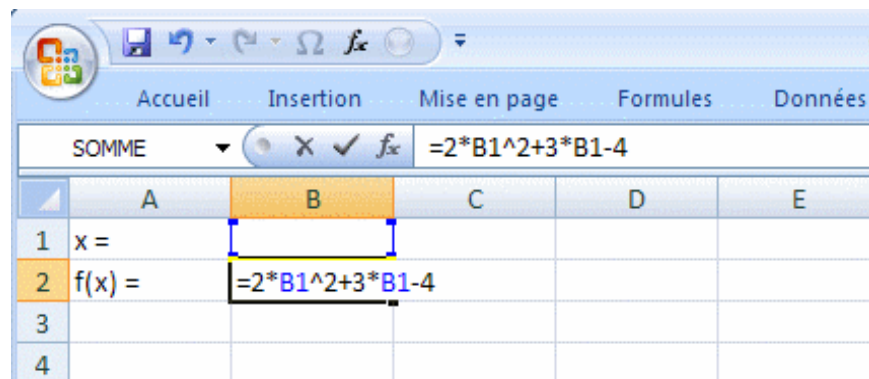


RÉSOLUTION D'ÉQUATIONS À L'AIDE D'EXCEL

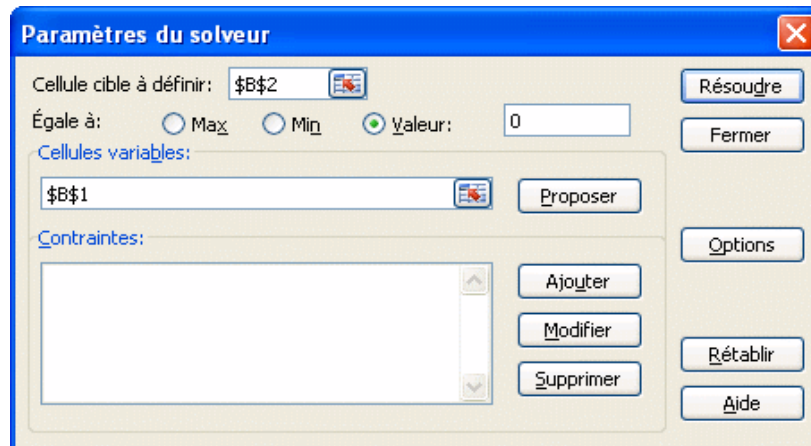
Les logiciels Excel et Lotus sont équipés de fonctions permettant à l'utilisateur d'identifier les racines d'une équation. Par racine, nous entendons les valeurs de x telles qu'une équation donnée s'annule.

Considérons le cas où nous voudrions obtenir les racines de la fonction $y = 2x^2 + 3x - 4$, c'est-à-dire de résoudre l'équation $2x^2 + 3x - 4 = 0$. Vous constaterez, dans l'illustration suivante, que la première étape de toute résolution à l'aide d'Excel est de correctement définir la fonction dont on veut trouver la racine, et d'assigner la variable à une cellule spécifique.



Nous avons désigné en B1 la cellule qui contiendra la valeur de la variable x . C'est dans la cellule B2 que nous avons défini la fonction. Observez que B1 *joue le rôle de* x dans la formule. En insérant des valeurs dans la cellule B1, vous constaterez que le résultat de la fonction changera. Or, trouver les racines d'une fonction implique trouver la valeur de x qui fera en sorte que la fonction sera nulle. Notre but est donc de faire varier la cellule B1 (où se trouve la valeur de x) jusqu'à ce que la cellule B2 (où se trouve la valeur de la fonction) devienne 0.

Il serait évidemment trop long d'arriver à cet objectif par essais et erreurs. Sélectionnez dans Excel la fonction Solveur (menu Outils). La boîte de dialogue suivante vous sera présentée.

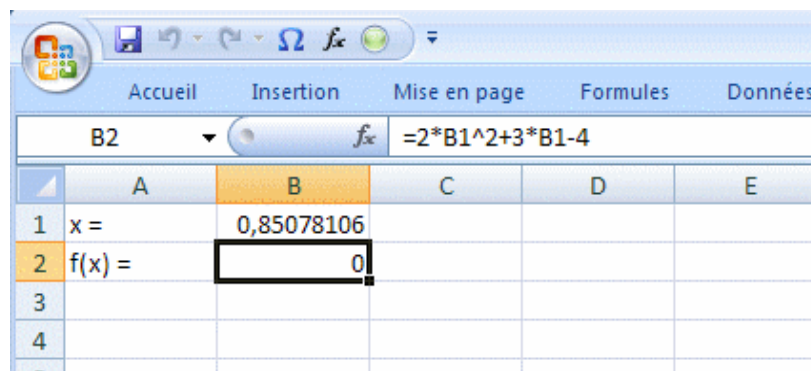


Cellule cible à définir : on vous demande d'identifier la position de la fonction à laquelle vous souhaitez effectuer une opération. Dans notre exemple, la fonction avait été placée à la cellule B2.

Égale à : on vous demande d'identifier l'opération que vous souhaitez effectuer à la fonction située en B2 (max ? min ? valeur ?). Or, nous voulons que celle-ci prenne la valeur 0.

Cellules variables : on vous demande d'identifier les cellules qui contiennent les variables de votre fonction. Dans notre exemple, B1 est la cellule qui contiendra la valeur de x .

En appuyant sur **Résoudre**, Excel exécutera l'opération que vous lui avez demandée et vous retournera la solution $x = 0,85078105$.



Or, une des limites du Solveur d'Excel est que celui-ci ne rendra qu'une seule racine alors que nous savons qu'il en existe une deuxième. Pour l'instant, nous nous contentons de recourir à la formule quadratique

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

qui dévoile la deuxième racine ($x = 2,35078108$).

	A	B	C	D	E
1	x =	-2,35078106			
2	f(x) =	0			
3					

Malheureusement, la formule quadratique ne sera d'aucune utilité avec d'autres types de fonctions et nous ne pourrons donc pas compter sur elle pour nous dépanner.

Résolution d'équations exponentielles et logarithmiques à l'aide d'Excel

Comme dans la recherche de racines d'équation polynomiales, il peut être d'une très grande utilité d'utiliser le solveur d'Excel afin de résoudre des équations contenant des fonctions exponentielles ou logarithmiques. Le logiciel sera d'autant plus utile dans ce cas-ci puisque la résolution algébrique d'équations de ce type est souvent impossible. Par exemple, aucune méthode de résolution ne permettra de trouver la valeur de x telle que l'équation $e^x = 4x$ soit résolue. La méthode à suivre sera identique à celle présentée dans le cas des racines à l'exception du détail suivant : l'équation doit être réécrite de sorte que tous les termes soient regroupés du côté gauche de l'égalité. Par exemple, plutôt que de résoudre l'équation $e^x = 4x$, nous chercherons les solutions de $e^x - 4x = 0$.

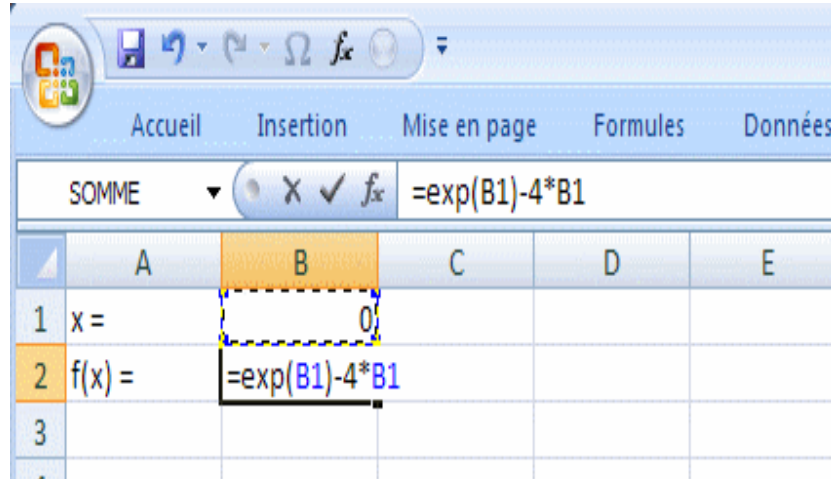
Exemple

Résoudre à l'aide du solveur l'équation $e^x = 4x$.

Solution

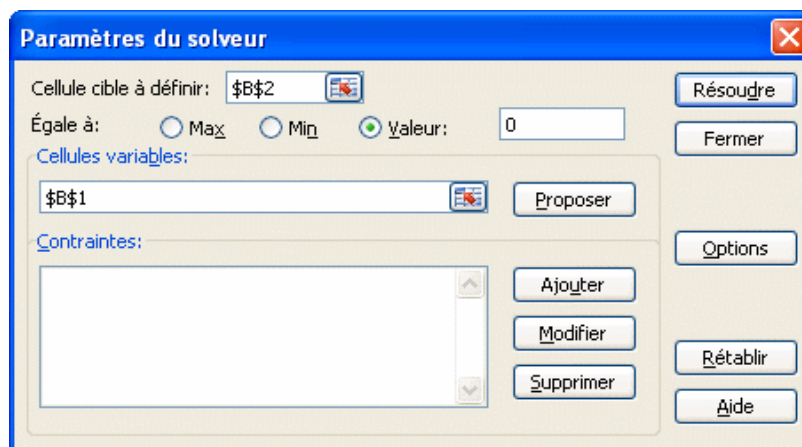
D'abord, réécrivons l'égalité de sorte que les termes soient regroupés du côté gauche :

$e^x - 4x = 0$. Ensuite, il importe de définir correctement l'équation à résoudre, ainsi que d'attribuer à la variable une cellule spécifique.



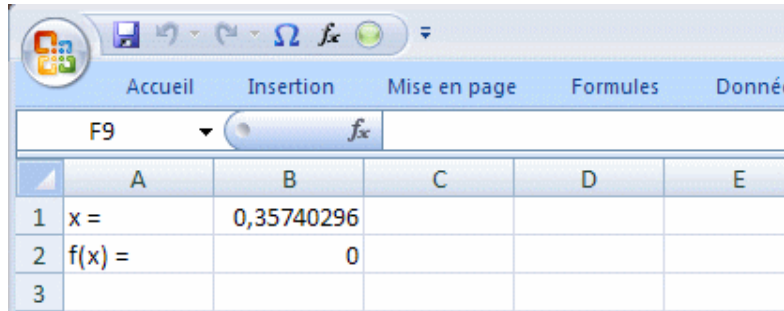
Encore une fois, nous avons désigné en B1 la cellule qui contiendra la valeur de la variable x . La cellule B2 contient l'expression à rendre égale à 0. Celle-ci est définie en fonction de B1, qui substitue la variable x .

Sélectionnez dans Excel la fonction Solveur (menu Outils). Une boîte de dialogue dans laquelle vous devez fournir certaines informations ...



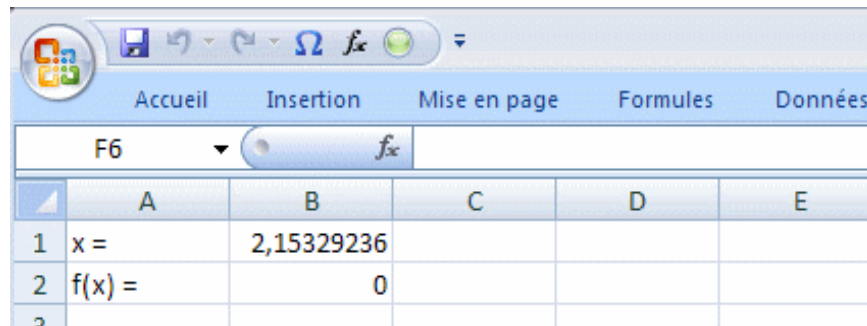
- Cellule cible à définir : la fonction avait été placée à la cellule B2.
- Égale à : nous voulons que la fonction contenue en B2 prenne la valeur 0.
- Cellules variables : B1 est la cellule qui contiendra la valeur de x .

En appuyant sur **Résoudre**, Excel exécutera l'opération que vous lui avez demandé et vous retournera la solution suivante :



	A	B	C	D	E
1	x =	0,35740296			
2	f(x) =	0			
3					

La valeur $x = 0,35740306$ rend donc vraie l'équation $e^x = 4x$. Rappelons-nous toutefois que Excel ne procure qu'une seule solution à une équation quelconque, même si celle-ci en a plusieurs. Une seconde solution existe lorsque $x = 2,15329217$, comme l'indique l'image suivante :



	A	B	C	D	E
1	x =	2,15329236			
2	f(x) =	0			
3					

Les techniques permettant de trouver ces autres solutions fera l'objet de discussions ultérieures.

Exercice

À l'aide d'Excel, trouver au moins une valeur de x telle que les équations suivantes sont satisfaites.

a) $\ln x + x^2 = 2x$

b) $\ln(1 + x^2) = e^{-x}$

c) $e^x = \sqrt{x + 2}$

d) $\ln x - e^x = 3x$

Solution

a. 1,68957994

b. 0,76822112

c. 0,44754188

d. 0,82461277