

CAPTEUR DE PH ARDUINO, COMMENT FONCTIONNE LE CAPTEUR DE PH, APPLICATION DU PH MÈTRE, CALIBRAGE DU CAPTEUR DE PH

Contexte

Capteur de pH Arduino - nous allons utiliser le capteur de pH avec Arduino, trouver les valeurs de pH de différents liquides et l'afficher. Nous ne couvrirons donc que les bases, comme par exemple:

- Comment fonctionne un capteur de pH
- Application du pH-mètre
- Sonde pH Étalonnage
- Capteur de pH interfacé avec Arduino
- Programmation de base pour trouver la valeur du pH de différents liquides et enfin
- Quelques tests

Quelques questions basiques

Qu'est-ce que le pH ? Et comment fonctionne réellement un capteur de pH ?

- Le pH est une mesure de la concentration d'ions hydrogène.
- L'échelle de pH total va de 1 à 14, 7 étant considérés comme neutres.
- Un pH inférieur à 7 est dit acide et les solutions dont le pH est supérieur à 7 sont basiques ou alcalines.

Un pH-mètre doit mesurer la concentration d'ions hydrogène. Comment fait-il ?

- Une solution acide contient beaucoup plus d'ions hydrogène chargés positivement qu'une solution alcaline, elle a donc un plus grand potentiel pour produire un courant électrique dans une certaine situation.
- En d'autres termes, c'est un peu comme une batterie qui peut produire une tension plus élevée. Un pH-mètre en profite et fonctionne comme un voltmètre : il mesure la tension (potentiel électrique) produite par la solution dont on s'intéresse à l'acidité, la compare à la tension d'une solution connue, et utilise la différence de tension (la « différence de potentiel ») entre eux pour en déduire la différence de pH.

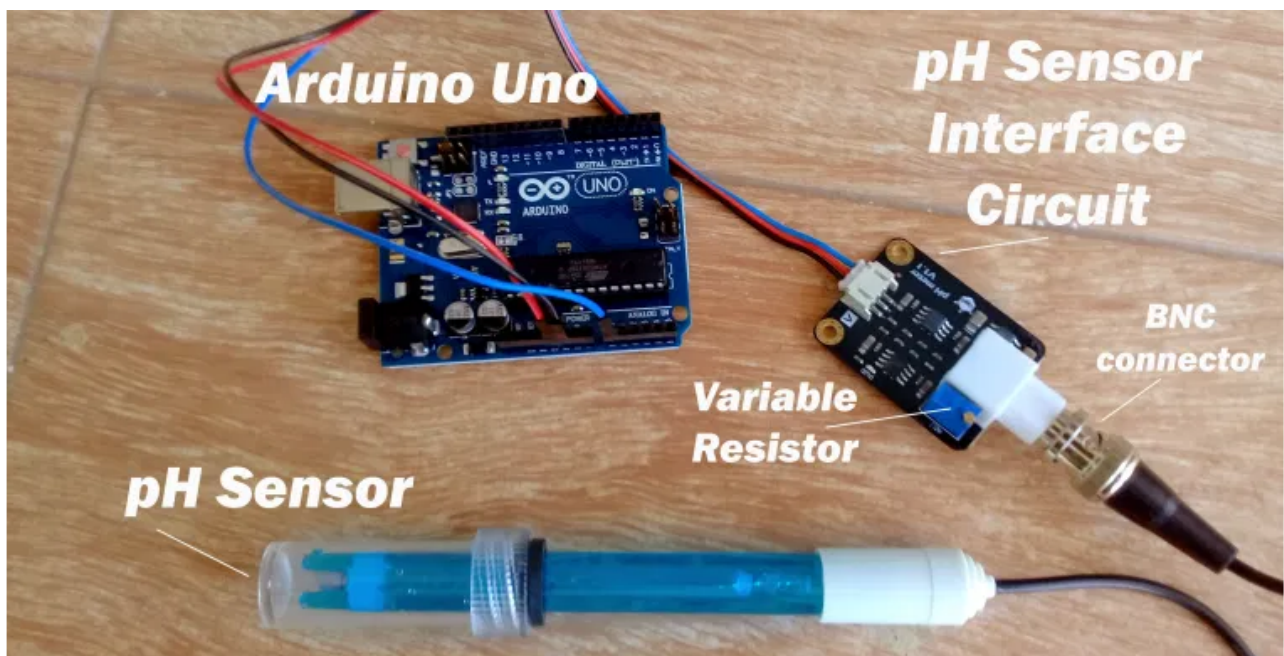
À propos du kit de capteur de pH DFrobot

- Il s'agit du kit de capteur de pH analogique de DFrobot.
- Ce kit de capteur de pH peut être utilisé dans les équipements de surveillance de la qualité de l'eau, il peut être utilisé dans les réservoirs d'eau, l'aquarium de poissons, ce kit de capteur de pH peut être utilisé avec GSM, module wifi nodemcu esp8266 pour les notifications à distance.
- Ce kit de capteur de pH est idéal pour mesurer la qualité de l'eau et d'autres paramètres. Il a une LED qui fonctionne comme indicateur d'alimentation, un capteur de pH, un connecteur BNC, une résistance variable qui est utilisée pour l'étalonnage que j'expliquerai pendant le test, et un circuit d'interface de capteur PH2.0.

Kit de capteur de pH interfacé avec Arduino

Pour les connexions d'interface :

- Connectez le fil rouge avec le 5v de l'Arduino...
- Connectez le fil noir à la masse de l'Arduino... : GND
- Connectez le fil bleu avec la broche analogique A0 de l'Arduino.



C'est donc tout sur l'interfaçage, regardons maintenant la programmation/code Arduino du capteur de pH.

Programmation du capteur de pH Arduino :

Code sonde pH Arduino / Programmation : Il s'agit d'un programme très simple et basique pour trouver la valeur du pH de différents liquides, j'utiliserai des liquides connus, dont les valeurs de pH sont déjà connues. À des fins de démonstration, j'utiliserai de l'eau...

```
#define SensorPin 0          // the pH meter Analog output is
                             // connected with the Arduino's Analog
unsigned long int avgValue;  //Store the average value of the
                             // sensor feedback
float b;
int buf[10], temp;

void setup()
{
    pinMode(13, OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("Ready");    //Test the serial monitor
}
void loop()
{
    for(int i=0; i<10; i++)      //Get 10 sample value from the sensor
    for smooth the value
    {
        buf[i]=analogRead(SensorPin);
```

```

    delay(10);
}
for(int i=0;i<9;i++)          //sort the analog from small to large
{
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
        if(buf[i]>buf[j])
        {
            temp=buf[i];
            buf[i]=buf[j];
            buf[j]=temp;
        }
    }
}
avgValue=0;
for(int i=2;i<8;i++)          //take the average
value of 6 center sample
    avgValue+=buf[i];
float phValue=(float)avgValue*5.0/1024/6; //convert the analog
into millivolt
phValue=3.5*phValue;          //convert the millivolt
into pH value
Serial.print("    pH:");
Serial.print(phValue,2);
Serial.println(" ");
digitalWrite(13, HIGH);
delay(800);
digitalWrite(13, LOW);
}

```

- Nous utilisons une boucle **for** pour obtenir 10 valeurs d'échantillon du capteur de pH et stockons ces valeurs dans un tableau.
- Ensuite, nous utilisons ces deux boucles **for** pour trier les valeurs du plus petit au plus grand dans l'ordre croissant.
- Cette boucle **for** est utilisée pour prendre la valeur moyenne de 6 échantillons centraux et la valeur est stockée dans **avgValue**.
- Ensuite, nous convertissons cette valeur en millivolts et en valeur de pH.
- Enfin, nous affichons la valeur du pH sur le moniteur série.
- En d'autres termes, le code consiste à prélever 10 échantillons de l'entrée analogique A0, les ordonner et éliminer le plus haut et le plus bas et calculer la moyenne avec les six échantillons restants en convertissant cette valeur en

tension, puis nous convertissons en valeur de pH et l'envoyons au port série pour le voir dans le moniteur série.

Test pratique du capteur de pH :

- Tout d'abord, trouvons la valeur du pH de l'eau, l'eau testée n'est pas de l'eau pure, donc dans ce cas, la valeur du pH peut être légèrement supérieure à 7.
- Une fois le téléchargement du programme terminé, connectez Arduino à l'ordinateur portable et ouvrez le moniteur série.
- Le pH de l'eau pure est de 7. En général, l'eau dont le pH est inférieur à 7 est considérée comme acide et celle dont le pH est supérieur à 7 est considérée comme basique.
- La plage normale de pH dans les systèmes d'eau de surface est de 6,5 à 8,5, et la plage de pH pour les systèmes d'eau souterraine est de 6 à 8,5.
- Ainsi, l'eau testée est sûre et peut être utilisée pour boire sans aucun problème.
- Ce kit de capteur de pH de DFrobot est le kit de capteur de pH le plus précis. Nous avons vérifié la valeur de pH de l'eau et obtenu une valeur précise.

Étalonnage du capteur de pH Arduino

Définition : Étalonnage (Calibrage)

- L'étalonnage d'un instrument de mesure est une opération consistant à mesurer la même grandeur avec l'équipement à étalonner et l'équipement étalon, et à comparer les indications des deux instruments, puis à exploiter les résultats de cette comparaison.
- Son exploitation permet, par l'application de corrections systématiques, de réduire l'incertitude associée aux mesures. L'étalonnage engendre un résultat chiffré.
- Le résultat d'une vérification permet de vérifier que le moyen de mesure satisfait ou non à des prescriptions préalablement fixées. La satisfaction aux prescriptions autorise la mise (ou la remise) en service de l'instrument de mesure. Une vérification peut également être effectuée en comparant les résultats de l'étalonnage aux limites d'erreur tolérées.

Contexte

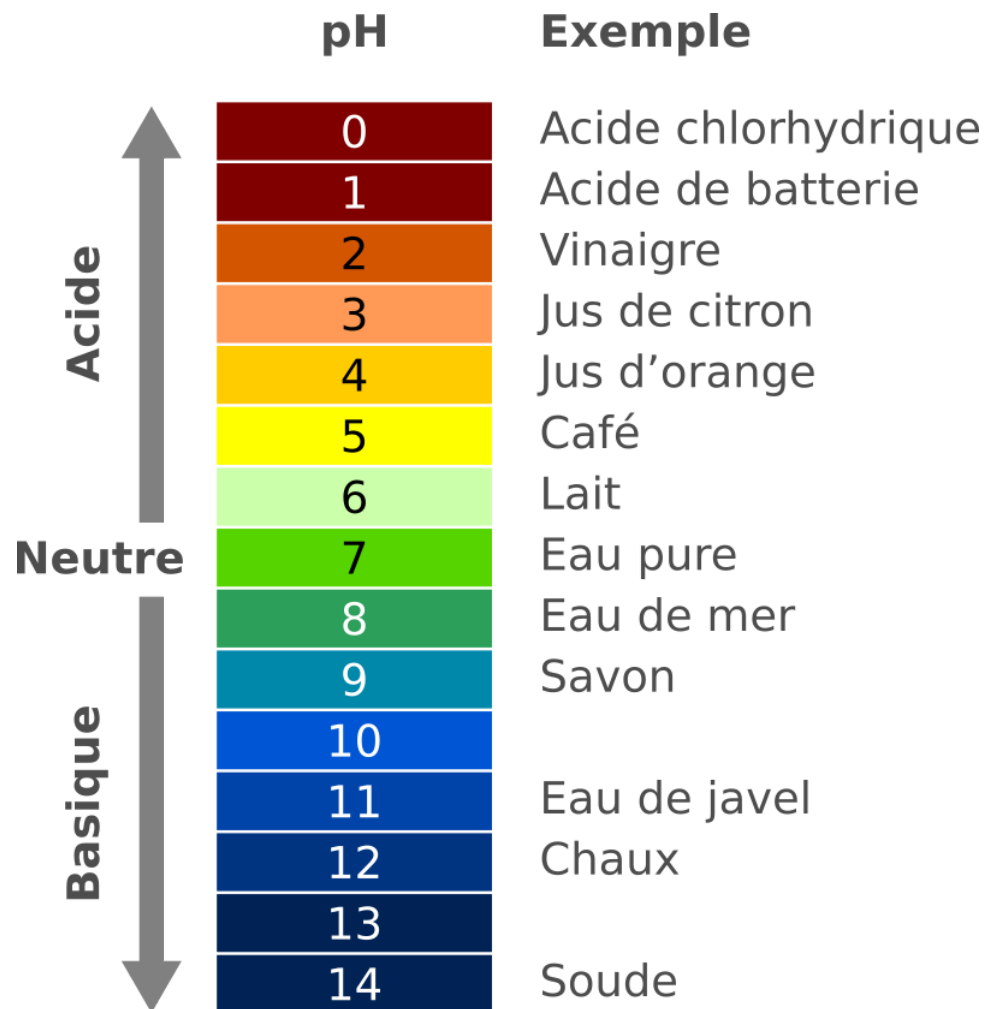
- Si vous avez déjà travaillé avec la mesure du pH, vous saurez que les valeurs du pH vont de 0 à 14. Là où PH 0 est très acide, PH 7 sera neutre et PH 14 très alcalin.

- Le plus gros problème lors de l'utilisation du capteur pH concerne l'étalonnage. Étant donné que le capteur Ph est un capteur analogique, un étalonnage est donc nécessaire car la sortie dépend de la tension.
- Nous avons donc besoin d'une solution dont la force Ph est connue. Il existe différentes solutions.



Méthode

- **L'étalonnage du capteur de pH Arduino** est vraiment simple, il suffit de sélectionner un liquide avec les valeurs de pH connues comme par exemple de l'eau pure et de vérifier sa valeur, si la valeur est supérieure ou inférieure à la valeur de pH exacte que vous pouvez, bien sûr, trouver dans le graphique ci-dessous, alors tout ce dont vous avez besoin est de faire pivoter cette résistance variable que vous pouvez trouver près du connecteur BNC clairement étiqueté dans l'image ci-dessus (**Capteur de pH et Arduino**), et d'ajuster la valeur.



- En d'autres termes, la méthode la plus simple pour calibrer le capteur de pH consiste à plonger l'électrode de pH sur la solution de force connue et à observer la lecture. Par exemple, lorsque l'électrode est plongée dans une solution dont la valeur Ph est de 7, la lecture doit afficher 7. Au cas où elle ne montrerait pas la lecture correcte, vous devez faire tourner le potentiomètre placé sur la carte de conversion de signal (émetteur) V2. Une fois que la lecture correspond, vous pouvez arrêter la rotation et donc le capteur est calibré.



Remarque

Vous pouvez utiliser du lait, par exemple, pour calibrer le capteur si vous n'avez aucune solution tampon. Le pH du lait est compris entre 6,5 et 6,7. Vous pouvez donc également utiliser du lait pour l'étalonnage.

Précautions et choses à suivre

1. Le connecteur BNC et la carte de conversion de signal doivent être maintenus secs et propres, sinon cela affectera l'impédance d'entrée, entraînant une mesure inexacte. S'il est humide, il faut le sécher.
2. La carte de conversion de signal ne peut pas être directement placée sur une surface humide ou semi-conductrice, sinon elle affectera l'impédance d'entrée, entraînant une mesure inexacte. Il est recommandé d'utiliser le pilier en nylon pour fixer la carte de conversion de signal, laissez une certaine distance entre la carte de conversion de signal et la surface.
3. La bulle de verre sensible dans la tête de la sonde de pH doit éviter de toucher le matériau dur. Tout dommage ou rayure entraînera la défaillance de l'électrode.
4. Une fois la mesure terminée, déconnectez la sonde pH de la carte de conversion de signal. La sonde de pH ne doit pas être connectée à la carte de conversion de signal sans alimentation électrique pendant une longue période.