

**La comète 67P/ Tchourioumov Guérassimenco  
« Tchouri »  
et les trois lois de Kepler**

# Q 1.

$$a = 3,463 \text{ u.a.}$$

$$= 3,463 \times 149\,597\,870\,700 \text{ m}$$

$$= 5,181 \times 10^{11} \text{ m}$$

## Q 2.

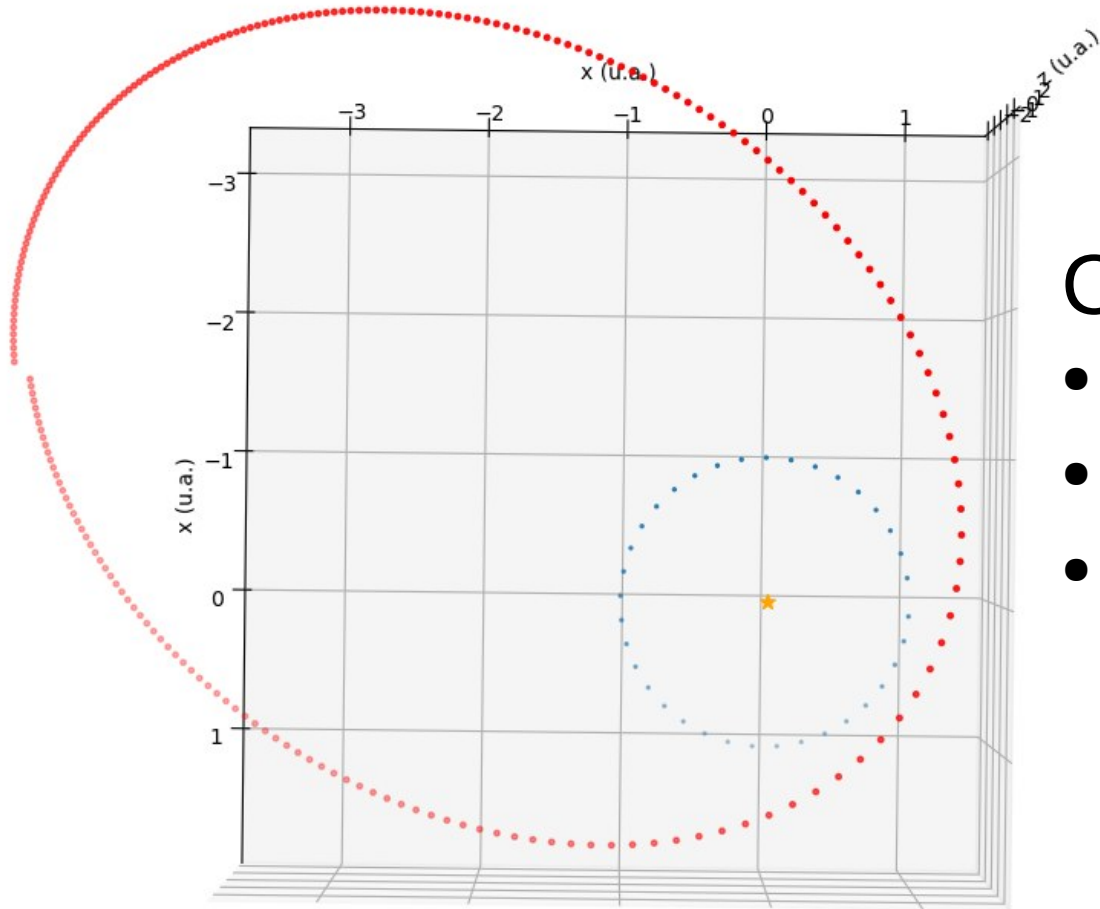
$$T = 6,44 \text{ a}$$

$$= 6,44 \times 365,25 \times 24 \times 3600 \text{ s}$$

$$= 2,03 \times 10^8 \text{ s}$$

# Q 3.

Orbites de la Terre et de 67P/Tchouri  
(un point tous les 10 jours)



Ce sont des orbites

- planes
- elliptiques ou circulaires
- le Soleil occupe un foyer de l'ellipse

## Q 4.

Ligne 36

$$p = ( a + b + c ) * 0.5$$

Ligne 37

$$\text{aire} = \text{math.sqrt}( p * ( p - a ) * ( p - b ) * ( p - c ) )$$

## Q 5.

$$6 \text{ mois} \approx \frac{1}{2} \text{ année} = \frac{1}{2} 365 \text{ j} = 183 \text{ j}$$

Si on trace un point tous les dix jours cela correspond environ à 18 points

## Q 6.

$$T = 6,44 \text{ a} = 6,44 \times 365,25 \text{ j} = 2352 \text{ j}$$

On aura donc  $N = 2352 / 10 \approx 235$  points pour la trajectoire de la comète.

# Q 7.

## Périastre

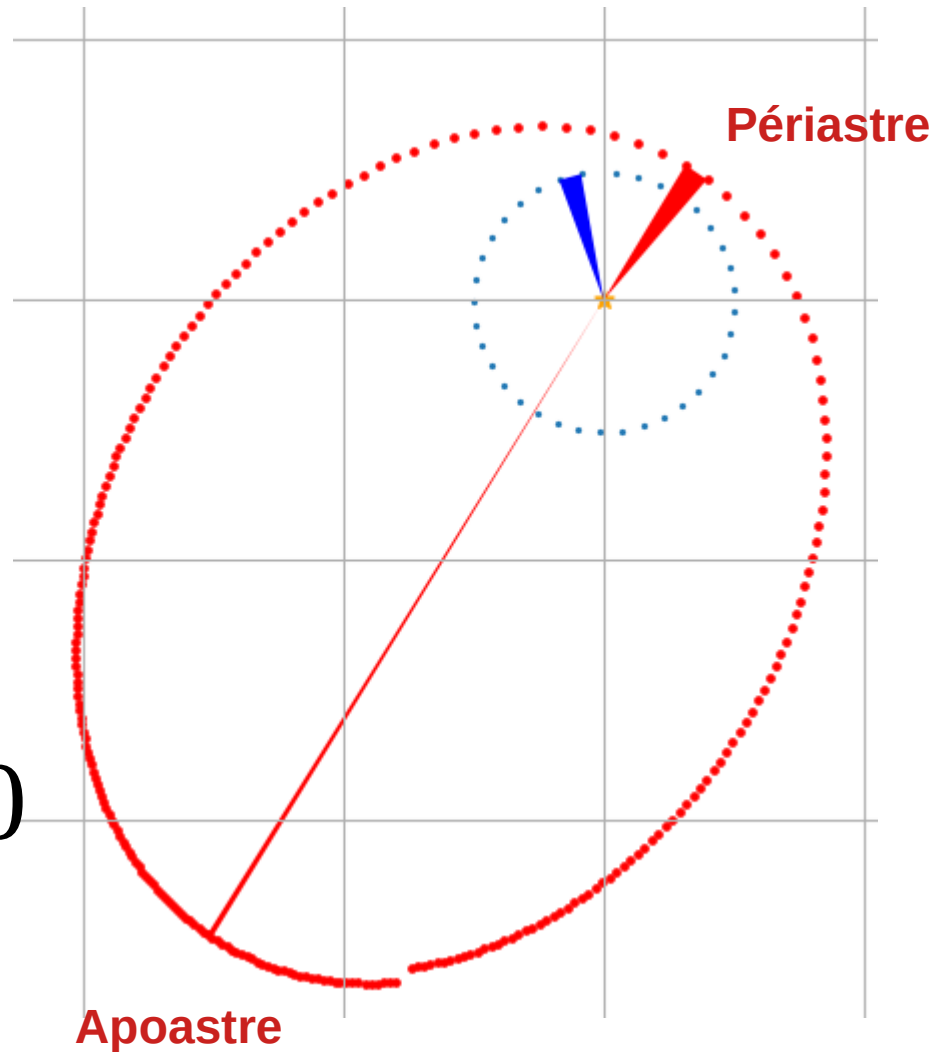
$$N = 83$$

$$S = 0,121$$

## Apoastre

$$N = 83 + \frac{235}{2} \approx 200$$

$$S = 0,124$$



## Q 8.

```
def aire(i , traj_x, traj_y , coul):  
    #méthode par calcul vectoriel  
    OM_i = math.sqrt(traj_x[i]**2 + traj_y[i]**2)  
    OM_i_1 = math.sqrt(traj_x[i-1]**2 + traj_y[i-1]**2)  
    alpha = math.atan2(traj_y[i],traj_x[i]) -  
            math.atan2(traj_y[i-1],traj_x[i-1])  
    aire = 0.5 * OM_i * OM_i_1 * math.sin(alpha)  
    return aire
```

# Q 9.

Orbites de la Terre et de 67P/Tchouri  
(un point tous les 10 jours)

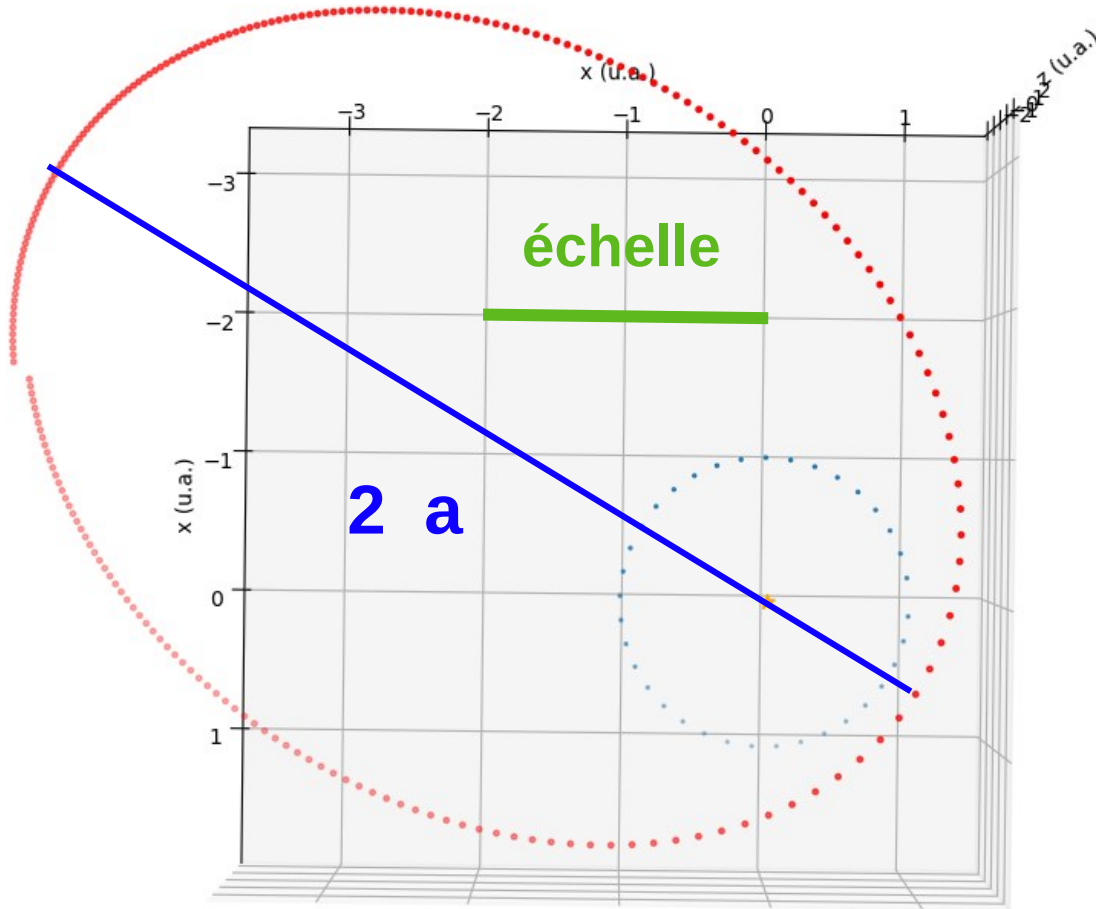


Schéma	Réalité
x cm	2 ua
y cm	$2a = y \text{ cm} / x \text{ cm} \cdot 2 \text{ ua}$

$$a = 3,5 \text{ ua}$$

## Q 10.

**Mercure**  $\frac{87,97 \text{ j}}{365,25 \text{ j}} = 0,2408 \text{ a}$

**Vénus**  $\frac{244,7 \text{ j}}{365,25 \text{ j}} = 0,6700 \text{ a}$

**Terre**  $1,000 \text{ a}$

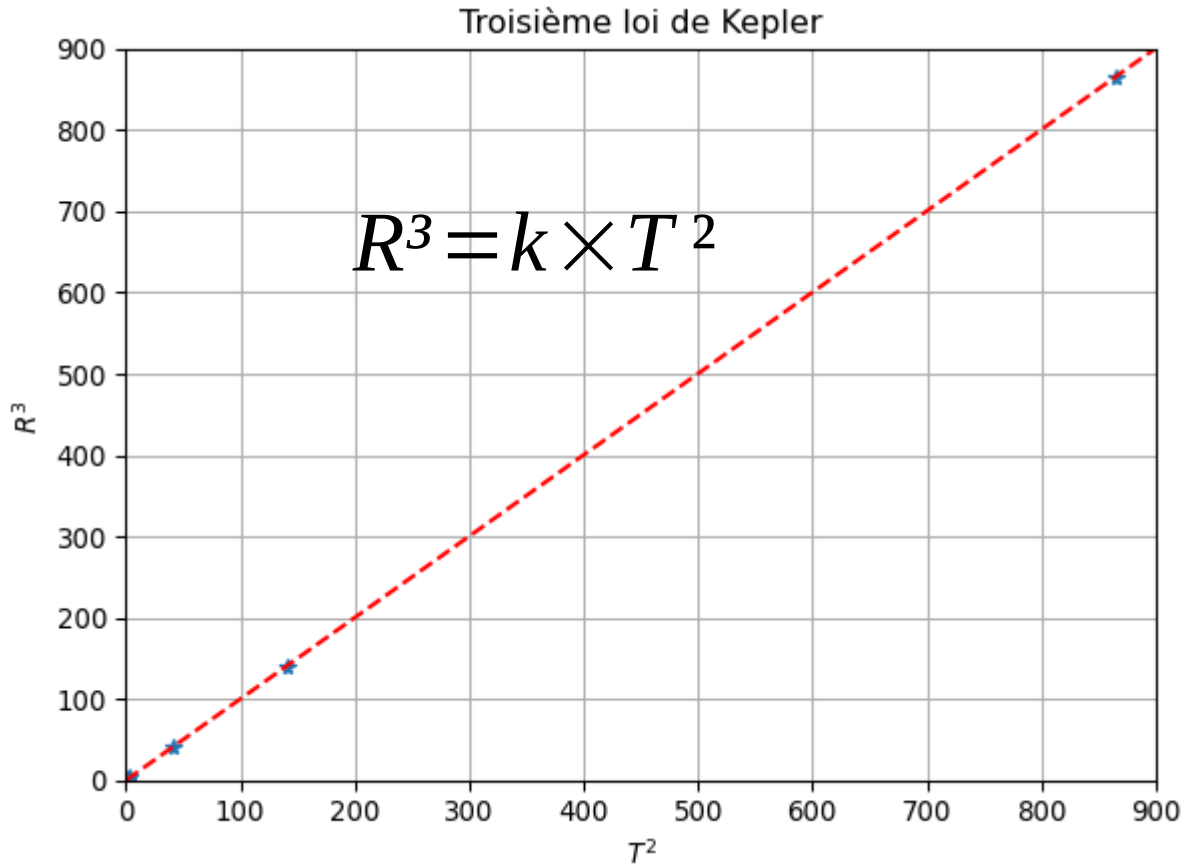
**Mars**  $\frac{686,98 \text{ j}}{365,25 \text{ j}} = 1,8808 \text{ a}$

# Q 11.

$$T = [ 0.2408 , 0.6700 , 1.000 , 1.881, 11.863, 29.41 , 6.44]$$

$$A = [ 0.387 , 0.723, 1.00 , 1.52 , 5.20 , 9.53, 3.463]$$

# Q 12.



$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

Johannes Kepler  
(1571-1630)



# Q 13.

Ligne 31  $k = t^{**2} / a^{**3}$

Résultat

calcul de T2/a3

0	1.0004147127316805
1	1.1877764588405284
2	1.0
3	1.0075041118421053
4	1.0008731295516613
5	0.9993355729629412
6	0.9986521930803766

**La troisième loi de Kepler est vérifiée.**

La mission ROSETTA - exploration de Tchouri

[https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Rosetta](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Rosetta)

<https://cnes.fr/projets/rosetta>