Programmation mobile

Cours 4 : Cas d'étude d'un `Sensor`, l'accéléromètre

Julien Grange <julien.grange@lacl.fr>

Mardi 21 octobre 2025

UPEC
UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL

`Sensor` et `SensorManager`

Contrairement aux logiciels de bureau, une application mobile se base souvent sur l'environnement de l'appareil.

Pour récupérer ces informations extérieures, on utilise des capteurs divers, qui sont représentés par des `Sensor`.
L'ensemble des `Sensor` est géré par le `SensorManager`.

Exemples de `Sensor`

- accéléromètre (`TYPE_ACCELEROMETER`)
- capteur de lumière (`TYPE_LIGHT`)
- thermomètre (`TYPE_TEMPERATURE`)
- compteur de pas (`TYPE_STEP_COUNTER`)

Exemples de `Sensor`

- accéléromètre (`TYPE_ACCELEROMETER`)
- capteur de lumière (`TYPE_LIGHT`)
- thermomètre (`TYPE_TEMPERATURE`)
- compteur de pas (`TYPE_STEP_COUNTER`)

Certains `Sensor` sont physiques

Exemples de `Sensor`

- accéléromètre (`TYPE_ACCELEROMETER`)
- capteur de lumière (`TYPE_LIGHT`)
- thermomètre (`TYPE_TEMPERATURE`)
- compteur de pas (`TYPE_STEP_COUNTER`)

Certains `Sensor` sont physiques, d'autre logiques.

Un appareil ne possède jamais tous les `Sensor` !

Avant d'utiliser un `Sensor`, il faut vérifier qu'il est bien présent sur l'appareil. Pour cela, deux possibilités :

- limiter l'installation de l'application aux appareils le possédant :

```
<uses-feature
    android:name="android.hardware.sensor.accelerometer"
    android:required="true" />
```

- vérifier sa présence à runtime

Un appareil ne possède jamais tous les `Sensor` !

Avant d'utiliser un `Sensor`, il faut vérifier qu'il est bien présent sur l'appareil. Pour cela, deux possibilités :

- limiter l'installation de l'application aux appareils le possédant :

```
<uses-feature
    android:name="android.hardware.sensor.accelerometer"
    android:required="true" />
```

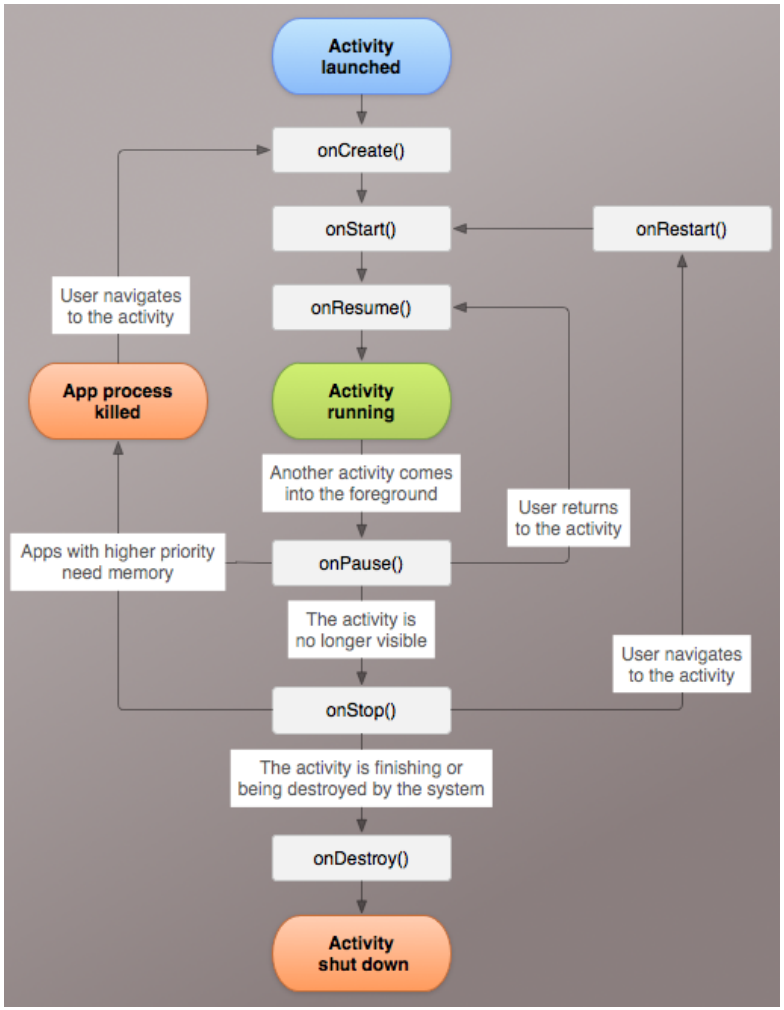
- vérifier sa présence à runtime

Certains `Sensor` (e.g. le capteur de pouls) demandent une permission particulière, à déclarer dans le Manifest.

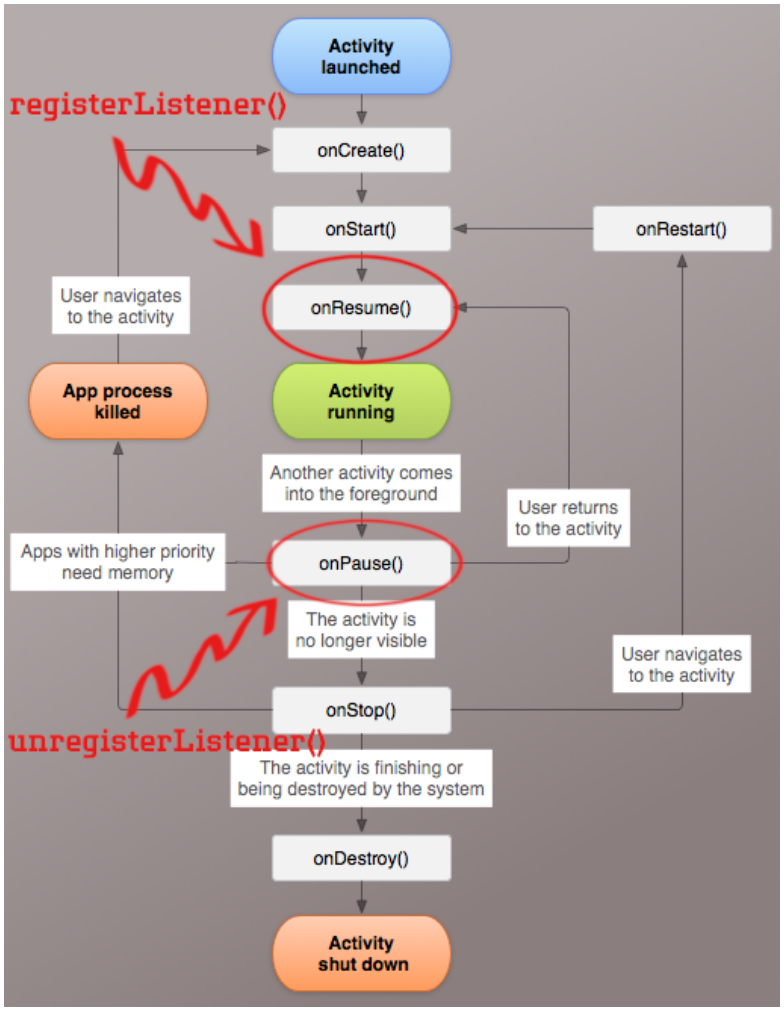
Lister les `Sensor`, tester l'existence d'un `Sensor`

```java
// on récupère et on affiche la liste des senseurs disponibles
sensorManager = (SensorManager) getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);
List<Sensor> sensorList = sensorManager.getSensorList(Sensor.TYPE_ALL);
StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
for(Sensor sensor : sensorList) {
    stringBuilder.append(sensor.getType()+" : "+sensor.getName()+"\n");
}
Toast.makeText( context: this, stringBuilder.toString(), Toast.LENGTH_LONG).show();

// s'il n'y a pas d'accéléromètre, on quitte brutalement
if((sensor = sensorManager.getDefaultSensor(Sensor.TYPE_ACCELEROMETER)) == null){
    Log.v( tag: "Cours4", msg: "Pas d'accéléromètre");
    finish();
}
```

Cycle de vie d'une `Activity` et monitorage d'un `Sensor`



Cycle de vie d'une `Activity` et monitorage d'un `Sensor`



`SensorManager::registerListener()` :

```java
// on s'enregistre auprès du senseur à chaque fois que l'application repasse au premier plan
@Override
protected void onResume(){
    super.onResume();
    sensorManager.registerListener(listener,sensor,sensorManager.SENSOR_DELAY_NORMAL);
}
```

`SensorManager::unregisterListener()` :

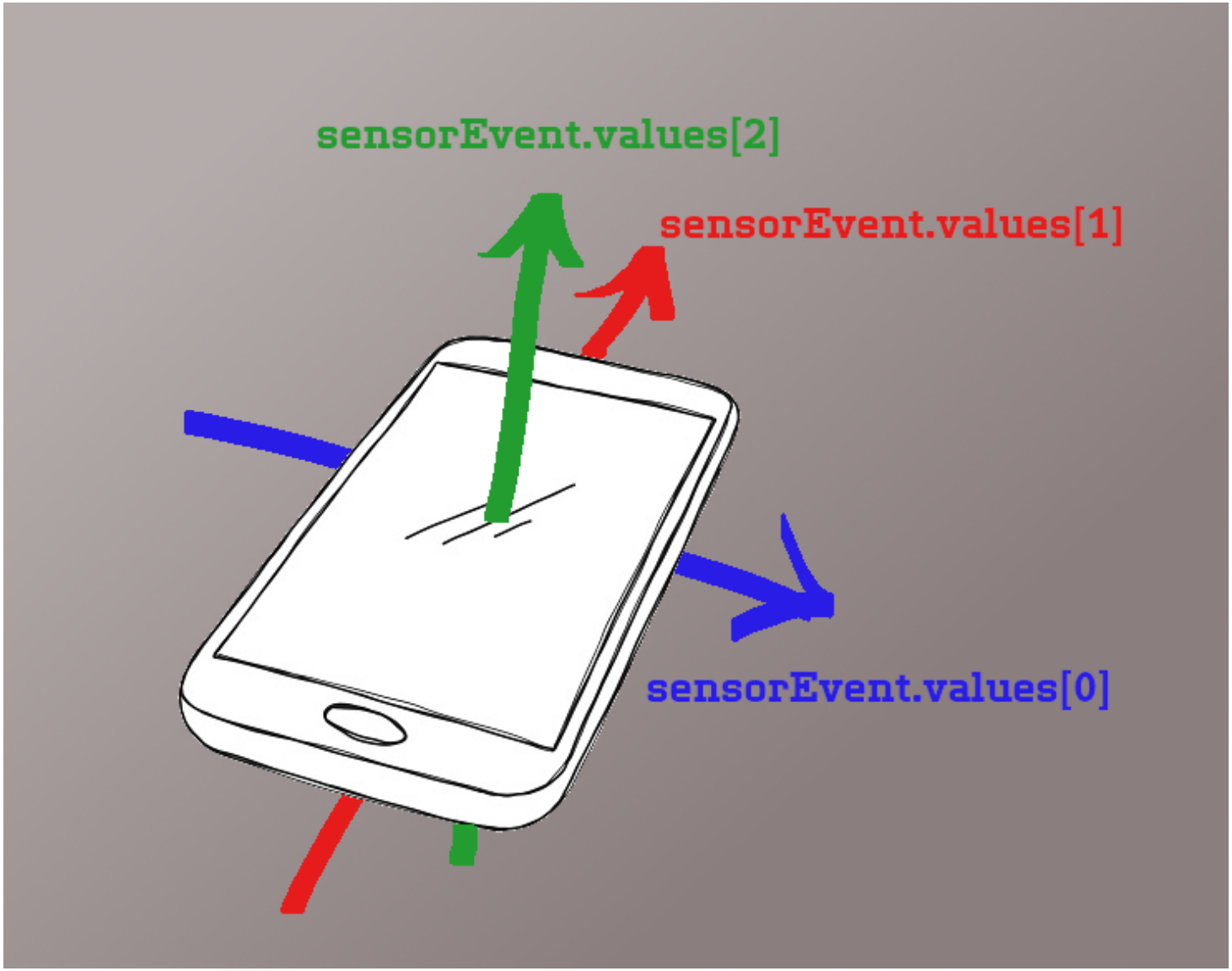
```java
// pour économiser la batterie, on évite d'écouter un senseur quand on n'est pas au premier plan
@Override
protected void onPause() {
    super.onPause();
    sensorManager.unregisterListener(listener);
}
```

SensorEventListener

Le premier argument de `SensorManager::registerListener()` doit implémenter l'interface `SensorEventListener` :

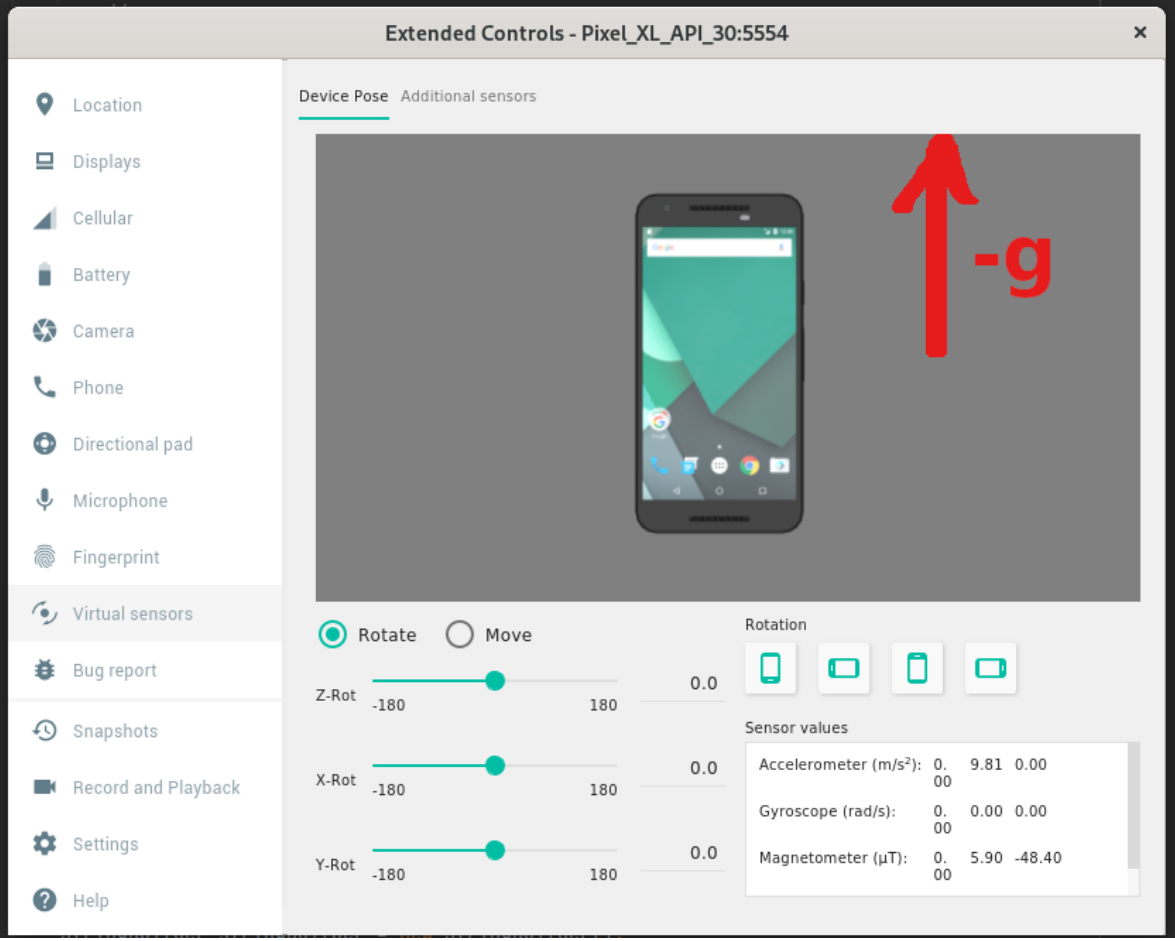
```
// on se souvient de ses cours de physique : g ~= 9,81 m/s^2
private static final float g = 9.81f;

private SensorEventListener listener = new SensorEventListener() {
    @Override
    public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
        // pour chaque accélération détectée...
        for (int i = 0; i < 3; i++) {
            // ...on affiche les coordonnées du vecteur...
            views[i].setText(Float.toString(sensorEvent.values[i]));
        }
        //...on enregistre une nouvelle position...
        dessin.newPosition( x: sensorEvent.values[0]/g, y: sensorEvent.values[1]/g);
        //...et on demande à la View de se redessiner
        dessin.invalidate();
    }

    @Override
    public void onAccuracyChanged(Sensor sensor, int i) {}
};
```

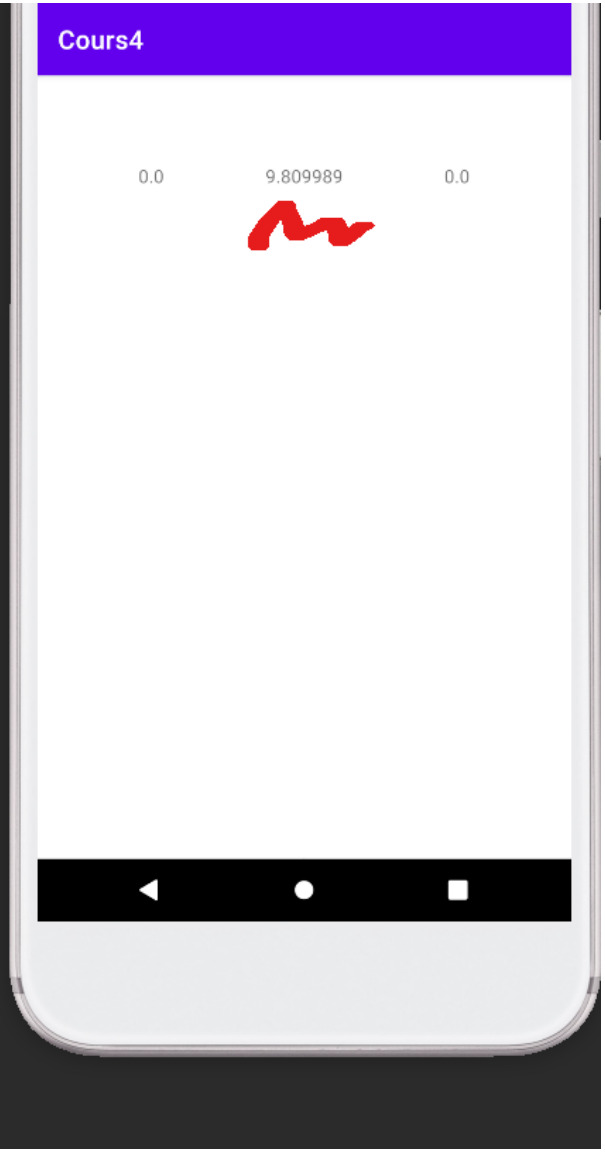
Zoom sur un `Sensor` particulier : l'accéléromètre



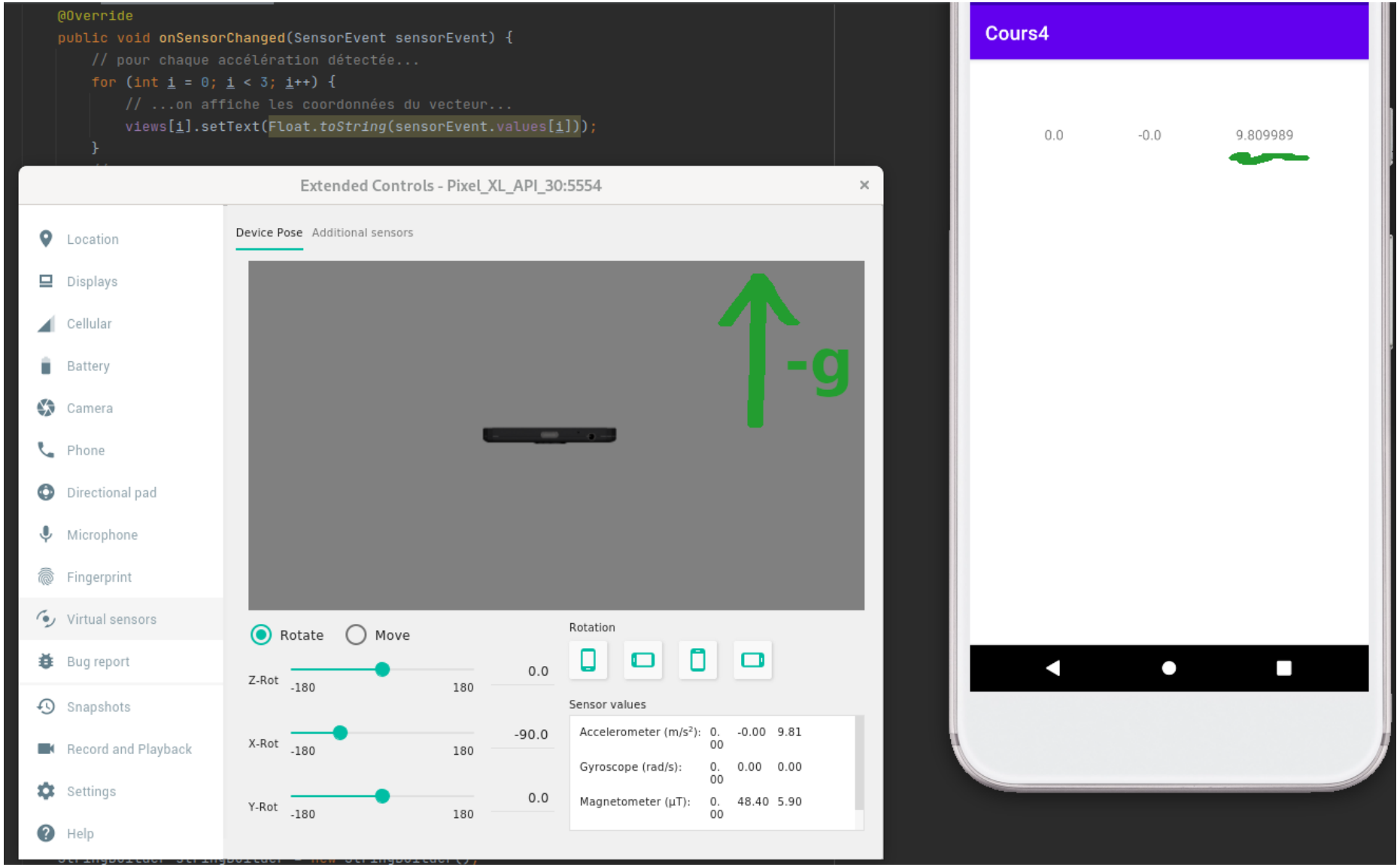
Première expérience

```
@Override
public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
    // pour chaque accélération détectée...
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        // ...on affiche les coordonnées du vecteur...
        views[i].setText(Float.toString(sensorEvent.values[i]));
    }
```



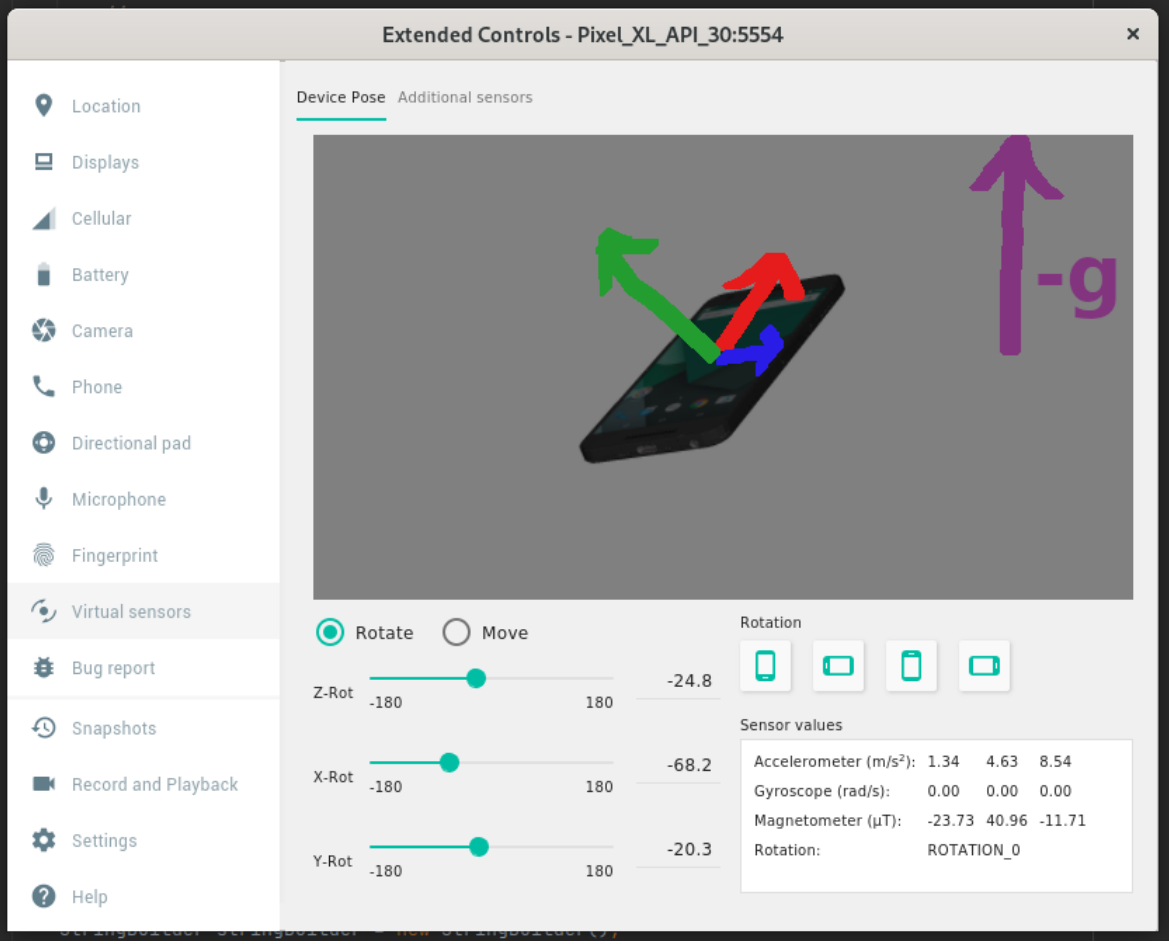


Deuxième expérience



Troisième expérience

```java
@Override
public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
    // pour chaque accélération détectée...
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        // ...on affiche les coordonnées du vecteur...
        views[i].setText(Float.toString(sensorEvent.values[i]));
    }
```



Application du jour : bulle de niveau

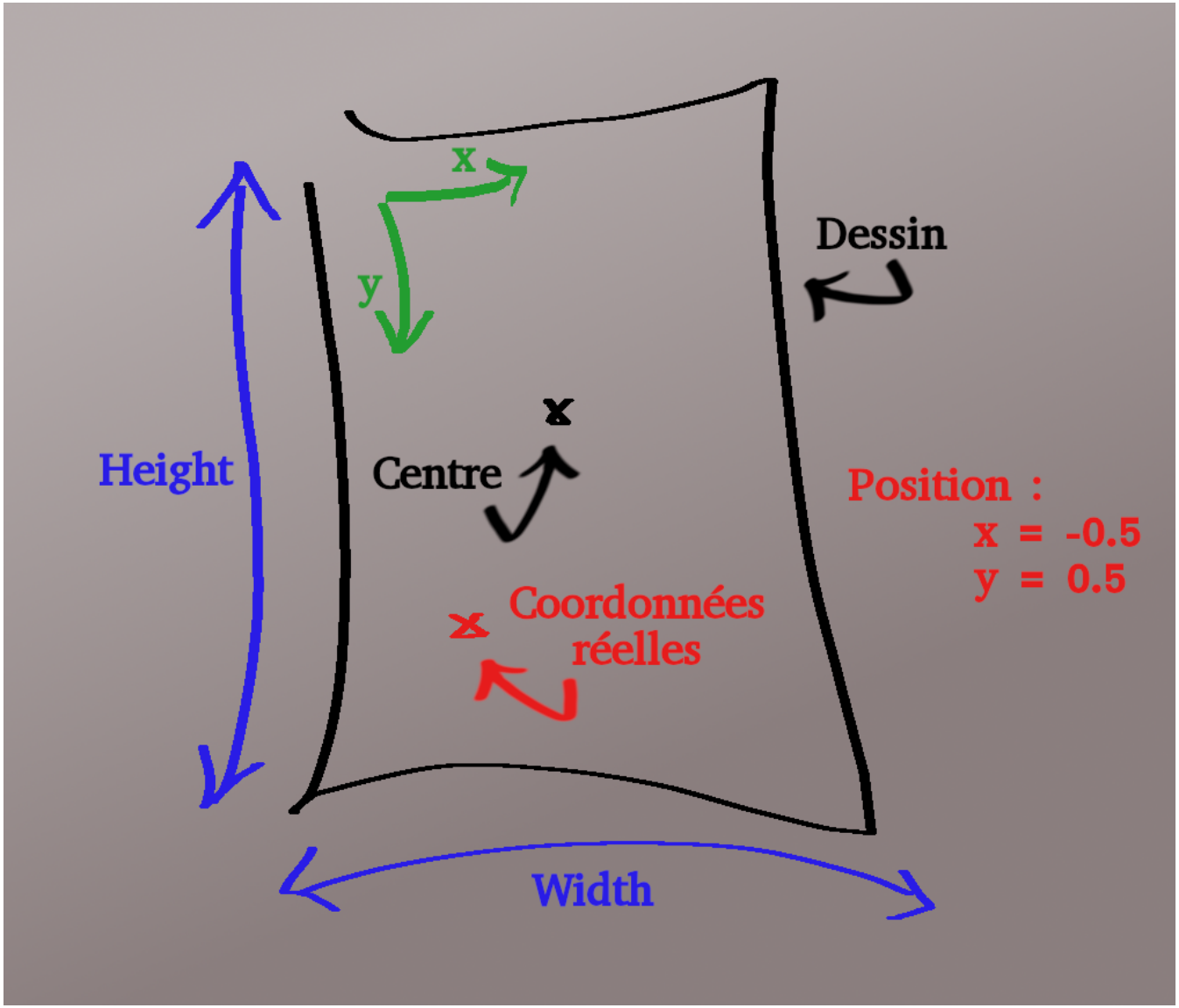
On veut tracer à l'écran une bulle de niveau, pour nous aider à bricoler.

Application du jour : bulle de niveau

On veut tracer à l'écran une bulle de niveau, pour nous aider à bricoler.

1. `Dessin` : hérite de `View`, contient les coordonnées de la `bulle`
2. un relevé de l'accéléromètre $\rightarrow$ une nouvelle position pour la `bulle`
3. à chaque `onDraw()` du `Dessin`, on dessine la `bulle`

Dessin


x
y
Dessin
Height
Centre
Position :
x = -0.5
y = 0.5
Coordonnées
réelles
Width

Dessin et SensorEventListener

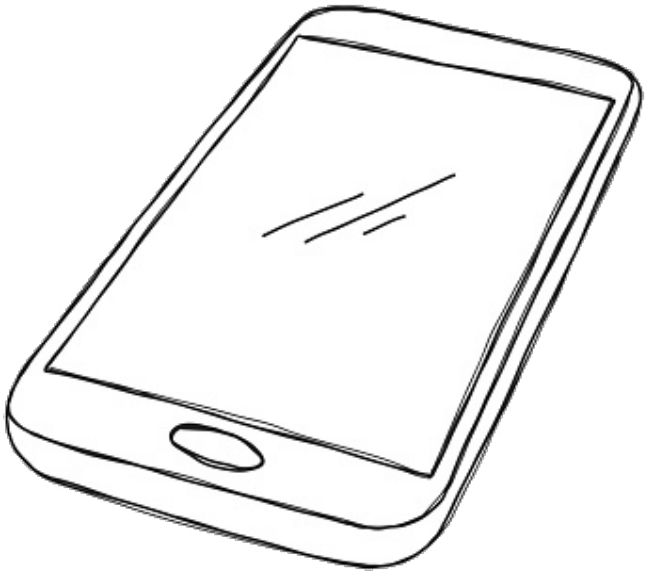
ty_main.xml | MainActivity.java | Dessin.java

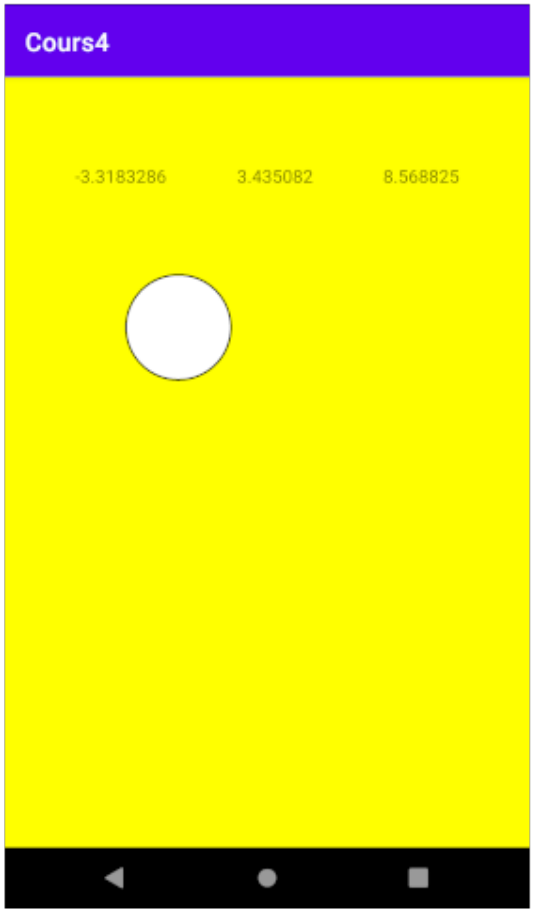
```java
package com.example.cours4;

import ...

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    private SensorManager sensorManager;
    private Sensor sensor;
    private TextView[] views = new TextView[3];
    private ConstraintLayout constraintLayout;
    private Dessin dessin;
    // on se souvient de ses cours de physique : g ~= 9,81 m/s^2
    private static final float g = 9.81f;

    private SensorEventListener listener = new SensorEventListener() {
        @Override
        public void onSensorChanged(SensorEvent sensorEvent) {
            // pour chaque accélération détectée...
            for (int i = 0; i < 3; i++) {
                // ...on affiche les coordonnées du vecteur...
                views[i].setText(Float.toString(sensorEvent.values[i]));
            }
            //...on enregistre une nouvelle position...
            dessin.newPosition( x: sensorEvent.values[0]/g, y: sensorEvent.values[1]/g);
            //...et on demande à la View de se redessiner
            dessin.invalidate();
        }

        @Override
        public void onAccuracyChanged(Sensor sensor, int i) {}
    };

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
```

Dessin.java

```java
public class Dessin extends View {

    private float[] bulle;
    private int[] dimensions;
    private int[] center;
    Paint paint_disque, paint_cercle;

    public Dessin(Context context){
        super(context);
        bulle = new float[2];
        dimensions = new int[2]; center = new int[2];
        paint_disque = new Paint();
        paint_disque.setColor(Color.WHITE);
        paint_disque.setStyle(Paint.Style.FILL);
        paint_cercle = new Paint();
        paint_cercle.setColor(Color.BLACK);
        paint_cercle.setStyle(Paint.Style.STROKE);
        paint_cercle.setStrokeWidth(5f);
        setBackgroundColor(Color.YELLOW);
    }

    public void newPosition(float x, float y) {
        bulle[0] = center[0] + x * dimensions[0] / 2;
        bulle[1] = center[1] - y * dimensions[1] / 2;
    }

    private void computeView(){
        dimensions[0] = getWidth();
        dimensions[1] = getHeight();
        center[0] = dimensions[0]/2;
        center[1] = dimensions[1]/2;
    }

    @Override
    public void onDraw(Canvas canvas) {
        super.onDraw(canvas);
        computeView();
        // on trace la bulle
        float tailleBulle = Math.min(dimensions[0],dimensions[1])/10;
        canvas.drawCircle(bulle[0],bulle[1],tailleBulle,paint_disque);
        canvas.drawCircle(bulle[0],bulle[1],tailleBulle,paint_cercle);
    }
```

Essai sur le simulateur





Essai sur le simulateur