Travaux dirigés

1. **L'applet Bonjour**
   Caractéristiques d'une applet, insertion dans un document HTML, exécution, lecture des paramètres.

2. **Couleurs et fontes**
   Lorsqu'on affiche un texte, il est possible de définir certains paramètres : quelle fonte utiliser, avec quel style, quelle taille, quelle couleur ? Java fournit des classes permettant de gérer les fontes et les couleurs.

3. **Dessins**
   Utilisation de la classe Graphics pour dessiner.

Exercices

1. **Texte en relief**
   Affichage d'un texte en relief : il suffit d'afficher trois fois le même texte en changeant de couleur et en introduisant un petit décalage.

2. **Texte encadré**
   Créer une applet qui affiche un texte au centre de la zone qui lui est réservée et qui l'encadre.

3. **20 carrés**
   Créer une applet qui affiche 20 carrés dont la position, la taille et la couleur sont tirées au hasard.

L'applet Bonjour

Création d'une applet

Nous allons créer une applet qui affiche "Bonjour le monde !". Cela nécessite l'écriture d'au moins deux fichiers : le fichier source java à compiler et le fichier html qui permettra d'exécuter l'applet.

Le code source java

Nous devons commencer par annoncer l'utilisation de deux packages : java.applet (pour utiliser la classe Applet) et java.awt (pour utiliser les fonctions graphiques). Cela se fait avec les deux lignes :

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
```

La classe que nous créons est une classe dérivée de la classe Applet. Nous le déclarons en écrivant :

```
public class bonjour extends Applet {
}
```

Notre classe va utiliser un champ nommé msg de type String qui contiendra le message à afficher. Elle surchargera aussi deux méthodes héritées de la classe Applet qui ont un rôle spécifique :
- la méthode init qui est appelé une seule fois au démarrage de l'applet et qui permet d'effectuer des initialisations
- la méthode paint qui est appelé à chaque fois qu'il est nécessaire d'afficher l'applet

On obtient le code suivant :

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

public class bonjour extends Applet {
 String msg;

 public void init() {
  msg="Bonjour de java !";
 }

 public void paint(Graphics g) {
  g.drawString(msg, 20, 20);
 }

}
```

L'affichage du texte, comme d'ailleurs tout affichage, se fait par l'intermédiaire d'une variable de type Graphics qui est ici fournie en paramètre dans la méthode paint. La classe Graphics, qui se trouve dans le package java.awt, fournit de nombreuses méthodes pour écrire du texte ou dessiner des figures géométriques. Nous allons l'explorer dans la suite de ce TD.

Le fichier HTML

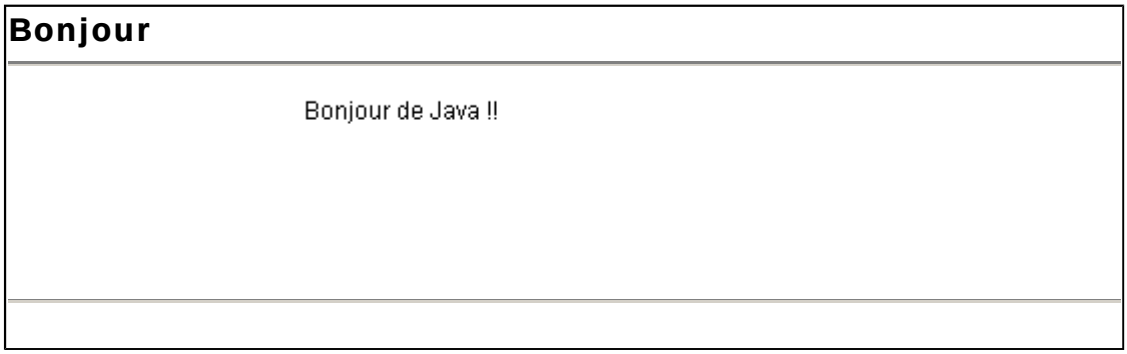
Il suffit de créer un fichier HTML minimal contenant la balise <APPLET>. Cette balise devra préciser au moins trois attributs :
- CODE avec le nom de la classe contenant l'applet
- WIDTH avec la largeur de la zone réservée à l'applet
- HEIGHT avec la hauteur de la zone réservée à l'applet

Cela donne, par exemple, le fichier suivant :

```
<HTML>
<HEAD>
 <TITLE>Applet bonjour</TITLE>
</HEAD>
<BODY BGCOLOR=white>
 <H1>Bonjour</H1>
 <HR>
 <DIV ALIGN=center>
  <APPLET CODE="bonjour.class" WIDTH="300" HEIGHT="100">
  </APPLET>
 </DIV>
 <HR>
</BODY>
</HTML>
```

Enregistrer ce fichier en le nommant bonjour.html. On peut alors l'utiliser directement avec un navigateur. Il est aussi possible de passer par l'appletviewer qui se contentera d'afficher l'applet. Il faut alors entrer la commande : appletviewer bonjour.html dans une console DOS.

Résultat obtenu



Utilisation de paramètres

De même qu'il était possible de passer des paramètres aux applications java, il est possible de le faire pour les applets. Cela se fait par l'intermédiaire du fichier html entre les balises <APPLET> et </APPLET>. On utilise la balise <PARAM> et ses deux attributs NAME et VALUE, ce qui permet d'attribuer à chaque paramètre un nom et une valeur.

Par exemple, pour que le bonjour affiché par l'applet s'adresse à une personne déterminée, on utilisera un paramètre nommé "nom". Le fichier html sera complété de la façon suivante si l'on s'adresse à Pierre.

```
 <APPLET CODE="bonjour.class" WIDTH="300" HEIGHT="100">
  <PARAM NAME="nom" VALUE="Pierre">
 </APPLET>
```

Evidemment l'applet devra récupérer le paramètre donné dans le fichier HTML pour en tenir compte. Elle dispose pour cela de la méthode getParameter qui attend en paramètre le nom du paramètre passé à l'applet (ce qui correspond à NAME) et qui renvoie sous forme de chaîne de caractères la valeur attribuée (ce qui correspond à Value). Dans le cas où le fichier HTML ne fait pas référence à un paramètre, la méthode getParameter renvoie la valeur null qui signifie qu'il n'y a pas eu réservation de mémoire pour la chaîne fournie en résultat.

La prise en compte des paramètres peut se faire dans la méthode init de la façon suivante :

```
public void init() {
 //message par défaut
```

```
 msg="Bonjour de java !";
 //récupération du paramètre nom
 String parm=getParameter("nom");
 //s'il existe, on change le message par défaut
 if (parm!=null) msg=parm+" Java te dit bonjour !";
}
```

Compiler et tester. L'applet fonctionnera différemment selon le contenu du fichier HTML.

Retour au menu

Couleurs et fontes

Nous allons reprendre l'applet bonjour et la compléter pour définir une couleur de fond, une couleur du texte et la fonte utilisée pour le texte.

Un héritage important

En consultant la documentation du JDK, on voit que la classe Applet hérite des champs et méthodes de nombreuses classes.

```
Class java.applet.Applet

java.lang.Object
   |
   +----java.awt.Component
           |
           +----java.awt.Container
                   |
                   +----java.awt.Panel
                           |
                           +----java.applet.Applet
```

Intéressons nous à la classe Component qui est l'ancêtre commun à toute classe représentant un élément à afficher. Elle fournit un certain de nombre de méthodes importantes dont la classe Applet hérite et que l'on peut donc utiliser.

On trouve, parmi d'autres :

1. **Affichage : méthodes paint et repaint**
2. **Couleur du fond : méthodes getBackground et setBackground**
3. **Couleur de dessin par défaut : méthodes getForeground et setForeground**
4. **Dimensions : méthodes getSize et setSize**
5. **Fonte pour le texte : méthodes getFont et setFont**
6. **Mesure de la taille du texte : méthode getFontMetrics**

Il est nécessaire de se familiariser avec ces méthodes que nous retrouverons souvent.

Les couleurs

La classe Color

C'est la classe Color (du package java.awt) qui permet de gérer les couleurs. Celles-ci sont définies, dans un constructeur, par leurs trois composantes RVB (Rouge, Vert, Bleu). Ainsi pour utiliser la couleur rouge, on pourra passer par une variable c_rouge en écrivant :

```
Color c_rouge=new Color(255,0,0);
```

L'applet RVB vous permet de voir évoluer les couleurs en fonction des composantes RVB.

La classe Color fournit quelques constantes représentant les couleurs de base : Color.black, Color.blue, Color.cyan, Color.darkGray, Color.gray, Color.green, Color.lightGray, Color.magenta, Color.orange, Color.pink, Color.red, Color.white et Color.yellow.

Utilisation dans l'applet

Reprenons l'applet bonjour et choisissons une couleur de fond et une couleur de dessin. Cela peut se faire dans la méthode init.

```
public void init() {
```

```
 msg="Bonjour de java !";
 String parm=getParameter("nom");
 if (parm!=null) msg=parm+" Java te dit bonjour !";
 //on définit les couleurs utilisées
 setBackground(Color.black);
 setForeground(Color.yellow);
}
```

On obtient le résultat suivant :

Les fontes

La classe Font

C'est la classe Font du package java.awt qui permet de gérer les fontes. Elle possède un constructeur qui utilise 3 paramètres : le nom de la fonte, son style (normal, italique, gras) et sa taille.
Le nom est une chaîne de caractères.
Le style est un nombre entier qui peut prendre les valeurs prédéfinies Font.PLAIN (style normal), Font.ITALIC (style italique) et Font.BOLD (style gras).
La taille est un nombre entier.

Les noms de fontes utilisables peuvent être obtenus dans un tableau de chaînes de caractères par l'instruction suivante :

```
String[] fontes=Toolkit.getDefaultToolkit().getFontList();
```

En général on peut utiliser : Dialog, SansSerif, Serif, Monospaced, Helvetica, TimesRoman, Courier, DialogInput, ZapfDingbats.

Utilisation dans l'applet

Reprenons l'applet bonjour et choisissons une fonte pour l'affichage du texte.

```
public void init() {
 msg="Bonjour de java !";
 String parm=getParameter("nom");
 if (parm!=null) msg=parm+" Java te dit bonjour !";
 //on définit les couleurs utilisées
 setBackground(Color.black);
 setForeground(Color.yellow);
 //on choisit une fonte
 setFont(new Font("TimesRoman",Font.BOLD+Font.ITALIC,20));
}
```

Remarque : les constantes de style peuvent être additionnées pour combiner deux styles.

On obtient le résultat suivant :

Mesure de la taille d'un texte

La classe FontMetrics

Pour positionner correctement le texte à afficher, il est nécessaire de connaître ses dimensions, c'est à dire sa largeur et hauteur en pixels. Evidemment ces dimensions vont dépendre de la longueur du texte, mais aussi de la fonte choisie et de la taille de la fonte. La classe FontMetrics permet d'obtenir ces résultats. Elle propose les méthodes suivantes :

- **getAscent() : détermine le dépassement au dessus de la ligne de base.**
- **getDescent() : détermine le dapassement en dessous de la ligne de base**
- **getHeight() : détermine la hauteur totale**
- **stringWidth(String) : détermine la largeur d'une chaîne**

Le constructeur de la classe FontMetrics étant déclaré protected, il n'est pas possible de créer directement une variable de ce type. Il faudra passer par une méthode prévue à cet effet, par exemple la méthode statique getFontMetrics.

Mise en application

Reprenons une dernière fois l'applet bonjour pour qu'elle affiche son message en le centrant horizontalement. Il nous faudra calculer l'abscisse de la position d'affichage en appliquant la formule : (largeur_totale-largeur_texte)/2.

Nous effectuerons ce calcul dans la méthode paint.

```
public void paint(Graphics g) {
 FontMetrics fm=getFontMetrics(getFont());
 //getSize().width donne la largeur totale
 int x=(getSize().width-fm.stringWidth(msg))/2;
 g.drawString(msg, x, 20);
}
```

On obtient le résultat suivant :

Retour au menu

Dessiner avec Java

Tout affichage (texte ou dessin) se fait en utilisant la classe Graphics qui fournit de nombreuses méthodes.

La classe Graphics

Le constructeur de la classe Graphics est déclaré protected. On ne peut donc pas créer directement des variables de type Graphics; on les obtient avec des méthodes spécifiques comme getGraphics dans la classe Component ou comme paramètre de la méthode paint.

Couleurs et fontes

Lorsqu'on utilise le paramètre de type Graphics fourni par la méthode paint, le composant lui attribue une couleur de dessin (définie par setForeground) et une fonte par défaut (définie par setFont). Ces valeurs peuvent être modifiées par des méthodes de la classe Graphics.
- setColor(Color) permet de fixer une nouvelle couleur de dessin
- setFont(Font) permet de choisir une nouvelle fonte.
D'autre part, on peut obtenir une variable de type FontMetrics correspondant à la fonte en cours en utilisant la méthode getFontMetrics().
L'affichage de texte se fait avec la méthode drawString(String, int, int) déjà rencontrée.

Dessin et remplissage de formes

La classe Graphics permet de dessiner et de remplir des figures ayant des formes élémentaires. La méthode de dessin est préfixée par "draw", la méthode de remplissage est préfixée par "fill".

- **Segments et suites de segments**
  drawLine(int, int, int, int) **permet de tracer un segment; les 4 paramètres sont les coordonnées des extrémités.**
  Pour une suite de segments, on pourra utiliser *drawPolyline(int[], int[], int)* les tableaux d'entiers passés en paramètre contiennent les coordonnées des points à relier; le 3ème paramètre est le nombre de points; si le premier et le dernier point sont confondus, on retrouve drawPolygon.
- **Rectangles**
  drawRect(int, int, int, int) et fillRect(int, int, int, int)
  pour dessiner et remplir des rectangles aux côtés verticaux et horizontaux; les deux premiers paramètres représentent les coordonnées du coin supérieur gauche, les deux autres représentent la largeur et la hauteur.
  On peut obtenir des rectangles à coins arrondis avec les méthodes *drawRoundRect(int, int, int, int, int, int) et fillRoundRect(int, int, int, int, int, int)*; dans ce cas les deux derniers paramètres définissent la façon de faire les arrondis.
  On peut aussi dessiner des rectangles avec effet 3D (on n'utilise pas la même couleur pour les 4 côtés) en utilisant *draw3DRect(int, int, int, int, boolean) et fill3DRect(int, int, int, int, boolean)*; le 5ème paramètre de type boolean permet de choisir entre deux effets : en relief ou en creux.
- **Polygones**
  drawPolygon(int[], int[], int) et fillPolygon(int[], int[], int)
  pour dessiner et remplir des polygones; les deux tableaux d'entiers contiennent les coordonnées des sommets, le 3ème paramètre contient le nombre de sommets.
  On peut aussi utiliser la classe Polygon et les méthodes drawPolygon(Polygon) et fillPolygon(Polygon)
- **Ellipses et cercles**
  drawOval(int, int, int, int) et fillOval(int, int, int, int)
  pour dessiner et remplir des ellipses inscrites dans le rectangle dont les caractéristiques sont passées en paramètre; pour obtenir un cercle, il suffit de prendre la largeur égale à la hauteur, donc les deux derniers paramètres égaux.
- **Arcs**
  drawArc(int, int, int, int, int, int) et fillArc(int, int, int, int, int, int)
  pour dessiner des arcs et remplir des secteurs circulaires; les 4 premiers paramètres définissent l'ellipse utilisée, les deux derniers les angles de début et de fin de l'arc.

Ce petit tour d'horizon n'épuise pas toutes les possibilités offertes par la classe Graphics.

Un exemple

Nous allons dessiner un petit paysage (prairie, ciel, maison, soleil) dans un rectangle de 300 pixels sur 200.

Il suffira d'écrire la méthode paint de l'applet. Tout est une affaire de coordonnées.

Ciel et prairie

On remplit deux rectangles en bleu et en vert.

```
//ciel
g.setColor(Color.blue);
g.fillRect(0,0,300,110);
//prairie
g.setColor(Color.green);
g.fillRect(0,110,300,90);
```

Le soleil

On se contentera d'un cercle jaune.

```
//soleil
g.setColor(Color.yellow);
g.fillOval(220,20,30,30);
```

Mur de la maison et porte

Un rectangle blanc, un contour en noir et quelques traits pour la porte.

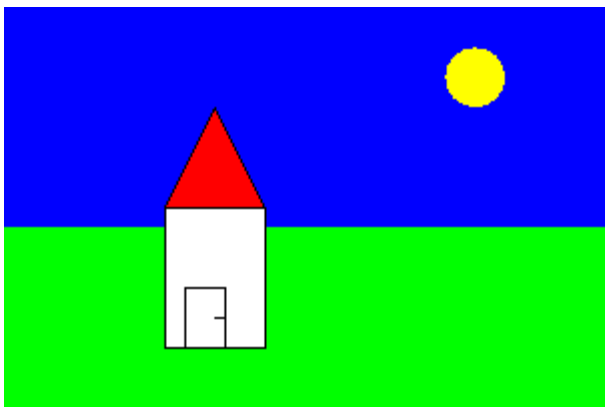
```
//mur de la maison
g.setColor(Color.white);
g.fillRect(80,100,50,70);
g.setColor(Color.black);
g.drawRect(80,100,50,70);
//porte
g.drawRect(90,140,20,30);
g.drawLine(110,155,105,155);
```

Soleil

On se contentera d'un cercle jaune.

```
//soleil
g.setColor(Color.yellow);
g.fillOval(220,20,30,30);
```

Résultat



Retour au menu

Ecrire en relief

```
<HTML>
<HEAD>
 <TITLE>Applet relief</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
 <H1>Ecrire en relief</H1>
 <HR>
 <DIV ALIGN=center>
  <APPLET CODE="relief.class" WIDTH="300" HEIGHT="100">
  </APPLET>
 </DIV>
 <HR>
</BODY>
</HTML>
```

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

public class relief extends Applet {

 String msg;

 public void init() {
  msg="Bizarre !";
  setBackground(Color.white);
  setFont(new Font("Serif",Font.BOLD,40));
 }

 public void paint(Graphics g) {
  int x=20;
  int y=50;
  g.setColor(Color.black);
  g.drawString(msg,x,y);
  x++; y++;
  g.setColor(Color.white);
  g.drawString(msg,x,y);
  x++; y++;
  g.setColor(Color.black);
  g.drawString(msg,x,y);
 }

}
```

Texte centré dans l'applet

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>
  Texte centré
</TITLE>
<BODY bgcolor=white>
<H1>Texte centré dans l'applet</H1>
<APPLET CODE="CentreTexte.class" WIDTH = 300, HEIGHT=200>
<PARAM NAME=texte VALUE="Java? ja va bien !">
Votre navigateur n'est pas compatible Java
</APPLET>
</BODY>
</HTML>
```

```
import java.awt.*;

public class CentreTexte extends java.applet.Applet {

 String msg;

 public void init() {
  msg=getParameter("texte");
  if (msg==null) msg="Bonjour !";
  setBackground(Color.yellow);
  setForeground(Color.blue);
  setFont(new Font("Helvetica",Font.BOLD,20));
 }


 public void paint(Graphics g) {
  FontMetrics fm=g.getFontMetrics();
  int largeur=fm.stringWidth(msg);
  int hauteur=fm.getHeight();
  int x=(getSize().width-largeur)/2;
  int y=(getSize().height-hauteur)/2;
  //attention il faut écrire sur la ligne de base
  //d'où le calcul de l'ordonnée
  g.drawString(msg,x,y+hauteur-fm.getDescent());
  g.drawRect(x,y,largeur,hauteur);
 }

}
```

Carrés

```
<HTML>
<HEAD>
 <TITLE>Applet Carrés</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
 <H1>Carrés</H1>
 <HR>
 <DIV ALIGN=center>
 <APPLET CODE="carres.class" WIDTH="300" HEIGHT="300">
 </APPLET>
 </DIV>
 <HR>
</BODY>
</HTML>
```

```
import java.awt.*;
import java.applet.*;

/** Applet affichant des carrés dont la couleur, la position
 *  et la dimension est choisie au hasard.
 *  Il suffit de masquer le contenu de l'applet (par exemple
 *  en iconisant la fenêtre du navigateur) puis de la refaire
 *  apparaitre pour obtenir un nouveau dessin.
 *  Normal : chaque appel à la méthode paint produit un nouveau
 *  dessin.
 */
public class carres extends Applet {

 //nombre de carrés à dessiner
 int nbCars;

 /**
  * Initialisation du nombre de carrés et de la
  * couleur de fond
  */
 public void init() {
  nbCars=20;
  setBackground(Color.white);
 }

 /**
  * Tirer un nombre au hasard entre 0 et n (n exclus)
  */
 int hasard(int n) {
  Double D=new Double(Math.random()*n);
  return D.intValue();
  // ou
  // return (int)Math.floor(Math.random()*n);
 }

 /**
  * Dessiner un carré : couleur, position et taille sont
  * tirés au hasard en utilisant la méthode hasard.
  */
 void dessineCarre(Graphics g) {
  //choix de la couleur
  Color col=new Color(hasard(256),hasard(256),hasard(256));
  //maximum pour coordonnées et côté
  int maxi=Math.min(getSize().width/2,getSize().height/2);
  //coordonnées
  int x=hasard(maxi);
  int y=hasard(maxi);
  //côté
  int c=hasard(maxi);
  //on trace
  g.setColor(col);
  g.fillRect(x,y,c,c);
 }

 /**
  * La méthode paint dessine nbCars carrés en appelant la
  * la méthode de dessin d'un carré autant de fois que
  * nécessaire.
  */
 public void paint(Graphics g)  {
  for (int i=0; i<nbCars; i++) dessineCarre(g);
 }

}
```