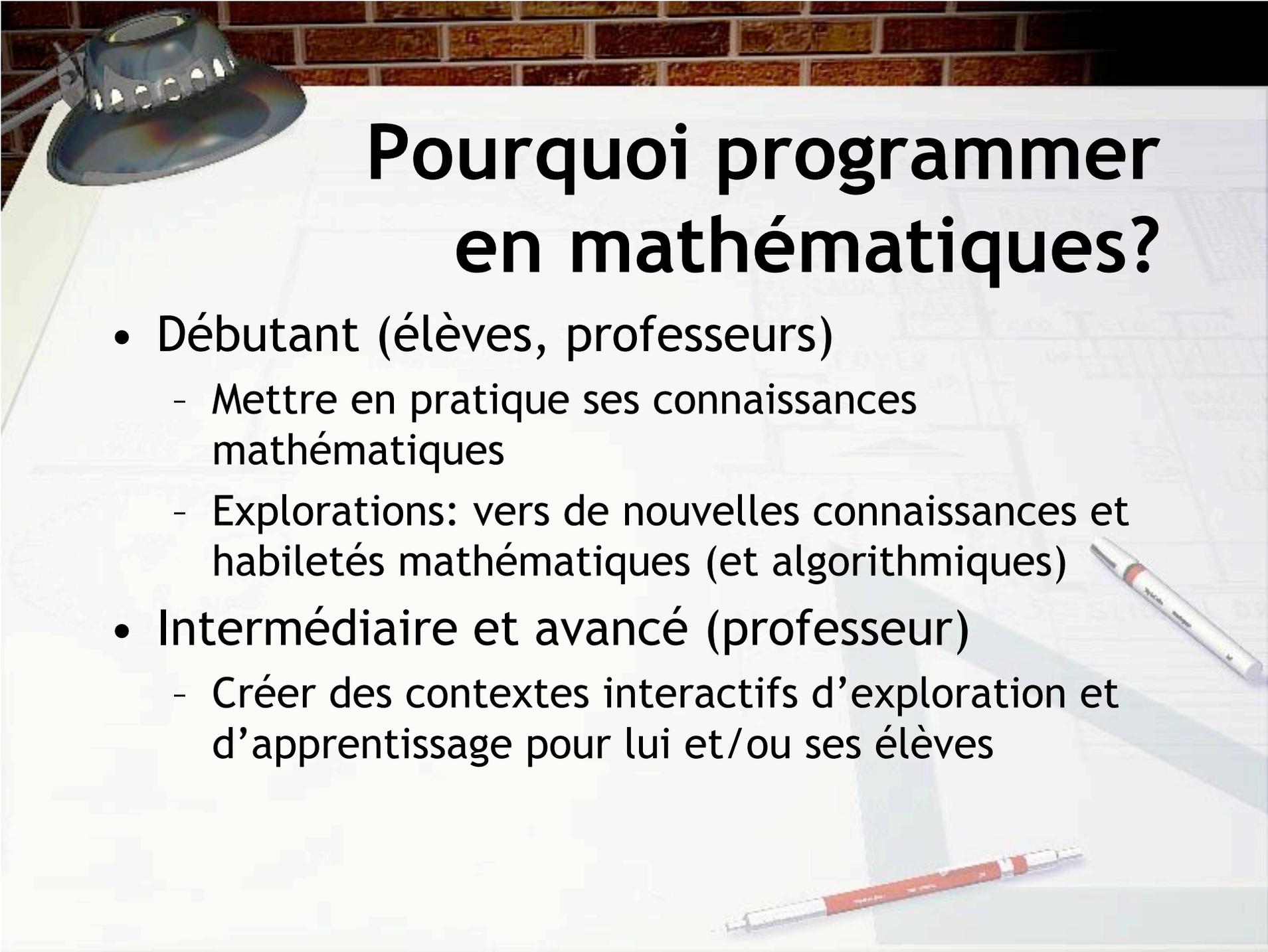


GRMS Sherbrooke (mai-juin 2006)

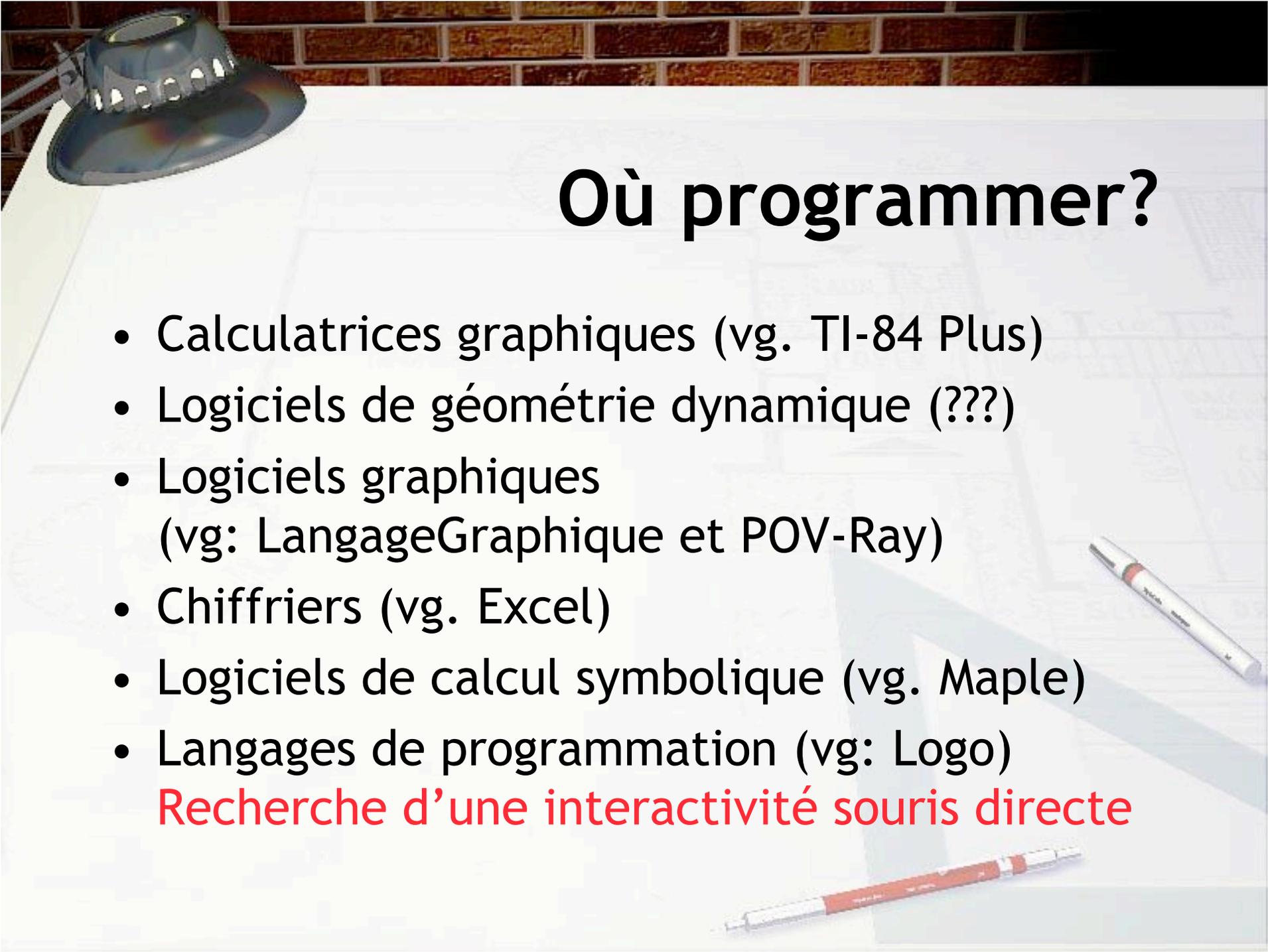
La programmation dans l'enseignement des maths: est-ce pour vous?

André Boileau
Maurice Garançon
UQAM



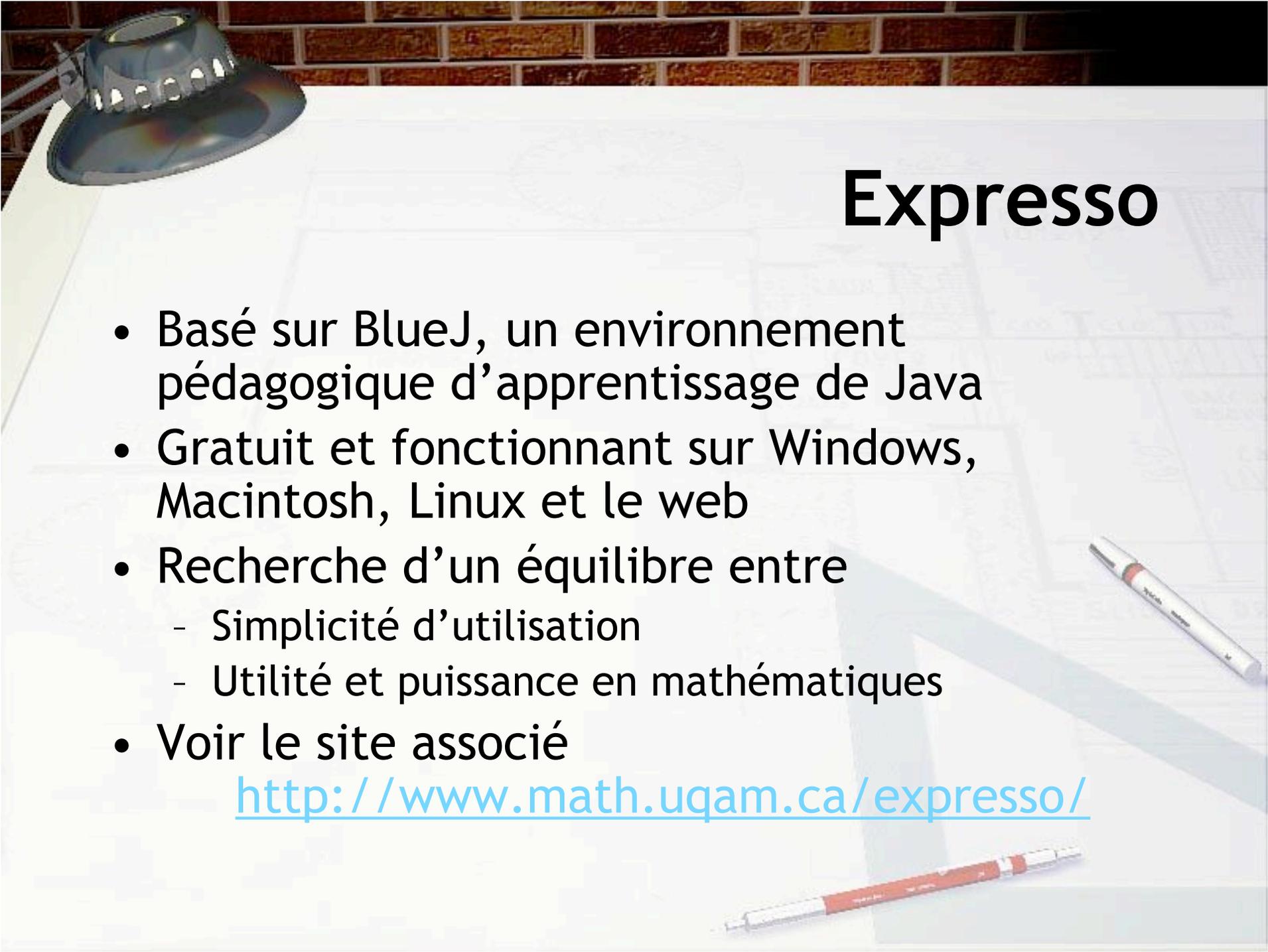
Pourquoi programmer en mathématiques?

- Débutant (élèves, professeurs)
 - Mettre en pratique ses connaissances mathématiques
 - Explorations: vers de nouvelles connaissances et habiletés mathématiques (et algorithmiques)
- Intermédiaire et avancé (professeur)
 - Créer des contextes interactifs d'exploration et d'apprentissage pour lui et/ou ses élèves



Où programmer?

- Calculatrices graphiques (vg. TI-84 Plus)
 - Logiciels de géométrie dynamique (???)
 - Logiciels graphiques
(vg: LangageGraphique et POV-Ray)
 - Chiffriers (vg. Excel)
 - Logiciels de calcul symbolique (vg. Maple)
 - Langages de programmation (vg: Logo)
- Recherche d'une interactivité souris directe

The background of the slide is a photograph of a desk. In the top left corner, there is a desk lamp with a white shade and a silver base. The desk surface is light-colored and has a ruler and a red pen lying on it. The background wall is made of brown bricks. The word "Expresso" is written in a large, bold, black font in the upper right area of the slide.

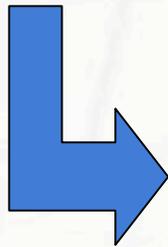
Expresso

- Basé sur BlueJ, un environnement pédagogique d'apprentissage de Java
- Gratuit et fonctionnant sur Windows, Macintosh, Linux et le web
- Recherche d'un équilibre entre
 - Simplicité d'utilisation
 - Utilité et puissance en mathématiques
- Voir le site associé

<http://www.math.uqam.ca/expresso/>

Exemples de niveau intermédiaire

- Comment tracer un segment sur écran



- Atelier de fabrication de fractales
- Autres exemples sur le [site Expresso](#)

Exemple pas-à-pas (#1)

- Description du résultat final





Exemple pas-à-pas (#2)

- Au départ: les aspects mathématiques
 - Les variables globales et l'initialisation

```
double centreX=0, centreY=0, pointX=100, pointY=0;  
int pointDeplace = 0;
```

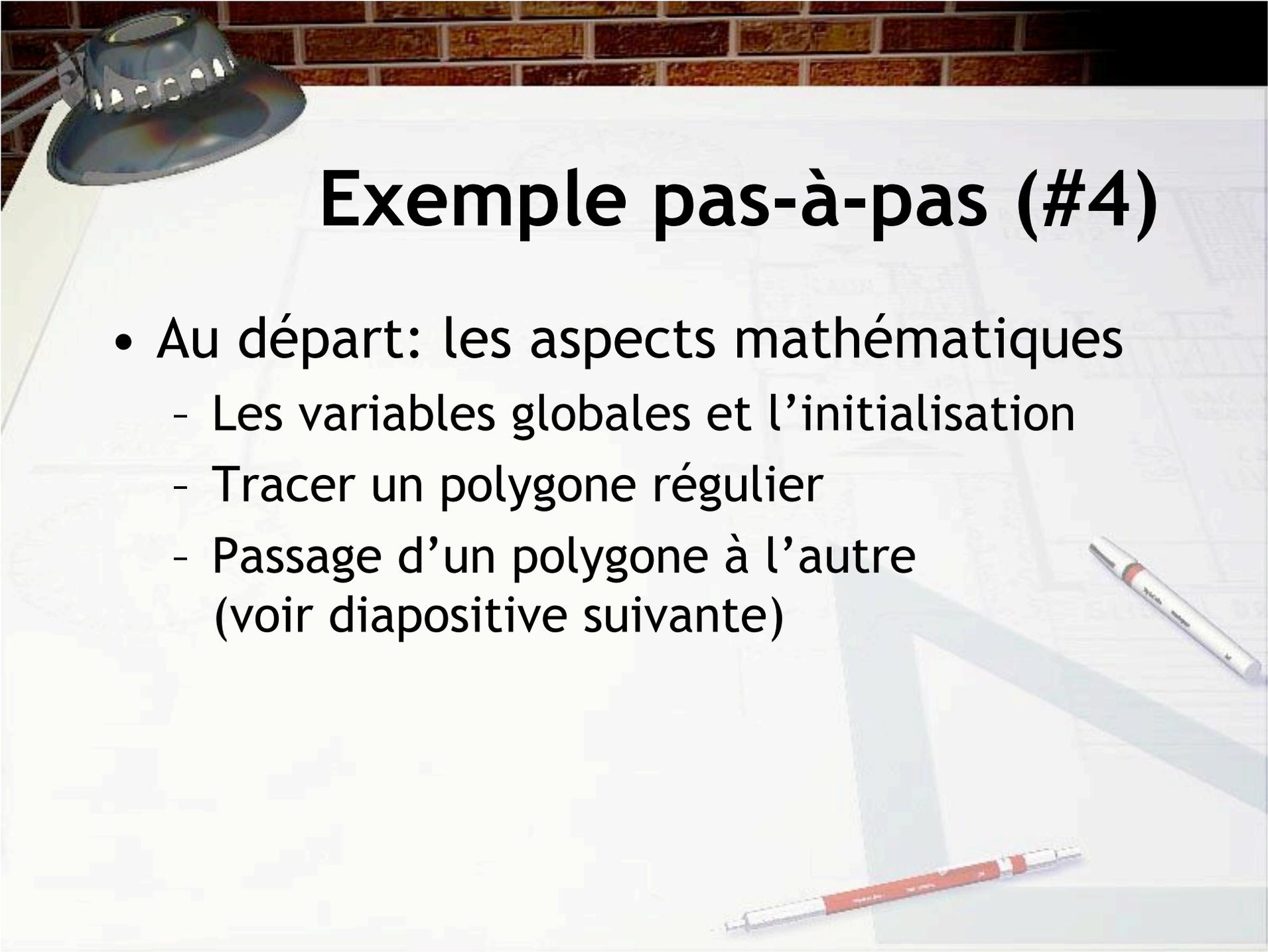
```
public void initialisation(){  
    polygonesEmboites( );  
}
```



Exemple pas-à-pas (#3)

- Au départ: les aspects mathématiques
 - Les variables globales et l'initialisation
 - Tracer un polygone régulier

```
public void tracerPolygone(int n, double d) {  
    for (int k=1; k<=n; k=k+1) {  
        avance(d); gauche(360.0/n);  
    }  
}
```

A desk with a lamp, a ruler, and markers. The background is a brick wall. The desk is white and has a lamp on the left, a ruler on the right, and two markers (one red, one white) on the right. The text is centered on the desk.

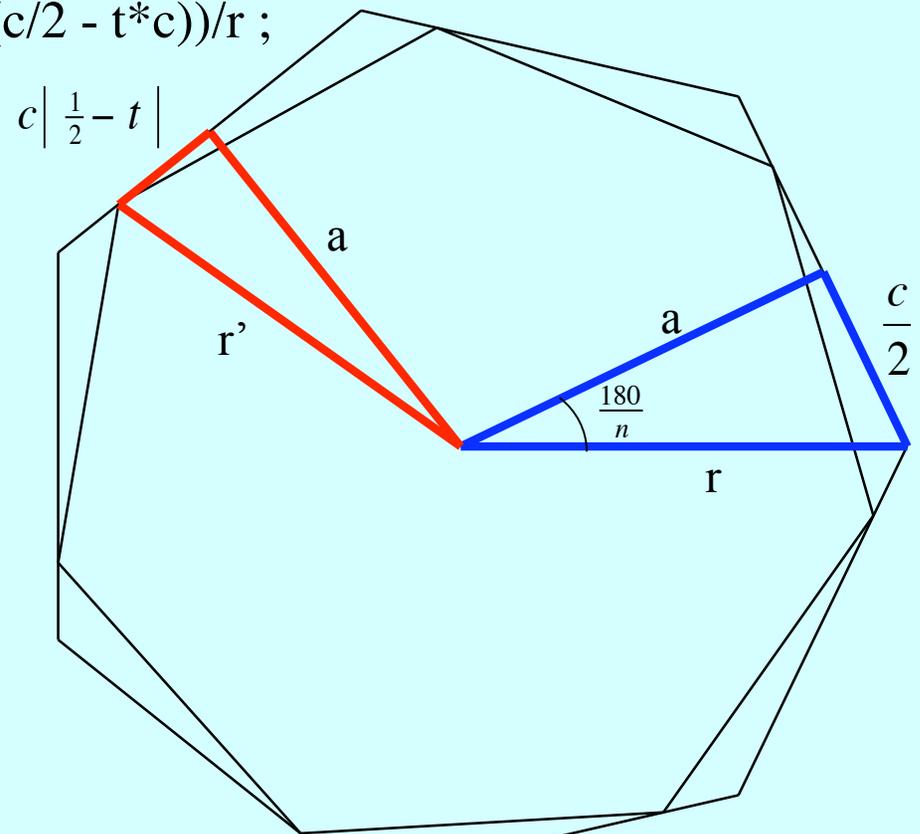
Exemple pas-à-pas (#4)

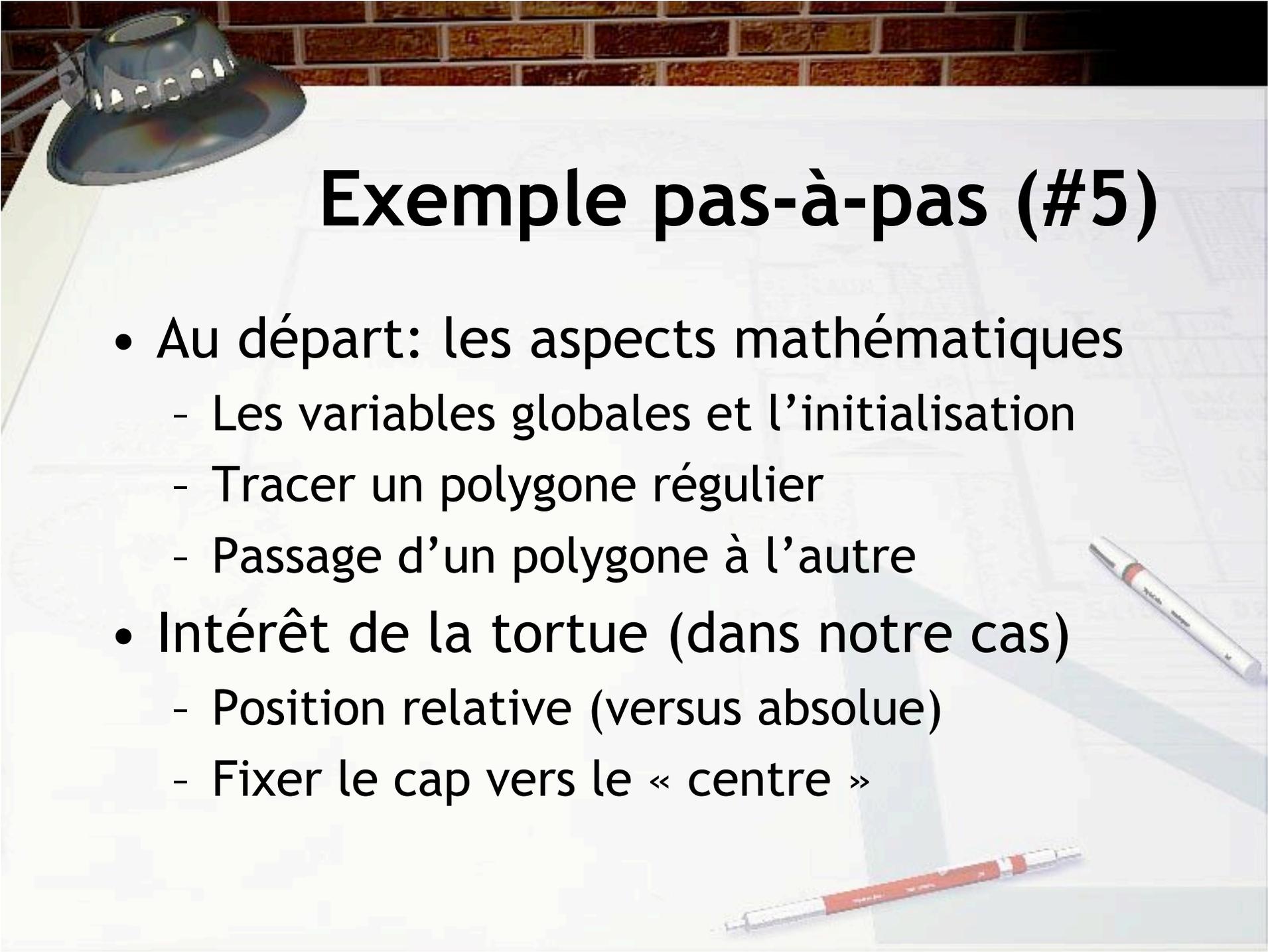
- Au départ: les aspects mathématiques
 - Les variables globales et l'initialisation
 - Tracer un polygone régulier
 - Passage d'un polygone à l'autre (voir diapositive suivante)

```

public void polygonesEmboites( ) {
    int n = valEnt(valeurGlissiere(1));
    int nbPoly = valEnt(valeurGlissiere(2));
    double t = valeurGlissiere(3);
    double rayonDisques = valeurGlissiere(4);
    double r = racine((pointX-centreX)*(pointX-centreX)
                    +(pointY-centreY)*(pointY-centreY));
    double a = r*cosD(180.0/n);
    double c = 2*r*sinD(180.0/n);
    double facteur = racine(a*a + (c/2 - t*c)*(c/2 - t*c))/r ;
    videGraphique( );
    lc(); fPos(pointX, pointY); bc();
    for (int i=1; i<= nbPoly; i++) {
        fCap(vers(centreX, centreY));
        droite(90-180.0/n);
        tracerPolygone(n, c);
        avance(t*c); c = c * facteur;
    }
    disque(centreX, centreY, rayonDisques);
    disque(pointX, pointY, rayonDisques);
}

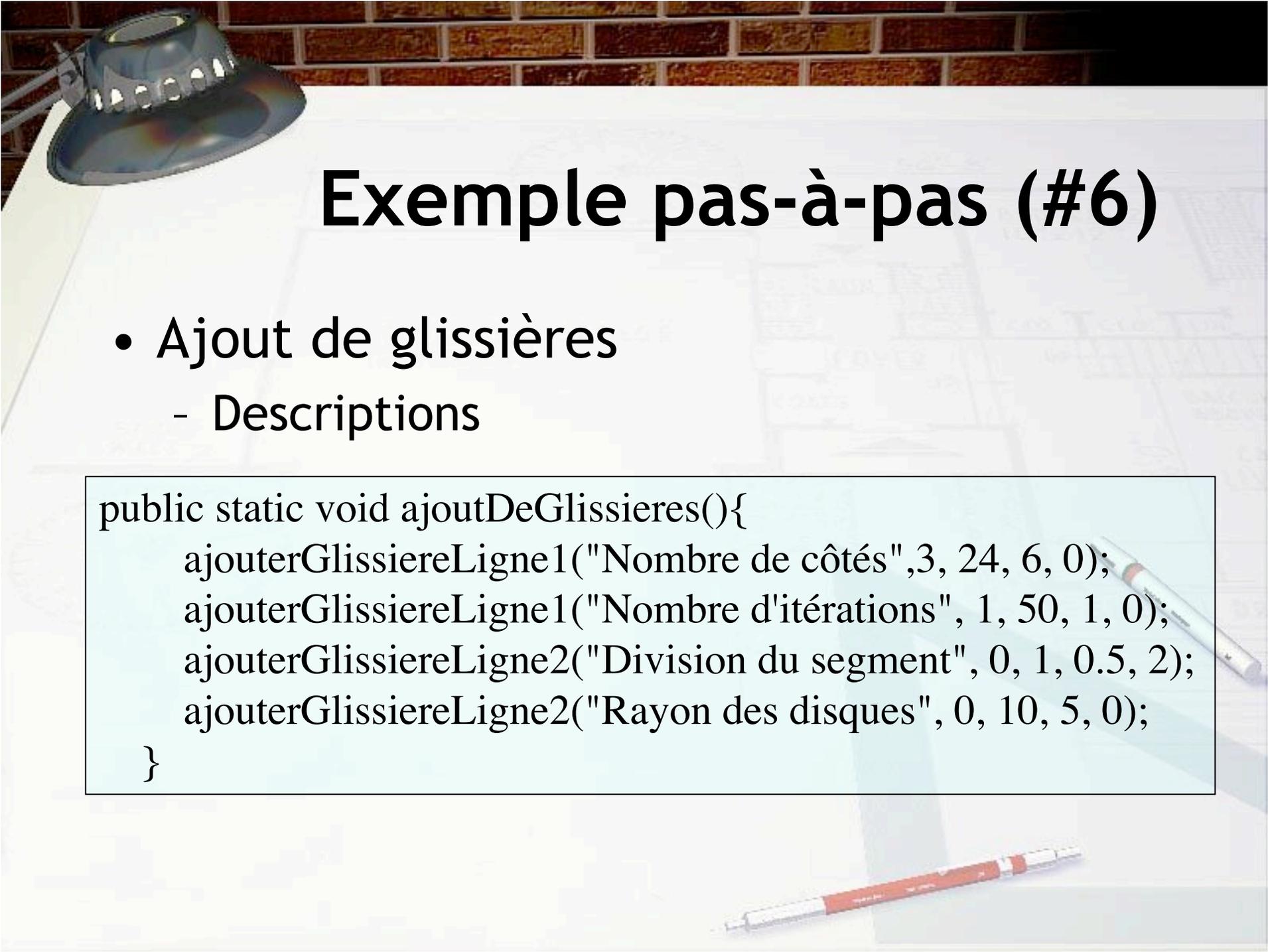
```





Exemple pas-à-pas (#5)

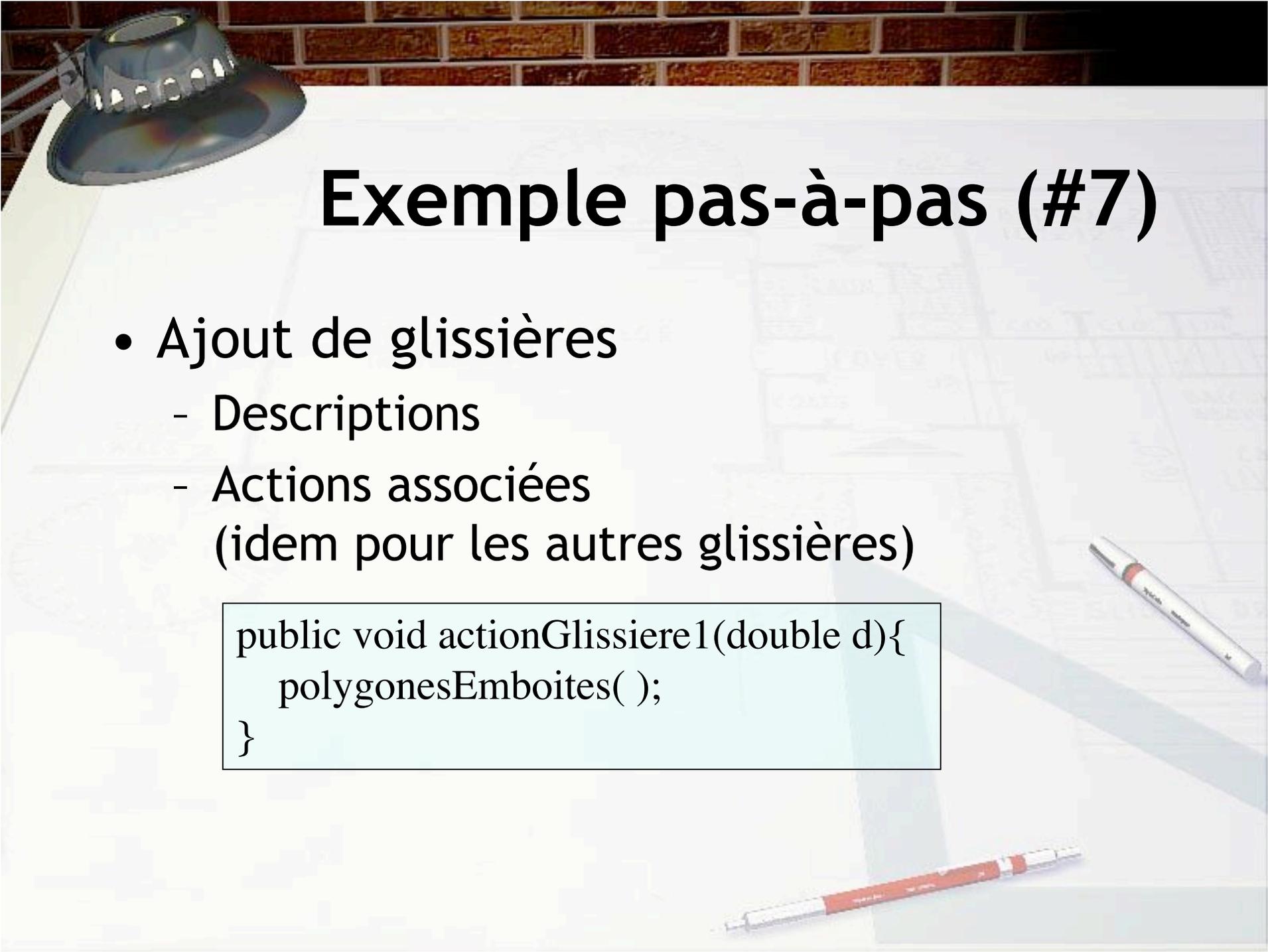
- Au départ: les aspects mathématiques
 - Les variables globales et l'initialisation
 - Tracer un polygone régulier
 - Passage d'un polygone à l'autre
- Intérêt de la tortue (dans notre cas)
 - Position relative (versus absolue)
 - Fixer le cap vers le « centre »



Exemple pas-à-pas (#6)

- Ajout de glissières
 - Descriptions

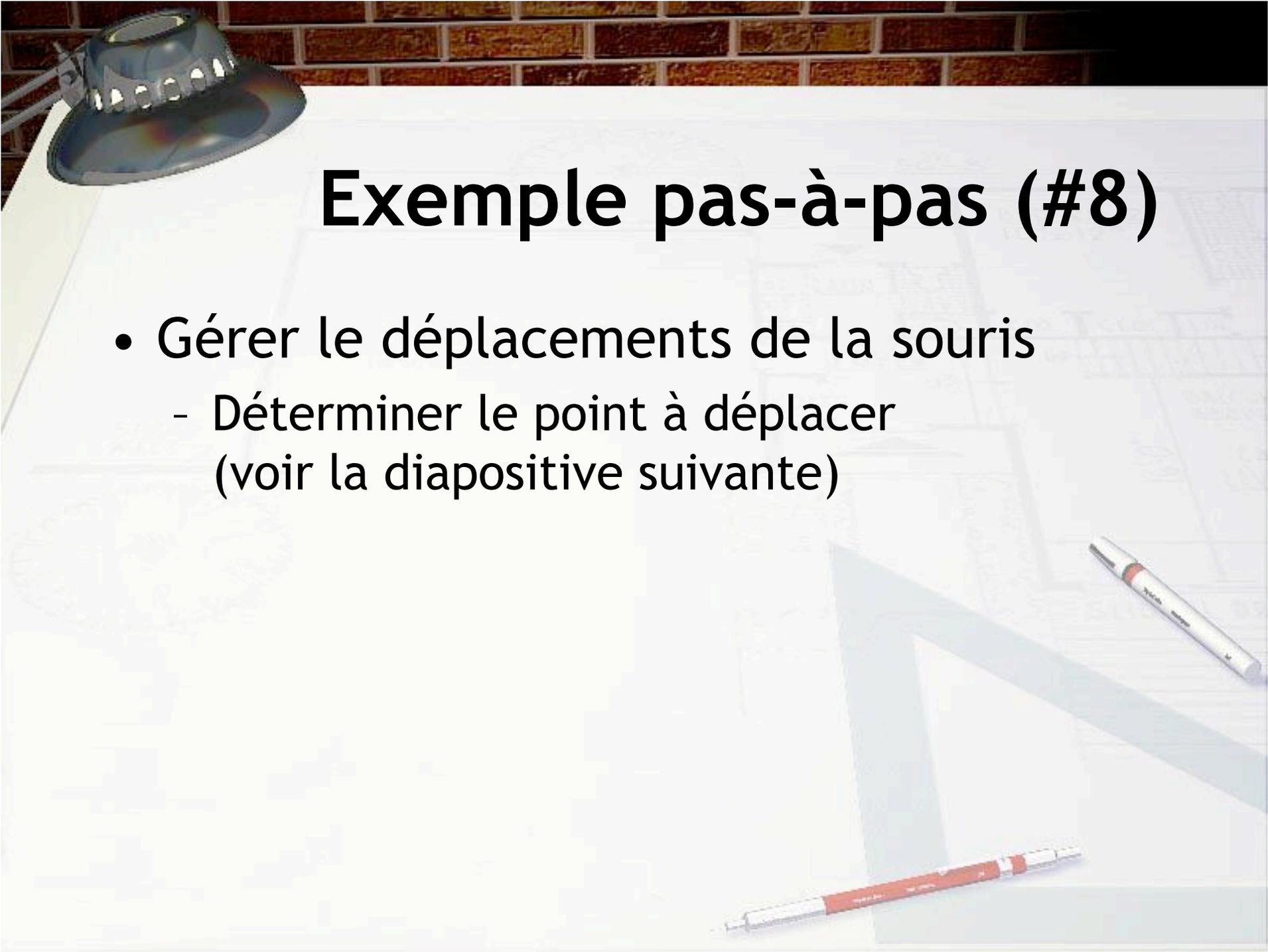
```
public static void ajoutDeGlissieres(){  
    ajouterGlissiereLigne1("Nombre de côtés",3, 24, 6, 0);  
    ajouterGlissiereLigne1("Nombre d'itérations", 1, 50, 1, 0);  
    ajouterGlissiereLigne2("Division du segment", 0, 1, 0.5, 2);  
    ajouterGlissiereLigne2("Rayon des disques", 0, 10, 5, 0);  
}
```



Exemple pas-à-pas (#7)

- Ajout de glissières
 - Descriptions
 - Actions associées
(idem pour les autres glissières)

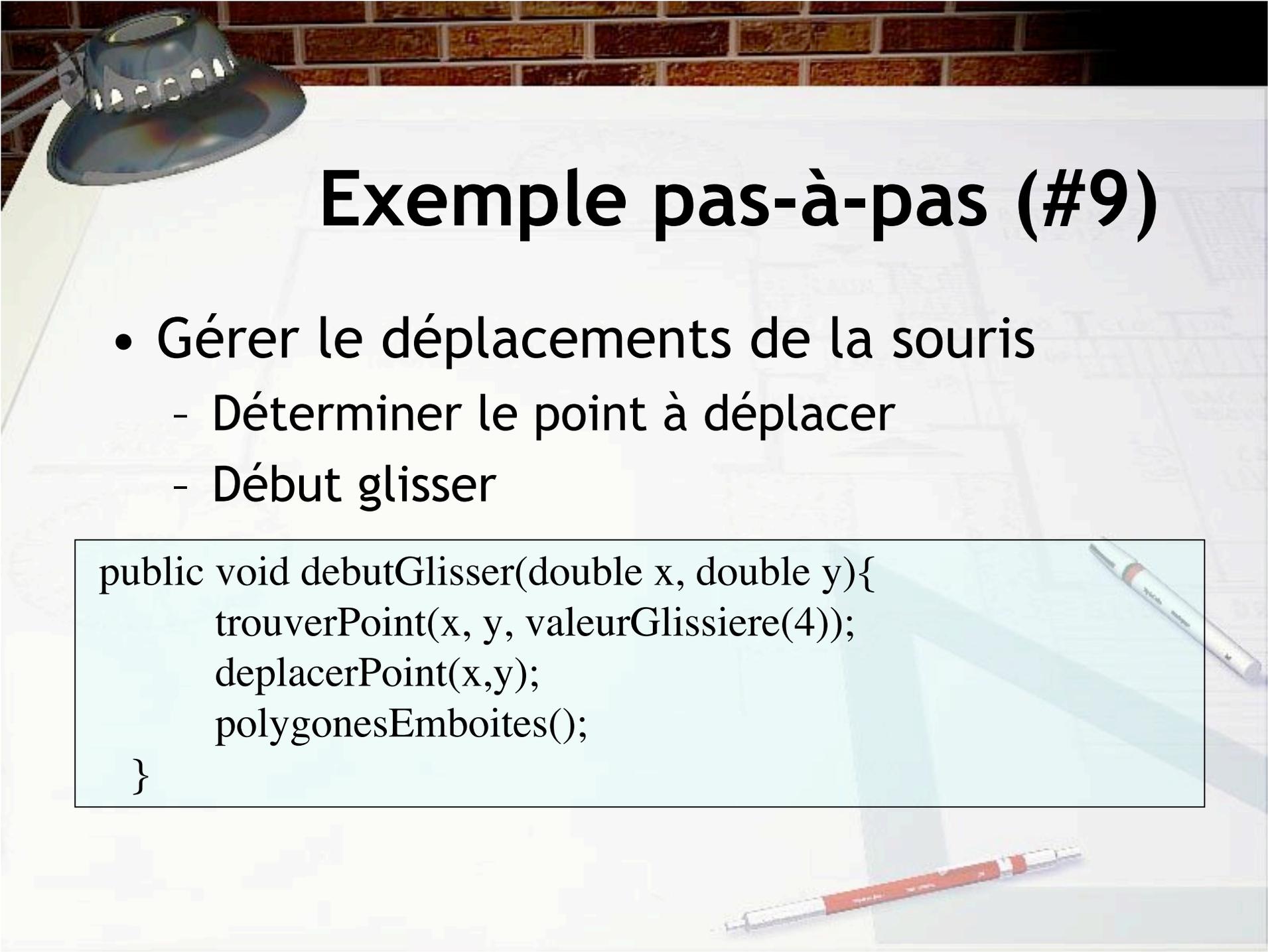
```
public void actionGlissiere1(double d){  
    polygonesEmboites( );  
}
```

A desk with a lamp, a ruler, and a pen. The background is a brick wall. The desk is white and has a lamp on the left, a ruler on the right, and a pen at the bottom. The text is centered on the desk.

Exemple pas-à-pas (#8)

- Gérer le déplacements de la souris
 - Déterminer le point à déplacer
(voir la diapositive suivante)

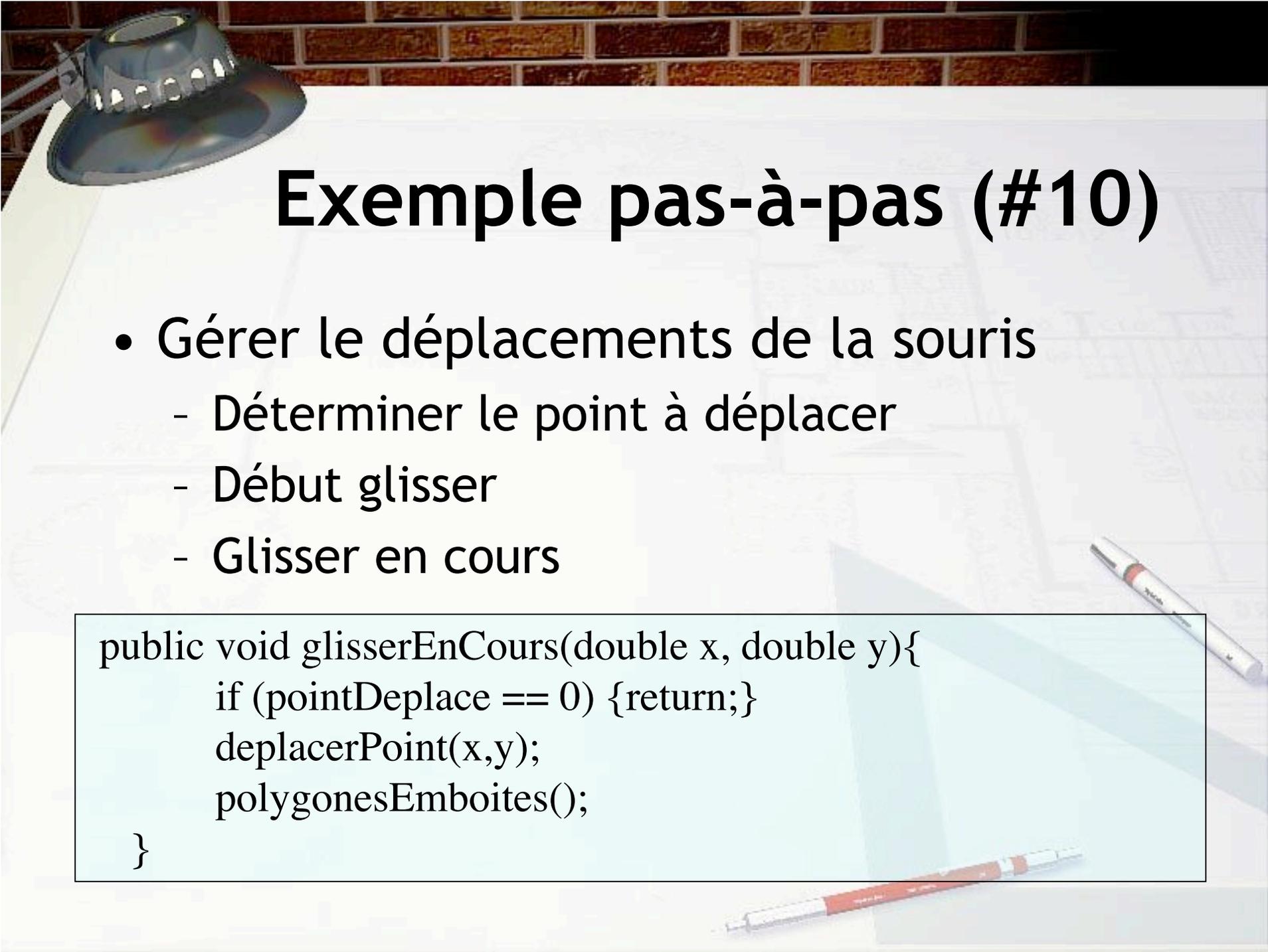
```
public void trouverPoint(double x, double y, double r) {
    pointDeplace = 0;
    if (distCarre(centreX,centreY,x,y)<= r*r) {pointDeplace = 1;}
    if (distCarre(pointX,pointY,x,y)<= r*r) {pointDeplace = 2;}
}
public void deplacerPoint(double x, double y) {
    if (pointDeplace == 1) {centreX = x; centreY = y;}
    if (pointDeplace == 2) {pointX = x; pointY = y;}
}
public double distCarre(double u, double v, double x, double y) {
    return (u-x)*(u-x)+(v-y)*(v-y);
}
```



Exemple pas-à-pas (#9)

- Gérer le déplacements de la souris
 - Déterminer le point à déplacer
 - Début glisser

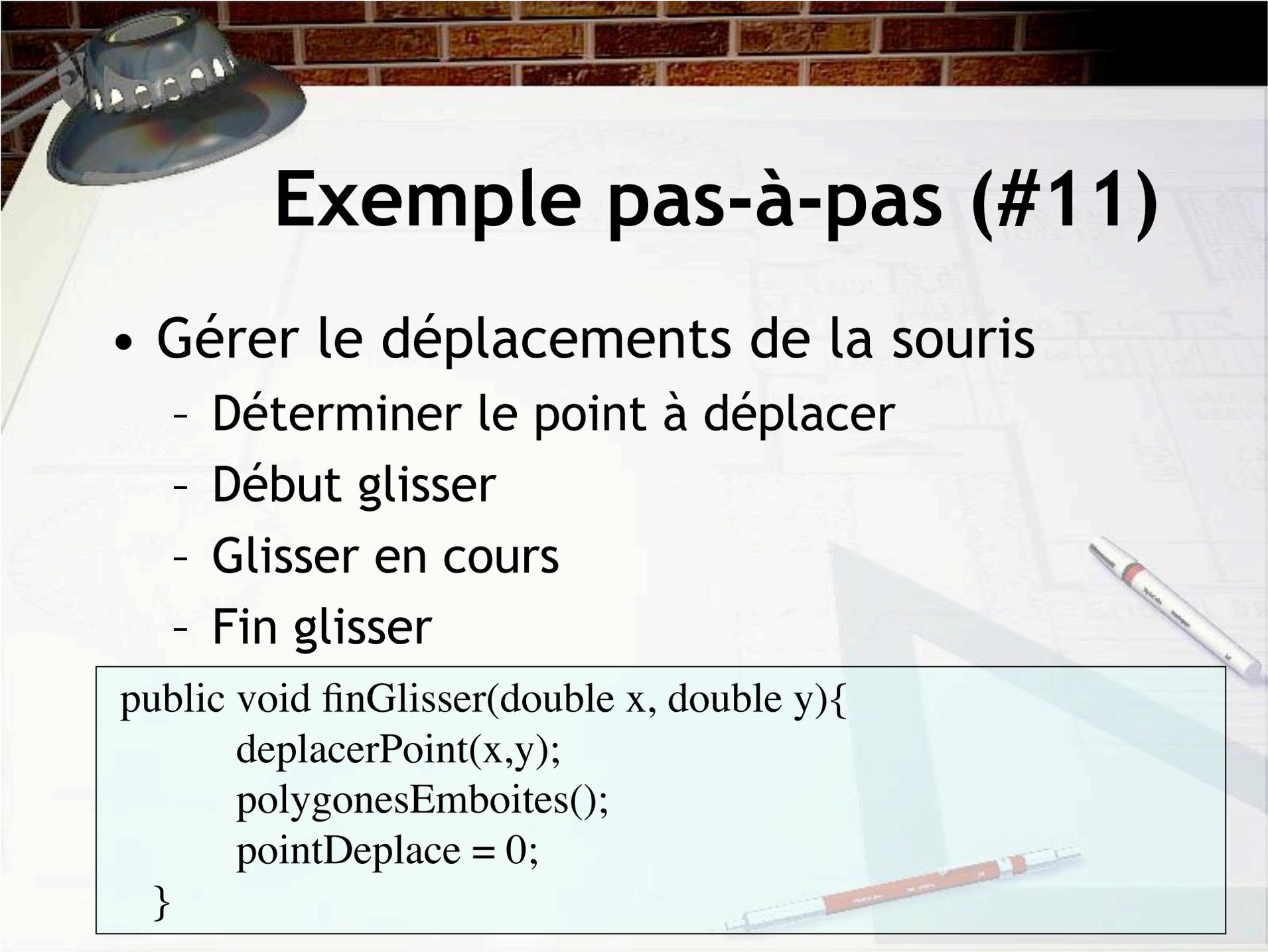
```
public void debutGlisser(double x, double y){  
    trouverPoint(x, y, valeurGlissiere(4));  
    deplacerPoint(x,y);  
    polygonesEmboites();  
}
```



Exemple pas-à-pas (#10)

- Gérer le déplacements de la souris
 - Déterminer le point à déplacer
 - Début glisser
 - Glisser en cours

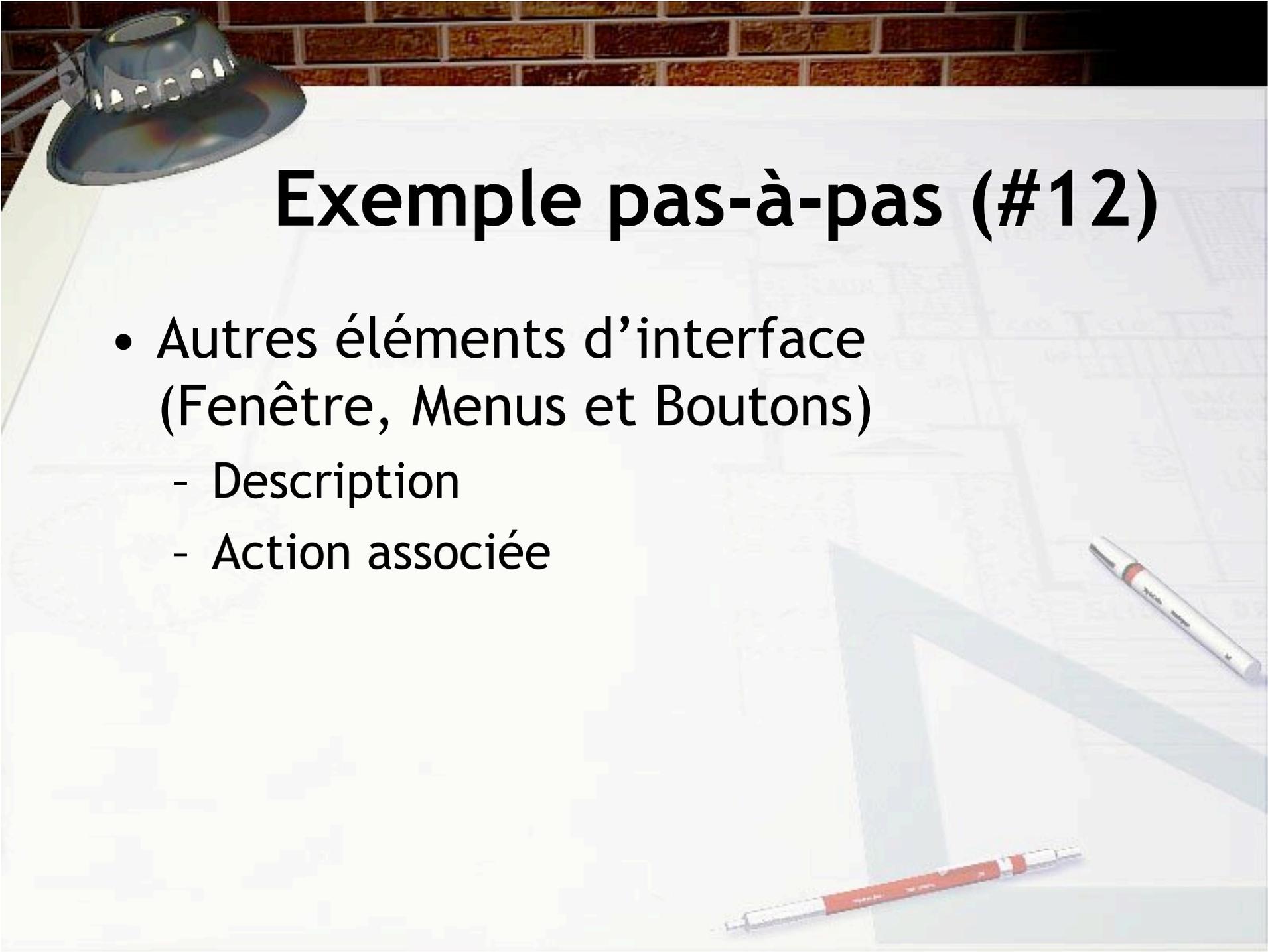
```
public void glisserEnCours(double x, double y){  
    if (pointDeplace == 0) {return;}  
    deplacerPoint(x,y);  
    polygonesEmboites();  
}
```



Exemple pas-à-pas (#11)

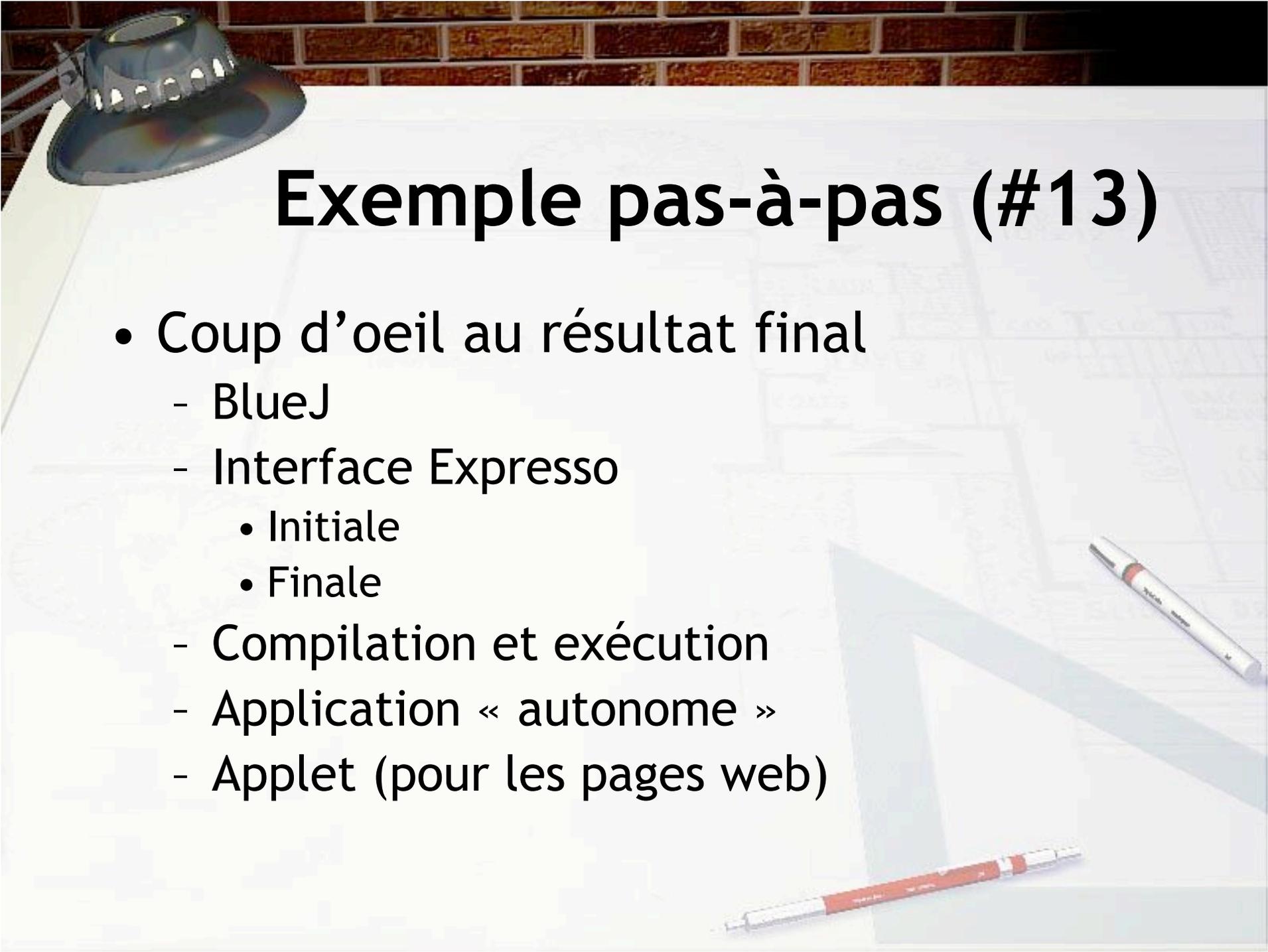
- Gérer le déplacements de la souris
 - Déterminer le point à déplacer
 - Début glisser
 - Glisser en cours
 - Fin glisser

```
public void finGlisser(double x, double y){  
    deplacerPoint(x,y);  
    polygonesEmboites();  
    pointDeplace = 0;  
}
```



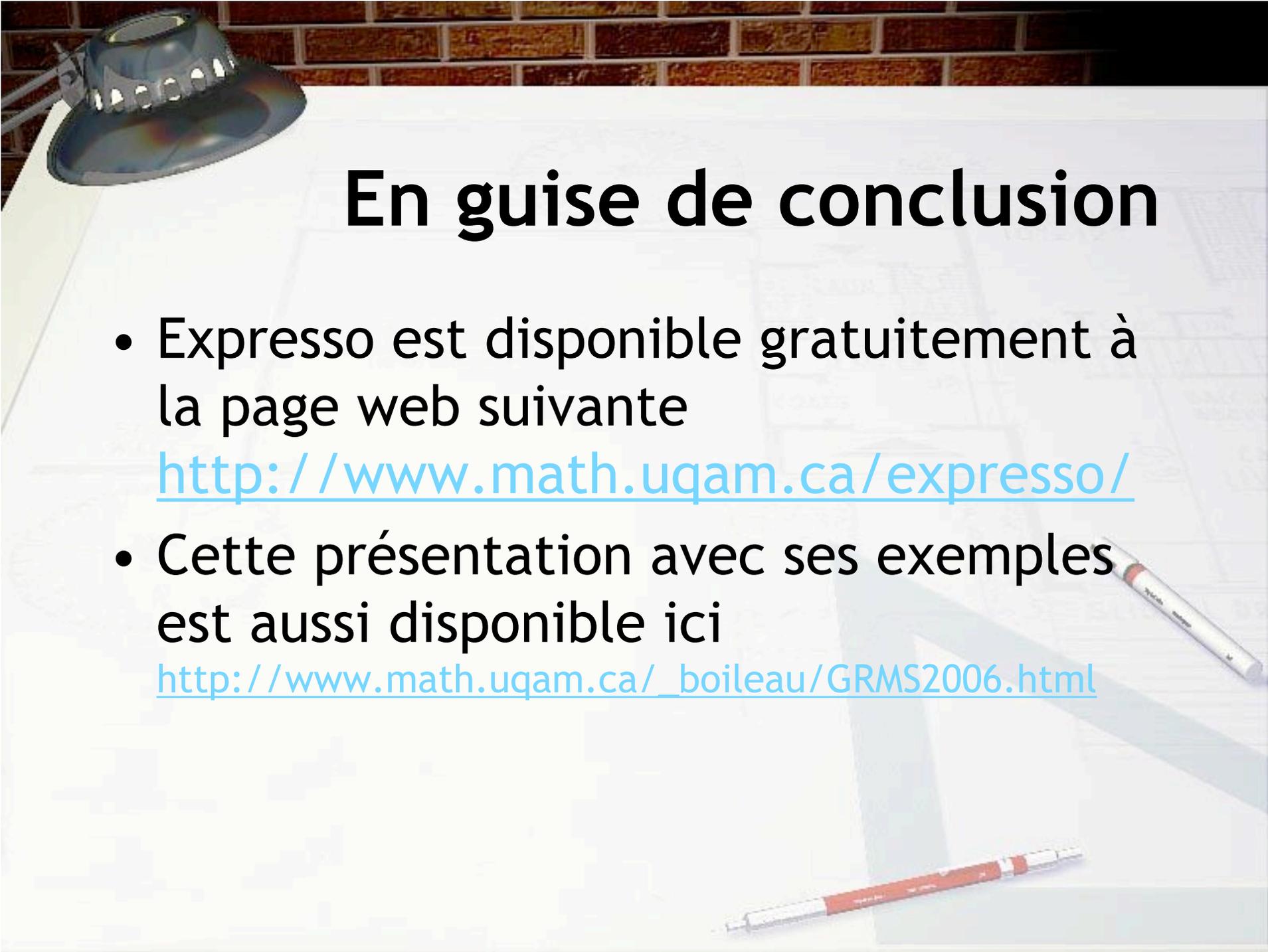
Exemple pas-à-pas (#12)

- Autres éléments d'interface (Fenêtre, Menus et Boutons)
 - Description
 - Action associée



Exemple pas-à-pas (#13)

- Coup d'oeil au résultat final
 - BlueJ
 - Interface Espresso
 - Initiale
 - Finale
 - Compilation et exécution
 - Application « autonome »
 - Applet (pour les pages web)



En guise de conclusion

- Espresso est disponible gratuitement à la page web suivante

<http://www.math.uqam.ca/expresso/>

- Cette présentation avec ses exemples est aussi disponible ici

http://www.math.uqam.ca/_boileau/GRMS2006.html