- **Quelques explications sur la façon d'obtenir le résultat.**

À partir de la *conservation du moment cinétique* et de la *conservation de l'énergie mécanique*, on obtient les deux équations suivantes :

$v_0 D = v d$ (1)

$v_0^2 = v^2 - 2\,\frac{GM}{d}$ (2)

En éliminant d entre ces deux équations, on obtient une équation du second degré en v :

$v^2 - \frac{2\,GM}{v_0\,D} v - v_0^2 = 0$

et en résolvant cette équation par rapport à v, on trouve :

```
Solve[Eliminate[{v0 * D == v * d, v0^2 == v^2 - 2 * G * M / d}, d], v]
```

$$\left\{\left\{v \to \frac{G\,M - \sqrt{G^2\,M^2 + D^2\,v0^4}}{D\,v0}\right\}, \left\{v \to \frac{G\,M + \sqrt{G^2\,M^2 + D^2\,v0^4}}{D\,v0}\right\}\right\}$$

En substituant la valeur positive de v dans la première équation et en résolvant par rapport à d, on obtient

```
Solve[v0 * D == v * d /. sol[[2]] , d]
```

$$\left\{\left\{d \to \frac{D^2\,v0^2}{G\,M + \sqrt{G^2\,M^2 + D^2\,v0^4}}\right\}\right\}$$

Ce résultat est équivalent à celui du corrigé. Pour le montrer, amplifions la fraction par $GM - \sqrt{G^2 M^2 + D^2 v_0{}^4}$. Nous avons au dénominateur, en utilisant une *identité remarquable* et après simplification, $-v_0^2$, et finalement, en multipliant par -1 dénominateur et numérateur, nous obtenons :

$d = \frac{\sqrt{G^2 M^2 + D^2 v_0{}^4} - GM}{v_0^2}$