

Les actionneurs

Un actionneur est un composant ou un dispositif qui convertit un signal ou une commande électrique, pneumatique ou hydraulique en une action physique ou mécanique. Les actionneurs jouent un rôle essentiel en robotique, car ils permettent aux robots d'agir sur leur environnement et d'exécuter des tâches spécifiques.

Utilité des actionneurs

Les actionneurs sont utilisés pour **générer des mouvements**, des forces ou des **actions physiques** en réponse à des signaux de commande. Ils permettent aux robots **d'interagir activement avec leur environnement** en effectuant des tâches précises. Les actionneurs sont essentiels pour la manipulation d'objets, le déplacement, la propulsion, le mouvement des articulations, le contrôle de la précision, etc.

Les actionneurs permettent aux robots d'**exercer des forces**, de produire des mouvements linéaires ou rotatifs, d'effectuer des changements d'état ou de position, d'appliquer des pressions, de saisir des objets, d'émettre des signaux et bien plus encore. Ils sont les "**moteurs**" qui permettent aux robots de **réaliser des actions concrètes dans le monde réel**.

Différents types d'actionneurs

Il existe plusieurs types d'actionneurs utilisés en robotique. Voici quelques-uns des plus courants :

- **Actionneurs électriques** : Les actionneurs électriques, tels que les **moteurs électriques**, sont alimentés par de l'énergie électrique. Ils peuvent générer des mouvements rotatifs, linéaires ou vibratoires, et sont couramment utilisés dans **les bras robotiques**, les **roues motrices** et d'autres systèmes mécaniques.
- **Actionneurs pneumatiques** : Les actionneurs pneumatiques **utilisent de l'air comprimé** pour générer des forces et des mouvements. Les **vérins pneumatiques** sont un exemple d'actionneur pneumatique couramment utilisé pour produire des mouvements linéaires.
- **Actionneurs hydrauliques** : Les actionneurs hydrauliques **utilisent un fluide** hydraulique pour générer des forces et des mouvements. Les **vérins hydrauliques** sont fréquemment utilisés pour produire des **mouvements linéaires puissants** dans les robots industriels et d'autres applications nécessitant une force élevée.
- **Actionneurs piezoélectriques** : Les actionneurs piezoélectriques utilisent des matériaux piézoélectriques pour convertir une tension électrique en un **mouvement mécanique précis**. Ils sont utilisés dans des applications nécessitant **un contrôle très précis**, tels que les systèmes de positionnement fin et les microrobots.
- **Actionneurs électromagnétiques** : Les actionneurs électromagnétiques **utilisent des champs magnétiques** pour générer des mouvements ou des forces. Les **électroaimants** et les actionneurs à solénoïde sont des exemples courants d'actionneurs électromagnétiques.

Principaux actionneurs utilisés en robotique

- **Moteurs électriques** : Les moteurs électriques, tels que les moteurs à courant continu (DC) et les moteurs pas à pas, sont les actionneurs les plus couramment utilisés en robotique. Ils convertissent

l'énergie électrique en mouvement mécanique pour produire des rotations, des translations ou des mouvements précis.

- **Relais**: Les relais sont des composants utilisés pour contrôler des circuits électriques puissants avec de faibles signaux électriques. Ils **fonctionnent comme des interrupteurs**. Ils fonctionnent en utilisant une bobine électromagnétique qui active des contacts électriques pour **fermer ou ouvrir le circuit**. Les relais sont utilisés pour isoler les circuits de commande des circuits de puissance, ce qui permet de contrôler des charges élevées sans endommager les circuits de commande.
- **Vérins pneumatiques** : Les vérins pneumatiques utilisent l'air comprimé pour générer un mouvement linéaire. Ils sont souvent utilisés pour effectuer des mouvements rapides et puissants dans les applications robotiques nécessitant une force importante.
- **Vérins hydrauliques** : Les vérins hydrauliques utilisent un fluide hydraulique sous pression pour générer un mouvement linéaire puissant. Ils sont utilisés dans les applications nécessitant une force élevée et un contrôle précis.
- **Actionneurs électromagnétiques** : Les actionneurs électromagnétiques, tels que les électroaimants et les actionneurs à solénoïde, utilisent des champs magnétiques pour produire un mouvement linéaire ou rotatif. Ils sont couramment utilisés dans les mécanismes de commutation, les systèmes de verrouillage et d'autres applications.

Les 2 types de moteurs principaux

Moteurs à courant continu (DC)



Les moteurs à courant continu sont largement utilisés en robotique en raison de leur **simplicité**, de leur **coût abordable** et de leur contrôle précis de la **vitesse et de la direction**. Ces moteurs fonctionnent en utilisant un courant continu pour créer un champ magnétique qui génère un **couple de rotation**. Les moteurs DC sont disponibles dans différentes tailles et puissances, ce qui les rend polyvalents pour diverses applications robotiques, allant des petits robots autonomes aux bras robotiques industriels.

C'est ce genre de moteur que l'on utilise pour **faire tourner les roues du robot**.

Moteurs pas à pas et servomoteurs



Ces moteurs sont utilisés lorsque **la précision de positionnement est primordiale**. Ces moteurs se déplacent par incréments discrets, appelés "pas", en réponse à des signaux de commande spécifiques. Ils sont composés de bobines et d'un rotor magnétique, et fonctionnent en appliquant des impulsions électriques séquentielles aux bobines pour créer un champ magnétique rotatif.

Les moteurs pas à pas offrent un contrôle précis de la position et **peuvent maintenir une position sans consommer d'énergie** supplémentaire. Ils sont couramment utilisés dans les imprimantes 3D, les systèmes de positionnement, les robots de précision et les mécanismes nécessitant un contrôle précis de la rotation.

Il existe des différences entre les moteurs pas à pas et les servomoteurs. la principale différence réside dans la façon dont ces moteurs sont contrôlés et dans leur capacité à maintenir une position précise. **Les servomoteurs sont contrôlés en fonction de la position souhaitée**, tandis que **les moteurs pas à pas se déplacent par incréments précis** en réponse à des signaux de commande spécifiques. Les servomoteurs sont utilisés pour un positionnement précis à **un angle spécifique**, tandis que les moteurs pas à pas offrent une précision de positionnement élevée pour des **mouvements précis** et contrôlés.

Comparaison

Chaque type de moteur présente des avantages et des limites, et leur sélection dépend des exigences spécifiques de l'application robotique. Les **moteurs à courant continu** sont adaptés aux applications nécessitant un **contrôle de vitesse et de direction**, tandis que les **moteurs pas à pas** sont privilégiés pour leur **précision de positionnement**. Le choix du moteur dépendra donc des besoins spécifiques de conception, de contrôle et de précision du robot.

Conclusion

Chaque type d'actionneur a ses propres caractéristiques, avantages et limites, et est utilisé en fonction des besoins spécifiques du robot et de l'application. L'utilisation appropriée des actionneurs permet aux robots d'interagir avec le monde réel, d'exécuter des tâches et de réaliser des mouvements précis et contrôlés.