

Choix du type de capteurs

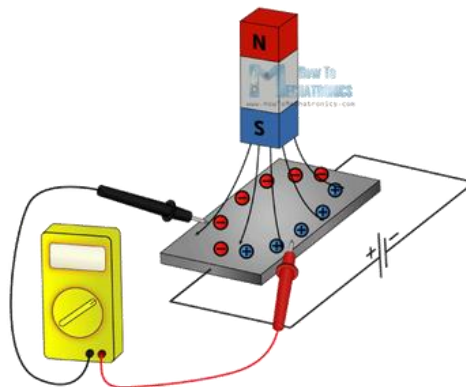
I.	Capteur à effet Hall	2
A.	Présentation	2
B.	Méthode d'utilisation.....	3
II.	Capteur de force FSR.....	5
A.	Présentation	6
B.	Méthode d'utilisation.....	7
III.	Antenne NFC.....	7
A.	Présentation	7
B.	Méthode d'utilisation.....	8

I. Capteur à effet Hall

A. Présentation

Principe : lorsqu'un courant électrique passe à travers un conducteur et qu'un champ magnétique est appliqué perpendiculairement à ce conducteur, une différence de tension se produit sur les côtés du conducteur. C'est l'effet Hall.

Lorsqu'un champ magnétique externe est présent et qu'il coupe le conducteur, cela crée une différence de tension sur les côtés du conducteur, selon l'effet Hall. C'est cette tension qui est détectée par le capteur.



Après plusieurs recherches de différents capteurs, nous décidons de choisir le capteur [TLE 4935](#) qui possède une plage de tension de 3,5 à 24 V et une plage de mesure de +10 à +20 mT, ces caractéristiques s'accordent bien avec nos besoins. Ce capteur se révèle également intéressant par son prix (0,76€ l'unité) en fonction du nombre de capteurs nécessaire.

B. Méthode d'utilisation

Comme notre capteur doit pouvoir récupérer la position de chaque pièce sur l'échiquier, notre première idée et la plus simple est de placer un capteur à effet hall sous chaque case. On vient placer une surface plane avec nos capteurs en dessous de notre échiquier. Cette méthode permettrait d'avoir l'état de chaque case en temps réel (libre ou occupé). En revanche, comme il y a 96 cases qui peuvent accueillir les pions (64 cases jouables + 32 cases pour les pièces mangées), il faudrait donc utiliser 96 capteurs à effet hall. Comme évoqué précédemment, le capteur est avantageux à partir du moment où il est utilisé en petite quantité, contrairement à notre cas. Il faudrait déboursier 72€ de capteurs ce qui est inenvisageable et rendrait le prix final du produit beaucoup trop cher.

Nous cherchons donc une méthode pour diminuer le nombre de capteurs tout en apportant les mêmes fonctionnalités. Pour cela, nous avons pensé à deux méthodes :

Electroaimant entouré de capteurs :

Cette méthode consiste à placer les capteurs autour de l'électroaimant. De cette manière, 8 capteurs suivent le déplacement du système mécanique et c'est celui-ci qui va se déplacer comme un serpent sur tout l'échiquier entre chaque action pour identifier l'état des cases. En revanche, cette méthode peut se révéler relativement lente et surtout très complexe à coder. En effet, si le système parcourt l'échiquier, plusieurs capteurs peuvent être amenés à identifier la même case à intervalles de temps différents. Il faut donc pouvoir accepter la mesure de certains capteurs et en rejeter d'autres.

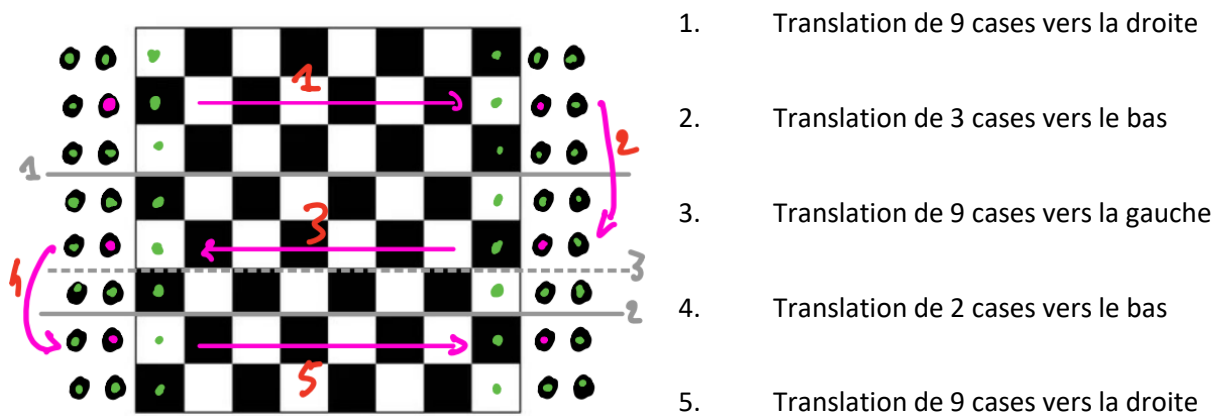


Fig 1. Déplacement du système principal entouré des capteurs

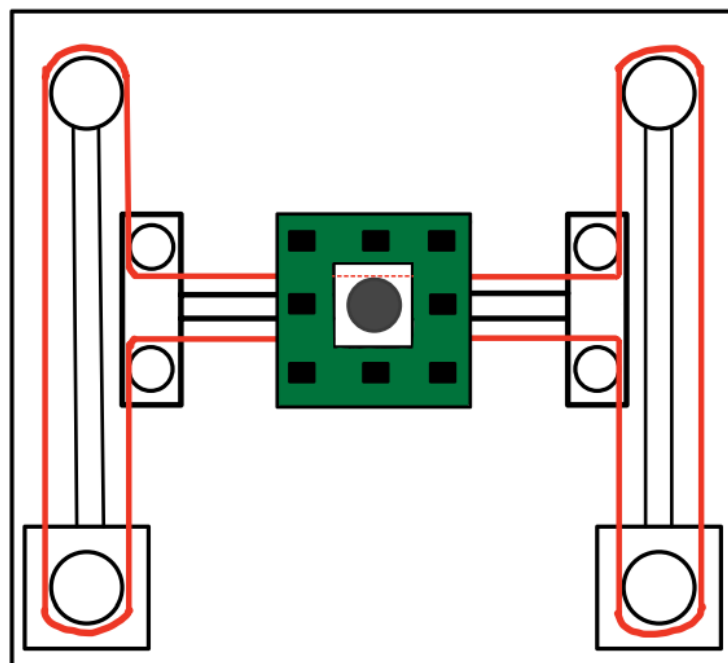


Fig 2. Vue d'ensemble du système principal entouré des capteurs

Barrette de capteurs accroché à la structure principal :

Cette méthode s'inspire de la précédente où cette fois l'objectif est de scanner chaque case une seule fois. Elle doit également garder un faible nombre de capteurs. Nous nous sommes donc inspirés du mécanisme de photocopie d'une imprimante. En effet, une barrette lumineuse effectue un seul déplacement dans un sens pour venir photocopier la feuille de papier. Le principe est le même, une barrette de 10 capteurs accrochée à la structure principale (qui se déplace uniquement linéairement) va venir scanner toutes les cases en un seul mouvement. Cette façon de faire simplifie le traitement des données tout en simplifiant le mouvement.

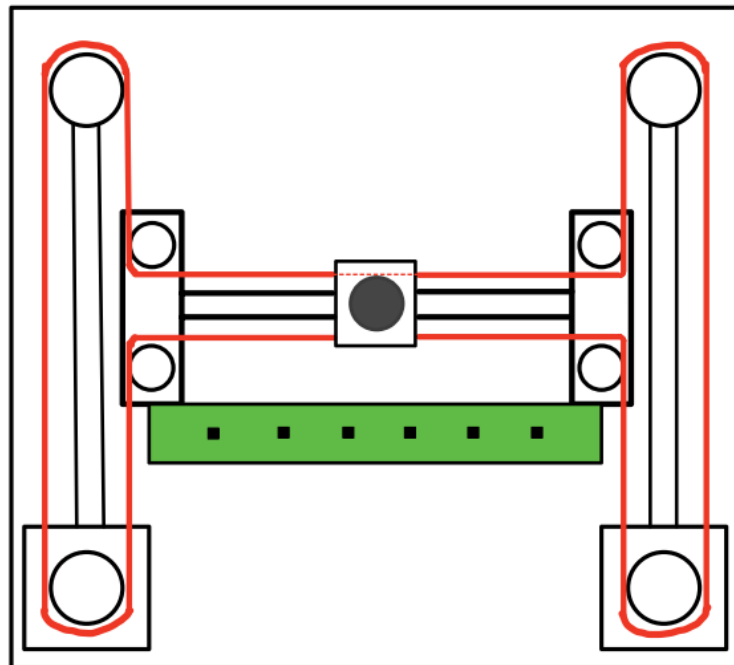


Fig 3. Vue d'ensemble avec la barrette de capteurs

II. Capteur de force FSR

A. Présentation

Principe : Un capteur de force FSR est un capteur plat, flexible, qui permet de mesurer la force en fonction de la pression qui y est appliquée : $F = P * S$

Il faut savoir que les capteurs de force ne permettent pas une lecture immédiate. En effet, il faut les étalonner à l'aide de charges de références. Les résistances de mesure de force reposent sur une technologie de piézorésistive. Autrement dit, ce sont des éléments passifs qui se comportent en résistance variable dans un circuit électrique. Comme le montre la figure 4, lorsqu'il n'est pas sollicité, le capteur présente une résistance élevée, de l'ordre de quelques mégaohms (M Ω), qui diminue lorsqu'une force est appliquée, généralement de l'ordre de quelques kiloOhms (K Ω). Si l'on considère l'inverse de la résistance (conductance), la réponse du capteur en fonction de la force appliquée est proportionnelle dans la plage de force prévue pour le modèle.

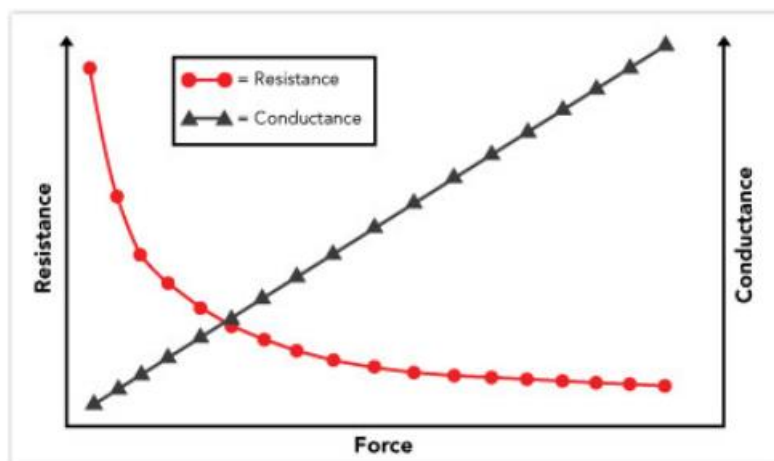


Fig 4. Reponse du capteur FSR en fonction de la force

B. Méthode d'utilisation

Pour rappel, les capteurs doivent permettre de récupérer la position de chaque pièce sur l'échiquier. Il y a besoin d'un contact entre les pièces d'échecs et les capteurs, il faudrait placer un capteur sous chaque case, de la manière que la première méthode avec les capteurs à effet Hall.

III. Antenne NFC

A. Présentation

Principe : un tag NFC fonctionne avec une technologie proche de l'induction. Le tag NFC est composé d'une antenne et d'une mémoire. L'antenne relais va émettre un champ magnétique qui va alimenter le tag et donc émettre son contenu en mémoire.

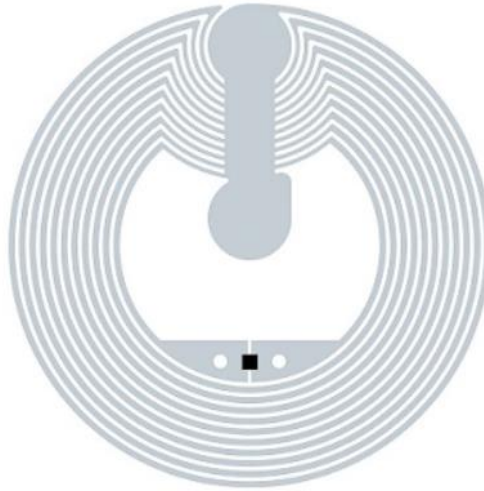


Fig 5. Tag NFC

B. Méthode d'utilisation

Cette méthode est plus particulière car elle consiste à placer un tag NFC sous chaque pièce. Le plateau d'échecs va ensuite être analysé à l'aide d'une antenne NFC accroché au système principal. De cette manière, on pourrait récupérer la position de chaque pièce en « scannant » toute les cases. Chaque pièce serait donc associée au contenu mémoire de son tag NFC.