

**Exercice 01**

06 points

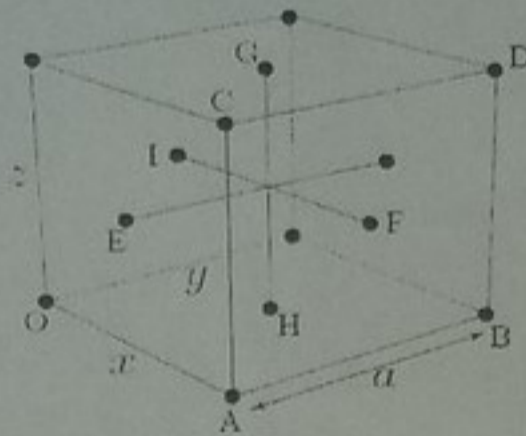
Les planètes tournent autour du Soleil. Les paramètres en jeu sont la masse du Soleil  $M$ , la constante  $G$  qui détermine la force de gravitation, la distance  $R$  qui sépare les objets.

1-Trouver la loi donnant  $T$  : la période de rotation des planètes autour du Soleil (on cherche une loi  $T \sim M^a G^b R^c$ ). 2-Dans ce cas, donner l'expression de l'incertitude  $\Delta T$  en fonction de  $\Delta M$  et  $\Delta R$  ?  $\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta M}{M} + 2\frac{\Delta R}{R}$

**Exercice 02**

06 points

Plusieurs éléments, à l'état solide, ont une structure cristalline qu'on qualifie de Cubique à Faces Centrées (CFC) et qu'on illustre ici (Figure ci-dessous). Chaque point ( $\bullet$ ) représente un atome. On adoptera comme origine le point  $O$  et on utilisera les trois axes cartésiens  $x, y, z$  indiqués. On supposera que la longueur de l'arête du cube est  $a$ .

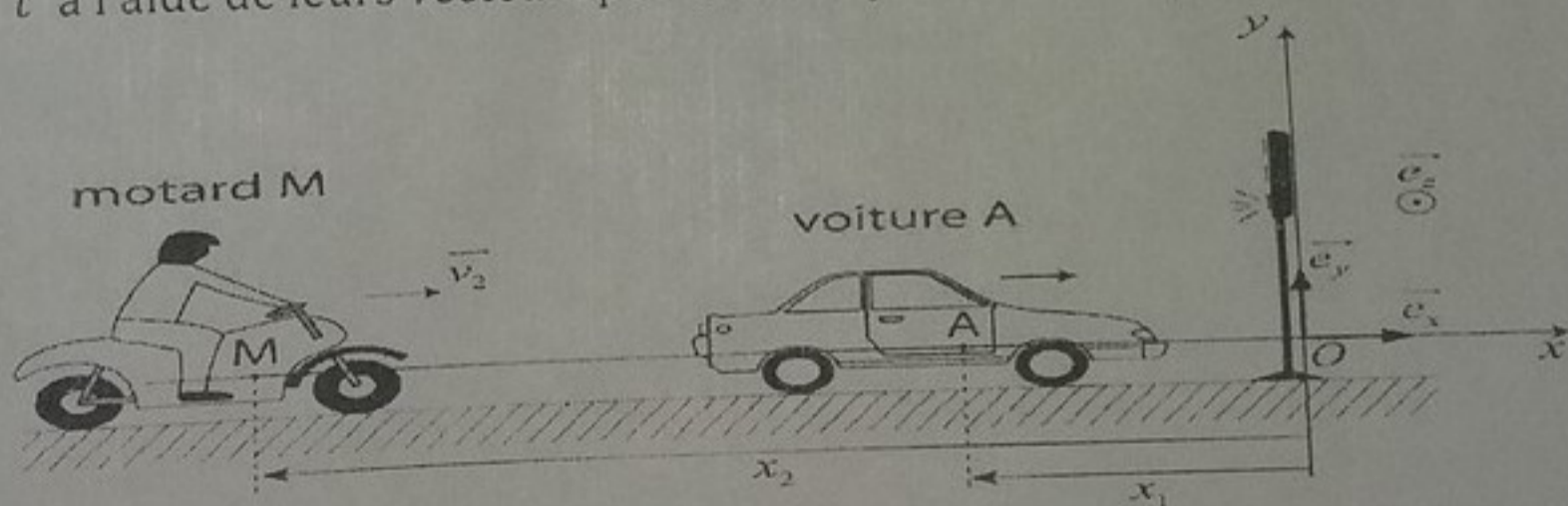


- 1- Exprimez, en fonction des vecteurs unités  $\vec{e}_x, \vec{e}_y$  et  $\vec{e}_z$ , les vecteurs positions des cinq points suivants : B, D, E, F, G.
- 2- Calculez l'angle  $\theta$  entre les segments OB et OD
- 3- Calculez l'aire du triangle OCD
- 4- Considérez les deux plans OBC et OBD. Calculez l'angle entre ces deux plans.

12 points

**Exercice 03**

Une voiture A est arrêtée sur une route horizontale rectiligne à une distance  $d_1 = 3m$  de feu rouge. Lorsque le feu passe au vert passe à  $t = 0$  la voiture démarre avec une accélération constante  $a_1 = 3m \cdot s^{-2}$ . Au moment même un motard M roule à vitesse constante  $v_2 = 54 km/h$  se trouve à une distance  $d_2 = 24 m$  de là voiture. Le motard et la voiture considérés comme des points matériels sont repérés à l'instant  $t$  à l'aide de leurs vecteurs positions respectifs  $\vec{OA} = x_1 \vec{i}$  et  $\vec{OM} = x_2 \vec{i}$



- 1-Déterminer les équations horaires  $x_1(t)$  et  $x_2(t)$  de la voiture et du motard, respectivement ?
- 2-Déterminer les instants de dépassement ainsi les positions de la voiture et du motard à ces instants
- 3- Si le motard roulait à la vitesse  $v_2 = 36 km/h$ , pourrait-t-il rattrapé la voiture
  - a- Calculer dans ce cas l'instant pour lequel la distance qui sépare le motard de la voiture est minimale
  - b- En déduire cette distance.