

Examen de programmation objets
Programmation en C++
Documents non autorisés

Ce sujet a pour but de concevoir et de programmer en C++ un système de gestion de capteurs de mobilité.

Pour chaque classe, vous ajouterez, si nécessaire, constructeur, constructeur copie, opérateur d'affectation, destructeur et accesseurs (get et set) ou liens d'amitié. Les vecteurs ou listes ne sont pas autorisés. Vous préciserez également les fichiers à inclure.

Un Lieu est défini par son nom (string) et ses coordonnées GPS (CoordGPS en annexe). On prévoira les méthodes suivantes :

- un constructeur avec paramètres,
- une méthode *afficher* pour afficher les attributs d'un lieu sur un flux en sortie passé en paramètre,

1. A partir de cette description, donnez les attributs et les entêtes des méthodes de la classe **Lieu** (code du fichier **Lieu.h**).
2. Donnez le code des méthodes de la classe **Lieu** (code du fichier **Lieu.cpp**).

Une Voiture est définie par une vitesse, une date et un horaire de passage (Date et Horaire en annexe). On prévoira les méthodes suivantes :

- un constructeur avec paramètres,
- une méthode *estDansCréneau(Date, Créneau)* qui retourne vrai si la date et l'horaire de passage de la voiture correspondent à la date et au créneau horaire donnés en paramètres (Créneau en annexe).

3. A partir de cette description, donnez les attributs et les entêtes des méthodes de la classe **Voiture** (code du fichier **Voiture.h**).
4. Donnez le code des méthodes de la classe **Voiture** (code du fichier **Voiture.cpp**).

On suppose l'existence d'une classe abstraite **Compteur**. Un **Compteur** est associé à un lieu et compte le nombre d'objets passant devant lui à une date et sur un créneau horaire donnés. On prévoira :

- un constructeur pour initialiser le lieu associé (seul attribut),

et les méthodes virtuelles pures :

- *getNombre* qui retourne le nombre d'objets comptés à une date et sur un créneau horaire,
- *afficherDonnées* qui affiche le nombre d'objets comptés sur les 24 créneaux horaires d'une journée dont la date est donnée en paramètre,
- *cloner* pour dupliquer le compteur courant (renvoi d'un pointeur sur une copie du compteur courant).

5. A partir de cette description, donnez les attributs et les entêtes des méthodes de la classe **Compteur** (code du fichier **Compteur.h**).
6. Donnez le code des méthodes de la classe **Compteur** (code du fichier **Compteur.cpp**).

Un CptVoiture est un compteur qui enregistre en permanence toutes les voitures passant devant lui dans un tableau dynamique de voitures. En plus des méthodes héritées, on codera les méthodes suivantes :

- un constructeur avec paramètres,
- un constructeur copie,
- un opérateur d'affectation,
- un destructeur,
- un opérateur + pour ajouter une voiture au tableau,

7. A partir de cette description, donnez les attributs et les entêtes des méthodes de la classe **CptVoiture** (code du fichier **CptVoiture.h**).
8. Donnez le code des méthodes de la classe **CptVoiture** (code du fichier **CptVoiture.cpp**).

Il existe d'autres types de compteurs : les compteurs de piétons, de vélos, ...codés de manière identique.

On suppose l'existence d'une classe **Capteur**. Un **Capteur** est positionné en un lieu et contient un ou plusieurs compteurs (tableau dynamique de compteurs de taille max). On prévoira les méthodes suivantes :

- un constructeur avec paramètres,
- une méthode pour *ajouter* un compteur au tableau,
- une méthode *afficherDonnées* pour afficher les données sur 24 heures de tous les compteurs à une date donnée,
- un destructeur.

9. A partir de cette description, donnez les attributs et les entêtes des méthodes de la classe **Capteur** (code du fichier **Capteur.h**).
10. Donnez le code des méthodes de la classe **Capteur** (code du fichier **Capteur.cpp**).

On considère une application test avec un capteur comptant des voitures sur le site1 et un capteur comptant les vélos sur un site2.

11. Codez un **programme de test** qui initialise l'application test comme indiqué ci-dessus puis fait l'affichage des données voitures et vélos de ces capteur à une date donnée.
12. Avez-vous utilisé ou non le concept de polymorphisme dans ce sujet ? Justifiez votre réponse.

ANNEXE

```
class CoordGPS {  
    float latitude, longitude ;  
public:  
    CoordGPS (float lat= 0.0, float lon=0.0);  
    void afficher(); } ;
```

```
class Créneau { // définit un créneau horaire entre heure1 et heure2, par exemple entre 10h et 12h  
    int heure1, heure2;  
public:  
    Créneau (int h1=10, int h2=12);  
    int getHeure1();  
    int getHeure2();  
    ostream& afficher(ostream&); } ;
```

```
class Horaire {  
    int heure, minute, seconde;  
public: Horaire (int h=0, int m=0, int s=0);  
    int getHeure();  
    .... // autres accesseurs en lecture/écriture  
    int estDans(Creneau); // teste si l'horaire est dans le créneau horaire donné  
    ostream& afficher(ostream&); } ;
```

```
class Date {  
    int jour, mois, an ;  
public: Date (int j= 1, int m=1, int an=2016);  
    // accesseurs en lecture/écriture  
    ostream& afficher(ostream&); } ;
```