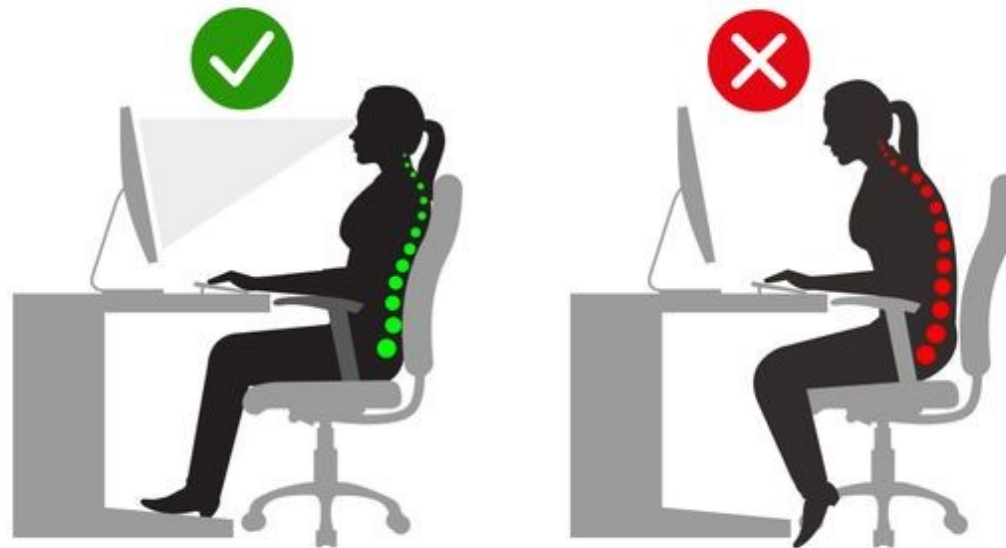


Detecteur de mauvaises postures au travail



Contexte



9 FRANÇAIS SUR 10
DÉCLARENT AVOIR DÉJÀ
EU **MAL AU DOS**

https://medias.doctissimo.fr/doctissimo/medias/ops/cnam/dist/assets/images/infographie_large.gif

Les chiffres du mal de dos lié au travail

20 %
des accidents
de travail

Près de
15 %
des accidents
de trajet

1/5
entraîne un arrêt
de travail

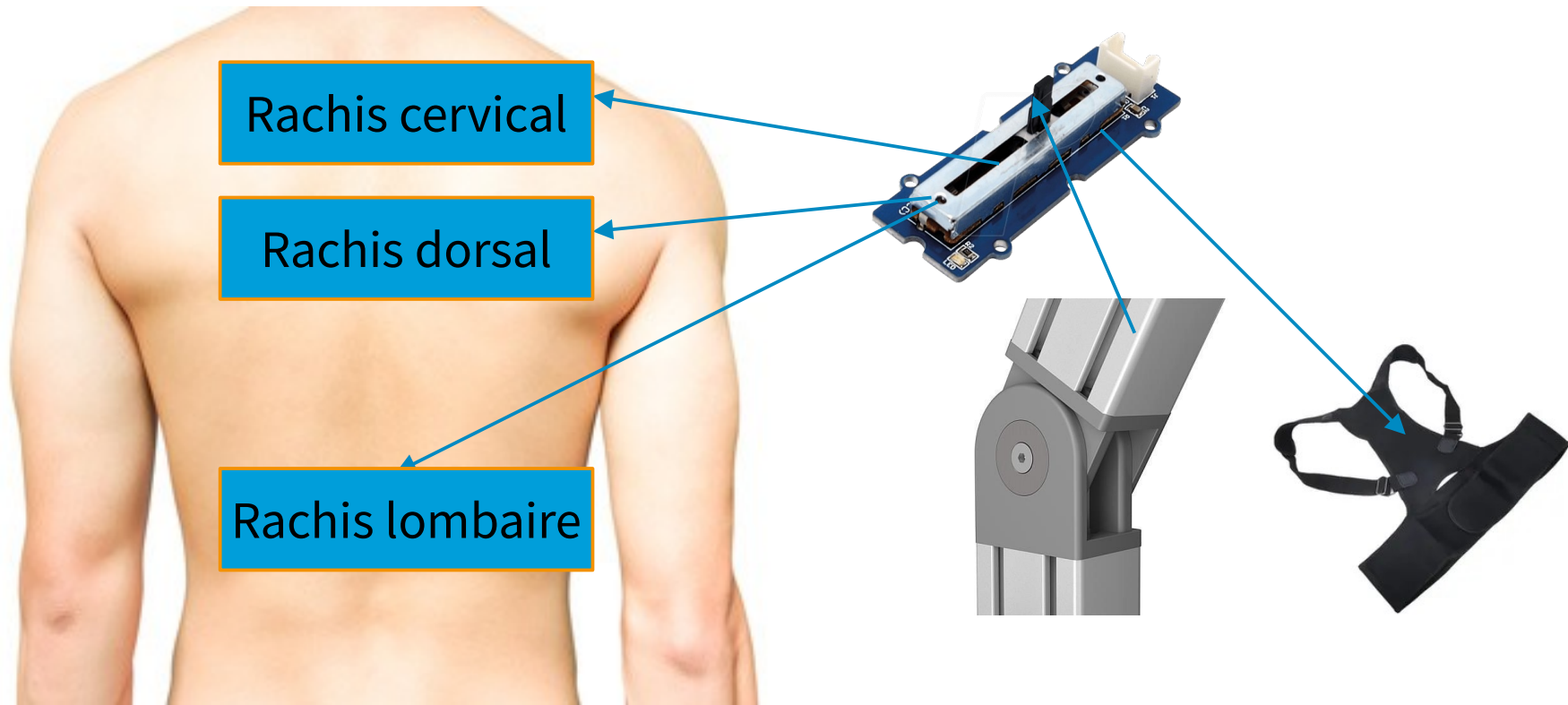
2 mois
d'arrêt en moyenne
pour un accident
du travail

<https://www.ameli.fr/entreprise/sante-travail/risques/mal-dos/en-entreprise>

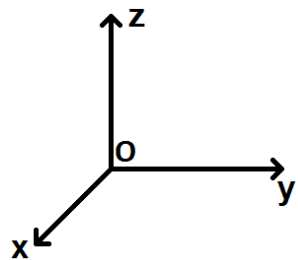
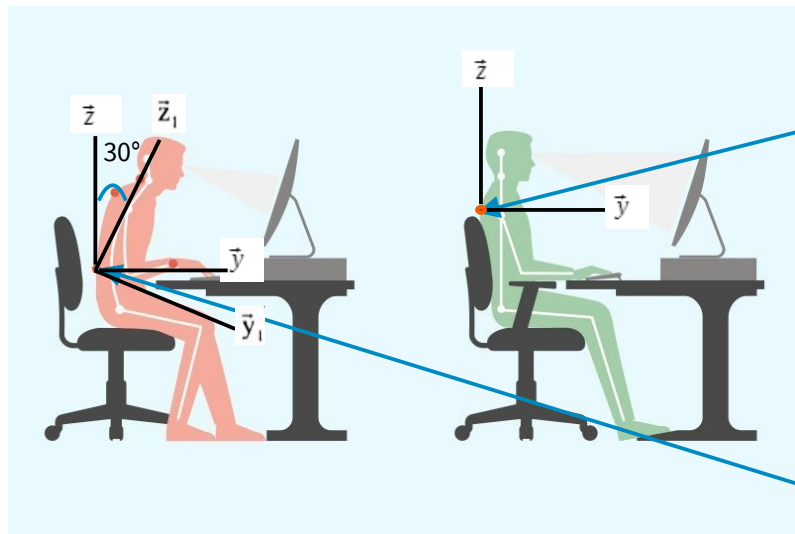
Comment peut-on améliorer la bonne posture d'une personne ?



1ère solution pour la maquette



2ème solution pour la maquette



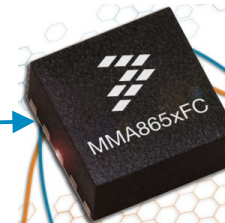
Rachis cervical



Rachis lombaire

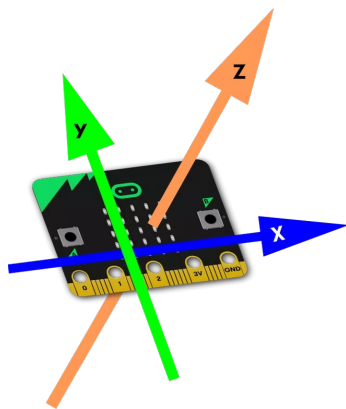


Accéléromètre

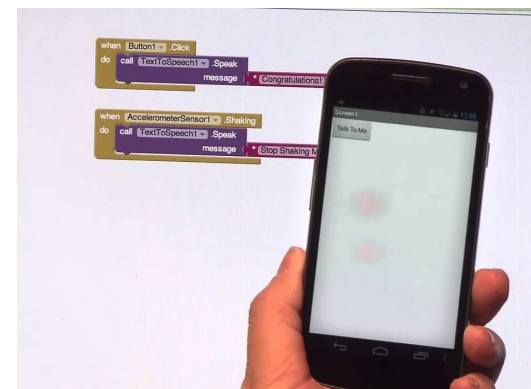


Matériel utilisé

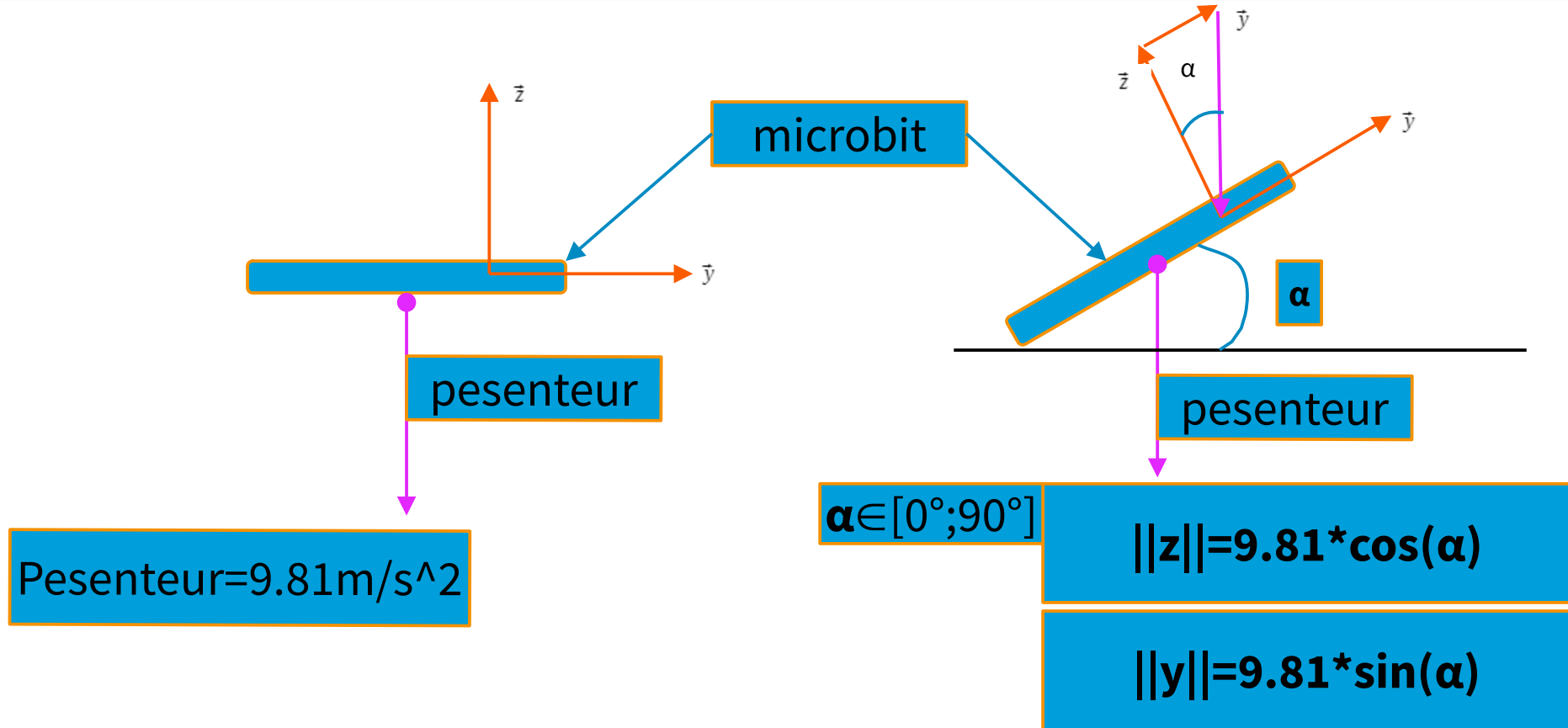
Carte microbit v1



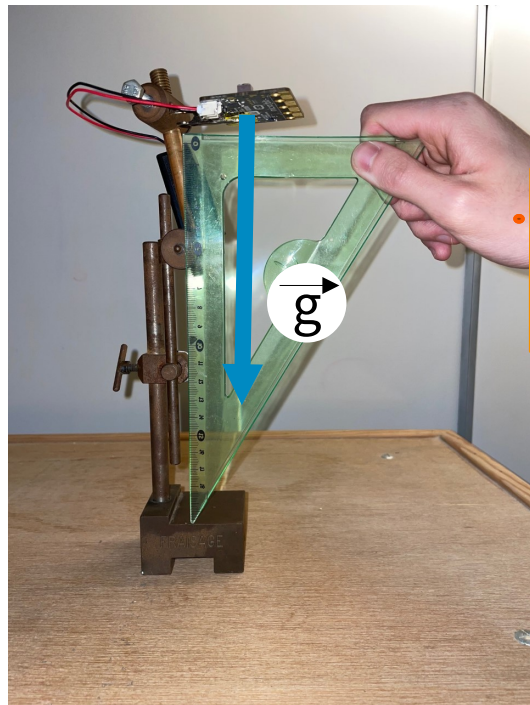
Boitier d'alimentation Smartphone android



Fonctionnement d'un accéléromètre



Utilisation de l'accéléromètre

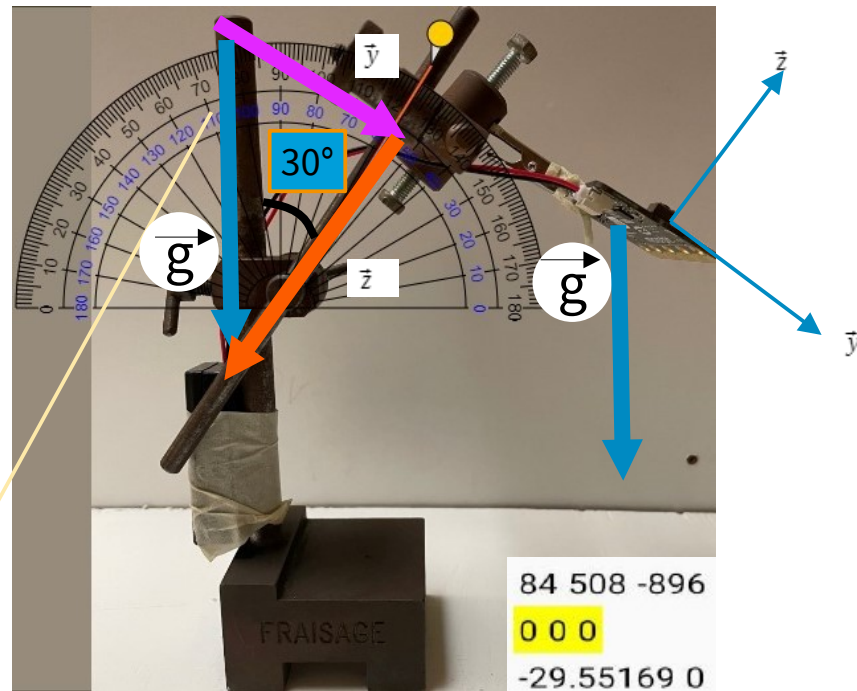
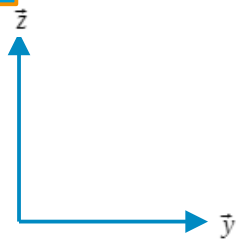


Angle=1.359°

-68 -24 -1012

• Pesenteurmicrobit=1024

$\alpha=30^\circ$



$|y|/|z| = (\sin(30) \cdot 1024 / \cos(30) \cdot 1024)$
donc $\text{angle} = \arctan(|y|/|z|)$

$$g = \sqrt{(508^2 + (-896)^2)} = 1029.99$$


```
graph TD
    Début([Début]) --> menu_principal[menu principal]
    menu_principal --> valider_posture{valider la posture}
    menu_principal --> enregistrer_position{enregistrement donnée position 1}
    menu_principal --> bonne_posture{avez-vous la bonne posture?}
    menu_principal --> connect{connect}
    menu_principal --> disconnect{disconnect}
    menu_principal --> appui_scan{appui scan}
    menu_principal --> liste_appareils_bluetooth[liste des appareils bluetooth]

    valider_posture -- non --> supprimer_posture_actuelle{supprimer posture actuelle}
    valider_posture -- oui --> enregistrer_position
    enregistrer_position -- non --> donnee_enregistree_1{donnée enregistrée 1}
    enregistrer_position -- oui --> enregistrer_position
    donnee_enregistree_1 -- non --> supprimer_posture_actuelle
    donnee_enregistree_1 -- oui --> donnee_enregistree_2{donnée enregistrée 2}
    donnee_enregistree_2 -- non --> supprimer_posture_actuelle
    donnee_enregistree_2 -- oui --> donnee_ok[donnée ok]
    donnee_ok --> valider_posture

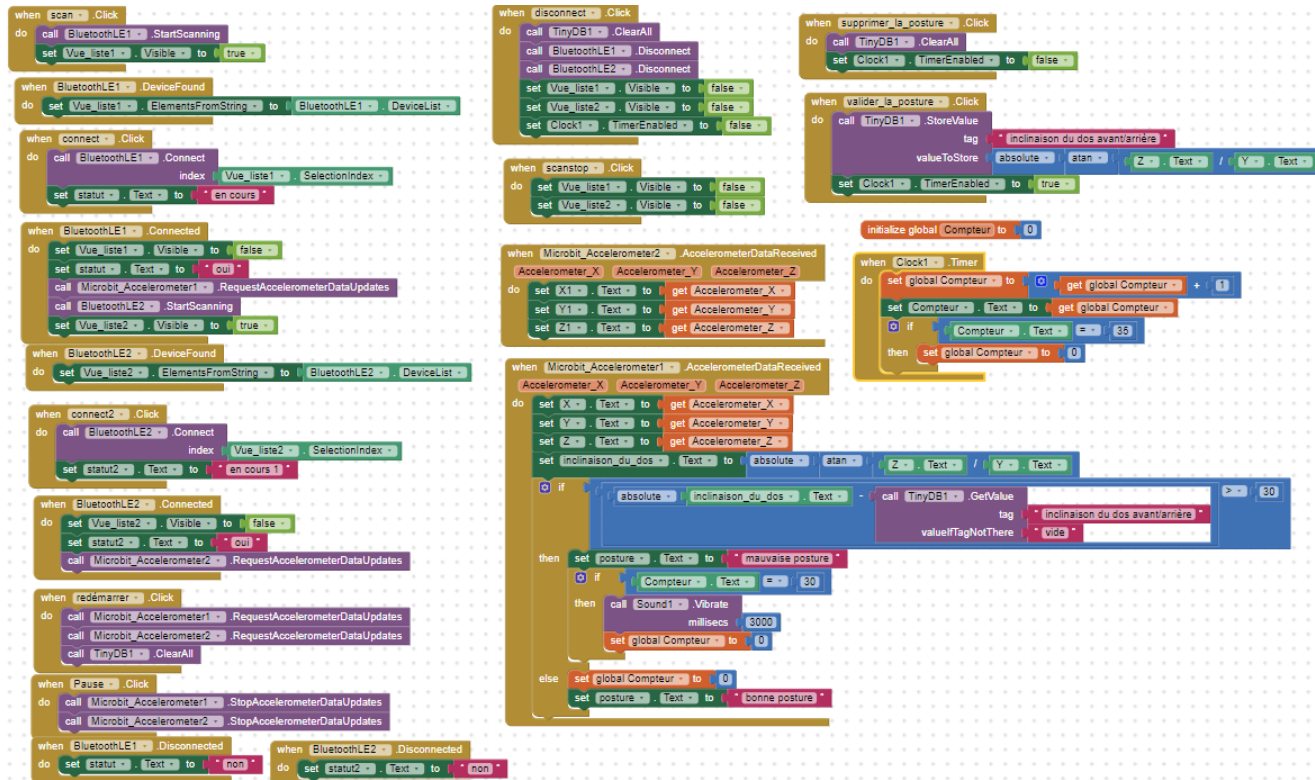
    bonne_posture -- non --> afficher_mauvaise_posture[afficher mauvaise posture]
    afficher_mauvaise_posture --> activation_vibreur[activation du vibreur de téléphone pour 30s]
    activation_vibreur --> affichage_image_mauvaise_posture[affichage image mauvaise posture]
    affichage_image_mauvaise_posture --> vibration_termine{vibration terminée}
    vibration_termine -- non --> activation_vibreur
    vibration_termine -- oui --> connect
    bonne_posture -- oui --> afficher_bonne_posture[afficher bonne posture]
    afficher_bonne_posture --> connect

    connect -- oui --> afficher_en_cours[afficher en cours]
    afficher_en_cours --> connecter_appareil_bluetooth{connecter l'appareil en bluetooth}
    connecter_appareil_bluetooth -- oui --> afficher_oui[afficher oui]
    afficher_oui --> appareil_microbit_connecte[appareil microbit connecté]
    appareil_microbit_connecte --> menu_principal
    connecter_appareil_bluetooth -- non --> connect

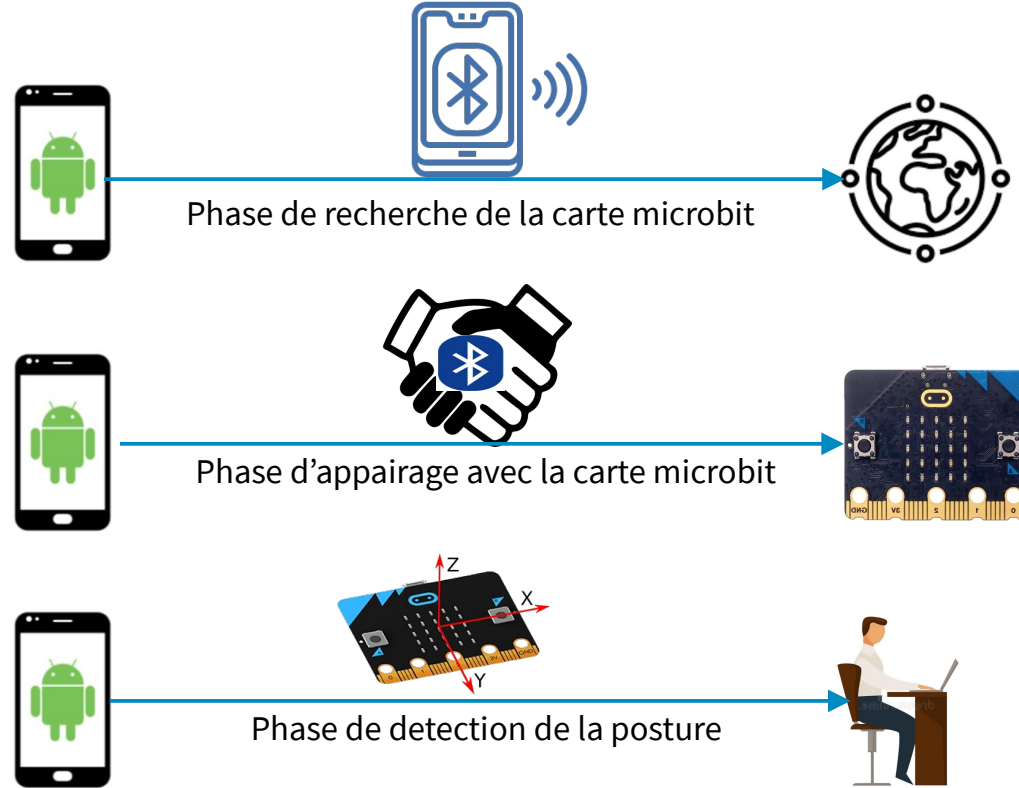
    disconnect -- oui --> afficher_deconnecte[afficher déconnecté]
    afficher_deconnecte --> appareil_deconnecte[appareil déconnecté]
    appareil_deconnecte --> menu_principal
    disconnect -- non --> menu_principal

    appui_scan -- non --> menu_principal
    appui_scan -- oui --> affiche_scan[affiché scan]
    affiche_scan --> activation_bluetooth[activation du bluetooth]
    activation_bluetooth --> liste_appareils_bluetooth
    liste_appareils_bluetooth --> appui_sur_croix{appui sur le c croix d'appareil}
    appui_sur_croix -- non --> menu_principal
    appui_sur_croix -- oui --> stop{stop}
    stop --> fermer_liste_appareils[fermer la liste des appareils]
    fermer_liste_appareils --> menu_principal
```

Programmation de l'application



Connexions entre la téléphone et la carte microbit



Phase de recherche de l'appareil

```

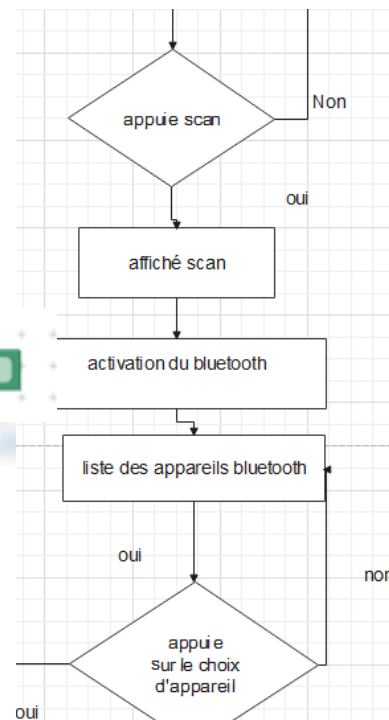
when scan.Click
do
  call BluetoothLE1.StartScanning
  set Vue_liste1.Visible to true

```

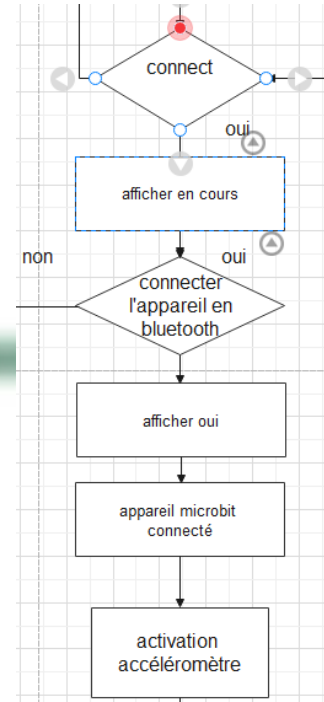
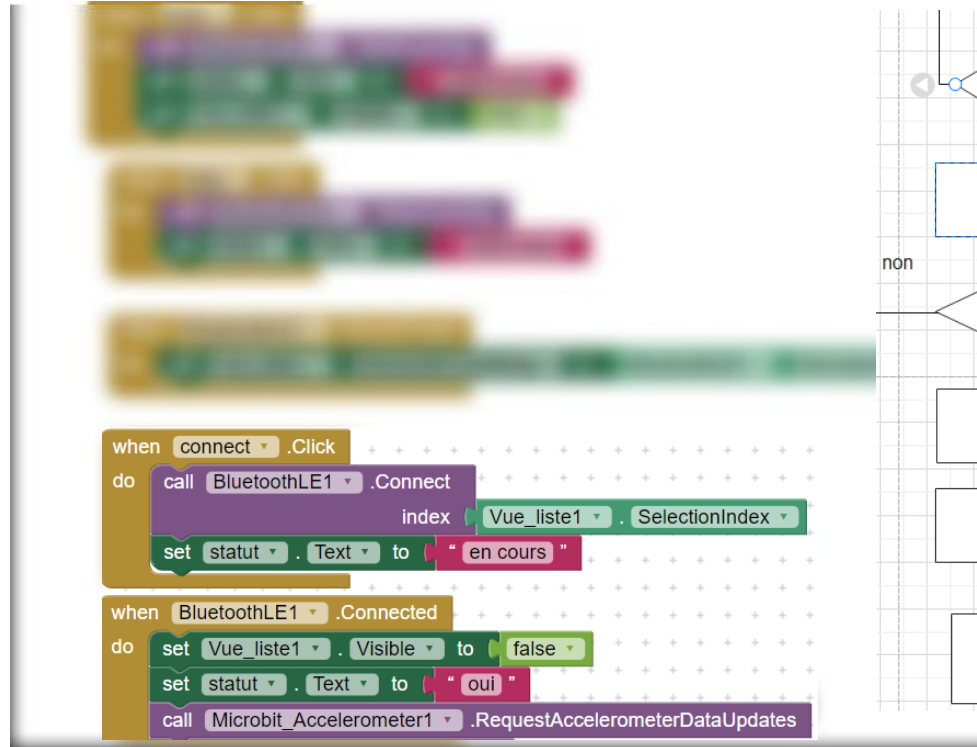
```

when BluetoothLE1.DeviceFound
do
  set Vue_liste1.ElementsFromString to BluetoothLE1.DeviceList

```



Phase de connection de l'appareil(1)



Screen2

scan scanstop connect connect1 redémarrer

en cours non
300 428 -908
0 0 0
64.76242 0
0 0

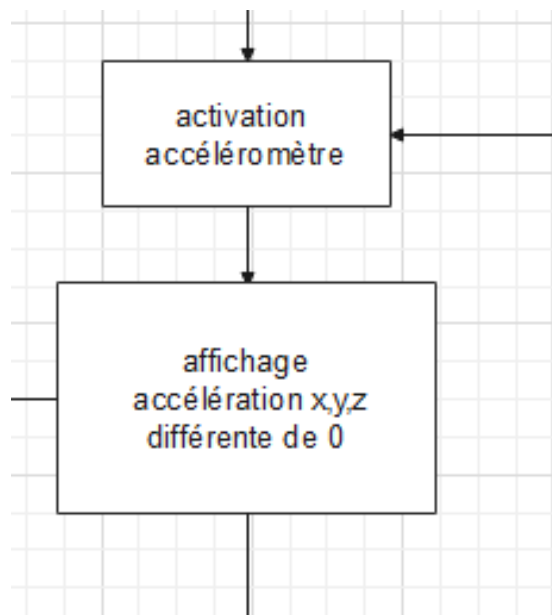
4A:C9:87:37:6E:CE null -50
F5:A4:19:F3:F1:52 BBC micro:bit
[pigop] -58

Screen2

scan scanstop connect connect1 redémarrer

oui non
304 388 -924
0 0 0
67.22181 0
0 0

Phase de connection de l'appareil(2)



```

when Microbit_Accelerometer1 .AccelerometerDataReceived
  Accelerometer_X Accelerometer_Y Accelerometer_Z
do
  set X . Text to get Accelerometer_X
  if X . Text = 0
  then set X . Text to 0.1
  set Y . Text to get Accelerometer_Y
  if Y . Text = 0
  then set Y . Text to 0.1
  set Z . Text to get Accelerometer_Z
  if Z . Text = 0
  then set Z . Text to 0.1
  
```

oui non

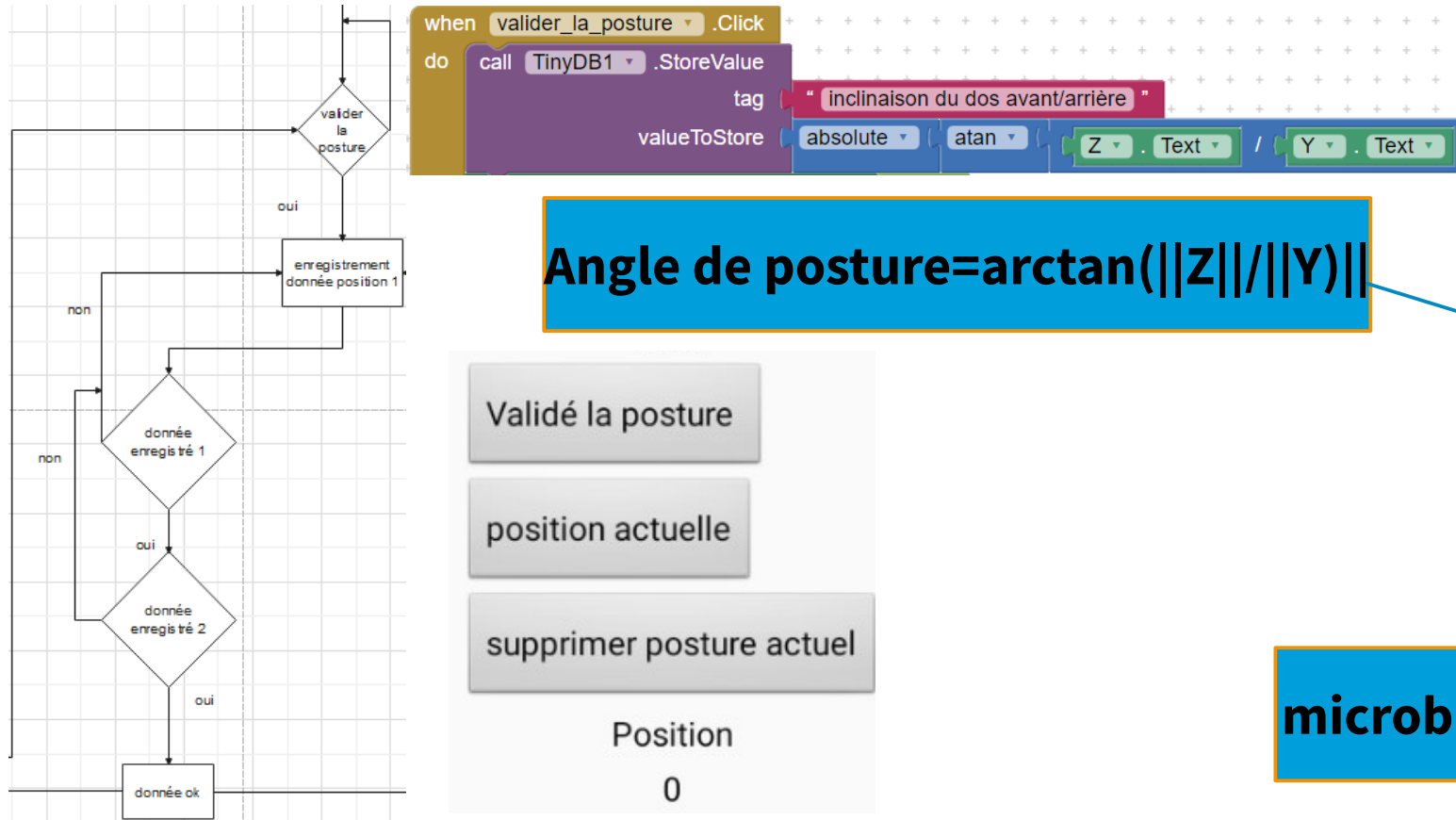
72 → 752 -724

0 0 0

43.91322 0

0 0

Phase de détection de la bonne posture en inclinaison(1)



$$\text{Angle de posture} = \arctan(\|Z\|/\|Y\|)$$

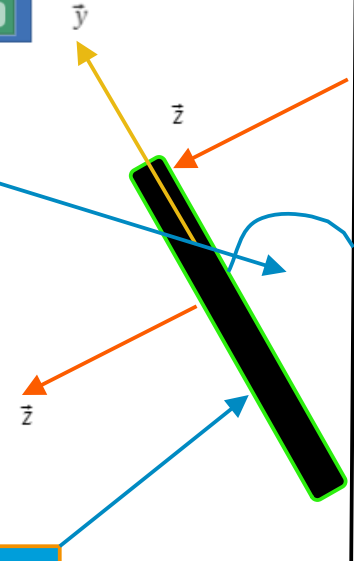
Validé la posture

position actuelle

supprimer posture actuel

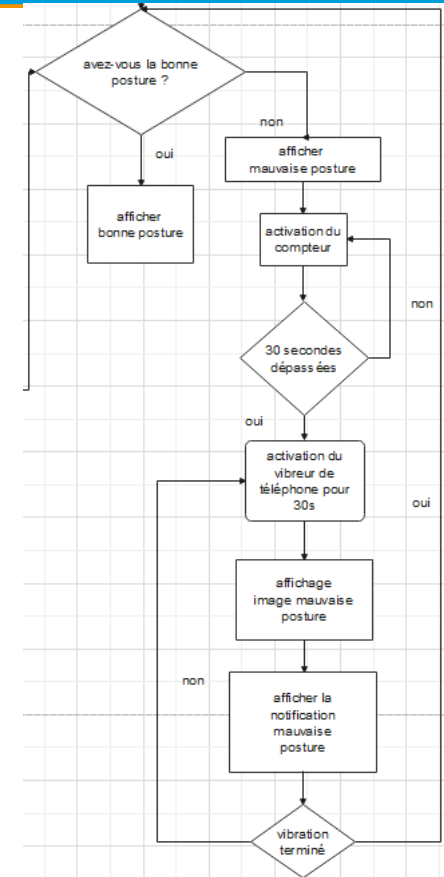
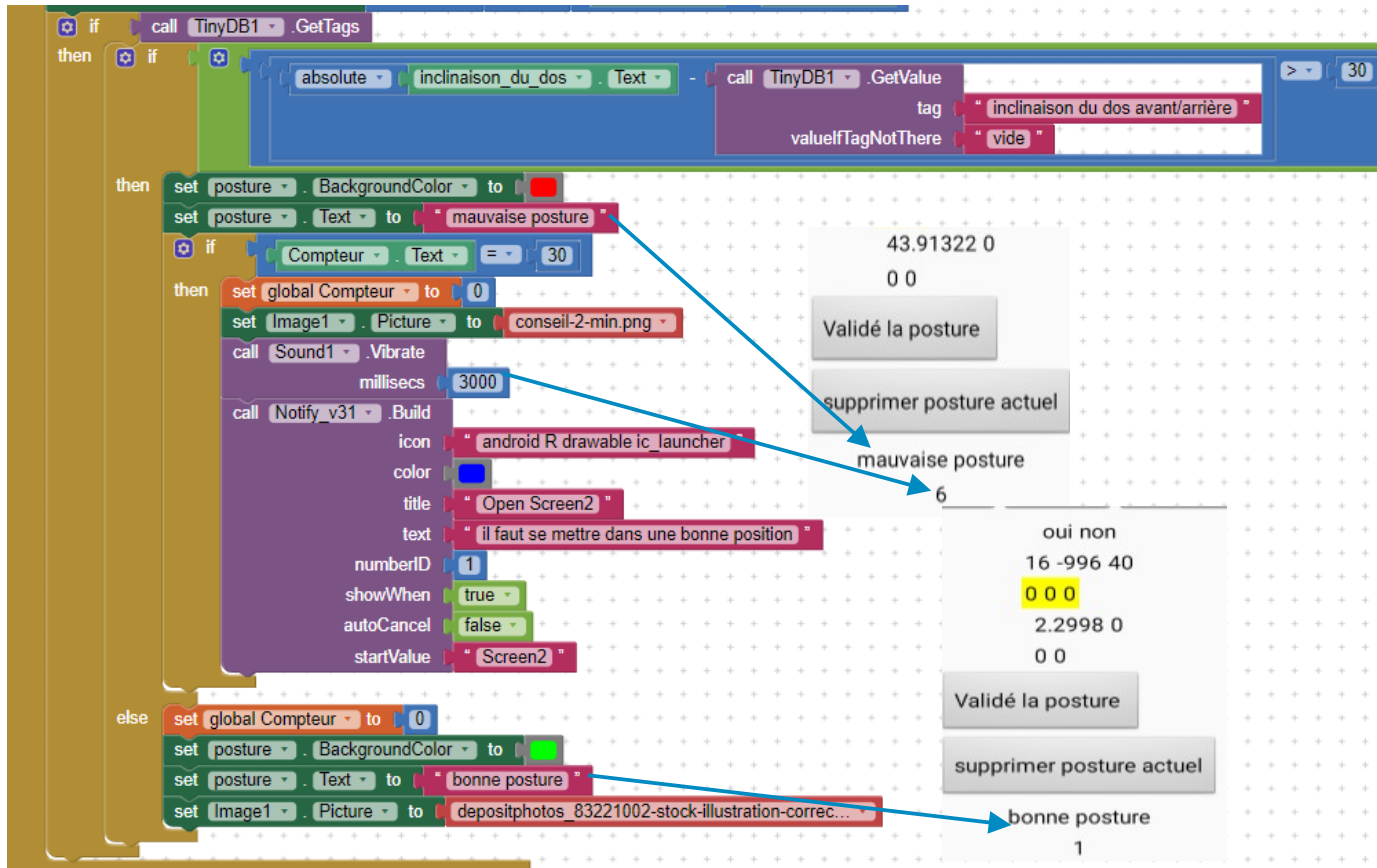
Position

0



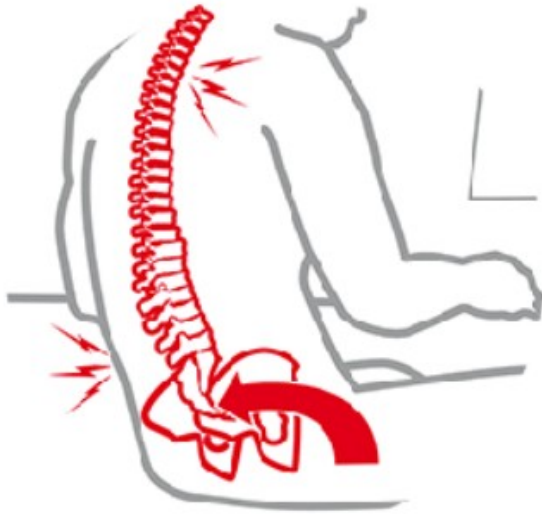
microbit

Phase de détection de la bonne posture en inclinaison(2)



Autre cas de mauvaise posture

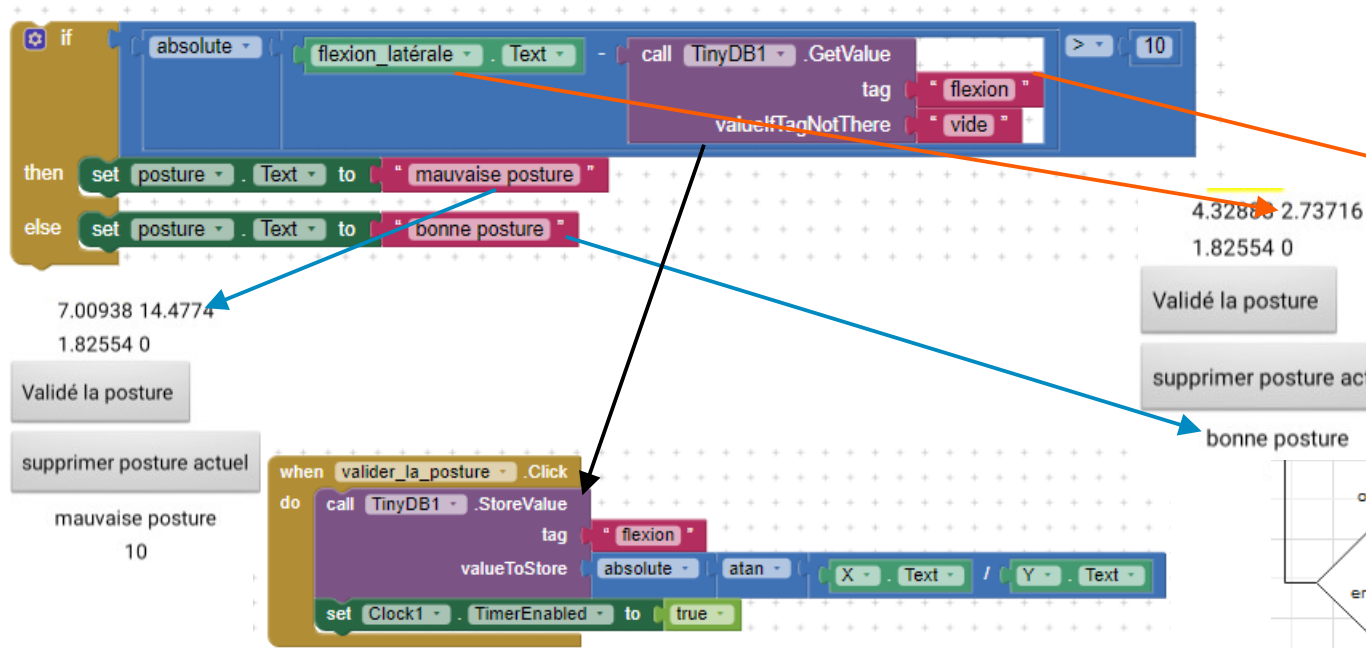
Flexion latérale



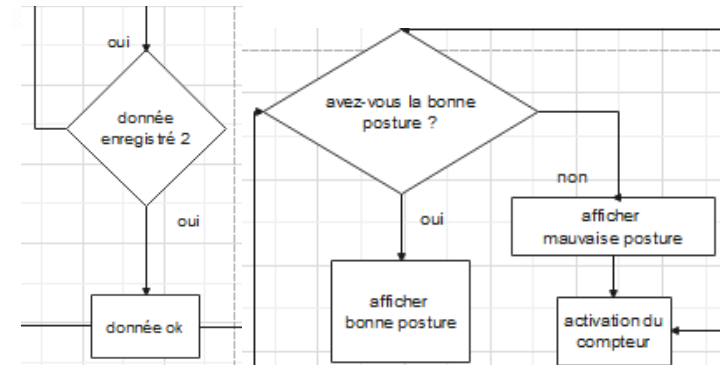
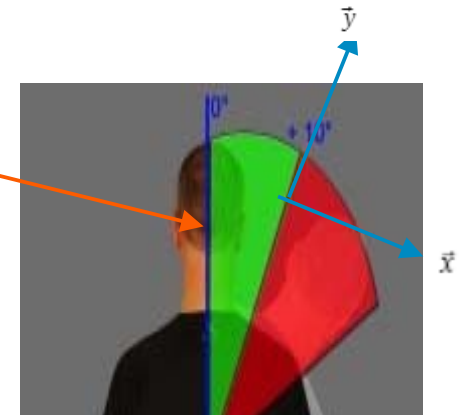
Flexion du haut du dos



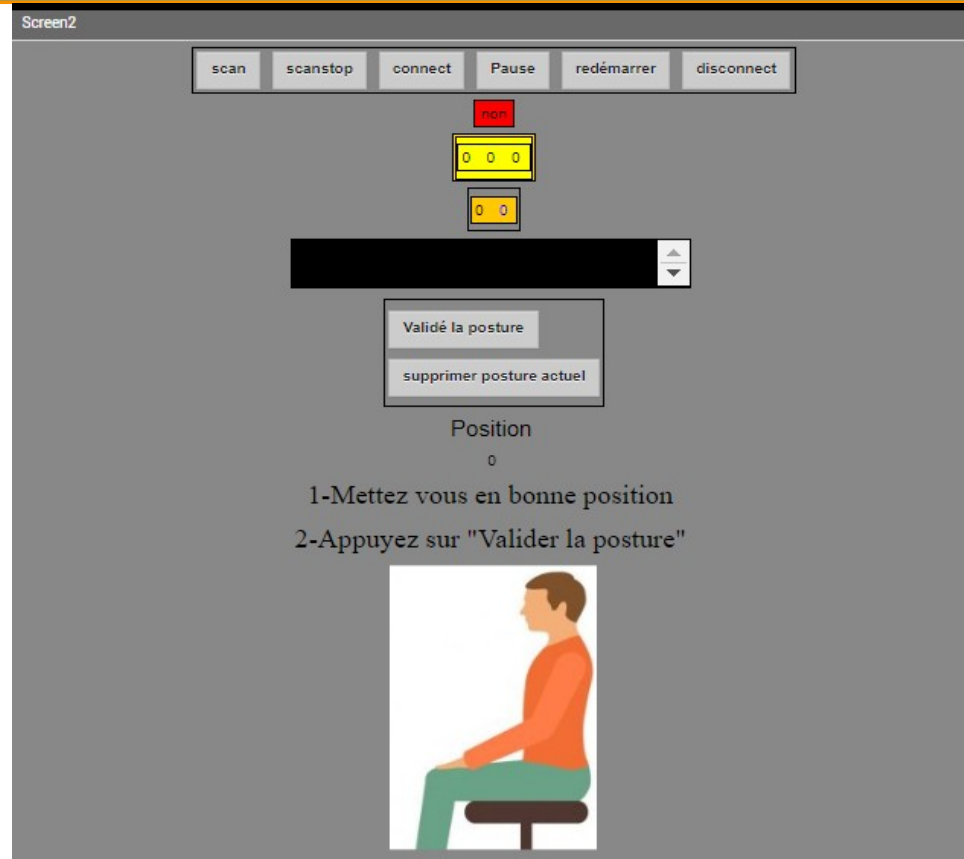
Flexion du haut du dos



Angle de posture = $\arctan(|x|/|y|)$



Résultat de l'interface de l'application

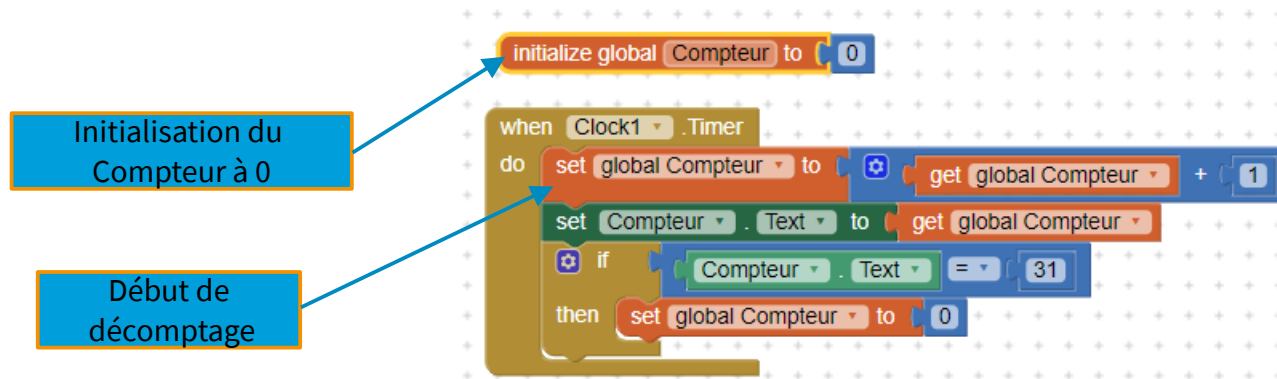


Merci pour votre attention...

Annexe

Fonctionnement du compteur

2



Programmation de l'application

```

when scan - .Click
do
  call BluetoothLE1 - .StartScanning
  set statut - .Text - to "statut:scan"
  set Vue_liste1 - .Visible - to true

```

```

when stop - .Click
do
  call BluetoothLE1 - .StopScanning
  set statut - .Text - to "statut:stop"

```

```

when BluetoothLE1 - .DeviceFound
do
  set Vue_liste1 - .ElementsFromString - to BluetoothLE1 - . DeviceList

```

```

when connect - .Click
do
  call BluetoothLE1 - .Connect
  index Vue_liste1 - . SelectionIndex
  set statut - .Text - to "statut:connection"

```

```

when BluetoothLE1 - .Connected
do
  set statut - .Text - to "statut:connecté"
  set Vue_liste1 - .Visible - to false
  call Microbit_Accelerometer1 - .RequestAccelerometerDataUpdates

```

```

when Microbit_Accelerometer1 - .AccelerometerDataReceived
  Accelerometer_X Accelerometer_Y Accelerometer_Z
do
  set Label2 - .Text - to get Accelerometer_X
  if Microbit_Accelerometer1 - .BluetoothDevice ==
    call TinyDB1 - .GetValue
    tag "a"
    valueIfTagNotThere Microbit_Accelerometer1 - .BluetoothDevice
  then set Label3 - .Text - to "en position"
  else set Label3 - .Text - to "mauvaise position"

```

```

when Microbit_Button1 - .ButtonAStateReceived
  Button_State_Value
do
  call Microbit_Button1 - .ReadButtonAState
  call Microbit_Accelerometer1 - .ReadAccelerometerData
  call TinyDB1 - .StoreValue
  tag "a"
  valueToStore Microbit_Accelerometer1 - .BluetoothDevice

```

```

when Microbit_Button2 - .ButtonAStateReceived
  Button_State_Value
do
  call Microbit_Button2 - .ReadButtonBState
  call TinyDB1 - .ClearAll

```

Programmation de l'application

Arrêt du scan des
appareils bluetooth

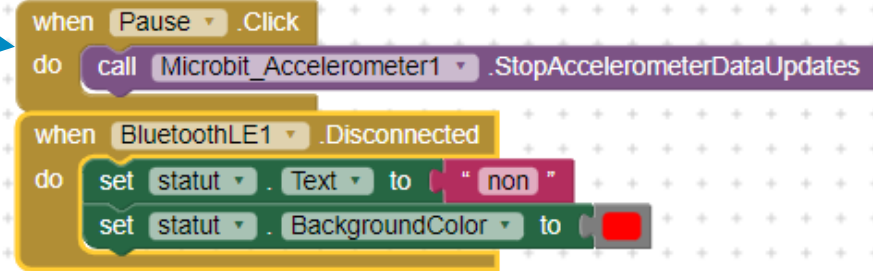
when `scanstop` .Click
do

set `Vue_liste1` . Visible to `false`

Programmation de l'application

Mettre l'accéléromètre
en pause

Arrêt complet
du bluetooth



Module de l'application

