

Temboo et la carte Yún – Tableur Google

Une présentation sous forme de tableau est très pratique pour recenser un grand nombre de valeurs mesurées. Tout le monde connaît d'ailleurs les principaux tableurs que sont Calc de la suite OpenOffice ou Excel de la suite Microsoft Office. Ces feuilles de calcul nous permettent de gérer un nombre variable de lignes ou de colonnes dans lesquelles sont reportées diverses informations qui sont ensuite analysées. En anglais, une feuille de calcul se nomme *spreadsheet*.

Au sommaire :

- qu'est-ce que Google Docs ?
- la création d'une feuille de calcul ;
- la programmation d'un sketch qui communique des données à la feuille de calcul.

Composants nécessaires



6 potentiomètres de 10K (ou une carte Arduino SimpleBoard)

Plusieurs cavaliers flexibles de couleurs et de longueurs diverses.

Google Docs

Lorsque vous installez sur votre ordinateur la suite gratuite LibreOffice qui réunit des logiciels de traitement de texte, de tableur, de présentation, de dessin et de base de données, ces logiciels se trouvent sur votre disque dur d'où vous pouvez les lancer. Mais il existe un autre mode d'accès à ce type de logiciels. Microsoft donne ainsi accès aux programmes qui composent la suite bureautique Office 365 par le biais d'un service en ligne. C'est aussi le cas de Google Docs. Ici, nous allons voir comment transmettre facilement des valeurs mesurées à une feuille de calcul Google Docs avec la carte Arduino Yún. La feuille de calcul illustrée ci-après contient quelques valeurs qui y ont été déjà insérées par la Yún.

Figure 21-1 ▶
Feuille de calcul Google Docs

EriksArduinoData				
Fichier Édition Affichage Insertion Format Données Outils Modules complémentaires Aide				
fx				
	A	B	C	D
1	Time	Sensor		
2	Tue Feb 18 18:08:11 CET 2014	280		
3	Tue Feb 18 18:09:11 CET 2014	171		
4	Tue Feb 18 18:10:11 CET 2014	172		
5				
6				
7				
8				
9				

Vous pouvez suivre la progression de la mesure et de la transmission des valeurs sur le moniteur série pendant l'exécution du sketch. Si la

fenêtre de Google Docs est ouverte en arrière-plan, vous pouvez y suivre l’affichage des valeurs quasiment en temps réel, sans même avoir à cliquer sur un quelconque bouton d’actualisation. Toute modification apportée à cette feuille de calcul s’affiche presque instantanément. Rien ne vous empêche évidemment de créer un graphique plus parlant à partir de ces valeurs afin de mieux suivre leur évolution.



Figure 21-2
Feuille de calcul Google Docs
(courbe)

À chaque valeur mesurée représentée sur la courbe correspond une infobulle indiquant la date et l’heure de la mesure. Ces informations apparaissent lorsque le pointeur de la souris survole le point. Cette forme d’exploitation des données collectées ou enregistrées présente un avantage majeur : vous pouvez placer votre carte Yún où bon vous semble et lui demander d’échantillonner des valeurs qui seront ensuite transmises via Internet – si une connexion Internet existe bien sûr. Ainsi, vous pouvez accéder à ces données depuis le monde entier afin de suivre ce qu’il se passe chez vous. N’est-ce pas formidable ? Pour l’expérience suivante, nous allons surveiller les entrées analogiques A0, A1 et A2 et les transmettre à la feuille de calcul.

Procédure pas à pas

Nous allons examiner successivement les différentes étapes nécessaires à la réalisation de cette expérience.

Préparations de Google

Configuration du compte Google

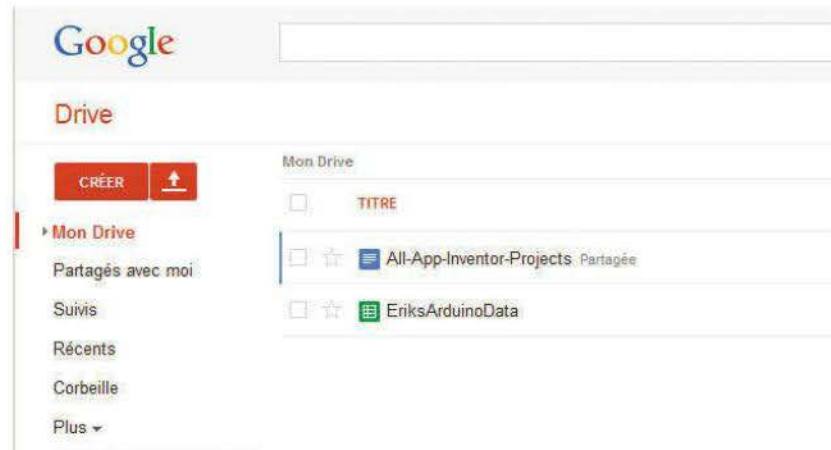
Avant de pouvoir utiliser le service Google Docs, vous devez avoir un compte Google. Si vous n’en avez pas encore, vous pouvez en

créer un sur la page <https://accounts.google.com/>. Ensuite, vous disposez d'un identifiant et d'un mot de passe Google dont vous aurez besoin pour le sketch. Gardez ces informations sous la main.

Accès à Google Docs

Une fois identifié dans Google, vous avez accès à Google Docs. Sur la figure 21-3, vous pouvez remarquer que deux fichiers se trouvent déjà dans Google Drive (Google Drive est un espace de stockage réseau qui est mis à votre disposition par Google).

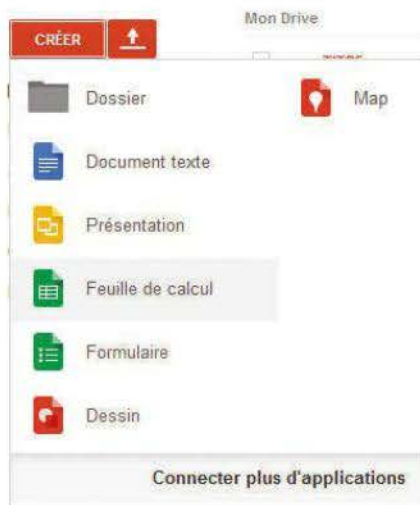
Figure 21-3 ►
Fichiers Google Drive



La feuille de calcul nommée *EriksArduinoData* contient déjà quelques valeurs mesurées. Nous allons voir comment cela fonctionne. Pour avoir accès à une feuille de calcul Google Docs depuis l'Arduino Yún, vous devez connaître le nom du fichier.

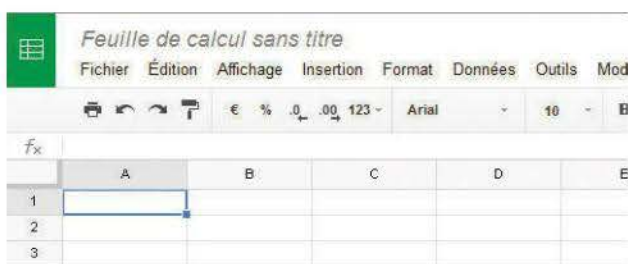
Création d'une feuille de calcul dans Google Docs

Difficile de passer à côté du gros bouton rouge nommé Créer. Lorsque vous cliquez dessus, le menu déroulant de la figure 21-4 apparaît.



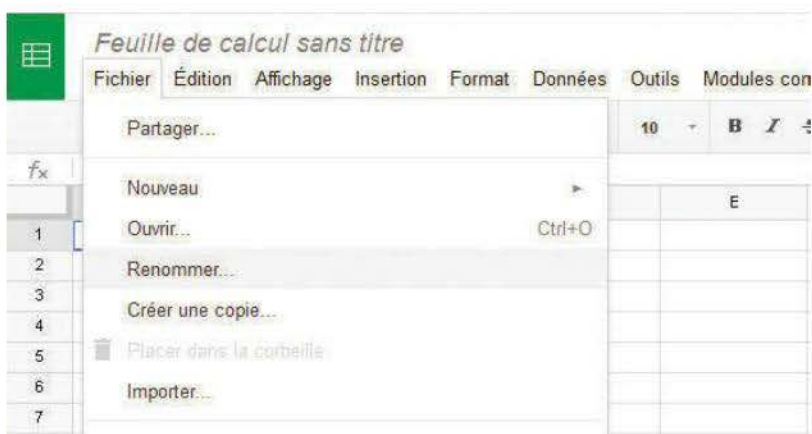
◀ **Figure 21-4**
Menu Créer de Google Docs

Pour créer une nouvelle feuille de calcul, vous devez cliquer sur l'entrée *Feuille de calcul*, qui est encadrée en rouge sur la figure. Une feuille de calcul vide et sans titre apparaît.



◀ **Figure 21-5**
Nouvelle feuille de calcul sans titre

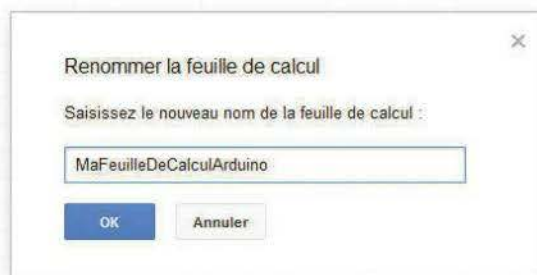
Pour pouvoir y accéder à partir d'un sketch, vous devez la nommer. Sélectionnez la commande *Fichier>Renommer*.



◀ **Figure 21-6**
Commande Fichier>Renommer

Vous pouvez maintenant renommer votre feuille de calcul.

Figure 21-7 ►
Renommage de la feuille de calcul



La feuille de calcul est renommée lorsque vous cliquez sur OK. Un message s'affiche également sur la droite de la barre de menu pour vous informer que toutes les modifications seront enregistrées dans Google Drive :



Afin que les données qui seront transmises par le sketch Arduino soient correctement identifiées et clairement organisées, vous devez aussi saisir un titre pour chaque colonne dans la première ligne.

	A	B	C	D
1	Time	Sensor A0	Sensor A1	Sensor A2

Si vous oubliez de nommer les colonnes, un message d'erreur s'affiche dans le moniteur série pour vous signaler votre oubli :

A Step Error has occurred: "A Step Error has occurred: "The Choreo encountered an error detecting the column names of the target spreadsheet.
Make sure that column names exist before appending new rows."...

Notez qu'après avoir nommé les colonnes, il n'est pas nécessaire de confirmer ou d'enregistrer les modifications. Ne perdez pas votre temps à rechercher un bouton Enregistrer. Toutes les modifications sont immédiatement transmises à Google Drive lorsque vous passez d'une cellule à la suivante.

Tout est prêt maintenant du côté de Google Docs pour que le sketch transmette les valeurs mesurées à la feuille de calcul.

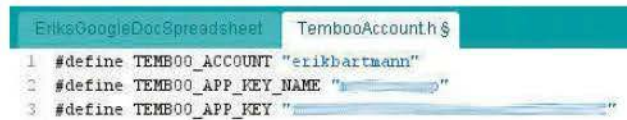
Informations Temboo

Vous avez ici aussi besoin d'un compte Temboo pour le sketch Arduino. Comme je vous ai déjà expliqué la procédure de création

d'un compte Temboo dans le montage précédent, je n'y reviendrai pas ici.

Sketch Arduino

Intéressons-nous maintenant à Arduino, puisque c'est là que tout se passe. Lorsque vous créez un nouveau sketch, n'oubliez pas l'indispensable fichier d'en-tête TembooAccount :



◀ **Figure 21-8**
Fichier d'en-tête TembooAccount

Passons maintenant au sketch.

Déclaration globale

```
#include <Bridge.h>
#include <Temboo.h>
#include "TembooAccount.h"

const String GOOGLE_USERNAME = "votre_username@gmail.com";
const String GOOGLE_PASSWORD = "votre_password";
const String SPREADSHEET_TITLE = "MaFeuilleDeCalculArduino";
const unsigned long RUN_INTERVAL_MILLIS = 2000; // Intervalle de mesure

// the last time we ran the Choreo
// (initialized to 2 seconds ago so the
// Choreo is run immediately when we start up)
unsigned long lastRun = (unsigned long) - RUN_INTERVAL_MILLIS;
```

Vous devez saisir votre nom d'utilisateur et votre mot de passe Google.

Initialisation

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay(4000);
  while (!Serial);
  Serial.print("Initialisation de la passerelle...");
  Bridge.begin();
  Serial.println("Terminée");
}
```

L'initialisation s'effectue de la même façon qu'au montage précédent consacré à Twitter et ne nécessite donc pas plus d'explications.

Détermination de la date et de l'heure

Le code suivant vous paraîtra familier :

```
String getDateTime() {
    Process time;
    time.runShellCommand("date"); // Date et heure du serveur
    String timeStamp = "";
    while (time.available()) {
        char c = time.read();
        timeStamp += c;
    }
    return timeStamp; // Affichage de l'horodatage
}
```

Envoi des valeurs mesurées à la feuille de calcul

Les valeurs mesurées peuvent maintenant être transmises à la feuille de calcul. Commençons par la première partie de la fonction `loop` :

```
void loop() {
    unsigned long now = millis(); // Consigner l'heure en millisecondes
    if (now - lastRun >= RUN_INTERVAL_MILLIS) {
        lastRun = now;
        Serial.println("Mesure de la valeur par le capteur...");
        int analogValue0 = analogRead(A0);
        int analogValue1 = analogRead(A1);
        int analogValue2 = analogRead(A2);
        Serial.println("Inscription de la valeur dans la feuille de calcul...");
        TembooChoreo AppendRowChoreo; // Création de l'objet Choreo
        AppendRowChoreo.begin();      // Activation de l'objet Choreo
        ...
    }
}
```

Pour commencer, la fonction `millis` consigne la durée d'exécution du sketch en millisecondes dans la variable `now`. En outre, l'instruction `if` à la ligne suivante contrôle l'intervalle auquel les données calculées doivent être transmises. Avant de commencer à échantillonner les données analogiques, nous allons afficher un message sur le moniteur série, instancier un objet Choreo intitulé `AppendRowChoreo` et l'activer au moyen de la méthode `begin`.

```
// Temboo account credentials
AppendRowChoreo.setAccountName(TEMBOO_ACCOUNT);
AppendRowChoreo.setAppKeyName(TEMBOO_APP_KEY_NAME);
AppendRowChoreo.setAppKey(TEMBOO_APP_KEY);
```

Le code précédent transmet les autorisations requises à Temboo. La méthode `setChoreo` permet d'identifier la méthode `AppendRow` dans l'arborescence de la bibliothèque.


```
// identify the Temboo Library choreo
// to run (Google > Spreadsheets > AppendRow)
AppendRowChoreo.setChoreo("/Library/Google/Spreadsheets/AppendRow");
```

L'authentification Google doit maintenant avoir lieu :

```
// your Google username (usually your email address)
AppendRowChoreo.addInput("Username", GOOGLE_USERNAME);
// your Google account password
AppendRowChoreo.addInput("Password", GOOGLE_PASSWORD);
```

Pour s'assurer que les données sont transmises à la feuille de calcul voulue dans Google Docs, son titre est précisé à l'aide de la ligne :

```
// the title of the spreadsheet you want to append to
AppendRowChoreo.addInput("TitreDeLaFeuilleDeCalcul", SPREADSHEET_TITLE);
```

Afin que les données, c'est-à-dire la date et l'heure, ainsi que les données analogiques mesurées, soient correctement placées dans la feuille de calcul, elles doivent être séparées par des virgules. Nous utilisons donc la variable du type String et nous insérons successivement les différentes informations :

```
// convert the time and sensor values
// to a comma separated string
String rowData(getDateTime());
rowData += ",";
rowData += analogValue0;
rowData += ",";
rowData += analogValue1;
rowData += ",";
rowData += analogValue2;
```

Une information rowData a l'apparence suivante :

Date et heure, A0, A1, A2

Lorsque les informations ont été correctement assemblées, elles peuvent être insérées au moyen de la méthode addInput à l'élément qui sera transféré :

```
// add the RowData input item
AppendRowChoreo.addInput("RowData", rowData);
```

Pour finir, la méthode run est activée pour transmettre les données.

```
// run the Choreo and wait for the results
// The return code (returnCode) will indicate success or failure
unsigned int returnCode = AppendRowChoreo.run();
```

La méthode run renvoie une valeur d'état qui vous donne des informations sur la transmission réalisée. Si la valeur 0 est renvoyée, cela

signifie que la transmission des données s'est déroulée sans incident. Dans le cas contraire, l'objet `AppendRowChoreo` permet de consulter les données d'erreur au moyen de la méthode disponible en les affichant dans le moniteur série. Voici donc la fin du code du sketch :

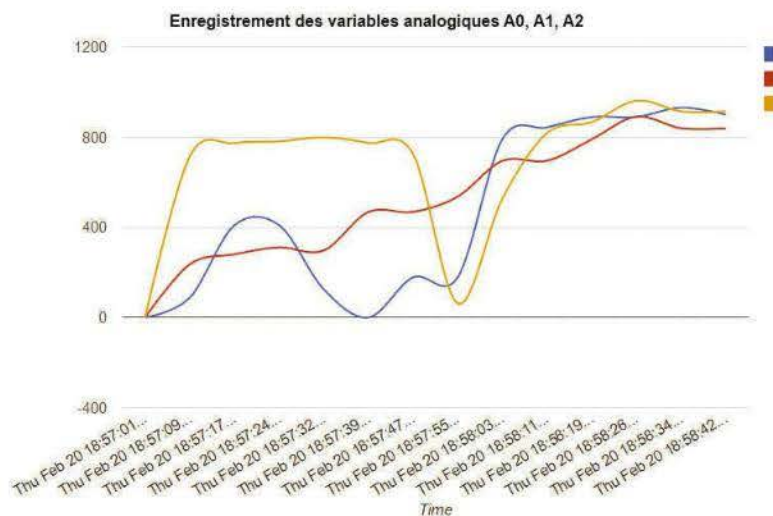
```
// return code of zero (0) means success
if (returnCode == 0) {
  Serial.println("Success! Appended " + rowData);
  Serial.println("");
} else {
  // return code of anything other than zero means failure
  // read and display any error messages
  while (AppendRowChoreo.available()) {
    char c = AppendRowChoreo.read();
    Serial.print(c);
  }
}
AppendRowChoreo.close();
}
```

Pour conclure ce montage, jetons un coup d'œil aux données qui ont été transférées dans la feuille de calcul, ainsi qu'au graphique qui a été créé à partir de ces données :

Figure 21-9 ►
Valeurs analogiques A0, A1 et A2
dans la feuille de calcul

	A	B	C	D
1	Time	Sensor A0	Sensor A1	Sensor A2
2	Thu Feb 20 18:57:01 CET 2014	0	0	0
3	Thu Feb 20 18:57:09 CET 2014	88	236	715
4	Thu Feb 20 18:57:17 CET 2014	409	280	773
5	Thu Feb 20 18:57:24 CET 2014	409	311	781
6	Thu Feb 20 18:57:32 CET 2014	125	297	799
7	Thu Feb 20 18:57:39 CET 2014	0	468	774
8	Thu Feb 20 18:57:47 CET 2014	178	468	725
9	Thu Feb 20 18:57:55 CET 2014	178	536	63
10	Thu Feb 20 18:58:03 CET 2014	791	695	527

Sélectionnez toutes les cellules à l'aide de la souris afin de les mettre en surbrillance. Puis choisissez la commande *Insertion>Graphique* afin de présenter les valeurs sous la forme d'un joli graphique.



◀ **Figure 21-10**
Valeurs analogiques A0, A1 et A2
dans un graphique

Les courbes bleu, rouge et orange correspondent aux valeurs mesurées sur les entrées analogiques A0, A1 et A2. Lorsque le pointeur de la souris survole les courbes, les données correspondant aux différents points sont affichées dans une infobulle.

Qu'avez-vous appris ?

- Vous avez maintenant un aperçu de ce que vous pouvez faire avec Google Docs.
- Vous avez collecté des données et vous les avez transférées en temps réel dans un tableau ou une feuille de calcul.
- Vous avez créé un graphique à partir des données disponibles de façon à ce que les valeurs analogiques mesurées soient immédiatement présentées sur un axe chronologique.

Exercice complémentaire

Collectez des données à partir de plusieurs capteurs sur une longue période et à différents endroits de votre logement.

