**Tri des déchets par courants de Foucault**

**1 Principe des courants de Foucault**

Les courants de Foucault sont des phénomènes électriques se produisant lorsqu’un conducteur (métal) traverse un champ magnétique variable. Ce mouvement relatif provoque une circulation d’électrons, ou courant induit, à l’intérieur du conducteur. Ces courants circulaires de Foucault créent des électroaimants avec des champs magnétiques qui s’opposent à l’effet du champ magnétique appliqué.

Les courants de Foucault et les champs contraires ainsi générés sont d’autant plus forts que

 Le champ magnétique appliqué est élevé, ou

 Que la conductivité du conducteur est élevée, ou

 Que la vitesse relative de mouvement est élevée.

Pour une démonstration pratique des courants de Foucault (Figure III.13), on utilise des aimants cylindriques que l’on laisse tomber verticalement dans un tube de cuivre ou d’aluminium. On peut observer expérimentalement que la force qui s’oppose au poids est proportionnelle à la vitesse de l'aimant. L’expérience est illustrée sur le dessin ci-joint :



**Figure**: Démonstration pratique des courants de Foucault

Supposons que l’aimant cylindrique descend avec son pôle Nord (couleur rouge) en avant et son pôle Sud (couleur bleue) en arrière. Dans un aimant, les lignes du champ magnétique vont du pôle Nord vers le pôle Sud.

Au cours de la descente de l’aimant, le flux du champ magnétique s’accroît dans la région proche du pôle Nord de l’aimant. Dans le tube, il apparaît alors un courant induit ou courant de Foucault, qui s’oppose à l’augmentation de flux, selon le sens indiqué sur la première la première partie de la figure III.13.

Le principe des courants de Foucault est appliqué aux freins dynamiques des camions, un type de frein dont sont aujourd’hui équipés la plupart des poids lourds. Leur grand avantage est qu’ils fonctionnent sans contact, et donc sans usure. Sur ces dispositifs, des disques solidaires de l’arbre de transmission tournent entre des électroaimants alimentés par une batterie. Pour freiner, un courant traverse les électroaimants. Plus la vitesse du véhicule est élevée, plus les disques tournent rapidement entre les électroaimants, et plus le freinage est efficace.

Les courants de Foucault sont générés par induction dans des pièces métalliques croisant le tambour inducteur d’un séparateur de métaux NON ferreux à courants de Foucault. Une force de répulsion opposée à l'effet du tambour inducteur apparaît ainsi, permettant un mouvement en avant et donc une séparation du reste des matériaux qui ne sont pas influencés et tombent suivant une trajectoire naturelle parabolique.

**2 Domaines d’application de tri par courants de Foucault**

Les mâchefers composites placés sur le tapis, les métaux ferreux restent accrochés et tombent par gravité sous la roue, les inertes (cailloux, verre...) tombent par gravité devant la roue, les métaux non ferreux sont éjectés devant la roue. Cette machine a été mise au point pour les broyeurs de voiture. L’idée a donc été de miniaturiser l'installation pour récupérer l'aluminium collecté et/ou broyé dans les ordures ménagères. La miniaturisation a eu lieu, mais les premières applications, en centres de collecte, ont échoué. En éjectant l'aluminium, la machine isolait tous les emballages qui contenaient ce métal, y compris les emballages complexes n'incorporant qu'une micro-feuille d'aluminium. L'utilisation a été reportée sur le tri de mâchefer issu d'incinérateurs. Ce tri, par machine à courant de Foucault, peut s'effectuer soit en sortie d'incinérateur, soit en centre de traitement des mâchefers, soit en centre de tri des métaux non ferreux tels que:

 Aluminium (emballages, fils…)

 cuivre (tubes, cables…)

 inox (équipements agroalimentaires, cuisines…)

 plomb (accumulateurs, batteries…)

 zinc (toitures, alliages…)

 chrome

 nickel