

## Contexte

Vous disposez d'une liste de produits, chacun étant localisé par des coordonnées géographiques (latitude et longitude). Le but est de permettre la recherche des produits les plus proches d'une position donnée, grâce à une base de données SQL et à un script applicatif.

## Objectifs

- Créer une base de données avec une table contenant des produits et leurs coordonnées géographiques.
- Écrire une requête SQL utilisant la fonction `ST_Distance_Sphere` pour trouver les produits les plus proches d'un point géographique donné.
- Développer un script dans le langage de votre choix qui exécute cette requête et affiche les résultats.
- Implémenter une méthode naïve de recherche de proximité dans votre script, qui récupère tous les produits et calcule la distance en utilisant la formule haversine.

## Travail demandé

### 1. Création de la base de données

- Créez une base de données nommée `geostore`.
- Créez une table `products` avec au moins les colonnes : `id` (clé primaire), `name`, `latitude`, `longitude`.
- Insérez plusieurs produits avec des coordonnées géographiques différentes.

### 2. Requête SQL avec `ST_Distance_Sphere`

- Écrivez une requête SQL qui, en utilisant la fonction `ST_Distance_Sphere`, retourne les produits les plus proches d'une position donnée (exemple : latitude 48.85, longitude 2.35).
- Limitez les résultats aux 3 produits les plus proches, ordonnés par distance.
- **Exemple d'utilisation de `ST_Distance_Sphere` pour calculer la distance entre deux points :**

Listing 1: Exemple d'utilisation de `ST_Distance_Sphere`

```
SELECT
  ST_Distance_Sphere(
    pointA.coordinates ,
    pointB.coordinates
```

```
) as distance_in_meters
FROM
(SELECT coordinates FROM locations WHERE name= 'Location_A') as pointA ,
(SELECT coordinates FROM locations WHERE name= 'Location_B') as pointB;
```

### 3. Script applicatif

- Écrivez un script dans le langage de votre choix qui :
  - Se connecte à la base geostore.
  - Exécute la requête SQL avec ST\_Distance\_Sphere.
  - Affiche les produits retournés et leur distance.

### 4. Recherche naïve sans fonction SQL spécifique

- Écrivez une fonction dans votre script qui récupère tous les produits sans calcul de distance en SQL.
- Calculez la distance entre la position de référence et chaque produit en utilisant la formule de la distance haversine.
- Triez les produits par distance et affichez les 3 plus proches.

### 5. Questions de réflexion

Répondez par écrit aux questions suivantes :

1. Quelle est la différence entre l'approche utilisant ST\_Distance\_Sphere et l'approche naïve côté application ?
2. Quels sont les avantages et inconvénients de chaque méthode ?
3. Dans quel cas la recherche par proximité pourrait-elle être optimisée ? Donnez des pistes.
4. Citez d'autres domaines où une recherche par proximité géographique est utile.

**Bonus (facultatif) :** Proposez une requête SQL ou une méthode pour trouver les produits les plus éloignés d'une position donnée.