

**2\*A** Une machine asynchrone et une machine synchrone à aimant permanent requièrent à puissance égale le même onduleur triphasé. Ils ne se distinguent que par des variantes dans leur stratégie de commande. A puissance égale toujours, une machine synchrone est plus petite et plus légère de 30% que la machine asynchrone ; elle sera donc plus facile à caser dans un coffre sous un siège de trolleybus à plancher bas. Les caractéristiques seront très voisines de celui cité dans l'énoncé (série 38 des TPG). Le gain de poids obtenu avec une machine synchrone entraîne une consommation un peu inférieure lors de phases d'accélération ou en rampe. En 2007, le coût à l'achat est peut-être encore à l'avantage de la machine asynchrone.

Si on a pris soin de concevoir un véhicule dans lequel chaque moteur est alimenté par son propre onduleur, une panne sur un convertisseur peut être réglée par isolement électrique du convertisseur. Le véhicule peut alors continuer à rouler à mi-puissance, avec des performances dégradées. Il pourra ainsi regagner le dépôt par ses propres moyens, mais probablement pas continuer le service commercial. Si un court-circuit intervient dans un moteur asynchrone, l'isolement électrique du moteur permet aussi de continuer à mi-puissance. Avec un moteur synchrone, un court-circuit intervient dans une phase, tout mouvement du véhicule, même remorqué, entraîne un courant dans la phase défectueuse, à cause de l'excitation qui se maintient par l'aimant. Un isolement électrique du moteur par rapport à l'alimentation ne peut régler le problème. En cas d'un pareil incident, l'essieu défectueux devra être placé sur un chariot de transport pour que le moteur ne tourne plus. Un tel incident est heureusement de probabilité très faible, et s'il survient, le véhicule endommagé pourra quant même être déplacé sur une faible distance pour ne pas gêner la poursuite de l'exploitation avec les autres trolleybus qui peuvent l'éviter, tout comme les automobiles privées, s'il ne pas garé à un endroit très critique.

**B** La solution des moteurs-roues permet de libérer l'espace entre roues (pas de pont ni de différentiel) et de garantir un plancher très bas. Avec un moteur dans le moyeu, il faut cependant le faire tourner plus rapidement que les roues, ce qui nécessite l'installation d'un réducteur coaxial (planétaire). Un tel réducteur est réalisé à dentures droites, plus *bruyant* qu'un réducteur à denture hélicoïdale. En réalisant une couronne en plusieurs parties, on pourrait peut-être monter un tel réducteur à denture inclinée, au prix d'une plus grande complexité de réalisation.