Interface Graphique en Java 1.6

Presse-papier et Drag and Drop

Sébastien Paumier

Le presse-papier

- le **`Clipboard`** sert à stocker des données pour faire du copier/couper/coller
- presse-papier système:

```
Toolkit toolkit=Toolkit.getDefaultToolkit();
Clipboard clipboard=toolkit.getSystemClipboard();
```

- presse-papier de sélection (ne marche pas sur tous les systèmes):

```
Toolkit toolkit=Toolkit.getDefaultToolkit();
Clipboard clipboard=toolkit.getSystemSelection();
```

- on peut aussi en créer:

```
Clipboard c=new Clipboard("biniou");
```

Le presse-papier

- les données peuvent être présentées sous plusieurs formes, caractérisées par des `DataFlavor`
- exemple: du texte enrichi peut être vu soit comme du texte enrichi, soit comme du texte brut, et ce, sous différents encodages

Le presse-papier

- une `DataFlavor` est définie par:
  - un type MIME
  - une classe représentant les données:
    - soit les données elles-mêmes (`String`, `Image`, ...)
    - soit un moyen d'y accéder (exemple: `Reader` pour du texte)
- 3 `DataFlavor` prédéfinies:

  `DataFlavor.stringFlavor` (`String`)

  `DataFlavor.imageFlavor` (`Image`)

  `DataFlavor.javaFileListFlavor` (`List<File>`)

Le presse-papier

- les méthodes de `Clipboard` sont:
  - `DataFlavor[] getAvailableDataFlavors()`
    - connaître les `DataFlavor` disponibles pour le contenu courant du presse-papier
  - `boolean isDataFlavorAvailable(DataFlavor flavor)`
    - tester une `DataFlavor` en particulier
  - `void setContents(Transferable contents, ClipboardOwner owner)`
    - définir le contenu du presse-papier

Le presse-papier

- 2 façons de lire le contenu:
  - `Object getData(DataFlavor flavor)`
    - obtenir le contenu sous la forme indiquée par `flavor`
  - `Transferable getContents(Object requestor)`
    - obtenir le contenu sous **TOUTES** les formes possibles
    - risque de grosse consommation mémoire !
- et pour écouter les changements:
  - `void addFlavorListener(FlavorListener l)`
  - `void removeFlavorListener(FlavorListener l)`

Le presse-papier

- récupération du contenu:

```
public static void main(String[] args) {
    final JFrame f = new JFrame("Clipboard paste demonstration");
    final JDesktopPane desktop=new JDesktopPane();
    JButton paste=new JButton("Paste system clipboard content");
    Toolkit toolkit=Toolkit.getDefaultToolkit();
    final Clipboard clipboard=toolkit.getSystemClipboard();
    paste.addActionListener(new ActionListener() {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            if (clipboard.isDataFlavorAvailable(DataFlavor.imageFlavor)) {
                desktop.add(createInternalFrame("Image",getPastedImage(clipboard)));
            }
            else if (clipboard.isDataFlavorAvailable(DataFlavor.stringFlavor)) {
                desktop.add(createInternalFrame("Text",getPastedText(clipboard)));
            }
            else if (clipboard.isDataFlavorAvailable(DataFlavor.javaFileListFlavor)) {
                desktop.add(createInternalFrame("Files",getPastedFiles(clipboard)));
            }
        }
    });
    final DefaultListModel model=new DefaultListModel();
    updateModel(clipboard,model);
    f.getContentPane().add(new JScrollPane(new JList(model)),BorderLayout.WEST);
...
}
```

Le presse-papier

- on écoute les changements pour mettre à jour la liste des **DataFlavor**:

```
public static void main(String[] args) {
...
    final DefaultListModel model=new DefaultListModel();
    updateModel(clipboard,model);
    f.getContentPane().add(new JScrollPane(new JList(model)),BorderLayout.WEST);
    clipboard.addFlavorListener(new FlavorListener() {
        @Override
         public void flavorsChanged(FlavorEvent e) {
            updateModel(clipboard,model);
        }
    });
...
}

protected static void updateModel(Clipboard clipboard, DefaultListModel model) {
    model.clear();
    DataFlavor[] flavors=clipboard.getAvailableDataFlavors();
    for (int i=0;i<flavors.length;i++) {
        model.addElement(flavors[i].getMimeType());
    }
}
```

Le presse-papier

- récupération d'une image:

```
protected static JComponent getPastedImage(Clipboard clipboard) {
    try {
        Image img = (Image) clipboard.getData(DataFlavor.imageFlavor);
        return new JLabel(new ImageIcon(img));
    }
    catch (IllegalStateException e1) {
        /* Clipboard access can fail */
        return null;
    }
    catch (UnsupportedFlavorException e) {
        return null; /* Should not happen */
    }
    catch (IOException e) {
        return null; /* Should not happen */
    }
}
```

les accès peuvent échouer sur certains systèmes

Le presse-papier

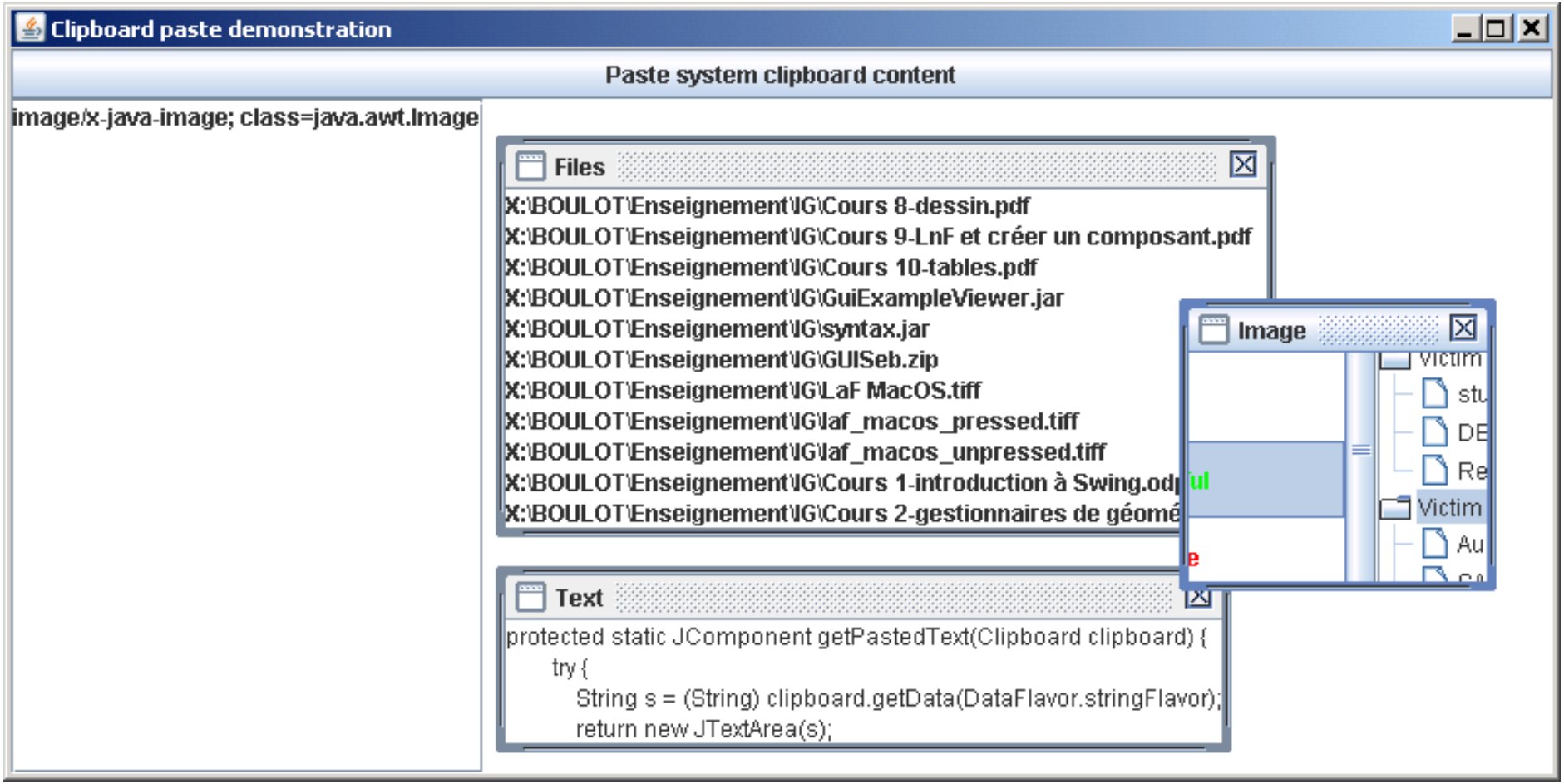
- on obtient du texte ou une liste de fichiers de la même façon:

```
protected static JComponent getPastedText(Clipboard clipboard) {
    try {
        String s = (String) clipboard.getData(DataFlavor.stringFlavor);
        return new JTextArea(s);
    }
    ...
}
```

```
protected static JComponent getPastedFiles(Clipboard clipboard) {
    try {
        List<File> files = (List<File>)clipboard.getData(DataFlavor.javaFileListFlavor);
        return new JList(files.toArray());
    }
    ...
}
```

Le presse-papier

- résultat:



Mettre du contenu personnalisé

- on peut mettre ce que l'on veut dans le presse-papier, pour peu que l'on définisse une classe de représentation qui implémente **`Transferable`**:
  - **`Object getTransferData(DataFlavor flavor)`**
    - obtenir les données sous une forme précise
  - **`DataFlavor[] getTransferDataFlavors()`**
    - obtenir la liste des DataFlavor supportées par les données
  - **`boolean isDataFlavorSupported(DataFlavor f)`**

Mettre du contenu personnalisé

- exemple: transférer des **JButton**

```
public class ButtonSelection implements Transferable {

    public final static DataFlavor buttonFlavor=new DataFlavor(JButton.class,"buttonFlavor");
    private final static DataFlavor[] supportedFlavors=new DataFlavor[] {buttonFlavor};
    private JButton button;

    public ButtonSelection(JButton b) {
        this.button=b;
    }

    @Override public Object getTransferData(DataFlavor flavor)
                                            throws UnsupportedFlavorException, IOException {
        if (!buttonFlavor.equals(flavor)) {
            throw new UnsupportedFlavorException(flavor);
        }
        return button;
    }

    @Override public DataFlavor[] getTransferDataFlavors() {
        return supportedFlavors;
    }

    @Override public boolean isDataFlavorSupported(DataFlavor flavor) {
        return buttonFlavor.equals(flavor);
    }
}
```

Mettre du contenu personnalisé

- application: utiliser des **JPopupMenu** pour couper/coller des **JButton**
- création de boutons avec des listeners sérialisables:

```
static abstract class SerializableActionListener implements ActionListener,Serializable {
    /* We just need to indicate that we want a serializable ActionListener */
}

final static Random random=new Random();
private static Component createButton(String title,final String message) {
    int n=random.nextInt(1000);
    JButton b=new JButton(title+" "+n);
    /* We don't want to inheritate the JPanel popup menu */
    b.setInheritsPopupMenu(false);
    b.setComponentPopupMenu(cutPopup);
    final String id="Message ID: "+n;
    b.addActionListener(new SerializableActionListener () {
       @Override public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null,message,id,JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE);
       }
    });
    return b;
}
```

Mettre du contenu personnalisé

- création de l'action "Cut": on enlève le bouton de son panel et le met dans le presse-papier

```
final Action cut=new AbstractAction("Cut button") {
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        JButton b=(JButton)cutPopup.getInvoker();
        /* We don't want the popup menu to be serialized, since we
         * have a static final reference on it. Better to restore it
         * at paste time.
         */
        b.setComponentPopupMenu(null);
        JPanel p=(JPanel)b.getParent();
        p.remove(b);
        p.revalidate();
        p.repaint();
        try {
            clipboard.setContents(new ButtonSelection(b),null);
        } catch (IllegalStateException e1) {
            /* Do nothing */
        }
    }
};
cutPopup.add(new JMenuItem(cut));
```

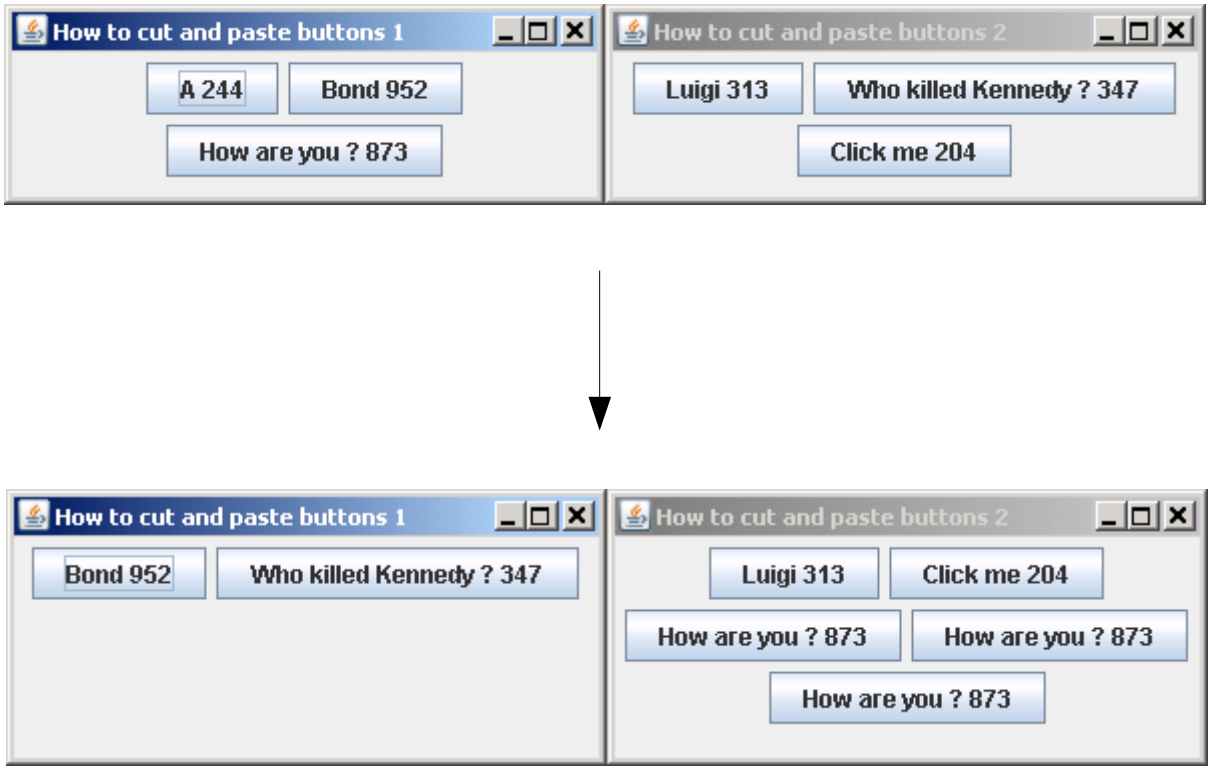
Mettre du contenu personnalisé

- création de l'action "Paste": on récupère un bouton du presse-papier et on le met dans le panel

```
final Action paste=new AbstractAction("Paste button") {
    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        JPanel p=(JPanel)pastePopup.getInvoker();
        try {
            JButton b=(JButton) clipboard.getData(ButtonSelection.buttonFlavor);
            /* We have to restore the popup menu */
            b.setComponentPopupMenu(cutPopup);
            p.add(b);
            p.revalidate();
            p.repaint();
        } catch(IllegalStateException e1) {
            /* Do nothing */
        } catch (UnsupportedFlavorException e1) {
            /* Should not happen */
        } catch (IOException e1) {
            /* Should not happen */
        }
    }
};
```

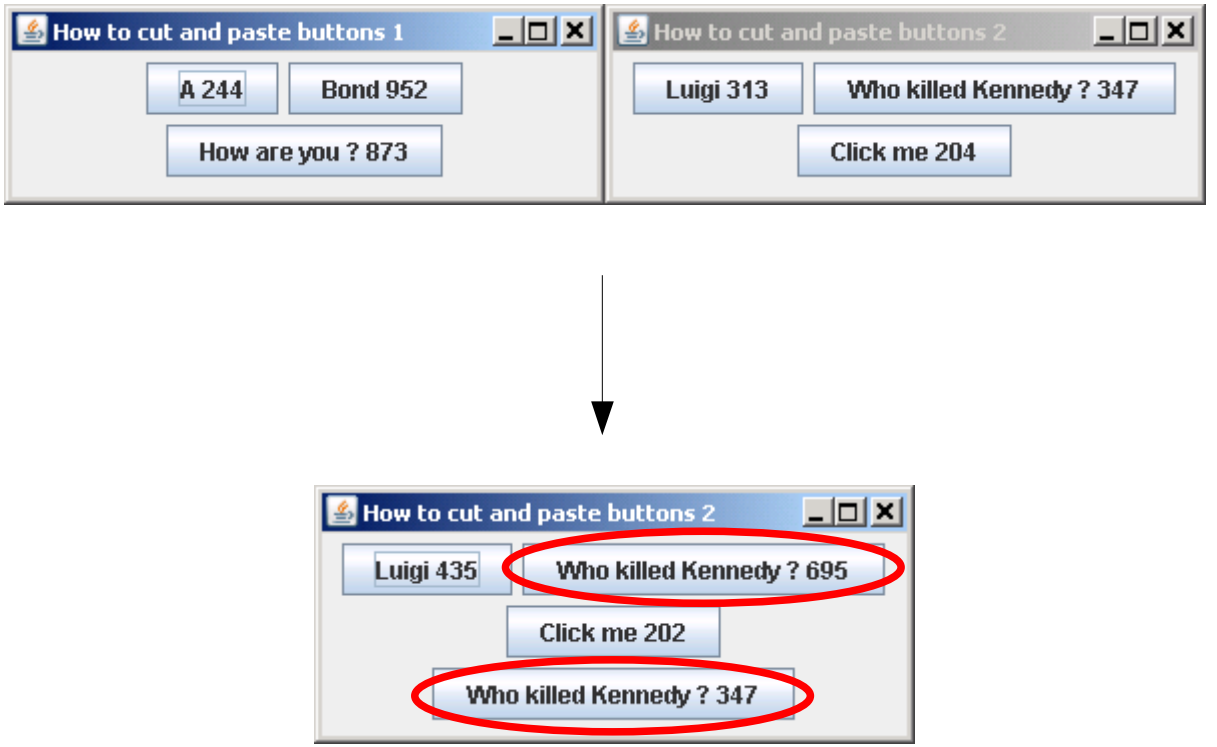
Mettre du contenu personnalisé

- on peut ainsi couper-coller des boutons, éventuellement plusieurs fois:



Mettre du contenu personnalisé

- comme on utilise le presse-papier système, on peut coller un bouton qui a été coupé dans une session précédente:



Le Drag and Drop

- principe: déplacer à la souris des données d'une source vers une destination, en stockant les données dans un objet `Transferable`
- avantage: la source et la destination ne sont pas forcément dans la même application

Le Drag and Drop

- exemple: implémenter un jeu d'échecs
- échiquier=grille de 8×8 contenant des `JLabel`
- les labels afficheront les images des pièces
- chaque label sera à la fois une zone de drag et une zone de drop

Le Drag and Drop

- pour commencer, il faut détecter un début de DnD du côté de la source
- pour cela, il faut gérer 2 conditions:

  A) est-ce que le mouvement de souris correspond à un début de DnD ?

  B) si c'est le cas, est-ce que l'objet sur lequel on veut démarrer un DnD est d'accord ?

Le Drag and Drop

- pour gérer le début de DnD, on utilise un objet **`DragSource`**
- si l'on veut personnaliser la condition A (par exemple pour imposer une combinaison de touches), on crée son propre **`DragSource`**
- sinon, on utilise celui du système:

```
DragSource.getDefaultDragSource()
```

Le Drag and Drop

- pour gérer la condition B, on utilise un **`DragGestureRecognizer`**
- le plus simple est de l'obtenir avec la méthode suivante de **`DragSource`**:

```
createDefaultDragGestureRecognizer(
  Component c, int actions,
  DragGestureListener dgl)
```

- qui crée un **`DragGestureRecognizer`** et le met en activité sur le composant **`c`**

Le Drag and Drop

- le paramètre **`actions`** définit le type d'opération associé au DnD, grâce à des constantes de **`DnDConstants`**:
  - **`ACTION_COPY`**
  - **`ACTION_MOVE`**
  - **`ACTION_MOVE_OR_COPY`**
  - **`ACTION_LINK`**
  - **`ACTION_NONE`**

Le Drag and Drop

- le `DragGestureListener` définit si oui ou non on doit démarrer un DnD
- le test se fait dans la méthode:

```
public void
  dragGestureRecognized(DragGestureEvent dge)
```

- pour démarrer le DnD, on invoque sur `dge` la méthode:

```
dge.startDrag(Cursor c,Transferable t)
```

- il y a des curseurs prédéfinis pour le DnD dans `DragSource`

Le Drag and Drop

- `dge.startDrag(...)` est un raccourci vers la méthode `startDrag` de `DragSource`

- **piège:** certaines versions de `startDrag` proposent des paramètres `dragImage` et `imageOffset` censés être utilisés pour afficher un truc qui se déplace pendant le DnD
- ces paramètres ne sont pas utilisables!!!

La source du DnD

- on peut suivre le déplacement, soit du point de vue de la source, soit de celui de la destination (soit les deux)
- pour la source, on utilise un `DragSourceListener`:

  `void dragDropEnd(DragSourceDropEvent dsde)`

  - prévient la source que le DnD est fini, avec succès ou non (consulter `getDropSuccess()`)

  `void dragEnter(DragSourceDragEvent dsde)`

  - la souris vient d'entrer dans une zone susceptible d'accepter le drop

La source du DnD

`void dragExit(DragSourceEvent dse)`

- la souris n'est plus sur une zone de drop possible

`void dragOver(DragSourceDragEvent dsde)`

- la souris survole une zone susceptible d'accepter le drop

`void dropActionChanged(DragSourceDragEvent dsde)`

- l'utilisateur a modifié les conditions requises de début de DnD, par exemple en relâchant une touche du clavier

- le `DragSourceListener` est passé en paramètre à la méthode `startDrag`

La destination du DnD

- méthodes de **`DropTargetListener`**:

  `void dragEnter(DropTargetDragEvent dtde)`

  - la souris entre dans une zone susceptible d'accepter le drop

  `void dragExit(DropTargetEvent dte)`

  - la souris est sortie de la zone de drop

  `void dragOver(DropTargetDragEvent dtde)`

  - la souris survole une zone de drop possible
  - attention: cette méthode est invoquée à intervalles réguliers, **même si la souris ne bouge pas !**

La destination du DnD

`void dropActionChanged(DropTargetDragEvent dtde)`

- l'utilisateur a modifié les conditions de drop (exemple: la zone de drop n'est plus active)

`void drop(DropTargetDropEvent dte)`

- invoquée quand l'utilisateur relâche la souris
- la méthode doit, soit refuser le drop avec `rejectDrop()`, soit l'accepter avec `acceptDrop(int dropAction)` ; `dropAction` permet de dire ce que l'on accepte (copier, coller, ...)

La destination du DnD

- suite de `drop()` :
  - si l'on accepte le drop, **et pas avant**, on peut récupérer les données du `Transferable`
  - une fois les données récupérées, **et pas avant**, on signale si le drop s'est bien passé avec `dropComplete(boolean success)`

    exemple: on a accepté un fichier, mais après examen, on voit qu'il n'a pas le bon contenu

La destination du DnD

- pour installer un **DropTargetListener** sur un composant, il faut utiliser un **DropTarget**:

```
DropTarget dropTarget=new DropTarget(component,dropTargetListener);
dropTarget.setActive(true);
component.setDropTarget(dropTarget);
```

- la propriété **active** indique si la zone accepte ou non les drops
- note: c'est le **DropTarget** qui gère l'autoscrolling pendant le DnD (au besoin)

Pendant le DnD

- une fois le DnD démarré, si l'on souhaite voir bouger une image en même temps que la souris, il faut la gérer soi-même
- solution:
  - mettre un `GlassPane` sur la fenêtre
  - avoir une référence sur l'image, par exemple dans le `Transferable` contenant les données
  - mettre à jour le `GlassPane` quand la souris bouge

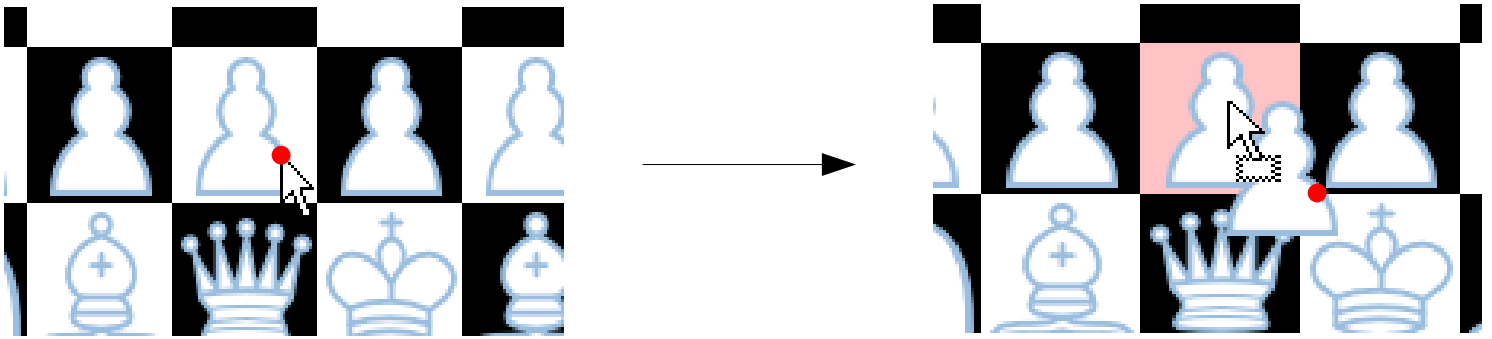
Pendant le DnD

- exemple de **GlassPane**:

```
public class ChessGlassPane extends JComponent {

    private Image image;
    private int x,y;

    public void setImage(Image image,int x,int y) {
        this.image=image;
        this.x=x;
        this.y=y;
        paintImmediately(0,0,getWidth(),getHeight());
    }

    @Override
    protected void paintComponent(Graphics g) {
        if (image==null) return;
        g.drawImage(image,x,y,null);
    }

    @Override
    public boolean contains(int x, int y) {
        /* If we don't do that, we can click through the glass pane, but
         * it's the glass pane's mouse cursor that is taken into account */
        return false;
    }
}
```

Pendant le DnD

- attention: si l'image correspond à ce que l'on voit sur la source, il faut faire attention à la position de l'image par rapport à la souris, sinon:



la position du pointeur par rapport à l'image a changé, ce qui choque l'œil de l'utilisateur

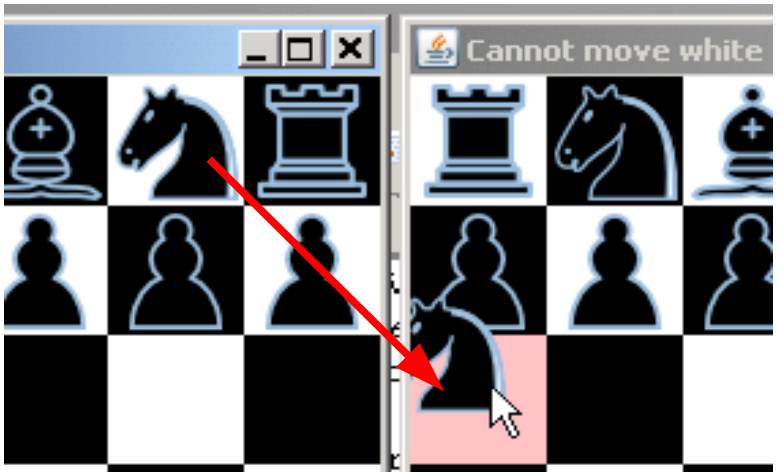
Pendant le DnD

- solution: garder ce décalage lors du rafraîchissement du **`GlassPane`**
- pour cela, on peut stocker dans le **`Transferable`** ce décalage qui est donné par **`getDragOrigin()`**:

```
DragGestureListener dragGestureListener=new DragGestureListener() {
    @Override
    public void dragGestureRecognized(DragGestureEvent dge) {
        ChessPiece piece=model.getPiece(row,column);
        if (piece!=null && piece.isWhite()==model.whiteMustPlay()) {
            dge.startDrag(DragSource.DefaultMoveDrop,

                          new PieceSelection(piece,row,column,dge.getDragOrigin()));
        }
    }
};
```

Pendant le DnD

- pour dessiner l'image associée au DnD, il vaut mieux suivre les mouvements depuis la destination, car ça permet de dessiner correctement, même si l'on change de fenêtre:



Pendant le DnD

- on va donc utiliser un `DropTargetListener`
- pour dessiner l'image sur le `GlassPane`, il faut connaître la position de la souris par rapport à celui-ci
- rappels:
  - le `GlassPane` couvre toute la fenêtre, moins ses marges (bords et barre de titre)
  - on peut obtenir les coordonnées des composants en relatif ou en absolu

Pendant le DnD

- on calcule la position que l'image doit avoir sur le **GlassPane**:

```
int lastX=-1,lastY=-1;

@Override
public void dragOver(DropTargetDragEvent dtde) {
    /* p's coordinates are relative to the drop JLabel */
    Point p=dtde.getLocation();
    int a=p.x;
    int b=p.y;
    if (lastX==a && lastY==b) {
        /* Remember that dragOver is called even if the mouse
         * doesn't move. We don't want unnecessary updates */
        return;
    }
    lastX=a;
    lastY=b;
    Point framePosition=f.getLocationOnScreen();
    Point labelPosition=l.getLocationOnScreen();
    int frameRelativeX=a+labelPosition.x-framePosition.x-f.getInsets().left;
    int frameRelativeY=b+labelPosition.y-framePosition.y-f.getInsets().top;

...

}
```

Pendant le DnD

- et on la place, sans oublier le décalage dû à la position de la souris au moment du démarrage du DnD:

```
@Override
public void dragOver(DropTargetDragEvent dtde) {

...

    PieceSelection.Data data;
    try {
        data = (PieceSelection.Data) dtde.getTransferable().getTransferData(
                                                    PieceSelection.chessPieceFlavor);
        glassPane.setImage(data.piece.getIcon().getImage(),
                           frameRelativeX-data.offset.x,
                           frameRelativeY-data.offset.y);
    } catch (UnsupportedFlavorException e) {
        /* Should not happen */
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        /* Should not happen */
        e.printStackTrace();
    }
}
```

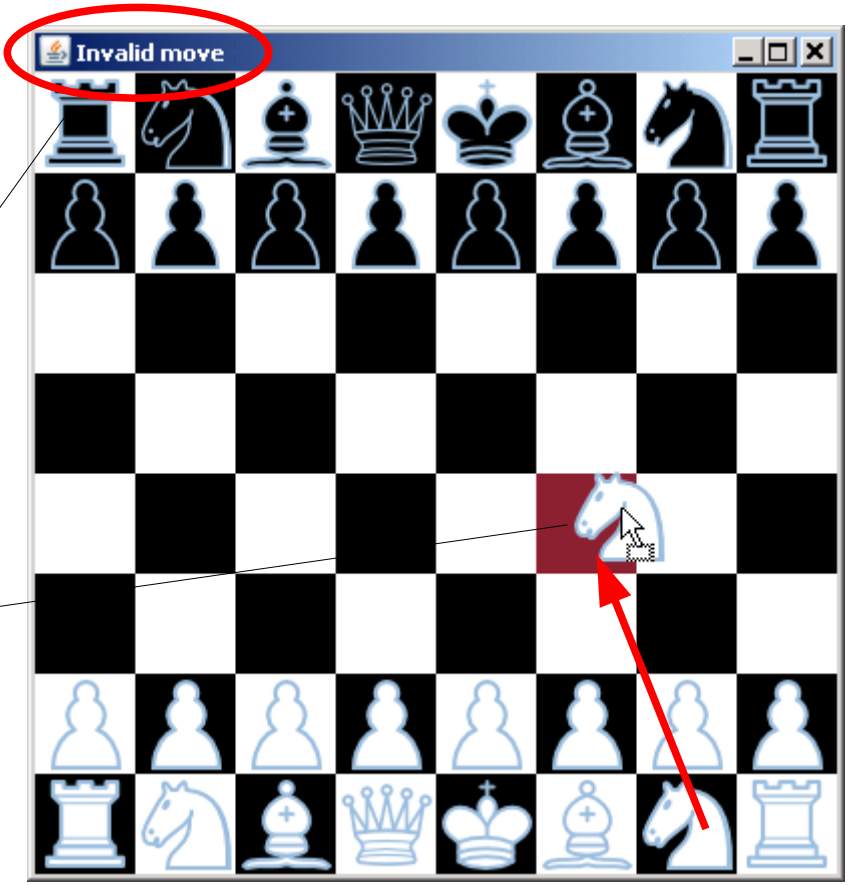
Pendant le DnD

- pour faciliter la vie des joueurs, on va indiquer si une case peut recevoir ou non la pièce déplacée grâce à **dragEnter**:

```
@Override public void dragEnter(DropTargetDragEvent dtde) {
    PieceSelection.Data data;
    try {
        data = (PieceSelection.Data) dtde.getTransferable().getTransferData(
                                                    PieceSelection.chessPieceFlavor);
        ChessError ret=model.isRegularMove(data.raw,data.column,row,column,
                                           model.whiteMustPlay(),true);
        if (ret!=ChessError.OK) {
            l.setBackground(forbidden);
        } else {
            l.setBackground(allowed);
        }
        f.setTitle(ret.getMessage(model.whiteMustPlay()));
    } catch (UnsupportedFlavorException e) {
        /* Should not happen */
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        /* Should not happen */
        e.printStackTrace();
    }
}
```

Pendant le DnD

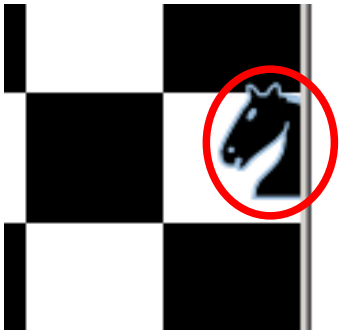
- exemple de mouvement interdit:

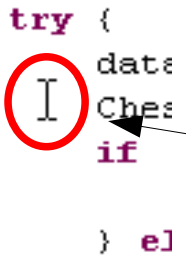


on met à jour le titre de la fenêtre et la couleur de la case visée

Pendant le DnD

- on doit penser à rafraîchir quand on sort d'une zone de drop, sinon:





la souris n'est plus sur une zone de drop

- il suffit d'utiliser **`dragExit`**:

```
@Override
public void dragExit(DropTargetEvent dte) {
    l.setCursor(Cursor.getDefaultCursor());
    l.setBackground(background);
    glassPane.setImage(null,0,0);
}
```

Le drop

- notre méthode **drop** doit gérer le déplacement d'une pièce:

```
@Override public void drop(DropTargetDropEvent dtde) {
    dtde.acceptDrop(DnDConstants.ACTION_MOVE);
    PieceSelection.Data data;
    try {
        data = (PieceSelection.Data) dtde.getTransferable().getTransferData(
                                                    PieceSelection.chessPieceFlavor);
        ChessError ret=model.isRegularMove(data.raw,data.column,row,column,
                                           model.whiteMustPlay(),true);
        l.setBackground(background);
        glassPane.setImage(null,0,0);
        if (ret!=ChessError.OK) {
            dtde.dropComplete(false);
            return;
        }
        GameState state=model.movePiece(data.raw,data.column,row,column);
        switch(state) {
            case OK: f.setTitle((model.whiteMustPlay()?"White":"Black")+" turn");
                     updateDndCursors(board,model);
                     break;
            case CHECK: f.setTitle("Check"); break;
            case CHECKMATE: f.setTitle("Checkmate"); /* End the game */ break;
        }
        dtde.dropComplete(true);
    } ...
}
```

Le drop

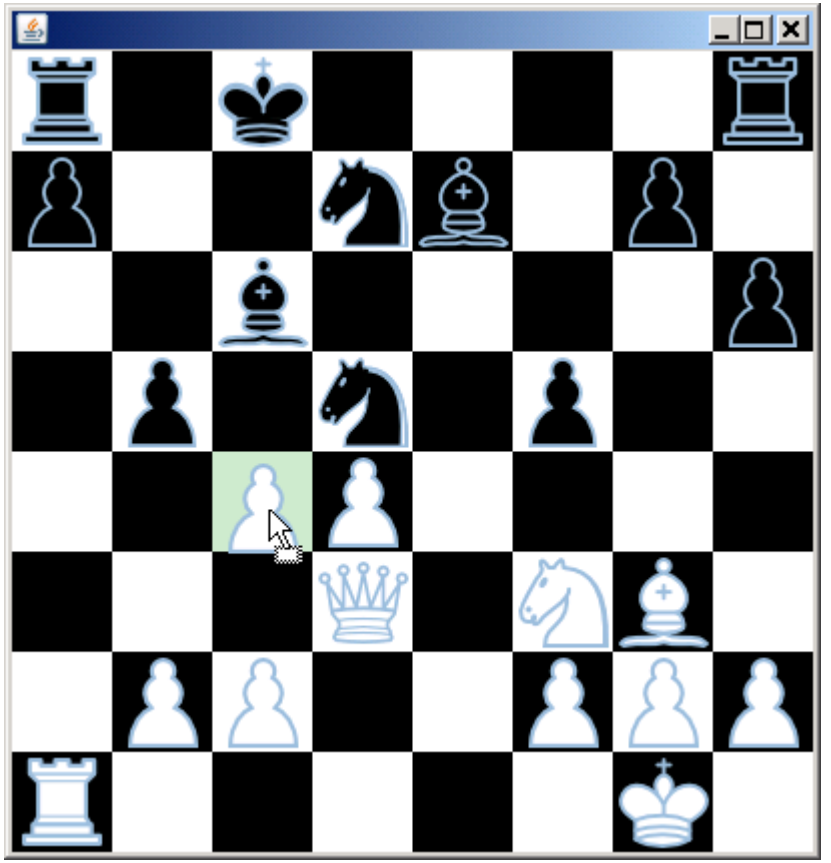
- on met les curseurs à jour, pour montrer quelles sont les pièces à jouer:

```
static void updateDndCursors(JPanel board,ChessModel model) {
    int y=0;
    for (int r=0;r<8;r++) {
        for (int c=0;c<8;c++) {
            ChessPiece p=model.getPiece(r,c);
            if (p==null || p.isWhite()==model.whiteMustPlay()) {
                board.getComponent(y).setCursor(Cursor.getDefaultCursor());
            } else {
                board.getComponent(y).setCursor(DragSource.DefaultMoveNoDrop);
            }
            y++;
        }
    }
}
```

ce n'est pas aux noirs de jouer

Le drop

- on peut maintenant presque jouer (il manque le roque, la promotion des pions, le pat, une IA, ...)



Le DnD et Swing

- certains composants Swing savent déjà faire du DnD par défaut:
  - **`JList`**, **`JTree`**, **`JTable`**:
    - copy vers presse-papier
    - drag copy
  - **`JTextField`**, **`JTextArea`**, **`JTextPane`**, **`JEditorPane`**:
    - cut/copy/paste vers presse-papier
    - drag copy/move et drop
- il faut invoquer **`setDragEnabled(true)`**

Le DnD et Swing

- tous les composants Swing peuvent faire facilement du DnD en utilisant `setTransferHandler(TransferHandler th)`
- `TransferHandler` sert à unifier l'import/export de données par presse-papier et DnD
- aurait dû être une interface
- au lieu de ça, c'est une implémentation par défaut qui transfère des propriétés de composants

Le DnD et Swing

- il suffit de définir un **`TransferHandler`** sur un **`JComponent`** pour qu'il autorise le le drop
- pour le drag, il faut explicitement invoquer **`exportAsDrag`** sur le handler:

```
public void exportAsDrag(JComponent comp, InputEvent e, int action)
```

- on peut également exporter vers le presse-papier avec:

```
public void exportToClipboard(JComponent comp, Clipboard clip, int action)
```

Le DnD et Swing

- exemple: exportation de propriétés graphiques

modification de la couleur de fond

Son propre TransferHandler

- si on veut exporter autre chose qu'une propriété, on doit se préoccuper des méthodes suivantes:
  - `createTransferable`: fabrique l'objet utilisé pour transférer les données, aussi bien par DnD que via le presse-papier
  - `getSourceActions`: indique si on peut faire copy, move ou les deux
  - `exportAsDrag`: a priori, pas besoin d'y toucher
  - même chose pour `exportToClipboard`

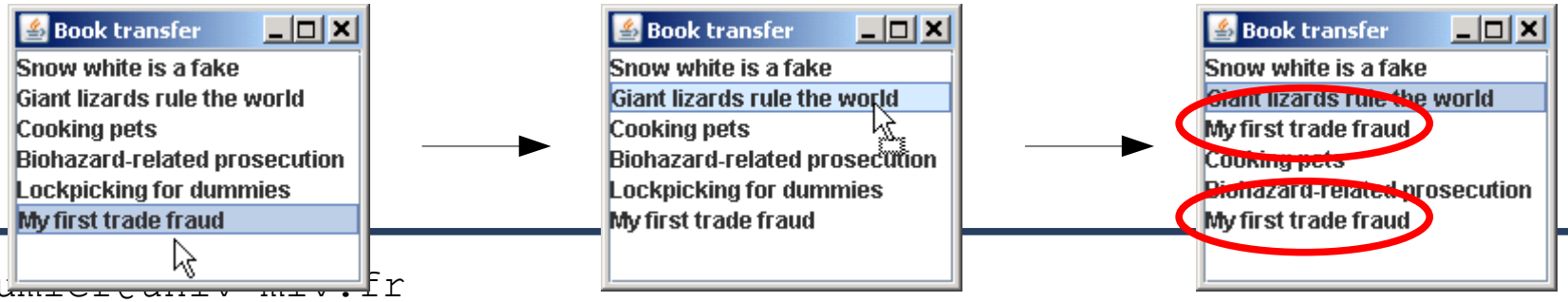
Son propre TransferHandler

  - **`exportDone`**: invoquée quand les données ont été transférées; c'est ici qu'on retirera les données de la source si l'action était *move*

- et pour gérer l'importation de données:
  - **`canImport`**: indique si le drop ou le paste sont possibles
  - **`importData`**: récupération effective des données

Son propre TransferHandler

- exemple: création d'un handler pour transférer des du texte dans des `JList`
- on veut pouvoir importer du texte de l'extérieur de la liste
- on veut pouvoir déplacer un élément par DnD à l'intérieur d'une même liste
  - dans ce cas, on doit faire attention aux indices de suppression et d'ajout, sinon:



Son propre TransferHandler

- solution:
  - savoir si l'élément à importer provient de la même liste
  - si oui, ajuster l'indice de suppression si nécessaire
- pour caractériser une `JList` précise d'une application précise, on calcule un identifiant unique avec

```
System.currentTimeMillis();
```

Son propre TransferHandler

- voici le handler:

```
public class BookTransferHandler extends TransferHandler {

    private BookListModel model;
    private int removeIndex=-1;
    private final long ID;

    public BookTransferHandler(BookListModel model,long JListID) {
        this.model=model;
        this.ID=JListID;
    }

    @Override
    public int getSourceActions(JComponent c) {
        return COPY_OR_MOVE;
    }

    @Override
    protected Transferable createTransferable(JComponent c) {
        JList list=(JList)c;
        int index=list.getSelectedIndex();
        if (index==-1) return null;
        String book=(String) model.getElementAt(index);
        removeIndex=index;
        return new ListItemSelection(book,ID);
    }
...
}
```

Son propre TransferHandler

- on propose deux formats:
  - texte simple: pour faire du copier-coller normal
  - item de liste: pour gérer le DnD correctement d'une liste vers elle-même

```
public class BookTransferHandler extends TransferHandler {

...
    @Override
    public boolean canImport(JComponent comp, DataFlavor[] transferFlavors) {
        List<DataFlavor> list=Arrays.asList(transferFlavors);
        return list.contains(ListItemSelection.listItemFlavor) ||
        list.contains(DataFlavor.stringFlavor);
    }
...
}
```

Son propre TransferHandler

- pour un item de liste, on doit ajuster, si nécessaire, l'indice de suppression:

```
@Override public boolean importData(JComponent comp, Transferable t) {
    JList list = (JList) comp;
    int index = list.getSelectedIndex();
    if (index==-1) {
        index=model.getSize()-1;
    }
    if (t.isDataFlavorSupported(ListItemSelection.listItemFlavor)) {
        ListItem item;
        try {
            item = (ListItem) t.getTransferData(ListItemSelection.listItemFlavor);
        } catch (UnsupportedFlavorException e) {
            throw new AssertionError(e);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
            return false;
        }
        if (item.ID == this.ID && index <= removeIndex) {
            /* If both drag and drop occur on the same list,
             * we must take care while removing the item */
            removeIndex++;
        }
        model.add(index + 1, item.value);
        return true;
    }
    ...
}
```

Son propre TransferHandler

- pour importer du texte simple, il suffit d'ajouter l'élément à la fin de la liste:

```
@Override
public boolean importData(JComponent comp, Transferable t) {
    ...
    if (t.isDataFlavorSupported(DataFlavor.stringFlavor)) {
        if (removeIndex!=-1) {
            throw new IllegalStateException("Cannot import a String while a move operation");
        }
        try {
            model.add(index+1,(String) t.getTransferData(DataFlavor.stringFlavor));
        } catch (UnsupportedFlavorException e) {
            throw new AssertionError(e);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
            return false;
        }
    }
    return false;
}
```

Son propre TransferHandler

- en cas de move, on doit retirer l'élément une fois que les données ont été récupérées par la liste de destination:

```
public class BookTransferHandler extends TransferHandler {

...
    @Override
    protected void exportDone(JComponent source,Transferable data, int action) {
        if (action==MOVE) {
            model.remove(removeIndex);
            removeIndex=-1;
        }
    }
...
}
```

Son propre TransferHandler

- l'objet contenant les données doit être sérialisable:

```
public class ListItem implements Serializable {

    public String value;
    public long ID;

    public ListItem(String book,long ID) {
        this.value=book;
        this.ID=ID;
    }
}
```

Son propre TransferHandler

- le **`Transferable`** utilisé doit renvoyer soit du texte simple, soit un **`ListItem`**:

```
public class ListItemSelection implements Transferable {

    public static DataFlavor listItemFlavor=new DataFlavor(ListItem.class,"listItemFlavor");
    private final static DataFlavor[] supportedFlavors=new DataFlavor[] {
                                                        listItemFlavor,DataFlavor.stringFlavor};

    private ListItem item;

    public ListItemSelection(String book,long ID) {
        this.item=new ListItem(book,ID);
    }

    @Override
    public Object getTransferData(DataFlavor flavor) throws UnsupportedFlavorException, IOException {
        if (listItemFlavor.equals(flavor)) {
            return item;
        }
        if (DataFlavor.stringFlavor.equals(flavor)) {
            return item.value;
        }
        throw new UnsupportedFlavorException(flavor);
    }
...
}
```

Son propre TransferHandler

- enfin, il n'y a plus qu'à utiliser notre handler sur une liste:

```
BookListModel model=new BookListModel();
final JList list=new JList(model);
final TransferHandler handler=new BookTransferHandler(model,System.currentTimeMillis());
list.setTransferHandler(handler);
list.setDragEnabled(true);
```

- et c'est fini, car la **JList** gère déjà le couper/copier/coller: notre handler va être automatiquement utilisé