On considère la fonction u définie sur $]0;+\infty[$ par $u(x) = x^2 - 2 + \ln x$.

1. Déterminer les limites de u en 0_+ et en $+\infty$.
2. Étudier les variations de u sur $]0;+\infty[$.
3. Montrer que l'équation $u(x) = 0$ admet une unique solution, que lo'n notera α sur $]0;+\infty[$.
4. A l'aide de la calculatrice donner un encadrement à 10^{-2} de α.
5. Démontrer que $\ln\alpha = 2 - \alpha^2$.

   On considère alors la fonction f définie sur $]0;+\infty[$ par $f(x) = x^2 + (2 - \ln x)^2$.
6. Exprimer la dérivées de f en faisant apparaître u.
7. En déduire les variations de f sur $]0;+\infty[$.