

Université Pierre et Marie Curie  
Master de Sciences et Technologies,  
mention Biologie Moléculaire et Cellulaire  
Méthodes Informatiques en Biologie - BMC427  
Année M1 - Session de Septembre 2006  
Durée 2h ; tous documents autorisés

**Question I.** (10 points)

On propose la classe *Atome* définie ainsi :

```
import java.awt.*;
class Atome
{
    String symbole;
    int posX, posY;    // les coordonnées dans un espace à deux dimensions
    int diametre;     // pour le dessin
    Color couleur;    // pour le dessin aussi
}
```

Le programme principal utilisant un objet *Atome* est le suivant :

```
import java.awt.*;
class Atomiste
{
    public static void delay (int ms) {
        long time = System.currentTimeMillis();
        while (System.currentTimeMillis() - time < ms);
    }

    public static void main (String arg[])
    {
        Frame fenetre = new Frame ();
        fenetre.setSize (400, 400);
        fenetre.setVisible (true);
        delay (1000);

        Graphics g = fenetre.getGraphics();

        Atome O1 = new Atome();
        O1.symbole = "O";
        O1.posX = 200;
        O1.posY = 200;
        O1.diametre = 20;
        O1.couleur = Color.blue;

        g.setColor (O1.couleur);
        g.fillOval (O1.posX - O1.diametre/2,
                  O1.posY - O1.diametre/2,
                  O1.diametre,
                  O1.diametre);
    }
}
```

1/ Cette écriture de la classe *Atome* présente un certain nombre de contradictions avec la conception « objet » développée dans cet enseignement. Indiquez les points concernés, et proposez une réécriture de la classe et du programme principal conforme à cette notion d'objet.

2/ Modifiez le programme principal pour qu'il crée et affiche dix atomes, avec le même symbole, le même diamètre et la même taille, mais avec des positions aléatoires dans la fenêtre de 400x400.

Remarque : cette réponse est censée utiliser le résultat de la question précédente, mais à défaut pourrait utiliser le code initial.

3/ Une molécule d'eau est formée d'un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène. Proposer une classe *Eau* permettant la création puis l'affichage dans la fenêtre d'une molécule d'eau. On peut dans cette réponse utiliser directement la classe *Atome* précédente, ou utiliser le mécanisme de dérivation pour créer deux classes dérivées *Oxygene* et *Hydrogene*. Comparer les deux approches, et justifiez celle que vous avez choisie dans cette réponse.

## **Question II.** (10 points)

On propose la classe *Date* suivante :

```
class Date
{
    private int jour;
    private int mois;
    private int annee;

    public void LireDate ()
    {
        // Lit la date au clavier et met à jour les attributs
        // Le code n'est pas fourni et n'a pas à être écrit.
    }

    // Cette fonction teste si l'objet courant correspond à une date
    // antérieure à l'objet passé en paramètre.
    public boolean estAvant (Date autreDate)

        // Code à écrire... (question 1)
    }
}
```

1/ Ecrire le code de la fonction « *EstAvant* ».

On veut maintenant construire une classe permettant de représenter des échantillons biologiques. Les deux attributs de base dans cette classe sont définis dans la déclaration partielle de la classe *Echantillon* :

```
class Echantillon {
    private String nom;
    private Date dateRecolte;
}
```

2/ Quelle différence essentielle y a-t-il entre les attributs de la classe *Date* et ceux de la classe *Echantillon* ? Est-il possible de se passer de constructeur dans la classe *Date* ? Et dans la classe *Echantillon* ?

3.1/ Ecrire dans cette classe *Echantillon* une fonction *EstAnterieur*, qui compare l'instance courante à un autre échantillon passé en paramètre, et retourne vrai si la date de récolte de l'instance est inférieure à celle du paramètre.

3.2/ Ecrire le code d'une fonction de saisie des information de l'échantillon au clavier.

4/ Ecrire la fonction *main* d'une classe de test, qui crée un tableau de cinq échantillons, les initialise par une lecture au clavier, et teste s'ils sont bien classés par ordre chronologique.