**Contrôle Continu AP4A – Mardi 3 Mai 2022 – durée 1h**

**(aucun document autorisé)**

Les véhicules actuels possèdent de plus en plus de sous systèmes embarqués destinés à faciliter la tâche du conducteur (ABS, ESP, Ordinateur de Bord, direction assistée, radar de recul, ...). On voudrait simuler le fonctionnement de ce type de systèmes en utilisant le langage C++.

1. On veut créer une classe ***Esystem*** représentant un système électronique embarqué. Cette classe va contenir 1 attribut privé : un booleén ***enable*** qui exprime l'état du système (en fonction ou non). Cette classe va également contenir une méthode ***check*** (qui retourne un booléen) dont le corps n’est pas connu à ce niveau qui contrôle si le système est en état de fonctionner ainsi qu'une méthode ***warning*** qui retourne toujours la valeur ***0***. A l'initialisation, la valeur de ***enable*** est donnée par le résultat de la méthode ***check***.
   1. Écrire cette classe (prototypes + implémentation).
   2. Comment appelle-t-on ce type de classe ? Pourquoi ?
   3. A-t-on besoin nécessairement d'un constructeur ? Justifiez
   4. Peut-on écrire une forme canonique complète ? Doit-on le faire ? Pourquoi ? Que doit-on prévoir en particulier ?
2. On veut pouvoir disposer de plusieurs types de sous-systèmes respectant le formalisme défini dans la question précédente. En particulier, on veut pouvoir différencier les sous-systèmes de sécurité (freins, direction, coussins gonflables, ...) des sous-systèmes d'accessoires (ordinateur de bord, lève vitres électriques, ...). Les sous-systèmes de sécurité seront définis dans la classe ***EsystemSecu*** alors que les systèmes d'accessoires seront définis par la classe ***EsystemAcc.***
   1. Comment peut-on faire ? justifiez
   2. Écrire la classe ***EsystemSecu*** qui correspond à un système de sécurité (prototypes et implémentation). Elle dispose d'un entier ***value*** qui donne l'importance du système pour le véhicule (un problème sur le système de freinage est plus grave qu'un problème sur le coussin gonflable passager). Cet entier est initialisé à une valeur bien précise. La méthode ***warning*** de cette classe retourne ***0*** si le système est activé et ***value*** sinon.
   3. Peut-on instancier des objets de type ***EsystemSecu*** ou ***EsystemAcc*** ? justifiez.
3. On définit maintenant la classe ***Vehicle*** qui contient entre autres un tableau de ***Esystem***. La première case de ce tableau contient le système électronique du démarreur (classe ***Estart***) et les autres cases différents systèmes électroniques.
   1. Donner la structure générale de la classe ***Estart*** qui devra être instanciable.
   2. Donner un exemple de classe ***Vehicle*** contenant différents systèmes électroniques embarqués (préciser les données et un exemple de constructeur).
   3. Écrire la méthode ***control*** de la classe ***Vehicle*** qui désactive le système de démarrage si la somme de toutes les valeurs de danger (méthode warning) vaut 10 ou si plus de 3 systèmes sont désactivés.
   4. Par principe, on ne peut pas accéder directement au champ ***enable*** ? Pourquoi ? Comment fait-on pour lire et modifier ***enable***.
   5. Quel mécanisme du C++ utilise-t-on pour nous assurer que c'est la bonne méthode ***warning*** ou ***check*** qui est appelée ? Expliquez son fonctionnement sur un exemple simple.