

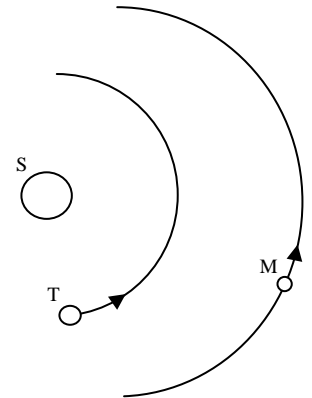
# TP-COURS 8U - MOUVEMENT DES PLANETES - GRAVITATION

## I Mouvement déconcertant de la planète Mars :

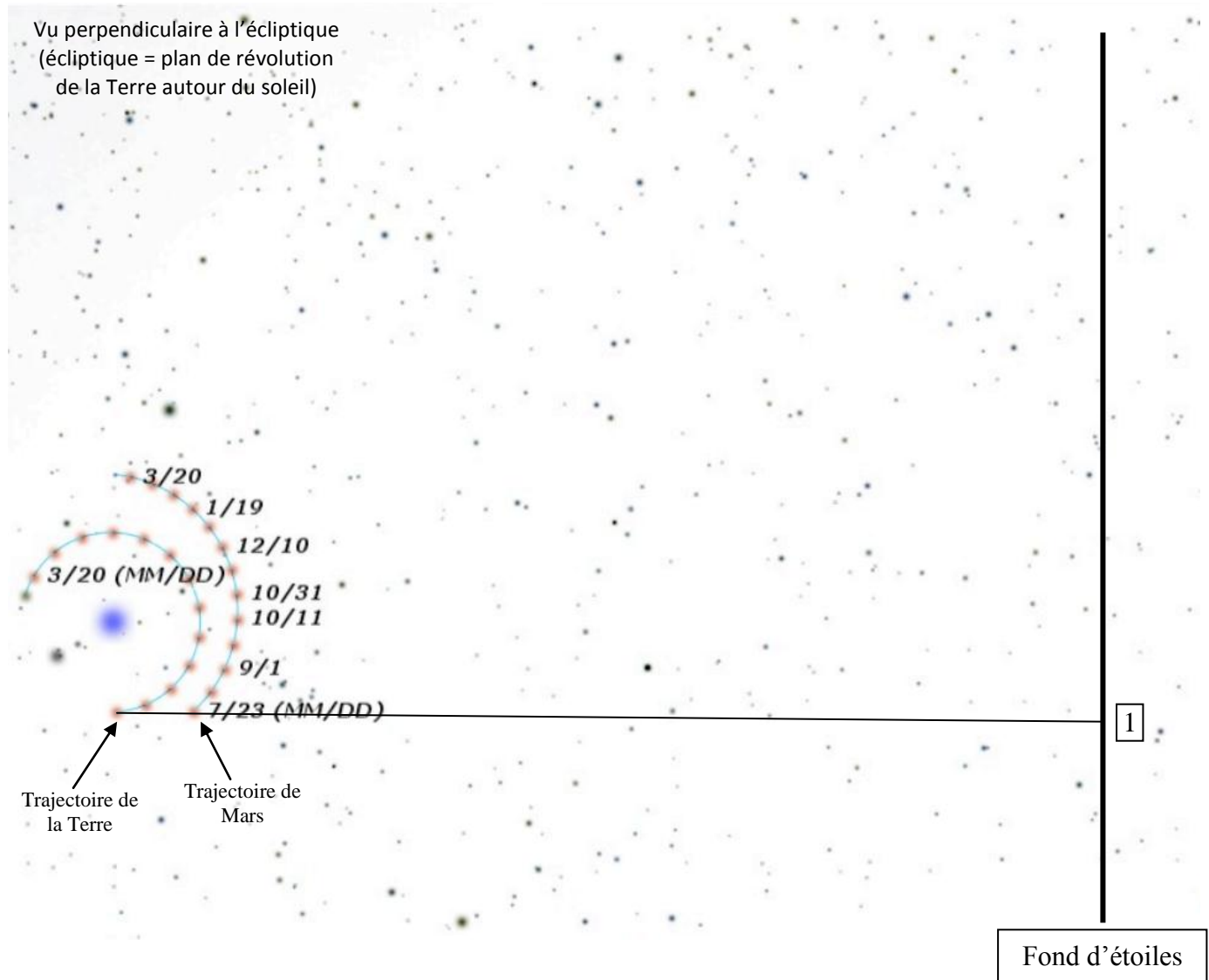
Vocabulaire :

Trajectoire : ensemble des positions successives prises par un corps dans son mouvement.

1. Quelle forme a la trajectoire de Mars dans son mouvement par rapport au soleil ?
2. Et sa trajectoire par rapport à la Terre, comment est-elle ? Aidez-vous du schéma ci-contre pour y réfléchir.  
N'oubliez pas que la révolution de la Terre autour du soleil est plus rapide que celle de Mars.
3. Vérifions votre hypothèse :

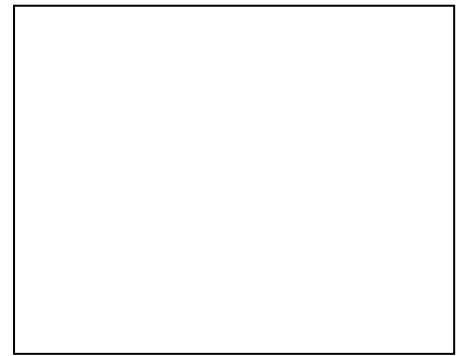


Voici les trajectoires de la Terre et de Mars sur leur orbite :



- Effectuez comme indiqué en exemple les visées de la planète Mars depuis la Terre sur le fond d'étoiles, et numérotez chaque point obtenu.
- Vérifiez le résultat de votre pointage en visionnant la vidéo : [mvt-Mars-depuis-la-Terre.avi](#)

4. D'après la vidéo, dessinez ce que l'on voit dans le ciel durant 6 mois (chronophotographie) :
5. D'où vient le fait que le mouvement apparent de Mars depuis la Terre ne se fait pas que dans un seul sens ?



Chronophotographie de Mars vu depuis la Terre

### Conclusion :

Alors que par rapport au soleil, le mouvement de Mars est un mouvement circulaire quasi uniforme, le mouvement apparent de Mars depuis la Terre est un mouvement rétrograde.

On voit ainsi que le mouvement d'un corps dépend du référentiel (de l'objet pris pour référence).

## II D'où vient le mouvement des planètes autour du soleil ?

### 1) Force de gravitation

C'est Newton qui a trouvé la réponse à cette question en se basant sur des travaux plus anciens d'astronomes célèbres :

- Copernic qui est fût le premier à établir un modèle héliocentrique du système solaire (il se basa d'ailleurs sur ces observations des mouvements rétrogrades des planètes externes vus depuis la Terre).
- Kepler qui utilisa les observations et mesures de son professeur Tycho Brahé pour établir les trois lois qui portent son nom, celles-ci expliquent les caractéristiques des mouvements des planètes autour du soleil

Newton, avec sa loi de la gravitation et ses lois de la mécanique, pu démontrer les lois de Kepler.

Ainsi il montra que les mouvements des planètes pouvaient être entièrement expliqués si l'on admettait cette Loi de la gravitation : La force d'attraction est proportionnelle à la masse des corps et inversement proportionnelle au carré de leur distance.

1. On considère deux corps, le soleil et la planète Mars, écrivez l'expression de la force gravitationnelle qui s'exerce entre ces deux corps. Précisez les unités des grandeurs qui apparaissent dans cette formule.



2. Le coefficient global de proportionnalité est noté G, et est appelé constante gravitationnelle. Sa valeur est de  $6.67 \times 10^{-11}$  SI.

La masse du soleil est  $M_S = 2 \times 10^{30}$  kg et la masse de Mars est  $M_M = 0,642 \cdot 10^{24}$  kg.

L'orbite de Mars a un rayon d'environ 228 millions de kilomètres.

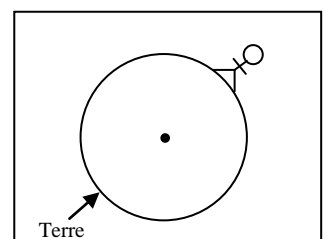
- a. Calculez la force d'attraction entre le soleil et Mars.
- b. Représentez sur un schéma (ci-contre) la force d'attraction qu'exerce le soleil sur Mars.

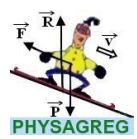


### 2) Pesanteur terrestre

**Le poids d'un corps sur Terre est la force gravitationnelle qu'exerce la Terre sur le corps.**

1. On représente ce poids par un vecteur partant sur centre de gravité du corps et se dirigeant vers le centre de la Terre. Complétez le schéma ci-contre.
2. Pour calculer la valeur du poids, on utilise la formule  $P = m \times g$  où m est la masse





du corps et  $g$  l'intensité de la pesanteur terrestre.

Connaissant la définition écrite en gras ci-dessus, quelle est l'expression de  $g$  en fonction de la masse de la Terre, du rayon de la Terre et de la constante gravitationnelle ?

3. Calculer sa valeur sachant que :  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$  kg ;  $R_T = 6380$  km

### 3) Pesanteur Lunaire

Comme tout astre a une masse et un rayon différents, le poids d'un corps est différent d'un astre à un autre.

#### Question :

A partir de ce que vous avez fait précédemment concernant le poids d'un corps sur Terre, calculer le poids d'un même corps de 70 kg sur la Terre puis sur la Lune, puis comparez ces poids en calculant le rapport Poids sur Terre/Poids sur la Lune.

On sait que  $R_L = 1740$  km et que  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22}$  kg.