

**TP14-Chapitre 18: 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.

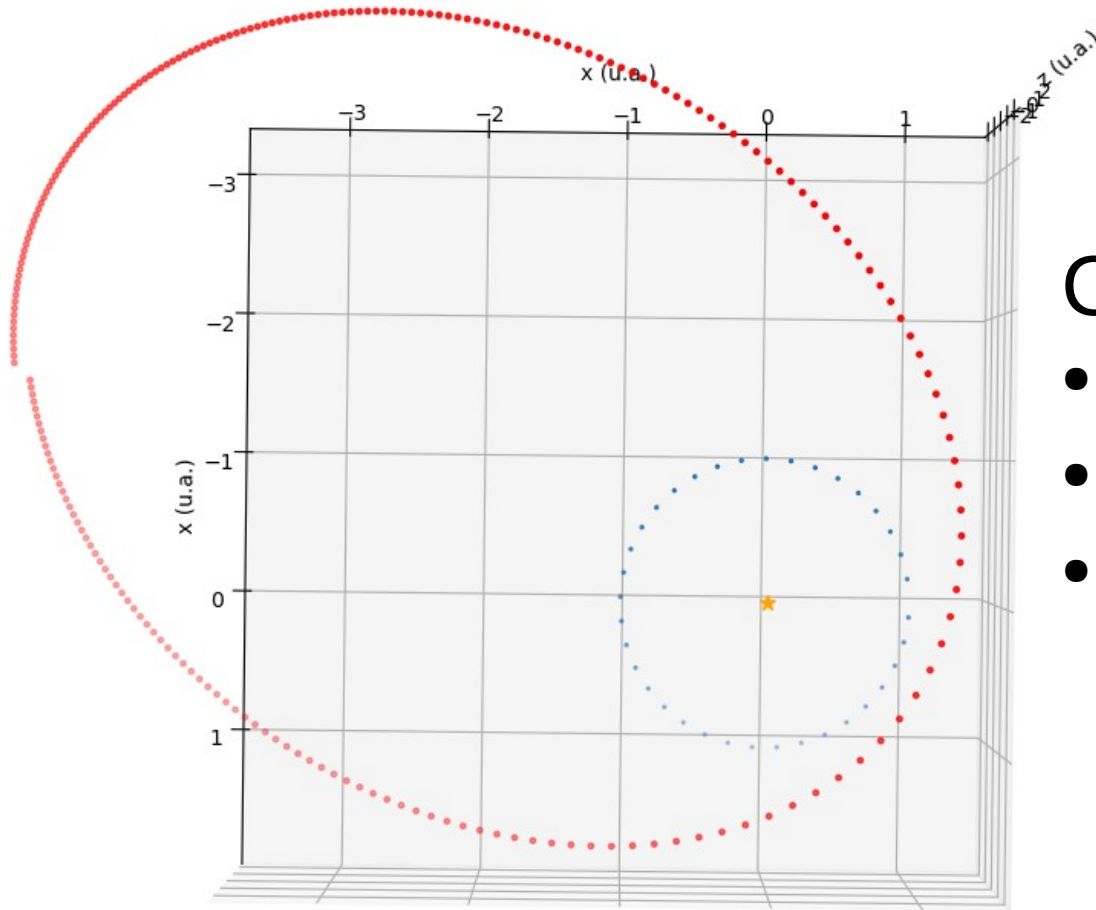
$$T = 6,44 \text{ a}$$

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

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

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

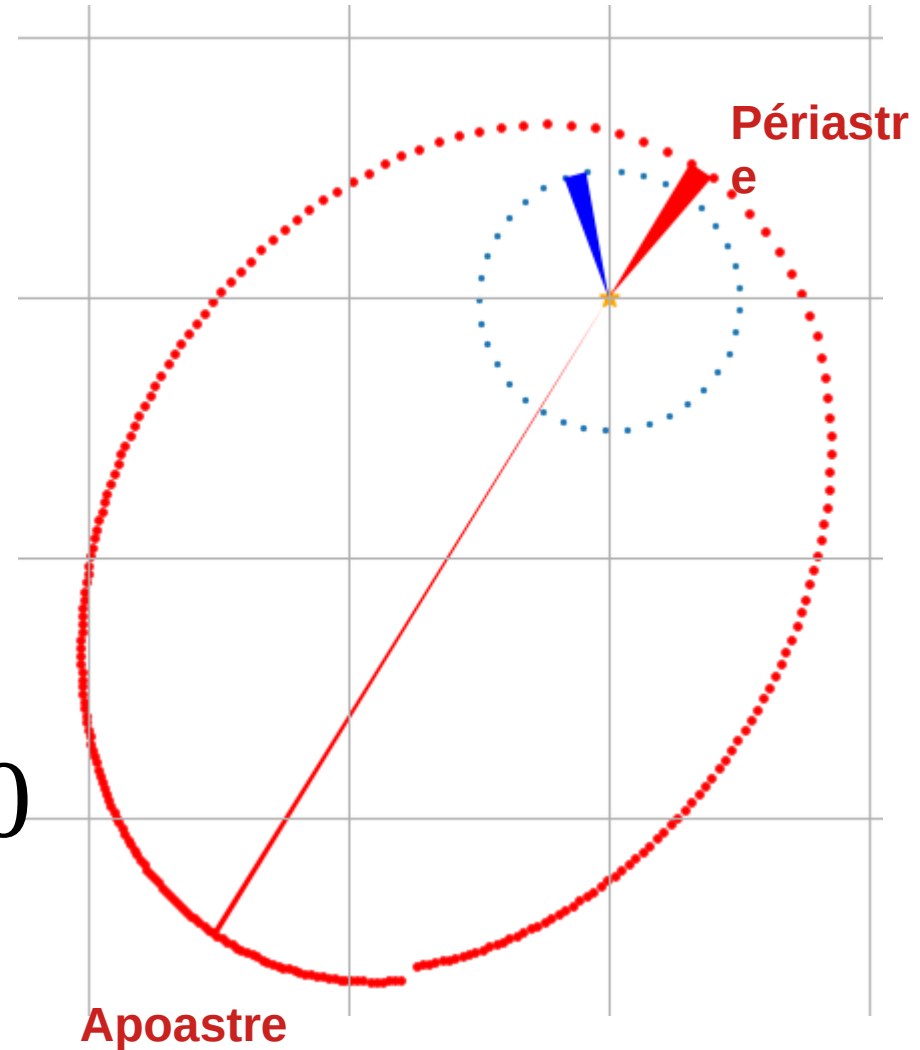
$$N = 83$$

$$S = 0,121$$

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)

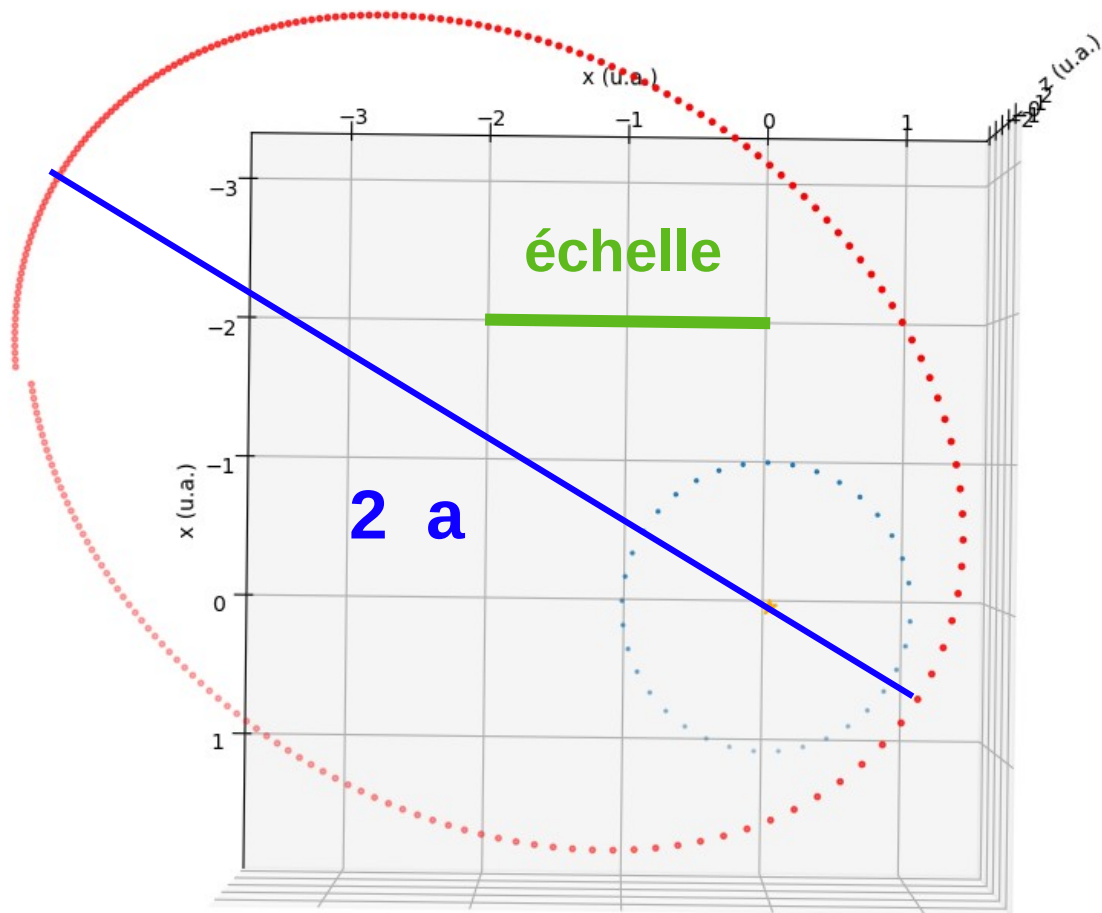


Schéma	Réalité
x cm	2 ua
y cm	$2a = y \text{ cm} / x \text{ cm} \cdot 2 \text{ ua}$

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

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 $1,000 \text{ } a$

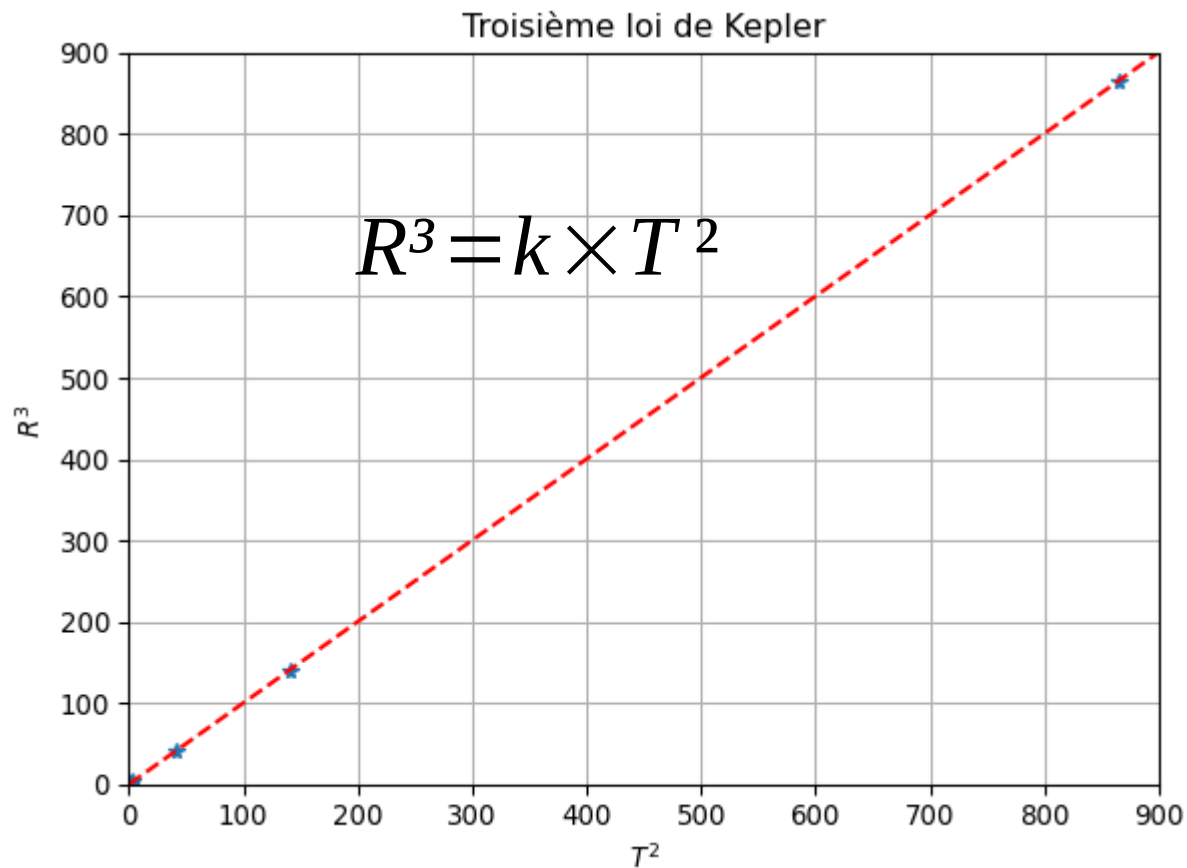
Mars $\frac{686,98 \text{ } j}{365,25 \text{ } j} = 1,8808 \text{ } a$

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 T^2/a^3

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://cnes.fr/projets/rosetta>