

# Introduction

# Electronique de puissance

L'énergie électrique est disponible sous forme de courant continu (DC, direct current), de courant alternatif monophasé (AC alternating current) ou de courant alternatif triphasé.

Malheureusement, il n'existe toujours aucun moyen pour stocker le courant alternatif sous forme d'énergie électrique. La mobilité électrique, par contre, nécessite des moteurs si puissants que les forts courants nécessaires ne peuvent pas être conduits via les balais de charbon et les collecteurs nécessaires au fonctionnement des moteurs à courant continu (usure). C'est pourquoi les moteurs triphasés sont utilisés comme moteurs de traction.

Le courant continu transporté dans les véhicules, stocké dans les batteries, doit être converti en courant alternatif. Lorsque le moteur tourne, le niveau de tension doit également être modulé.

3 - Les convertisseurs DC ou DC/DC sont encore peu connus dans l'industrie automobile. Cependant, ils sont de plus en plus répandus, car dans les réseaux embarqués multi-tensions les différentes batteries sont interconnectées et doivent permettre un échange d'énergie. Cela peut arriver de 48 V à 12 V, mais aussi de 800 V à 12 V.

4 - La dernière case illustre l'onduleur : la tension continue est transformée en forme sinusoïdale par des circuits en pont et une commande PWM. Elle est ainsi convertie en tension alternative monophasée ou triphasée et mise à disposition pour l'entraînement de moteurs électriques. Les amplitudes de tension alternative ainsi que les fréquences peuvent être ajustées. Cette dernière doit être variable pour que les moteurs puissent fonctionner à des régimes différents.



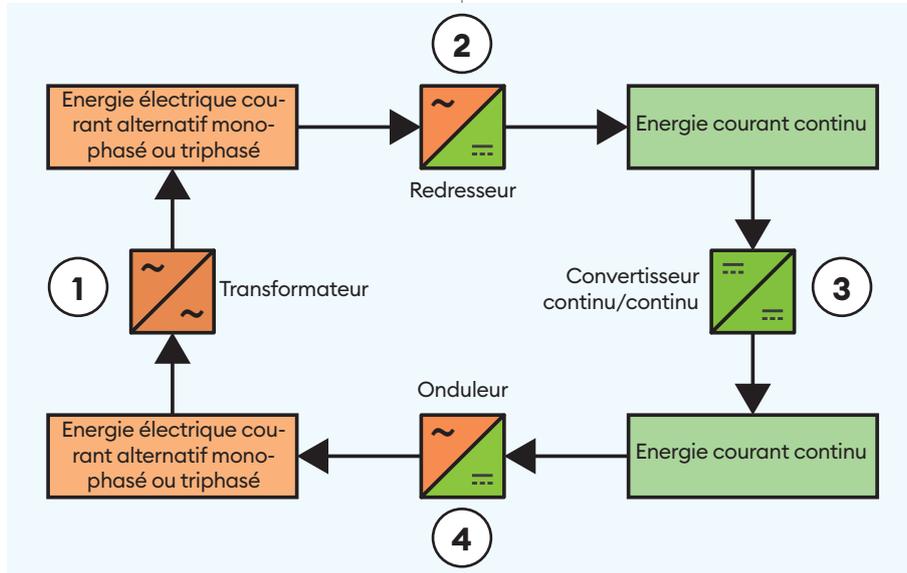
L'électronique de puissance du BMW X5 traite une plage de tension allant de 240 à 410 V et un courant de phase maximal de 450 A.

section de puissance. Grâce à la technologie des semi-conducteurs, ces systèmes sont relativement modestes en volume et en masse par rapport à leurs performances. De plus, ils ont maintenant un tel niveau d'efficacité que la densité de puissance des composants électroniques peut entraîner une influence mutuelle des champs électriques et magnétiques. Si ces émissions de champs ne sont pas blindées et canalisées, elles peuvent affecter négativement le fonctionnement des autres unités de contrôle.

La compatibilité électromagnétique (CEM) fait désormais partie du développement de chaque unité de contrôle.

## Composants

En électronique de puissance, des composants électroniques qui peuvent changer d'état de conduction sont principalement utilisés (commutation ou amplification). Ceux-ci sont divisés en groupes « non commutables » (diode, diode psn) et « commutables ». Les composants commutables sont divisés en « enclenchables » (thyristor, TRIAC) et « enclenchables-déclenchables » (GTO/IGCT, BT, MOS, IGBT). Étant donné que la technologie évolue, des composants sont constamment ajoutés dans cette liste qui ainsi s'allonge.



## Applications

Les quatre cases carrées dans l'illustration ci-dessus symbolisent toutes les conversions de tensions et de courants effectuées dans les véhicules électriques et hybrides à batterie.

1 - Le convertisseur AC, appelé transformateur, fonctionne par induction statique. Les tensions alternatives générées lors de la récupération peuvent être transformées à la valeur de la tension correspondant à celle des accumulateurs puis redressées. La tension au niveau des bornes de charge doit également être adaptée à la tension de batterie à l'aide de transformateurs puis redressée.

Dans la case numéro 2, les tensions alternatives sont redressées. Ce processus est utilisé dans la technologie des alternateurs. Au moyen d'un circuit en pont équipé de diodes de puissance, les demi-ondes négatives de la tension alternative sont « retournées » et ainsi une tension continue est obtenue.

## Electronique de puissance

Le terme comprend non seulement les étages de sortie, qui commutent réellement les hautes tensions et les courants forts, mais également toute l'électronique de traitement nécessaire pour contrôler la

