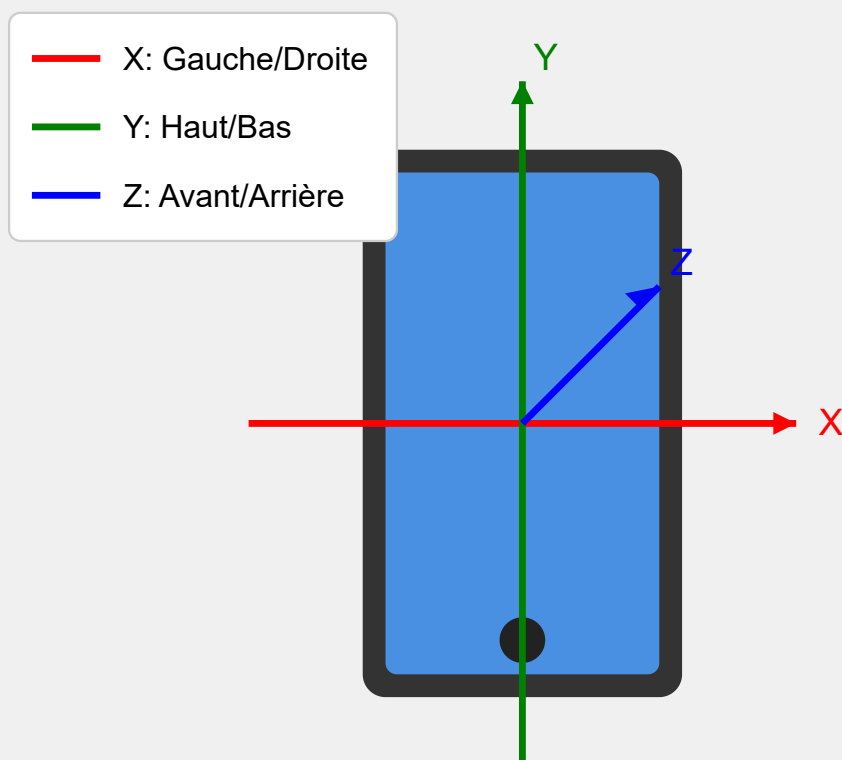


Gestion de l'accéléromètre dans .NET MAUI

Théorie

.NET MAUI offre une API unifiée pour accéder aux capteurs de l'appareil, dont l'accéléromètre, via l'espace de noms `Microsoft.Maui.Devices.Sensors`. L'accéléromètre mesure l'accélération de l'appareil sur trois axes :

- **X** : Accélération latérale (gauche/droite)
- **Y** : Accélération longitudinale (haut/bas)
- **Z** : Accélération perpendiculaire à l'écran (avant/arrière)



Axes de l'accéléromètre dans un smartphone

Les valeurs sont exprimées en G (9,81 m/s²).

1. Exemple basique (sans MVVM)

XAML (vue)

```
<ContentPage xmlns="http://schemas.microsoft.com/dotnet/2021/maui"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
  x:Class="MauiAccelerometerDemo.BasicAccelerometerPage"
  Title="Accéléromètre">
```

```

<VerticalStackLayout Padding="20" Spacing="15" VerticalOptions="Center">
    <Label Text="Valeurs de l'accéléromètre" FontSize="Large"
HorizontalOptions="Center"/>
    <Label x:Name="lblStatus" Text="Lecture des données..." />
    <Label x:Name="lblX" Text="X: 0.00" />
    <Label x:Name="lblY" Text="Y: 0.00" />
    <Label x:Name="lblZ" Text="Z: 0.00" />
</VerticalStackLayout>
</ContentPage>

```

Code behind

```

using Microsoft.Maui.Devices.Sensors;

public partial class BasicAccelerometerPage : ContentPage
{
    public BasicAccelerometerPage()
    {
        InitializeComponent();

        // Vérifier si l'accéléromètre est disponible
        if (Accelerometer.Default.IsSupported)
        {
            // Définir la fréquence de mise à jour (peut être Low, Medium, High)
            Accelerometer.Default.ShakeDetected += Accelerometer_ShakeDetected;
            Accelerometer.Default.ReadingChanged += Accelerometer_ReadingChanged;

            // Démarrer la surveillance
            if (!Accelerometer.Default.IsMonitoring)
            {
                Accelerometer.Default.Start(SensorSpeed.UI);
            }
        }
        else
        {
            lblStatus.Text = "L'accéléromètre n'est pas disponible sur cet appareil.";
        }
    }

    private void Accelerometer_ReadingChanged(object sender, AccelerometerChangedEventArgs e)
    {
        // Accéder aux valeurs de l'accéléromètre
        AccelerometerData data = e.Reading;

        // Mettre à jour l'interface utilisateur sur le thread UI
        MainThread.BeginInvokeOnMainThread(() =>
        {
            lblX.Text = $"X: {data.Acceleration.X:F2}";
            lblY.Text = $"Y: {data.Acceleration.Y:F2}";
            lblZ.Text = $"Z: {data.Acceleration.Z:F2}";
        });
    }
}

```

```
    });  
}  
  
private void Accelerometer_ShakeDetected(object sender, EventArgs e)  
{  
    MainThread.BeginInvokeOnMainThread(async () =>  
    {  
        // Action à effectuer lors de la détection d'une secousse  
        await DisplayAlert("Secousse détectée", "L'appareil a été secoué!", "OK");  
    });  
}  
  
protected override void OnDisappearing()  
{  
    if (Accelerometer.Default.IsSupported)  
    {  
        // Arrêter la surveillance et supprimer les gestionnaires d'événements  
        Accelerometer.Default.Stop();  
        Accelerometer.Default.ReadingChanged -= Accelerometer_ReadingChanged;  
        Accelerometer.Default.ShakeDetected -= Accelerometer_ShakeDetected;  
    }  
  
    base.OnDisappearing();  
}  
}
```

2. Implémentation avec MVVM

Théorie

Pour rappel, le modèle MVVM (Model-View-ViewModel) permet de séparer l'interface utilisateur (View) de la logique métier (ViewModel) et des données (Model). Cette séparation facilite les tests unitaires et améliore la maintenabilité du code.

Code

AccelerometerViewModel.cs

```
using CommunityToolkit.Mvvm.ComponentModel;  
using CommunityToolkit.Mvvm.Input;  
using Microsoft.Maui.Devices.Sensors;  
  
namespace MauiAccelerometerDemo.ViewModels  
{  
    /// <summary>  
    /// ViewModel pour l'accéléromètre utilisant MVVM Toolkit  
    /// </summary>  
    public partial class AccelerometerViewModel : ObservableObject  
    {  
        [ObservableProperty]  
        private double xValue;
```

```
[ObservableProperty]
private double yValue;

[ObservableProperty]
private double zValue;

[ObservableProperty]
private string status = "Prêt à commencer la surveillance";

[ObservableProperty]
[NotifyCanExecuteChangedFor(nameof(StartMonitoringCommand))]
[NotifyCanExecuteChangedFor(nameof(StopMonitoringCommand))]
private bool isMonitoring;

public AccelerometerViewModel()
{
    // Vérifier si l'accéléromètre est supporté
    if (!Accelerometer.Default.IsSupported)
    {
        Status = "L'accéléromètre n'est pas disponible sur cet appareil.";
    }
}

[RelayCommand(CanExecute = nameof(CanStartMonitoring))]
private void StartMonitoring()
{
    if (!Accelerometer.Default.IsSupported)
        return;

    Accelerometer.Default.ReadingChanged += OnReadingChanged;
    Accelerometer.Default.ShakeDetected += OnShakeDetected;
    Accelerometer.Default.Start(SensorSpeed.UI);

    IsMonitoring = true;
    Status = "Surveillance en cours...";
}

private bool CanStartMonitoring() => !IsMonitoring;

[RelayCommand(CanExecute = nameof(CanStopMonitoring))]
private void StopMonitoring()
{
    if (!Accelerometer.Default.IsSupported)
        return;

    Accelerometer.Default.ReadingChanged -= OnReadingChanged;
    Accelerometer.Default.ShakeDetected -= OnShakeDetected;
    Accelerometer.Default.Stop();

    IsMonitoring = false;
    Status = "Surveillance arrêtée";
}
```

```

    }

    private bool CanStopMonitoring() => IsMonitoring;

    private void OnReadingChanged(object sender, AccelerometerChangedEventArgs e)
    {
        MainThread.BeginInvokeOnMainThread(() =>
        {
            XValue = Math.Round(e.Reading.Acceleration.X, 2);
            YValue = Math.Round(e.Reading.Acceleration.Y, 2);
            ZValue = Math.Round(e.Reading.Acceleration.Z, 2);
        });
    }

    private void OnShakeDetected(object sender, EventArgs e)
    {
        MainThread.BeginInvokeOnMainThread(() =>
        {
            Status = "Secousse détectée!";
            // Réinitialiser après 2 secondes
            Task.Delay(2000).ContinueWith(_ =>
            {
                MainThread.BeginInvokeOnMainThread(() =>
                {
                    Status = "Surveillance en cours...";
                });
            });
        });
    }

    /// <summary>
    /// Libère les ressources et arrête la surveillance
    /// </summary>
    public void Cleanup()
    {
        if (IsMonitoring)
        {
            StopMonitoring();
        }
    }
}
}

```

MvvmAccelerometerPage.xaml

```

<ContentPage xmlns="http://schemas.microsoft.com/dotnet/2021/maui"
    xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
    xmlns:viewmodels="clr-namespace:MauiAccelerometerDemo.ViewModels"
    x:Class="MauiAccelerometerDemo.Views.MvvmAccelerometerPage"
    Title="Accéléromètre MVVM">

```

```

<ContentPage.BindingContext>
    <viewmodels:AccelerometerViewModel/>
</ContentPage.BindingContext>

<Grid Padding="20" RowSpacing="15" ColumnSpacing="15">
    <Grid.RowDefinitions>
        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition Height="Auto"/>
        <RowDefinition Height="*/>
    </Grid.RowDefinitions>
    <Grid.ColumnDefinitions>
        <ColumnDefinition Width="*/>
        <ColumnDefinition Width="*/>
    </Grid.ColumnDefinitions>

    <Label Text="Accéléromètre MVVM"
        Grid.Row="0" Grid.ColumnSpan="2"
        FontSize="Large" HorizontalOptions="Center"/>

    <Label Text="{Binding Status}"
        Grid.Row="1" Grid.ColumnSpan="2"
        HorizontalOptions="Center"/>

    <Frame Grid.Row="2" Grid.ColumnSpan="2" Padding="10" Margin="0,10">
        <VerticalStackLayout Spacing="10">
            <Label Text="{Binding XValue, StringFormat='X: {0:F2}}'"/>
            <Label Text="{Binding YValue, StringFormat='Y: {0:F2}}'"/>
            <Label Text="{Binding ZValue, StringFormat='Z: {0:F2}}'"/>
        </VerticalStackLayout>
    </Frame>

    <Button Text="Démarrer"
        Command="{Binding StartMonitoringCommand}"
        Grid.Row="3" Grid.Column="0"
        HorizontalOptions="Fill"/>

    <Button Text="Arrêter"
        Command="{Binding StopMonitoringCommand}"
        Grid.Row="3" Grid.Column="1"
        HorizontalOptions="Fill"/>

    <!-- Représentation visuelle de l'orientation -->
    <Frame Grid.Row="4" Grid.ColumnSpan="2" HeightRequest="200" Padding="0"
Margin="0,20">
        <GraphicsView x:Name="OrientationGraphics"/>
    </Frame>

```

```
</Grid>
</ContentPage>
```

MvvmAccelerometerPage.xaml.cs

```
using MauiAccelerometerDemo.ViewModels;
using Microsoft.Maui.Graphics;

namespace MauiAccelerometerDemo.Views
{
    public partial class MvvmAccelerometerPage : ContentPage
    {
        private AccelerometerViewModel _viewModel;

        public MvvmAccelerometerPage()
        {
            InitializeComponent();
            _viewModel = (AccelerometerViewModel)BindingContext;

            // Créer un dessin personnalisé pour représenter l'orientation
            OrientationGraphics.Drawable = new OrientationDrawable(_viewModel);
        }

        protected override void OnDisappearing()
        {
            base.OnDisappearing();

            // Assurer que les ressources sont libérées
            if (_viewModel.IsMonitoring)
            {
                _viewModel.StopMonitoringCommand.Execute(null);
            }
        }
    }

    // Classe pour visualiser l'orientation
    public class OrientationDrawable : IDrawable
    {
        private readonly AccelerometerViewModel _viewModel;

        public OrientationDrawable(AccelerometerViewModel viewModel)
        {
            _viewModel = viewModel;
        }

        public void Draw(ICanvas canvas, RectF dirtyRect)
        {
            canvas.FillColor = Colors.White;
            canvas.FillRectangle(dirtyRect);

            // Calcul du centre
```

```

var centerX = dirtyRect.Width / 2;
var centerY = dirtyRect.Height / 2;

// Taille du téléphone
var phoneWidth = dirtyRect.Width * 0.5f;
var phoneHeight = dirtyRect.Height * 0.7f;

// Appliquer la rotation en fonction des valeurs de l'accéléromètre
canvas.SaveState();
canvas.Translate(centerX, centerY);

// Rotation basée sur les valeurs X et Y
var rotationX = (float)(_viewModel.YValue * 25); // Incliner en fonction de Y
var rotationY = (float)(-_viewModel.XValue * 25); // Incliner en fonction de X
inverse

canvas.RotateRadians((float)(rotationY * Math.PI / 180), 0, 0);
canvas.RotateRadians((float)(rotationX * Math.PI / 180), 0, 0);

// Dessiner le téléphone
canvas.FillColor = Colors.LightGray;
canvas.FillRoundedRectangle(-phoneWidth/2, -phoneHeight/2, phoneWidth,
phoneHeight, 10);

// Dessiner l'écran
canvas.FillColor = Colors.DarkBlue;
canvas.FillRoundedRectangle(-phoneWidth/2 + 5, -phoneHeight/2 + 5, phoneWidth -
10, phoneHeight - 10, 5);

canvas.RestoreState();
}
}
}

```

3. Mode simplifié avec ShakeDetected



Théorie

Si on n'a besoin que de détecter les secousses (shake) sans traiter les données brutes de l'accéléromètre. .NET MAUI fournit un événement spécifique pour cela : `ShakeDetected` .

Exemple de code simplifié

```
using Microsoft.Maui.Devices.Sensors;

namespace MauiAccelerometerDemo
{
    public class ShakeDetectionService
    {
        private bool _isMonitoring;

        public event EventHandler ShakeDetected;

        public bool IsAvailable => Accelerometer.Default.IsSupported;

        public bool IsMonitoring => _isMonitoring;

        public void StartMonitoring()
        {
            if (!IsAvailable || _isMonitoring)
                return;

            Accelerometer.Default.ShakeDetected += OnShakeDetected;
            Accelerometer.Default.Start(SensorSpeed.Game);
            _isMonitoring = true;
        }

        public void StopMonitoring()
        {
            if (!IsAvailable || !_isMonitoring)
                return;

            Accelerometer.Default.ShakeDetected -= OnShakeDetected;
            Accelerometer.Default.Stop();
            _isMonitoring = false;
        }

        private void OnShakeDetected(object sender, EventArgs e)
        {
            ShakeDetected?.Invoke(this, EventArgs.Empty);
        }
    }
}
```

Page pour utiliser ce service

```
public partial class ShakeDetectionPage : ContentPage
{
    private readonly ShakeDetectionService _shakeService;
    private int _shakeCount = 0;

    public ShakeDetectionPage()
    {
        InitializeComponent();

        _shakeService = new ShakeDetectionService();

        if (_shakeService.IsAvailable)
        {
            statusLabel.Text = "Prêt à détecter les secousses";
            _shakeService.ShakeDetected += OnShakeDetected;
        }
        else
        {
            statusLabel.Text = "L'accéléromètre n'est pas disponible sur cet appareil.";
            startButton.IsEnabled = false;
            stopButton.IsEnabled = false;
        }
    }

    private void OnStartButtonClicked(object sender, EventArgs e)
    {
        _shakeService.StartMonitoring();
        statusLabel.Text = "Détection de secousses activée - Secouez l'appareil!";
        startButton.IsEnabled = false;
        stopButton.IsEnabled = true;
    }

    private void OnStopButtonClicked(object sender, EventArgs e)
    {
        _shakeService.StopMonitoring();
        statusLabel.Text = "Détection de secousses désactivée";
        startButton.IsEnabled = true;
        stopButton.IsEnabled = false;
    }

    private void OnShakeDetected(object sender, EventArgs e)
    {
        MainThread.BeginInvokeOnMainThread(() =>
        {
            _shakeCount++;
            countLabel.Text = $"Nombre de secousses: {_shakeCount}";

            // Animation simple
            countLabel.Scale = 1.5;
            countLabel.ScaleTo(1.0, 500, Easing.SpringOut);
        });
    }
}
```

```
}

protected override void OnDisappearing()
{
    base.OnDisappearing();

    if (_shakeService.IsMonitoring)
    {
        _shakeService.StopMonitoring();
    }

    _shakeService.ShakeDetected -= OnShakeDetected;
}
}
```

```
<ContentPage xmlns="http://schemas.microsoft.com/dotnet/2021/maui"
    xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"
    x:Class="MauiAccelerometerDemo.ShakeDetectionPage"
    Title="Détection de secousses">
    <VerticalStackLayout Padding="20" Spacing="20" VerticalOptions="Center">
        <Label Text="Détection de secousses" FontSize="Large" HorizontalOptions="Center"/>

        <Label x:Name="statusLabel"
            Text="Initialisation..."
            HorizontalOptions="Center"/>

        <Label x:Name="countLabel"
            Text="Nombre de secousses: 0"
            FontSize="Medium"
            HorizontalOptions="Center"/>

        <Button x:Name="startButton"
            Text="Démarrer la détection"
            Clicked="OnStartButtonClicked"
            HorizontalOptions="Fill"/>

        <Button x:Name="stopButton"
            Text="Arrêter la détection"
            Clicked="OnStopButtonClicked"
            IsEnabled="False"
            HorizontalOptions="Fill"/>

        <Image Source="shake_phone.png"
            HeightRequest="200"
            HorizontalOptions="Center"
            Margin="0,20,0,0"/>
    </VerticalStackLayout>
</ContentPage>
```

Conseils et meilleures pratiques

1. **Performances** : Choisissez la fréquence d'échantillonnage appropriée avec `SensorSpeed` :
 - `SensorSpeed.Game` : Idéal pour les jeux (haute fréquence)
 - `SensorSpeed.UI` : Adapté pour les interfaces utilisateur
 - `SensorSpeed.Default` : Équilibre entre précision et consommation
 - `SensorSpeed.Lowest` : Économie d'énergie maximale
2. **Cycle de vie** : Toujours arrêter la surveillance dans `OnDisappearing()` pour économiser la batterie.
3. **Requêtes de permissions** : Certaines plateformes nécessitent des permissions pour accéder aux capteurs. Ajoutez dans votre fichier `AndroidManifest.xml` :

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

4. **Tests** : Utilisez l'émulateur Android ou iOS pour simuler des mouvements lors des tests.
5. **Gestion des données** : Appliquez un filtre passe-bas pour réduire le bruit dans les données d'accéléromètre :

```
private const float ALPHA = 0.8f; // Facteur de filtrage
private Vector3 filteredValues = Vector3.Zero;

private Vector3 LowPassFilter(Vector3 input)
{
    filteredValues = new Vector3(
        filteredValues.X + ALPHA * (input.X - filteredValues.X),
        filteredValues.Y + ALPHA * (input.Y - filteredValues.Y),
        filteredValues.Z + ALPHA * (input.Z - filteredValues.Z)
    );
    return filteredValues;
}
```