

Vous achetez un manège d'occasion en Europe et souhaitez l'exploiter sur le continent américain ? Dans de nombreux cas, il est nécessaire d'adapter le manège aux différents types de courant alternatif disponibles à destination afin d'éviter les pannes. Cet article est un guide des modifications nécessaires.



380V 3ph 50Hz => 220V 3ph 60Hz

## COMMENT ADAPTER UNE MANÈGE EUROPÉENNE AUX DIFFÉRENTES ALIMENTATIONS ÉLECTRIQUES DES PAYS DU CONTINENT AMÉRICAIN EN 220V-60HZ TRIPHASÉ

by Enrico Fabbri

De nombreux opérateurs du continent américain souhaitent acheter des manèges d'occasion en Europe pour les exploiter dans leur propre pays. Malheureusement, la plupart des pays du continent américain ont un courant alternatif dont la tension et la fréquence sont différentes de celles de l'Europe. Par conséquent, la manège doit être modifiée avant d'être utilisée pour éviter les dysfonctionnements ou les défaillances majeures.

En Europe, le courant alternatif a une tension de 380 volts triphasés et une fréquence de 50 Hertz, tandis que la plupart des pays du continent américain ont un courant alternatif de 220 volts triphasés et une fréquence de 60 Hertz, auxquels il faut logiquement ajouter la connexion du neutre et de la terre.

Les modifications nécessaires pour adapter les manèges sont toujours possibles, la difficulté et les coûts à affronter dépendent du type du manège et des caractéristiques des composants installés, comme, par exemple, le type de moteurs électriques, de pompes hydrauliques et de gros compresseurs.

Cet article fournit des informations de base et est destiné aux non-spécialistes qui souhaitent en savoir plus, à des fins éducatives uniquement. Nous vous recommandons de contacter des personnes compétentes tant pour une analyse détaillée du manège à modifier que pour la réalisation des activités nécessaires.

Par souci de simplicité, nous évaluerons dans cet article les modifications à apporter à un manège

européen qui doit être exploitée dans une autre zone géographique avec un courant alternatif triphasé de 220 volts et 60 hertz.

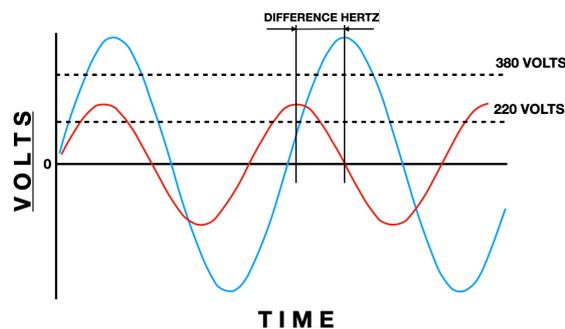
### Le courant alternatif

Dans le monde entier, le courant fourni par les gouvernements est un courant alternatif. L'image ci-dessous montre un graphique de l'évolution du courant dans le temps ; c'est une ligne ondulée qui varie d'un minimum à un maximum cinquante ou soixante fois par seconde.

La hauteur de la courbe ondulée représente la tension mesurée en VOLT, par exemple, la ligne bleue relative à une tension de 380 volts est beaucoup plus élevée que la ligne rouge relative à une tension de 220 volts.

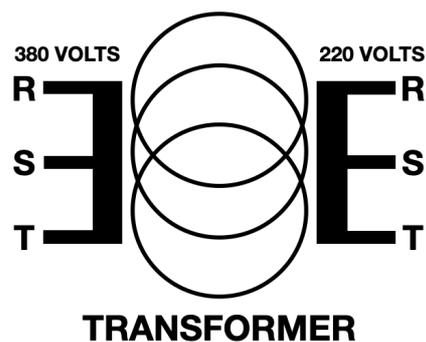
Le nombre d'ondes par seconde représente la fréquence mesurée en HERTZ, par exemple, la ligne bleue change de direction 50 fois par seconde tandis que la ligne rouge change de direction 60 fois par seconde.

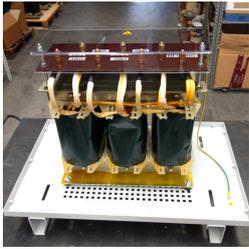
Afin d'exploiter le manège dans la nouvelle zone, la tension et la fréquence doivent être adaptées. Nous vous recommandons de poursuivre la lecture de cet article pour comprendre quelles sont les solutions généralement appliquées.



### CHANGER LA TENSION

La première étape consiste à adapter le manège aux différentes tensions alternatives. Comme nous l'avons dit, en Europe, la tension alternative est de 380 volts triphasés, tandis que sur le continent américain, la tension alternative est de 220 volts triphasés.





Pour adapter la tension, il est nécessaire d'utiliser un autotransformateur, comme le montre l'image ci-dessous. Il s'agit d'une solution assez simple et peu coûteuse.

Comme le manège fonctionne en courant alternatif triphasé (R-S-T), il est évident que le transformateur devra également être triphasé et comportera donc trois connexions du côté de 220 volts et trois connexions du côté de 380 volts. D'après notre expérience, nous recommandons un autotransformateur avec trois entrées différentes de 210/220/230 volts et une seule sortie de 380 volts.

### CHANGER LA FRÉQUENCE

Afin d'adapter le manège aux différentes fréquences (Hertz) du courant alternatif, il est nécessaire d'analyser les différents composants installés dans le manège avant de décider de la marche à suivre. Dans certains cas, les modifications sont très simples et dans d'autres, il peut être nécessaire de changer des composants.

AVERTISSEMENT : L'autotransformateur ne modifie que la tension et non la fréquence du courant alternatif. De nombreux composants électriques soumis à une autre fréquence que celle d'origine peuvent tomber en panne.

Procédons à l'analyse des composants possibles installés dans l'attraction et des solutions possibles applicables.

### Moteur électrique relié à une pompe hydraulique nécessaire au montage du manège

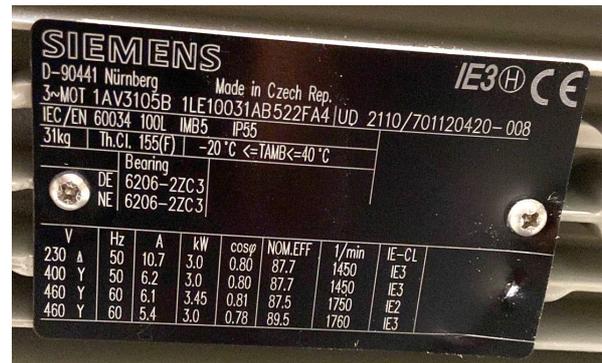


Un moteur électrique construit pour fonctionner en Europe avec un courant alternatif à une fréquence de 50 Hertz et exploité avec un courant alternatif à une fréquence de 60 Hertz

tournera 20 % plus vite. Par conséquent, la pompe hydraulique reliée à ce moteur électrique tournera 20 % plus vite et générera 20 % de pression maximale en moins.

La plupart des systèmes hydrauliques utilisés dans l'assemblage du manège sont dimensionnés avec une marge de fonctionnement qui permet aux vérins hydrauliques de fonctionner correctement dans cette condition. Si vous ne parvenez pas à terminer le montage de l'attraction, cela signifie que votre système hydraulique a été conçu sans marge de fonctionnement : dans ce cas, vous devrez installer un moteur électrique de 20 % plus puissant.

Nous vous conseillons de vérifier que l'étiquette du fabricant du moteur électrique indique qu'il peut fonctionner soit à 50 Hertz soit à 60 Hertz.



### Moteur électrique relié à une pompe hydraulique nécessaire au fonctionnement du manège



Certains manège sont mises en mouvement par des moteurs hydrauliques à huile, impliquant ainsi une grande unité de puissance hydraulique avec un grand moteur électrique. La règle expliquée ci-dessus s'applique également ici : la

pompe hydraulique reliée à ce moteur électrique tournera 20 % plus vite et générera 20 % de pression maximale en moins.

Dans ce cas, les systèmes impliquent l'utilisation de valves spéciales connectées à des cartes électroniques et il est donc impossible de fournir une solution généralisée.

Nous recommandons d'analyser le système avec une personne compétente ou de contacter le fabricant du manège. Une solution possible est de connecter un convertisseur au moteur électrique et de le régler sur la fréquence d'origine.

### Moteur électrique relié à une pompe pour déplacer de l'eau



Analysons maintenant le cas d'un moteur électrique connecté à une pompe hydraulique utilisée pour déplacer de l'eau, comme dans le cas des attractions de type FLUME-RIDE. La pompe connectée à ce moteur électrique tournera 20%

plus vite et générera 20% de pression maximale en moins.

Dans ce type d'attraction, une pression plus faible signifie qu'il sera plus difficile de faire monter l'eau à la hauteur souhaitée. Dans ce cas, vous devrez installer un moteur électrique de 20 % plus puissant, ou ajouter

un Inverter pour alimenter le moteur électrique avec la même fréquence d'origine.

Nous vous conseillons de contacter le fabricant de la pompe avant de prendre une décision, en gardant à l'esprit que ces types de pompes sont un corps unique avec le moteur électrique avec des solutions pour empêcher l'infiltration d'eau, ce sont en fait des pompes qui fonctionnent immergées dans l'eau.

Nous vous conseillons de vérifier que l'étiquette du fabricant du moteur électrique indique qu'il peut fonctionner soit à 50 Hertz soit à 60 Hertz.

#### Petit compresseur d'air



De nombreuses attractions utilisent un petit compresseur pour fournir l'air comprimé nécessaire au fonctionnement des freins à disque et des mécanismes de sécurité des passagers.

Un compresseur d'air relié au moteur électrique

tournera 20 % plus vite et générera 20 % de pression maximale en moins.

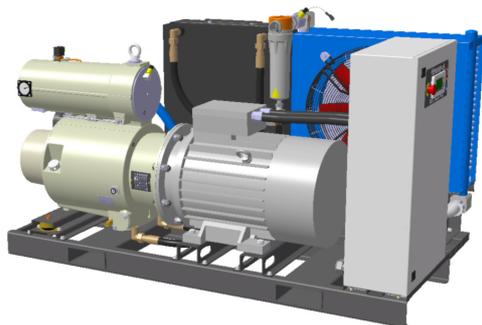
Pour diverses raisons, ces compresseurs d'air ne peuvent pas résister aux contraintes accrues et tombent en panne après seulement quelques heures d'utilisation. Nous vous suggérons donc d'acheter un nouveau compresseur ayant les caractéristiques requises.

#### Grand compresseur d'air

Certains manèges, comme la TAGADA, nécessitent un gros compresseur d'air pour actionner les cylindres pneumatiques. Le système pneumatique comprend un réservoir d'air comprimé et des vannes pneumatiques.

La règle expliquée ci-dessus s'applique également ici : un compresseur d'air connecté au moteur électrique tournera 20 % plus vite et générera 20 % de pression maximale en moins.

Dans de nombreux cas, la pression maximale inférieure générée par le compresseur d'air peut empêcher le manège de fonctionner correctement. Toute modification pourrait être plus complexe car de nombreux fabricants incorporent le moteur électrique dans le compresseur, ce qui rend toute modification plus difficile.



Si le compresseur d'air est un ancien modèle avec un système de démarrage étoile/triangle, il sera nécessaire d'installer un moteur électrique de 20 % plus puissant, ou d'ajouter un Inverter pour alimenter le moteur électrique avec la même fréquence d'origine.

Si le compresseur d'air est un modèle récent doté d'un système de démarrage automatique avec Inverter intégré, une modification peut ne pas être nécessaire.

Nous vous recommandons de contacter le fabricant du compresseur d'air pour plus d'informations.

#### Dispositif pour commander un moteur à courant continu ou pour commander un moteur à courant alternatif

De nombreuses attractions fonctionnent avec des moteurs électriques reliés à des boîtes de vitesses pour les systèmes de rotation. Si le moteur électrique installé est du type "courant continu", il faudra installer un DC-DRIVE pour convertir le courant alternatif en courant continu nécessaire au moteur. Si le moteur électrique est de type "courant alternatif", un AC-DRIVE (INVERTER) sera installé pour régler la fréquence du courant alternatif nécessaire au moteur.



La plupart des manèges fabriqués jusqu'en 2000/2005 fonctionnent avec des moteurs électriques fonctionnant en courant continu avec un DC-DRIVE installé dans le panneau électrique. Si le DC-DRIVE n'est pas de type digital, le changement de fréquence peut être difficile, voire impossible, et nous recommandons de le remplacer par un DC-DRIVE de la dernière génération.

Si la manège fonctionne avec un DC-DRIVE, ou un AC-DRIVE, de type digital, alors le changement de fréquence est possible avec un réglage manuel ou est géré automatiquement par le DRIVE lui-même.

Nous vous recommandons donc de vérifier les informations figurant sur la plaque du fabricant du DRIVE.

#### Autres composants du panneau électrique

Chaque panneau électrique contient d'autres composants tels que, par exemple, des disjoncteurs, des relais et des interrupteurs de fin de course

nécessaires au contrôle du manège. Ces composants fonctionnent généralement avec une tension de service de 24 volts en courant alternatif fournie par un petit transformateur. Tous ces composants peuvent généralement fonctionner aux deux fréquences.



Les PLC sont des ordinateurs programmables utilisés dans les manèges gérer de nombreuses fonctions. Tant les automates que les composants connectés fonctionnent avec un courant continu de 24 volts généré par une alimentation installée dans le panneau électrique, qui accepte généralement les deux fréquences.



Les systèmes d'éclairage couramment utilisés dans les manèges peuvent fonctionner correctement avec les deux fréquences.

Enrico Fabbri  
enrico@fabbrirides.com