Krassovski | 15 |
| Mercury 1960 | 17 | Mercury modifiée 1968 | 18 | Plessis 1817 | 31 |
| WGS 60 | 30 | WGS 66 | 7 | WGS 72 | 5 |
| WGS 84 | 12 | Sphère de 63709997 m | 19 | Définie par l'utilisateur | -1 |

[a] et [b]

Grand axe (a) et petit axe (b) de l'ellipsoïde de référence (en mètres). Il faudra renseigner leur valeur si le code de l'ellipsoïde est égal à -1 (ellipsoïde définie par l'utilisateur), dans le cas contraire, ils vaudront 0.

[P1]...[Pn]

Paramètres du système géodésiques ou de la projection. Pour un système géodésique, on aura dans l'ordre Tx, Ty, Tz en mètres par rapport au système défini comme pivot (WGS84 par défaut). Pour une projection, le nombre et le type des paramètres dépendent de la projection. Voir les valeurs des différents paramètres dans le tableau des projections en 2.2.2.

3.5.2 Exemples d'utilisation

Ces exemples sont en langage C, ils seront facilement adaptables aux autres langages.

Conversion de coordonnées UTM/WGS84 zone 31 en Lat/Lon WGS84 et réciproquement avec WGS84 prédéfini :

Conversion(dXY1,"!UTM=UTM,1,WGS84,12,0,0,0,31,0",KM,0,dXY2,"WGS84",DEGMINSEC,GREENWICH,DEGMINSEC);
Conversion(dXY1,"WGS84",DEGMINSEC,GREENWICH,dXY2,"!UTM=UTM,1,WGS84,12,0,0,0,31,0",KM,0,DEGMINSEC);

Conversion de coordonnées Lambert zone II (LT2) avec LT2 prédéfini en UTM/ED50 zone 31 :

Conversion(dXY1,"LT2",KM,0,dXY2,"!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,31,0",KM,0,DEGMINSEC);

Conversion de coordonnées Lambert 93 en UTM zone 31 (UTM31) avec UTM31 prédéfini :

Conversion(dXY1,"!L93=Lambert 93,4,RGF93,8,0,0,44°,49°,3°,46.30',7e5,6.6e6",KM,0,dXY2,"UTM31",KM,0,DEGMINSEC);

Changement de zone UTM (30 à 31) pour des coordonnées UTM/ED50 :

Conversion(dXY1,"!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,30,0",KM,0,dXY2,"!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,31,0",KM,0,DEGMINSEC);

Conversion de coordonnées UTM/ED50 en UTM/WGS84 sans changer de zone :

Conversion(dXY1,"!UTM=UTM,1,ED50,4,0,0,0,31,0",KM,0,dXY2,"!UTM=UTM,1,WGS84,12,0,0,0,31,0",KM,0,DEGMINSEC);

Conversion de coordonnées UTM/SG1 en coordonnées UTM/SG2 sans changer de zone. SG1 et SG2 étant des systèmes géodésiques non prédéfinis. Paramètres de SG1 : Ellipsoïde de Clarke 1880, Tx=-168, Ty=-60, Tz=320. Paramètres de SG2 : Ellipsoïde Hayford 1924, Tx=-125, Ty=80, Tz=-100 :

double dXY1[2],dXY2[3],dXY3[3],dXY4[3] ;

dXY1[0]=544.508;dXY1[1]=5005.418;

Conversion(dXY1,"!UTM=UTM,1,SG1,1,0,0,31,0",KM,0,dXY2,"!SG1=SG1,0,SG1,1,0,0,-168,-60,320",DEGMINSEC,GREENWICH,DEGMINSEC);

Conversion(dXY2,"!SG1=SG1,0,SG1,10,0,-168,-60,320",DEGMINSEC,GREENWICH,dXY3,"!SG2=SG2,0,SG2,26,0,0,-125,80,-100",DEGMINSEC,GREENWICH,DEGMINSEC);

Conversion(dXY3,"!SG2=SG2,0,SG2,26,0,0,-125,80,-100",DEGMINSEC,GREENWICH,dXY4,"!UTM=UTM,1,SG2,1,0,0,31,0",KM,0,DEGMINSEC);

On convertit d'abord UTM/SG1 en SG1 puis SG1 en SG2 et enfin SG2 en UTM/SG2. Les résultat d'une conversion sont passés en entrée à la conversion suivante. La conversion directe UTM/SG1 en UTM/SG2 n'est pas possible car SG1et SG2 ne sont pas prédéfinis. Si SG1 était prédéfini, on convertirait UTM/SG1 en SG2 puis SG2 en UTM/SG2. De même, si SG2 était prédéfini, on convertirait UTM/SG1 en SG1 puis SG1 en UTM/SG2. La règle générale est qu'il est possible de sauter toutes les étapes passant par un système géodésique ou une projection prédéfini.

4 Annexes

4.1 Paramètres des projections Lambert pour la France

Les projections Lambert zones I à IV sont associées au système géodésique NTF, la projection Lambert 93 est associée au système géodésique RGF93.

| Système | Ellipsoïde | A | B | Tx | Ty | Tz |
|---------|-------------|---------------|-----------------|------|-----|-----|
| NTF | Clarke 1880 | 6 378 249.145 | 6 356 514.86955 | -168 | -60 | 320 |
| RGF93 | GRS 1980 | 6 378 137 | 6 356 752.31414 | 0 | 0 | 0 |

Le système RGF93 est équivalent à WGS84 à la dérive des continents près.

| Projection | Système | Parallèle 1 | Parallèle 2 | Latitude origine | Longitude origine | X0 | Y0 |
|-------------------|---------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|---------|---------------|
| Lambert I | NTF | 48°35'54.682" N | 50°23'45.282" N | 55 gr N | 2°20'14.025" E | 600 000 | 1 200 000 |
| Lambert II | NTF | 45°53'56.108" N | 47°41'45.652" N | 52 gr N | 2°20'14.025" E | 600 000 | 2 200 000 |
| Lambert II étendu | NTF | 45°53'56.108" N | 47°41'45.652" N | 52 gr N | 2°20'14.025" E | 600 000 | 2 200 000 |
| Lambert III | NTF | 43°11'57.449" N | 44°59'45.938" N | 49 gr N | 2°20'14.025" E | 600 000 | 3 200 000 |
| Lambert IV | NTF | 41°33'37.396" N | 42°46'03.588" N | 43.85 gr N | 2°20'14.025" E | 234.358 | 4 185 861.369 |
| Lambert 93 | RGF93 | 44° N | 49° N | 46°30' N | 3° E | 700 000 | 6 600 000 |

La longitude origine de 2°20'14.025" E correspond à la longitude 0 gr du méridien de Paris.

4.2 Configuration des GPS Magellan en Lambert

Sélectionner le système géodésique (Map datum) USER puis entrer les paramètres suivants selon le système désiré. Pour les zones Lambert de I à IV, utiliser le système NTF et pour Lambert 93 le système RGF93.

| Système | NTF | RGF93 |
|------------------|-------------|-------------|
| Delta A | -112.45 | 0 |
| Delta F (x10000) | -0.54750714 | -0.00000016 |
| Delta X | -168 | 0 |
| Delta Y | -60 | 0 |
| Delta Z | 320 | 0 |

Sélectionner le système de coordonnées (Coord system) USER GRID, puis LAMBERT CON et entrer les paramètres suivants selon la projection désirée.

| Projection | Lambert I | Lambert II | Lambert II étendu | Lambert III | Lambert IV | Lambert 93 |
|------------|-----------|------------|-------------------|-------------|------------|------------|
|------------|-----------|------------|-------------------|-------------|------------|------------|

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------|
| <i>Standard parallel</i> | Two | Two | Two | Two | Two | Two |
| <i>Latitude of origine</i> | 49.5N | 46.8N | 46.8N | 44.1N | 42.165N | 46.5N |
| <i>Longitude of origine</i> | 2.33723E | 2.33723E | 2.33723E | 2.33723E | 2.33723E | 3E |
| <i>Latitude of standard parallel 1</i> | 48.59852N | 45.89892N | 45.89892N | 43.19929N | 41.56039N | 44N |
| <i>Latitude of standard parallel 2</i> | 50.39591N | 47.69601N | 47.69601N | 44.99609N | 42.76766N | 49N |
| <i>Scale factor</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Units to meter conv</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>False easting at origin</i> | 600000 | 600000 | 600000 | 600000 | 234.358 | 700000 |
| <i>False north at origin</i> | 1200000 | 2200000 | 2200000 | 3200000 | 4185861.369 | 6600000 |

Pour vérifier que le GPS est bien configuré, faire une mesure en Lambert et en WGS84 au même point, puis utiliser Convers pour convertir la mesure de Lambert vers WGS84. Les résultats affichés par le GPS et par Convers doivent être les mêmes à la précision du GPS près (attention aux unités des angles sur le GPS et dans Convers).