





```

Public Function volFortZinc(Ca, mVa, Cz, mVz, pKs, Cb, pH)

' [Z] = Cpz (sans précipité)

' Ke = [H] . [OH]
' [Cl] = Cpa + 2 . Cpz
' [Na] = Cpb
' [Na] + [H] + 2 . [Z] = [OH] + [Cl]

' Cpb + [H] = Ke / [H] + Cpa (sans précipité)

Ke = 10 ^ (-14)
Ks = 10 ^ (-pKs)
Va = mVa / 1000 ' en L
Vz = mVz / 1000 ' en L
H = 10 ^ (-pH)
ZZ = Ke / H - H
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va) / (Cb - ZZ)

If (Cz * Vz / (Va + Vz + VV)) * (Ke / H) ^ 2 > Ks Then
' Ks = [Z] . [OH]^2 (avec précipité)
' Cpz + [H] + 2 . Ks . [H]^2 / Ke^2 = Ke / [H] + Cpa + 2 . Cpz (avec précipité)
ZZ = Ke / H - H - 2 * (Ks * H ^ 2) / (Ke ^ 2)
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va + 2 * Cz * Vz) / (Cb - ZZ)
End If

volFortZinc = 1000 * VV ' en mL

End Function

Public Function volFortZincCO2(Ca, mVa, Cz, mVz, pKs, Cc, pK1, pK2, pKsc, Cb, pH)

' [Z] = Cpz (sans précipité)

' Ke = [H] . [OH]
' K1 = [HCO3] . [H] / [CO2]
' K2 = [CO3] . [H] / [HCO3]
' [Cl] = Cpa + 2 . Cpz
' Cpc = [CO2] + [HCO3] + [CO3]
' [Na] = Cpb
' [Na] + [H] + 2 . [Z] = [OH] + [Cl] + [HCO3] + 2 . [CO3]

' Cpz + [H] = Ke / [H] + Cpa + Cpc . K1 . ([H] + 2 . K2) / ([H]^2 + K1 . [H] + K1 . K2) (sans précipité)

Ke = 10 ^ (-14)
Ks = 10 ^ (-pKs)
K1 = 10 ^ (-pK1)
K2 = 10 ^ (-pK2)
Ksc = 10 ^ (-pKsc)
Va = mVa / 1000 ' en L
Vz = mVz / 1000 ' en L
H = 10 ^ (-pH)
ZZ = Ke / H - H
Cbc = Cb - Cc * K1 * (H + 2 * K2) / (H ^ 2 + K1 * H + K1 * K2)
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va) / (Cbc - ZZ)

If (Cz * Vz / (Va + Vz + VV)) * (Ke / H) ^ 2 > Ks Then
' Ks = [Z] . [OH]^2 (avec précipité)
' Cpz + [H] + 2 . Ks . [H]^2 / Ke^2 = Ke / [H] + Cpa + 2 . Cpz (avec précipité)
ZZ = Ke / H - H - 2 * (Ks * H ^ 2) / (Ke ^ 2)
Cbc = Cb - Cc * K1 * (H + 2 * K2) / (H ^ 2 + K1 * H + K1 * K2)
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va + 2 * Cz * Vz) / (Cbc - ZZ)
End If

If (Cz * Vz / (Va + Vz + VV)) * ((Cc * Vb / (Va + Vz + VV)) * K1 * K2 / (H ^ 2 + K1 * H + K1 * K2)) > Ksc Then

```

```

' Ksc = [Z] . [CO3] (avec second précipité)
VV = 0.01 'bidon, pour vérifier qu'on n'y passe pas
End If

volFortZincCO2 = 1000 * VV ' en mL

End Function

Public Function volFortZincComp(Ca, mVa, Cz, mVz, pKs, pK1, pK2, pK3, pK4, Cb, pH)

' Cpz = [Z] + [ZOH] + [ZO2H2] + [ZO3H3] + [ZO4H4] (sans précipité)
' [Z] = Cpz

' Ke = [H] . [OH]
' [Cl] = Cpa + 2 . Cpz
' [Na] = Cpb
' [Na] + [H] + 2 . [Z] = [OH] + [Cl]
' Cpzc = Cpz . (B1 . H^3 + 2 . B2 . H^2 + 3 . B3 . H + 4 . B4) / (H^4 + B1 . H^3 + B2 . H^2 + B3 . H + B4)
' Cpb + [H] = Ke / [H] + Cpa + Cpzc (sans précipité)

Ke = 10 ^ (-14)
Ks = 10 ^ (-pKs)
B1 = 10 ^ (pK1 - 14)
B2 = 10 ^ (pK2 + pK1 - 28)
B3 = 10 ^ (pK3 + pK2 + pK1 - 42)
B4 = 10 ^ (pK4 + pK3 + pK2 + pK1 - 56)
Va = mVa / 1000 ' en L
Vz = mVz / 1000 ' en L
H = 10 ^ (-pH)
ZZ = Ke / H - H
Czc = Cz * (B1 * H ^ 3 + 2 * B2 * H ^ 2 + 3 * B3 * H + 4 * B4) / (H ^ 4 + B1 * H ^ 3 + B2 * H ^ 2 + B3 * H + B4)
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va + Czc * Vz) / (Cb - ZZ)
End If

If (Cz * Vz / (Va + Vz + VV)) * ((H ^ 4) / (H ^ 4 + B1 * H ^ 3 + B2 * H ^ 2 + B3 * H + B4)) * (Ke / H) ^ 2 > Ks Then
' Ks = [Z] . [OH]^2 (avec précipité)
' Cpb + [H] + (Ks / (Ke^2 . [H]^2)) . (2 . H^4 + B1 . H^3) = Ke / [H] + Cpa + 2 . Cpz + (Ks / (Ke^2 . [H]^2)) . (B3 . H -
ZZ = Ke / H - H - (Ks / (Ke ^ 2 * H ^ 2)) * (2 * H ^ 4 + B1 * H ^ 3 - B3 * H - 2 * B4)
VV = ((Va + Vz) * ZZ + Ca * Va + 2 * Cz * Vz) / (Cb - ZZ)
End If

volFortZincComp = 1000 * VV ' en mL

End Function

```