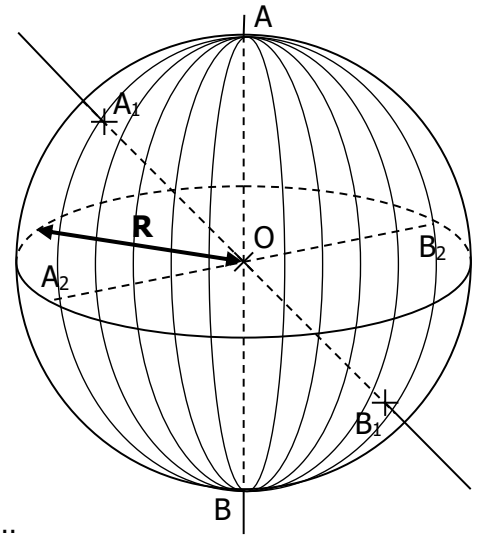


Fiche n°13  
**SE REPERER ET SE REPRESENTER DANS L'ESPACE (2) :**  
**SPHERES et BOULES**

**I. Définitions et vocabulaire**

Définition Soit O un point de l'espace.  
 On appelle **sphère de centre O et de rayon R** l'ensemble de tous les points de l'espace qui sont situés **à une même distance R** du point O.  
 On appelle **boule de centre O et de rayon R** l'ensemble de tous les points de l'espace qui sont situés **à une distance** du point O **inférieure ou égale à R**.



Autrement dit

La boule correspond à la sphère et l'intérieur de la sphère...

Exemple

- Sur le schéma ci-contre :
- les points A, A<sub>1</sub> et A<sub>2</sub> appartiennent à la sphère, et donc aussi à la boule.
  - le point C appartient à la boule car il est à l'intérieur (mais pas à la sphère).
  - le point D n'appartient ni à la sphère, ni à la boule...

Vocabulaire

Les segments [AB], [A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>] et [A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>] sont des **diamètres** de la sphère. On dit que les points A et B sont diamétralement opposés.

**EXERCICE TYPE 1**

On considère trois boules de pétanque de rayon  $R = 37$  mm.

Quelles dimensions minimales doit avoir une boîte parallélépipédique (pavé droit) pour que l'on puisse y ranger ces trois boules de pétanque ?

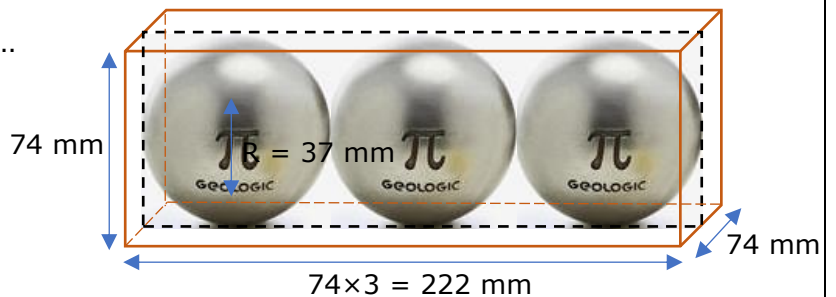
Faire un croquis.

Solution Voir le croquis ci-contre...

Comme le rayon d'une boule est de 37 mm, son diamètre est 74 mm.

Les dimensions minimales de la boîte sont :

- longueur =  $74 \text{ mm} \times 3 = 222 \text{ mm}$
- largeur = 74 mm
- hauteur = 74 mm.



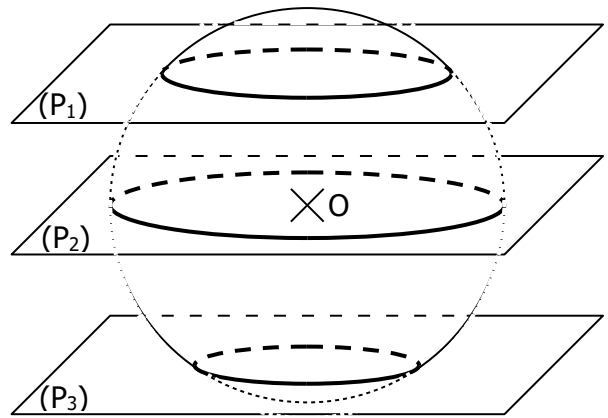
## II. Section d'une sphère (ou d'une boule) par un plan

Théorème (admis)

La section d'une sphère par un plan est un cercle.

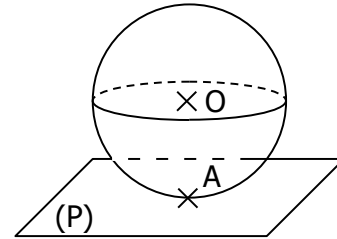
Remarque

Quand le plan passe par le centre O (Plan P<sub>2</sub>), le cercle a le même rayon que la sphère. On parle alors de « *grand cercle* ».



Cas particulier

Quand la section de la sphère par le plan n'est qu'un point, on dit que **le plan est tangent à la sphère**.

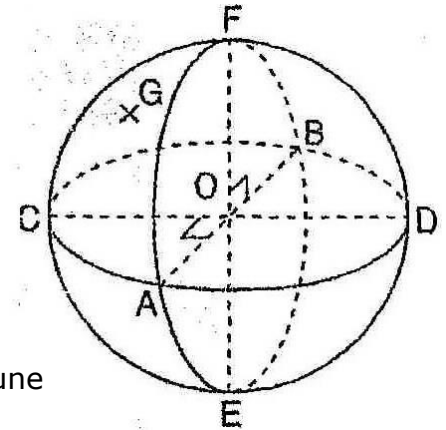


### EXERCICE TYPE 2

Le dessin ci-contre représente une sphère de rayon 5 cm et de centre O.

Les diamètres [AB] et [CD] sont perpendiculaires, ainsi que les diamètres [FE] et [AB].

1. Peut-on dire que  $OG < 5$  cm ? Justifier.
2. Construire, sur une même figure et en vraie grandeur, les triangles EOB et AFB.
3. Donner la nature précise du triangle EOB et déterminer une valeur exacte de la longueur EB.
4. Le triangle AFB est isocèle en F. Mais il semble aussi rectangle en F. Est-ce-vrai ?



Solution

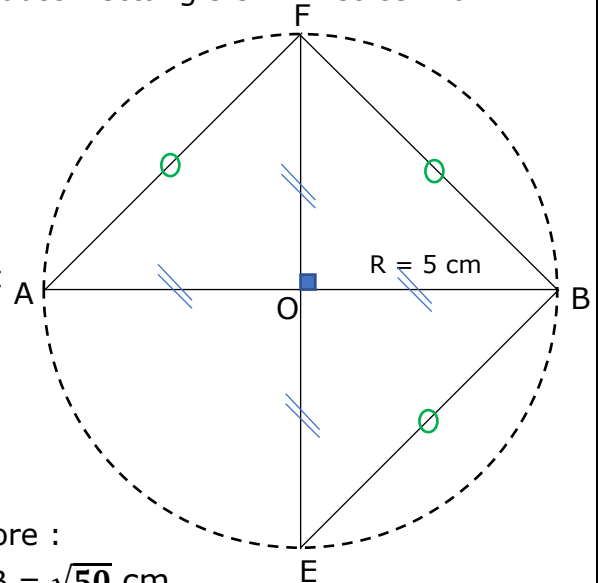
1. On ne peut pas affirmer que  $OG < 5$  cm car on ne sait pas si le point G est à l'intérieur de la sphère. Il se peut qu'il soit devant ou même derrière à l'extérieur de la sphère...
2. Pour réaliser la construction le plus simplement possible, il convient de construire tout d'abord le cercle de centre O et de diamètres [AB] et [EF] qui sont perpendiculaires. Voir la figure ci-dessous qui n'est pas en vraie grandeur...
3. Le triangle OEB est isocèle et rectangle en O. On peut donc appliquer le théorème de Pythagore :

$$EB^2 = OB^2 + OE^2 = 5^2 + 5^2 = 50 \text{ donc } EB = \sqrt{50} \text{ cm.}$$

4. Par symétrie, on sait que  $AF = FB = \sqrt{50}$  cm.

Ainsi, on a :  $AF^2 + FB^2 = 50 + 50 = 100$  et  $AB = 10^2 = 100$ .

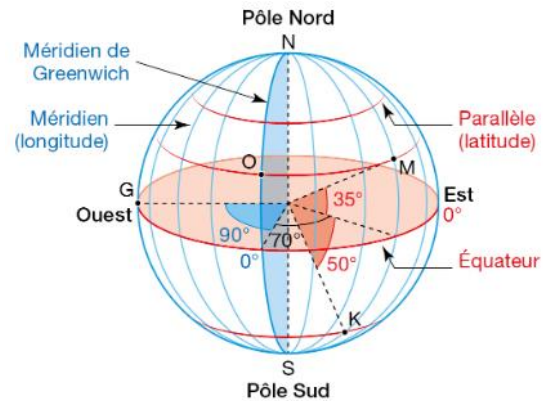
L'égalité de Pythagore est vérifiée, donc d'après la réciproque du théorème de Pythagore, on peut conclure que le triangle AFB est bien rectangle en F.



### III. Se repérer sur la Terre

Sur le globe terrestre, on peut se repérer à partir de lignes imaginaires créées selon la direction Est/Ouest avec des méridiens, et la direction Nord/Sud avec les parallèles :

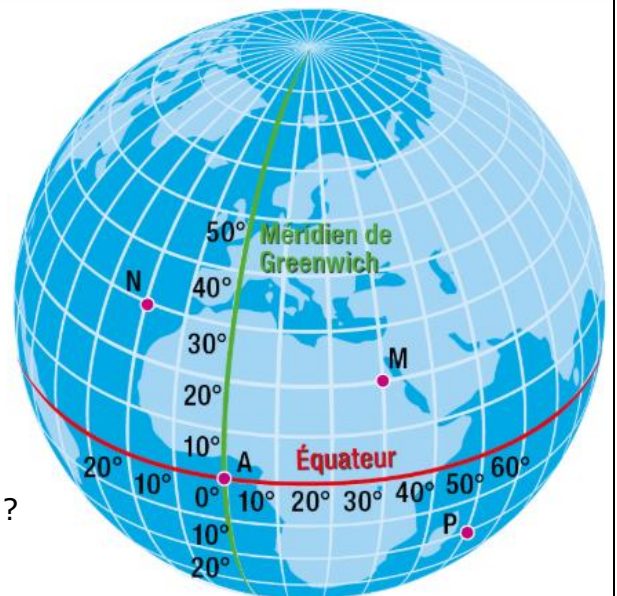
- Les **méridiens** sont des demi-cercles (en bleu sur la figure) dont les extrémités sont les pôles Nord et Sud. On utilise le **méridien de Greenwich** comme méridien 0° : les autres méridiens sont repérés par la **longitude** qui est l'angle formé avec le méridien de Greenwich vers l'Est (E) ou l'Ouest (O).
- Les **parallèles** sont des cercles (en rouge sur la figure) situés dans les plans parallèles au plan de l'équateur qui est le parallèle 0°. Les autres parallèles sont repérés par la **latitude** qui est l'angle formé avec l'équateur, vers le Nord (N) ou le Sud (S).



Exemple Sur la figure ci-contre, on a les coordonnées suivantes :  
 G : 90° Ouest et 0° Nord ; M : 70° Est et 35° Nord ; K : 70° Est et 50° Sud.  
 (M et K sont sur le même méridien mais pas le même parallèle...)

#### EXERCICE TYPE 3

1. Lire les coordonnées géographiques des points M, N et P représenté ci-contre sur le globe terrestre.
2. **a.** Un avion est parti du point M, puis s'est déplacé de 30° vers l'Ouest et de 20° vers le Nord, pour une escale. Quelles sont ses nouvelles coordonnées ? Dans quel pays semble-t-il être arrivé ?  
**b.** Ce même avion repart et se déplace alors de 100° vers l'Est et de 20° vers le Sud. Dans quel continent cet avion est-il arrivé ?



#### Solution

1. Les coordonnées géographiques des points M, N et P sont :  
 M : **30° Est 20° Nord** ; N : **20° Ouest 30° Nord** ; P : **50° Est 20° Sud**
2. **a.** Les nouvelles coordonnées de l'avion sont : **0° Est/Ouest 40° Nord.**  
 (L'avion est situé sur le méridien de Greenwich.)  
 Il semble que l'avion soit arrivé en **France**...
- b.** Après s'être déplacé de 100° vers l'Est et de 20° vers le Sud, l'avion sera sur l'**Asie**.