

HydrauCalcXL

Version 2023a

www.hydraucalc.com

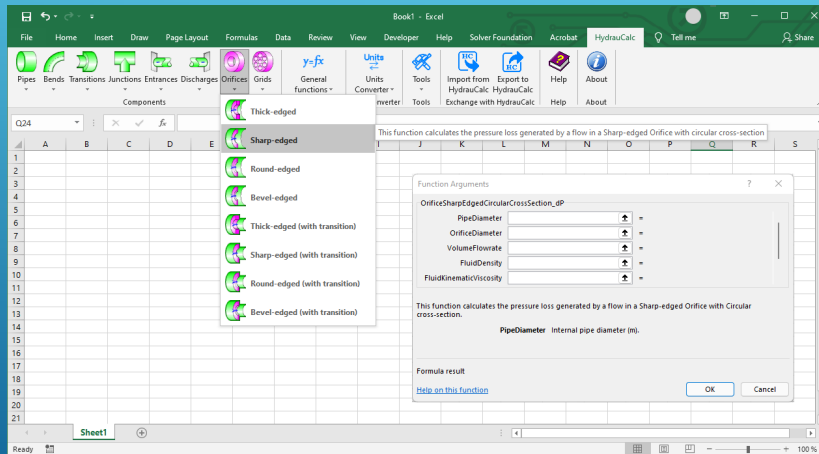
Qu'est-ce que HydrauCalcXL Add-in?

Qu'est-ce que HydrauCalcXL Add-in?

- ▶ HydrauCalcXL Add-in est une bibliothèque de fonctions qui a été développée pour calculer les pertes de pression de composants hydrauliques dans Microsoft Excel®. Cette bibliothèque permet l'appel direct de fonctions relatives au calcul de pertes de pression. Elle est issue de l'application HydrauCalc qui est basée principalement sur des références reconnues et respectées dans le domaine du calcul de débits et de pertes de pression.
- ▶ Les fonctions HydrauCalcXL peuvent être utilisées via l'interface utilisateur d'Excel®, tout comme les propres fonctions intégrées d'Excel®.
- ▶ L'utilisation conjointe de cette bibliothèque et du solveur intégré à Excel® (solveur de systèmes d'équations non-linéaires) permet de résoudre des problèmes d'écoulement itératifs et d'effectuer des analyses d'optimisation multi-variables de systèmes fluides.

L'interface graphique Excel

Interface graphique Excel



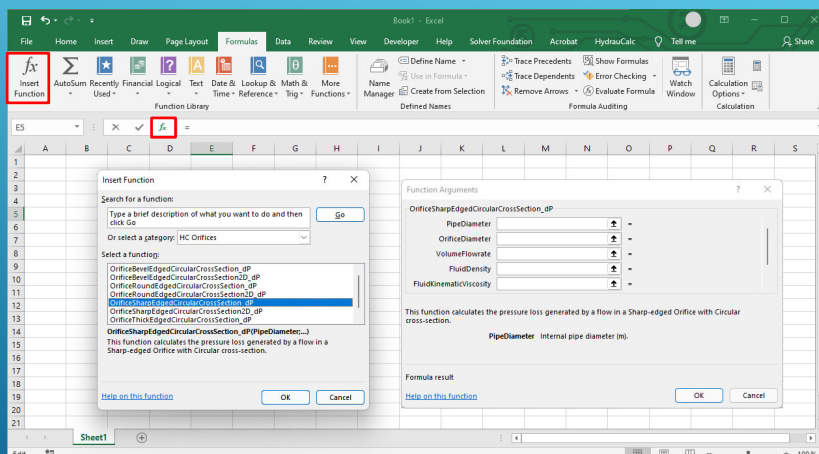
- L'onglet HydrauCalc comporte un ruban qui permet d'appeler les différentes fonctions de la librairie.
- A partir de cette interface, l'utilisateur insert les fonctions des composants qu'il souhaite évaluer.
- Cette interface est intuitive et très facile à utiliser.

5

HydrauCalcXL - © François Corre 2022-2023

23/04/2023

Interface graphique Excel



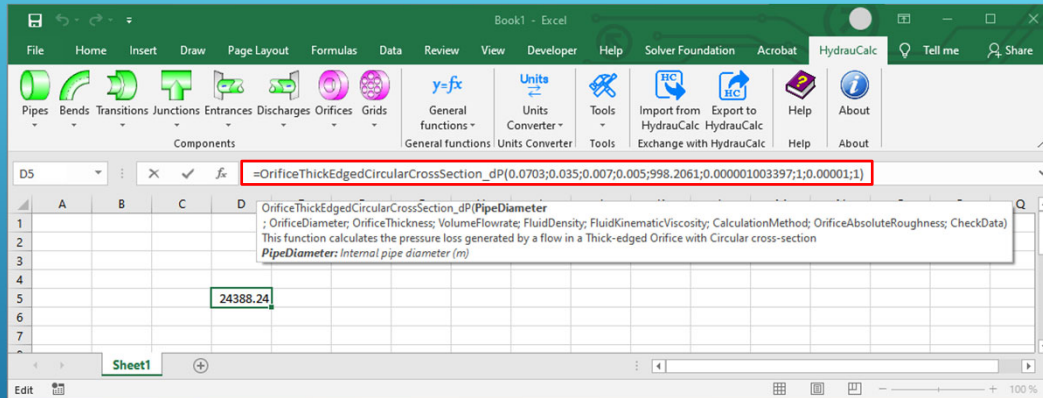
- Les fonctions de la librairie peuvent être sélectionnée à partir des boutons "Insert Function" de l'onglet "Formulas" ou de la barre des fonctions.
- Cette interface est moins conviviale et moins facile à utiliser que la précédente.

6

HydrauCalcXL - © François Corre 2022-2023

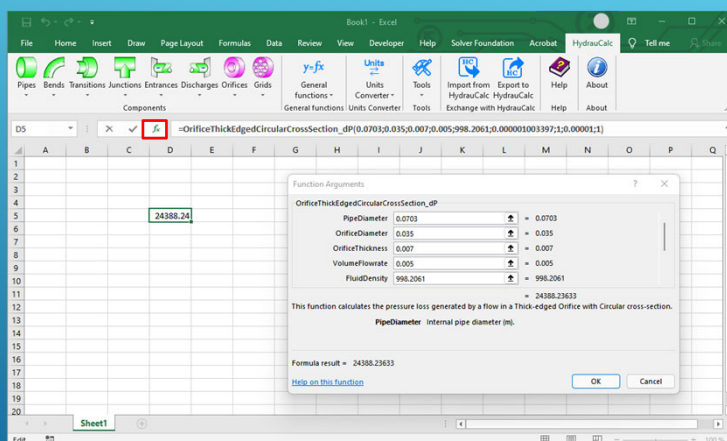
23/04/2023

Interface graphique Excel



Lorsque qu'une fonction est incérée dans une cellule du tableur, il est possible, par la suite, de modifier les paramètres de la fonction en l'affichant dans la barre des formules.

Interface graphique Excel



- ▶ Les paramètres des fonctions peuvent aussi être modifiés en sélectionnant le bouton "Insert Function" de la barre des fonctions.

Les fonctions de la bibliothèque HydrauCalcXL

Les fonctions de la bibliothèque HydrauCalcXL

Les fonctions de la bibliothèque sont accessibles via le ruban de l'onglet HydrauCalc.

La bibliothèque comprend quatre types de fonctions :

- ❑ des fonctions de calcul de pertes de pression de composants de tuyauterie tels que tuyaux rectilignes, coudes, changements de section, bifurcations, diaphragmes, grilles, entrées de circuit, sorties de circuit (68 fonctions),
- ❑ des fonctions de calcul entre les différentes variables entrant dans les formules générales de pertes de pression (perte de pression, coefficient de perte de pression, coefficient de débit, débit volumique, débit massique, nombre de Reynolds, vitesse d'écoulement, ...) (103 fonctions),
- ❑ des fonctions de conversion d'unités de mesure entre elles (17 fonctions),
- ❑ des fonctions diverses (2 fonctions).

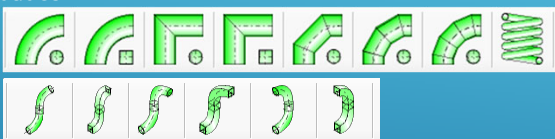
Les composants de tuyauterie

Les composants de tuyauterie disponibles

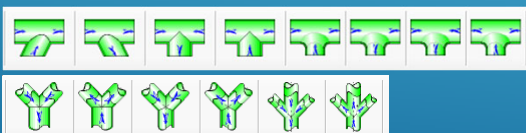
Tuyaux rectilignes :



Coudes :



Bifurcations :



Diaphragmes d'équilibrage :



Changements de sections :



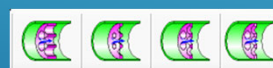
Entrées de circuit :



Sorties de circuit :



Grilles :



Arguments des fonctions de composants

Les arguments des fonctions de calcul de pertes de charge des composants sont :

- ❑ La géométrie du composant (longueur, diamètre intérieur, angle et rayon de courbure, rugosité absolue de parois , etc...).
- ❑ La caractéristique de l'écoulement (débit volumique).
- ❑ Les propriétés du fluide véhiculé (masse volumique et viscosité cinématique).

Exemple d'utilisation d'une fonction de composant

The screenshot displays the HydrauCalcXL software interface. The main window shows a spreadsheet with the following data and formulas:

- Flow velocity:** 2.310 m/s
- Reynolds number:** 123736
- Pressure loss coefficient:** 1.968
- Pipe pressure loss:** 5239 Pa

The formula for the pipe pressure loss is: `=PipeStraightCircularCrossSection_dp(C10,C11,C12,C13,C14,C15,C16,C17,C18,C19)`.

A dialog box titled "Function Arguments" is open, showing the arguments for the `PipeStraightCircularCrossSection_dp` function:

- InternalDiameter: 0.025
- PipeLength: 6
- VolumeFlowrate: 0.005
- FluidDensity: 998.1
- FluidKinematicViscosity: 0.0000009

The formula result is 5239. A red arrow points to the "Help on this function" link in the dialog box, which is labeled "Calling help for function description."

The help window for the `PipeStraightCircularCrossSection_dp` function is open, showing the description and syntax. The description states: "This function calculates the pressure loss generated by a flow in a Straight pipe with Circular cross-section."

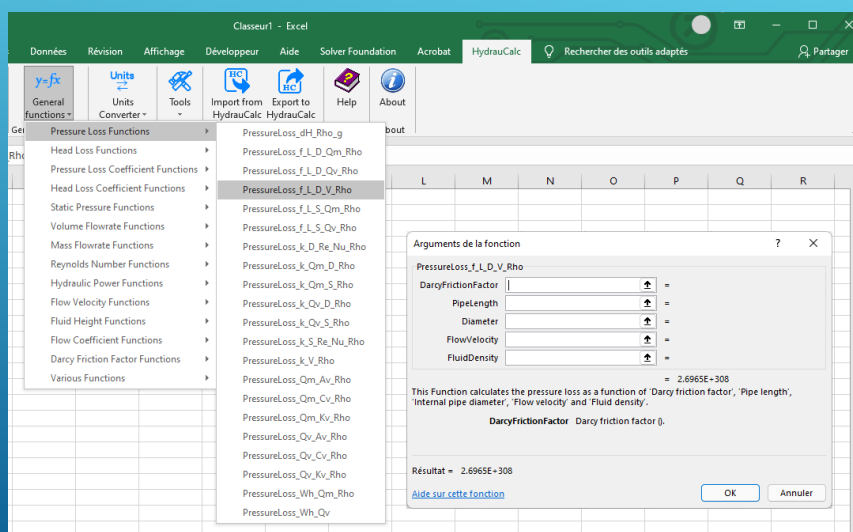
The syntax is: `PipeStraightCircularCrossSection_dp(InternalDiameter, PipeLength, VolumeFlowrate, FluidDensity, FluidKinematicViscosity, CalculationMethod, AbsoluteRoughness, DarcyFrictionFactor, HazenWilliamsRoughnessCoefficient, CheckData)`.

The function arguments are listed as follows:

- InternalDiameter:** Double Internal pipe diameter (m)
- PipeLength:** Double Pipe length (m)
- VolumeFlowrate:** Double Volume flowrate (m³/s)
- FluidDensity:** Double Fluid density (kg/m³)
- FluidKinematicViscosity:** Double Fluid kinematic viscosity (m²/s)
- CalculationMethod:** Integer CalculationMethod (1-7) (optional - default value = 2):
 - 1: DELCHIK Uniform Roughness Walls = 1
 - 2: DELCHIK Nonuniform Roughness Walls = 2
 - 3: DELCHIK Fixed Darcy Friction Factor = 4
 - 4: MILLER Roughness Walls = 5
 - 5: MILLER Fixed Darcy Friction Factor = 6
 - 6: HAZEN-WILLIAMS Roughness Walls = 7
 - 7: DELCHIK Nonuniform Roughness Walls = 7
- AbsoluteRoughness:** Double Absolute roughness (m) (optional - used only if CalculationMethod = 1, 2 or 3)
- DarcyFrictionFactor:** Double Darcy friction factor (optional - used only if CalculationMethod = 4 or 5)
- HazenWilliamsRoughnessCoefficient:** Double Hazen-Williams roughness coefficient (optional - used only if CalculationMethod = 7)
- CheckData:** Integer Check input data and results (0/1) (optional - default value = 0)

Les fonctions de formules générales

Les fonctions de formules générales



Exemple d'utilisation de fonctions de formules générales

The screenshot displays the HydraulCalcXL interface. The spreadsheet contains the following data:

Property	Value	Unit
Density	998.1	kg/m³
Kinematic Viscosity	9.80E-07	m²/s
Volume flowrate	0.005	m³/s
Diameter	0.0525	m
Length	6	m
Absolute roughness	5.0E-06	m
Darcy friction factor	0.02	-

The spreadsheet also shows calculated values for Pressure loss (5985 Pa), Flow velocity (2.932 m/s), and Pressure loss coefficient (2.286). A red arrow points to the formula bar for the Pressure loss coefficient cell, which contains the function call: `=PressureLossCoefficient_dP_Qv_D_Rho(D4,C7,C8,D4)`.

The 'Function Arguments' dialog box is open, showing the arguments for the `PressureLossCoefficient_dP_Qv_D_Rho` function:

- PressureLoss: 5985
- VolumeFlowrate: 0.005
- Diameter: 0.0525
- FluidDensity: 998.1

The 'Help on this function' window is also open, displaying the function's description, syntax, and formula:

PressureLossCoefficient_dP_Qv_D_Rho function

Description
This function calculates the pressure loss coefficient as a function of 'Pressure loss', 'Volume flowrate', 'Internal pipe diameter' and 'Fluid density'.

Syntax
`PressureLossCoefficient_dP_Qv_D_Rho(PressureLoss, VolumeFlowrate, Diameter, FluidDensity)`

PressureLossCoefficient_dP_Qv_D_Rho [n] function syntax has the following arguments:

- PressureLoss [dP]** Double Pressure loss (Pa)
- VolumeFlowrate [Qv]** Double Volume flowrate (m³/s)
- Diameter [D]** Double Diameter (m)
- FluidDensity [p]** Double Fluid density (kg/m³)

The formula for the function is shown as:

$$k = \frac{dP}{0.5 \cdot \rho \cdot \frac{Q_v^2}{(\tau \cdot D^5 / 4)}}$$

HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

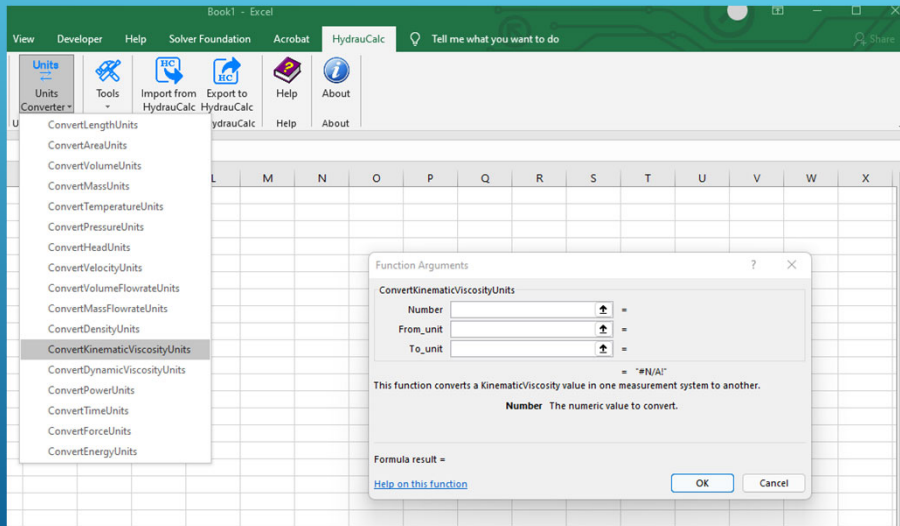
17
23/04/2023

Les fonctions de conversion d'unités de mesure

HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

18
23/04/2023

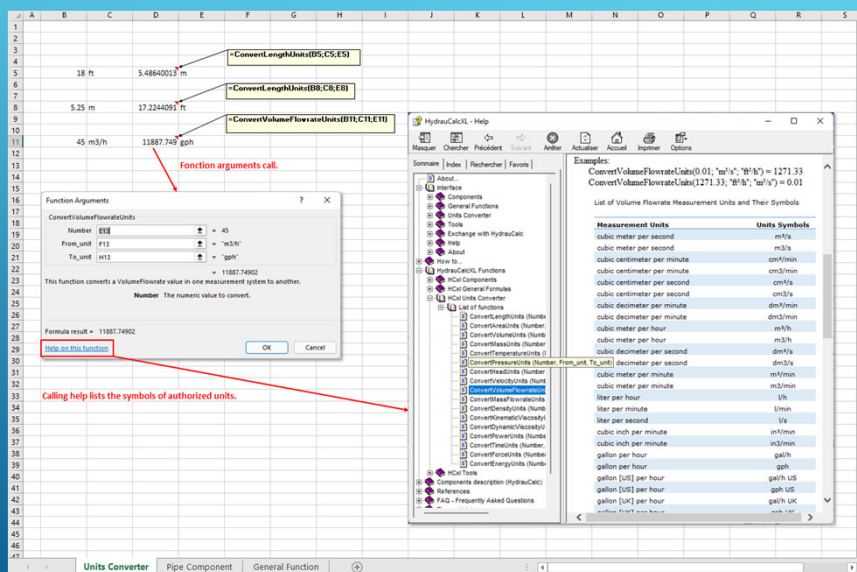
Les fonctions de conversion d'unités de mesure



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

19
23/04/2023

Exemple d'utilisation de fonctions de conversion d'unités de mesure



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

20
23/04/2023

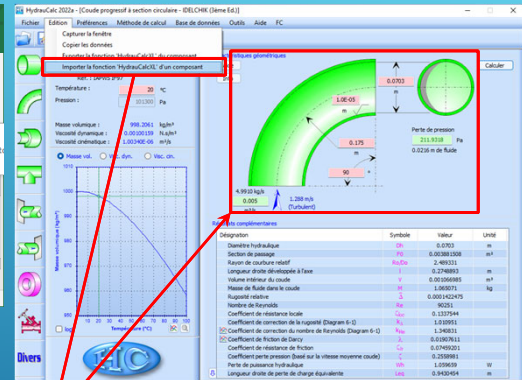
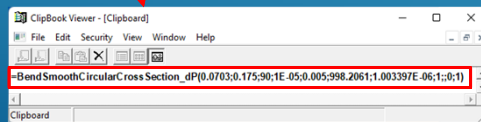
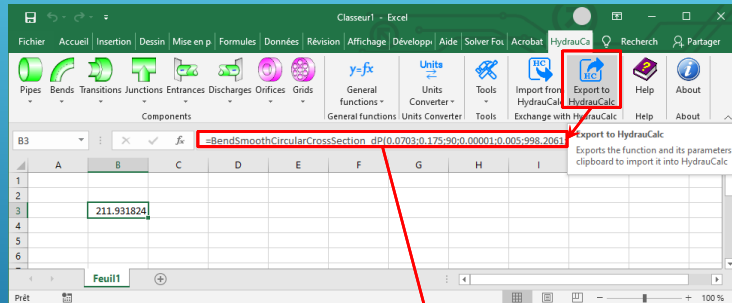
21
23/04/2023

22
23/04/2023

Exportation de données vers HydrauCalc

1 - Export de la fonction vers Clipboard

2 - Import de la fonction depuis Clipboard



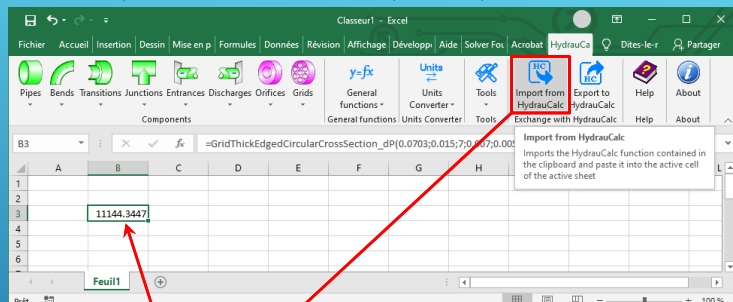
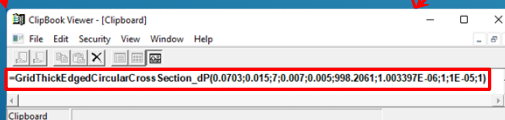
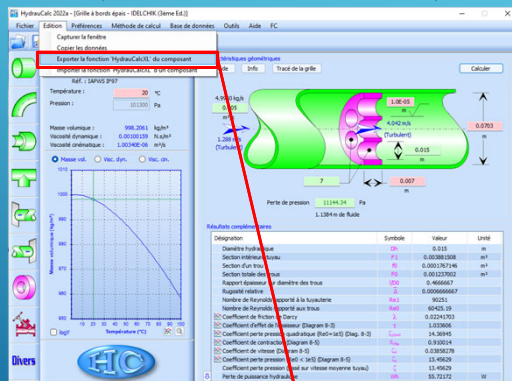
HydrauCalc - © François Corre 2017-2022

23
23/04/2023

Importation de données depuis HydrauCalc

1 - Export de la fonction vers Clipboard

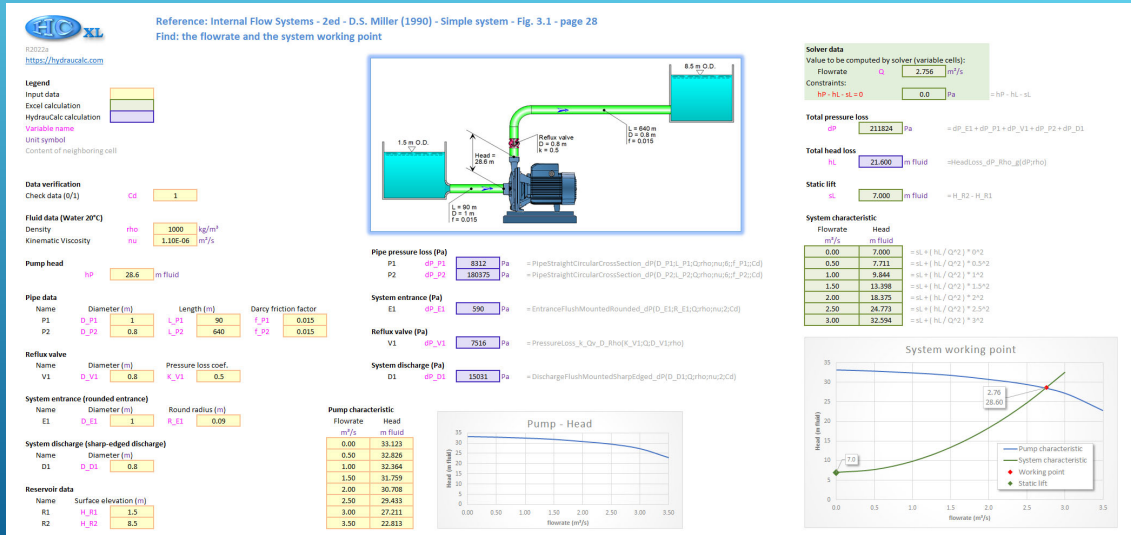
2 - Import de la fonction depuis Clipboard



HydrauCalc - © François Corre 2017-2022

24
23/04/2023

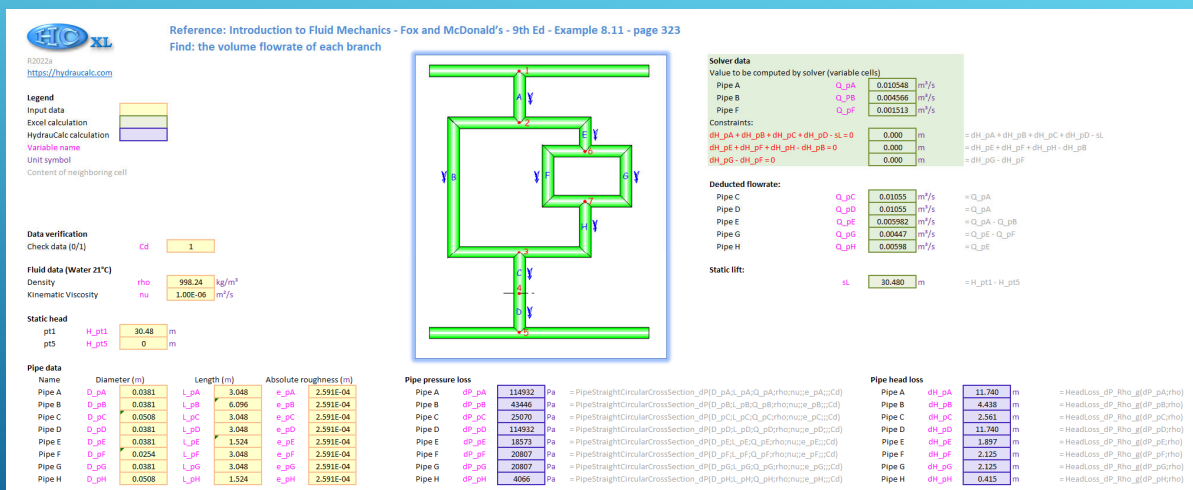
- Recherche : le débit et le point de fonctionnement du système.
- La HMT de pompe est une donnée d'entrée. L'utilisation du solveur Excel est nécessaire pour résoudre le système et trouver le débit.



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

27
23/04/2023

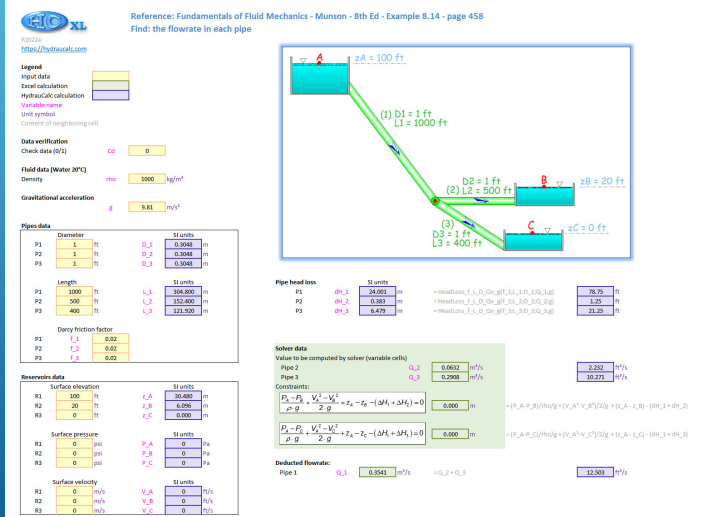
- Recherche : le débit volumique de chaque branche.
- Ce problème illustre l'utilisation d'Excel pour résoudre un ensemble d'équations non linéaires couplées pour des débits inconnus.



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

28
23/04/2023

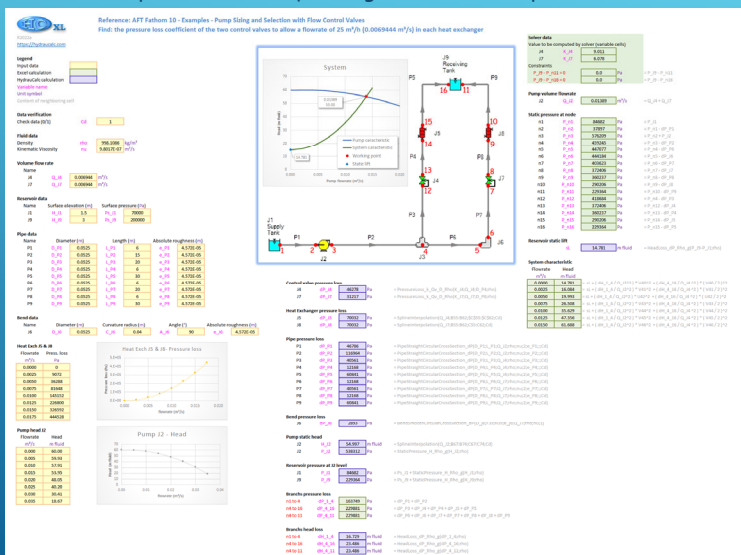
- Recherche : le débit dans chaque tuyau.
- Ce problème illustre l'utilisation d'Excel pour résoudre un ensemble d'équations non linéaires couplées pour des débits inconnus.
- Cet exemple montre également l'utilisation des fonctions de conversion d'unités.



HydrauCalcXL - © François Corre 2022-2023

29
23/04/2023

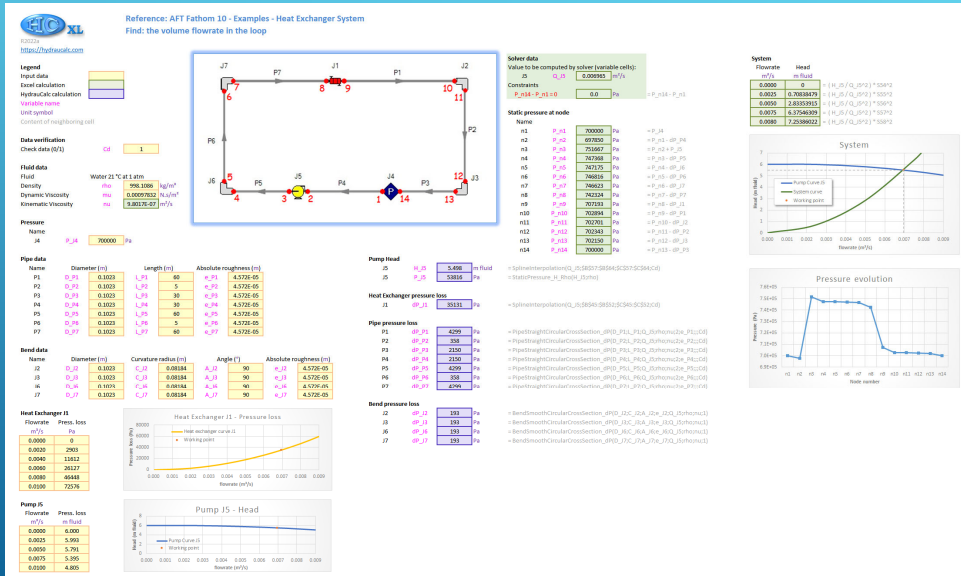
- Recherche : le coefficient de perte de charge des deux vannes de régulation pour permettre le débit souhaité dans chaque échangeur de chaleur et le point de fonctionnement de la pompe.
- Cet exemple montre un équilibrage de réseau simple.



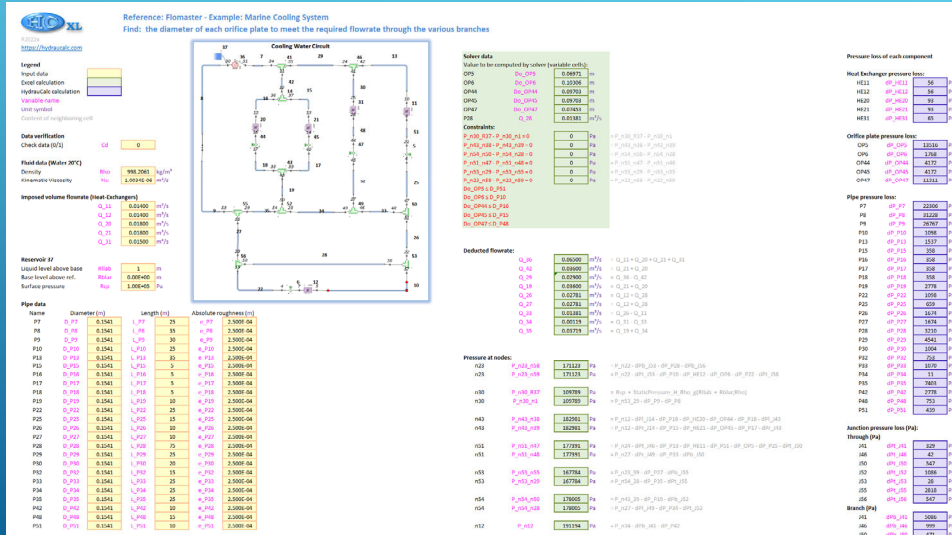
HydrauCalcXL - © François Corre 2022-2023

30
23/04/2023

- Recherche : le débit volumique dans la boucle.
- Ce problème illustre l'utilisation du solveur d'Excel pour déterminer le débit dans la boucle.



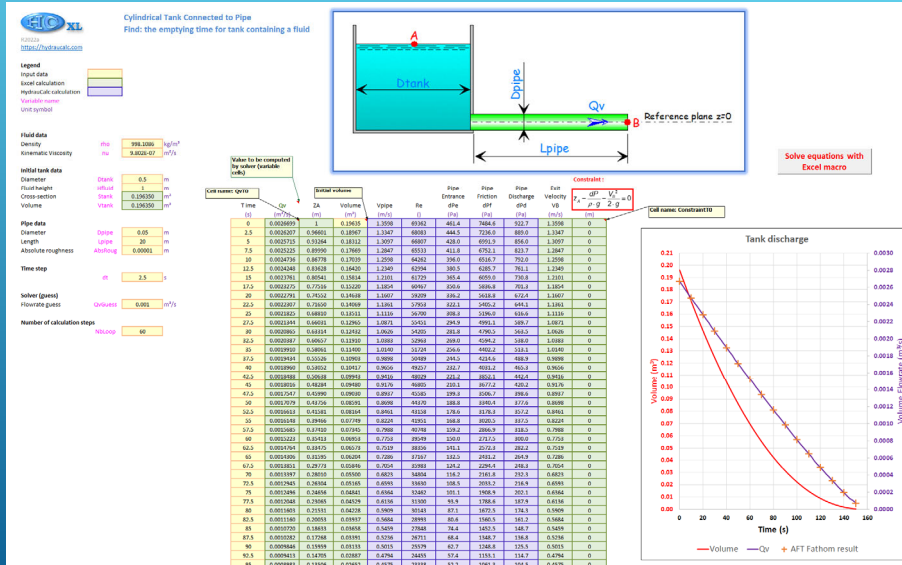
- Recherche : le diamètre de chaque diaphragme pour répondre au débit requis à travers chaque échangeur de chaleur.
- Ce problème illustre l'utilisation du solveur d'Excel pour résoudre un système complexe en boucle fermée. De plus, les débits dans les branches des cinq échangeurs doivent être équilibrés par des diaphragmes d'équilibrage.



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

33
23/04/2023

- Recherche : le temps de vidange d'un réservoir contenant un fluide.
- Ce problème illustre l'utilisation du Solveur Excel pour effectuer une analyse transitoire d'un système.



HydraulCalcXL - © François Corre 2022-2023

34
23/04/2023

HydrauCalcXL

Version 2023a

www.hydraucalc.com