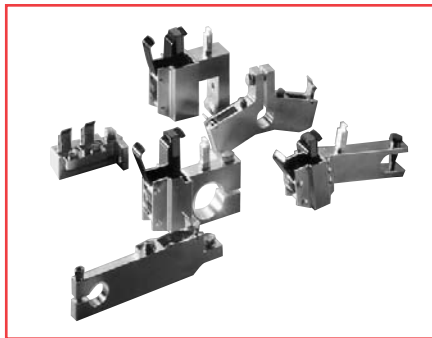




Balais de carbone

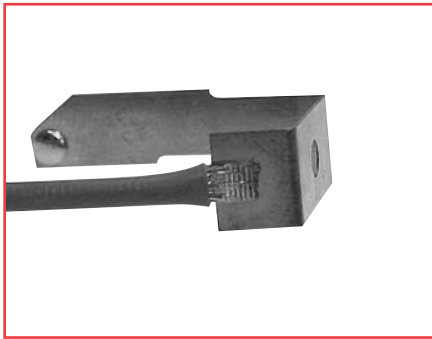
Industriels, pour moteurs fractionnaires, moulés et métriques



Porte-balai



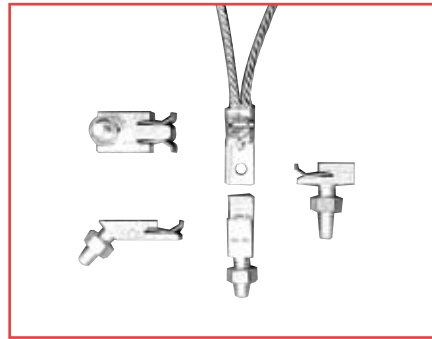
Épingles à ressort



Câble et soudage par ultrasons

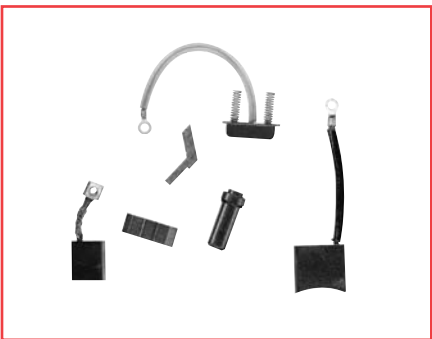


Patins et carbones pour pantographe



Helwig Quick Disconnect

Gain de temps, construction plus solide et plus sécuritaire



Balais moulés



Réparation de porte-balai



Fils de connexion spéciaux et câble tressé



Service à la clientèle : 800.962.4851

7 h 30 – 18 h 00 HNC

Télécopieur : 800.365.3113

Helwig Carbon U.S.

8900 West Tower Avenue, P.O. Box 240160

Milwaukee, Wisconsin 53224-9008

Téléphone sans frais : 800.962.4851

Télécopieur sans frais : 800.365.3113

Helwig Carbon Canada

45 Dalkeith Drive Unit #3

Brantford, ON N3P 1M1

Téléphone : 519-758-1717

www.helwigcarbon.com

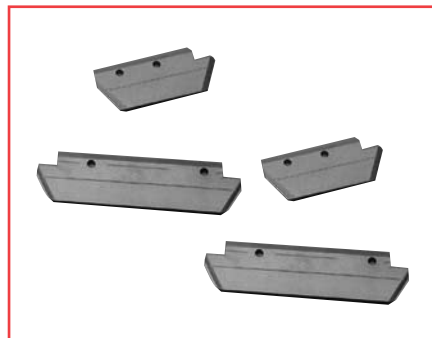
Courriel : info@helwigcarbon.com

CERTIFIÉ ISO 9001



Carbone pour applications mécaniques

Paliers, creusets et joints



Contacts coulissants

GAMME DE PRODUITS – BALAIS POUR MOTEURS ET GÉNÉRATRICES



**Expertise pour
les applications**

**Rapidité
d'exécution inégalée**

**Performances
vérifiées sur le terrain**

En plus de vous fournir ses capacités de production et de traitement, ainsi qu'une qualité sans égale, Helwig s'engage à travailler avec vous pour que votre moteur et ses balais durent plus longtemps et donnent des performances optimales.

HELWIG[®]
CARBON
PRODUCTS, INC.

Dimensions de carbone	2
Tolérances du balai	2
Types	3-10
Caractéristiques spéciales	11
Connexion flexible —	
Emplacements	12
Calibre et	
valeur nominale des câbles	12
Longueur	13
Cosses et coiffes	14
Biseaux et concavité	15
Balais à ressort hélicoïdal	15
Bon de commande	16
Détection des anomalies	
du balai	17
Anomalies du collecteur	18-19
Pression du ressort	20
Grades	
Carbone-graphite/graphite	22
Électrographite	23
Cuivre-graphite	24
Argent-graphite	24

**COMMANDE PAR
TÉLÉCOPIEUR
1.800.365.3113**

**COMMANDE EN LIGNE
www.helwigcarbon.com**

N'hésitez pas à contacter nos représentants accueillants et bien documentés. Ce sont des employés dévoués qui comprennent vos besoins. Ils seront ravis de faire des recherches pour vos applications particulières, de répondre à vos questions sur les balais de rechange et de traiter votre commande.

LE BALAI DE CARBONE

... un bref exposé

Un balai de carbone assure un contact électrique entre un circuit fixe et un circuit mobile. Le balai fait toujours partie d'un système électrique et mécanique : il sert de conducteur de courant du système électrique et subit les forces mécaniques du contact avec une surface mobile.

L'une des extrémités du balai est en carbone/graphite. Ce composite a la particularité d'être à la fois conducteur et lubrifiant : il permet le passage adéquat d'un courant électrique, tout en modérant les forces de friction pour favoriser des performances mécaniques satisfaisantes. Le balai à l'autre extrémité se termine en général par une cosse ou une coiffe, destinée à établir une connexion électrique fixe.

La principale difficulté pour l'utilisateur est de donner au fabricant une description concise des exigences auxquelles doit satisfaire le balai de carbone. Le formulaire d'identification contenu dans ce guide est destiné à vous aider à établir cette description. Veuillez nous donner les informations requises pages 16 et 17 et nous serons ainsi en mesure de vous fournir le balai le mieux adapté à votre application.

Nous espérons par ce guide mieux coordonner vos exigences avec les grandes capacités de traitement et de production que possède Helwig Carbon, et vous fournir ainsi des balais de carbone donnant des performances optimales.

Lorsque vous commandez un balai de rechange, pensez à nous envoyer le balai que vous remplacez. Ses caractéristiques d'usure peuvent nous permettre de vous recommander un meilleur balai qui durera plus longtemps. Quoi qu'il en soit, Helwig Carbon Products s'engage à vous apporter des solutions sur mesure pour votre entreprise. N'hésitez pas à nous contacter dès aujourd'hui.

Trouvez facilement et rapidement le balai dont vous avez besoin.

**Effectuez une recherche par fabricant, calibre, référence,
style ou industrie. Consultez le catalogue sur**

www.helwigcarbon.com



Products | Order Online | Catalog Search | Technical Services | Contact Us | Customer



Manufacturers of carbon products specializing in carbon brushes, brush holders, mechanical carbons and other graphite specialty items

ÉLÉMENTS D'UN BALAI DE CARBONE

...terminologie

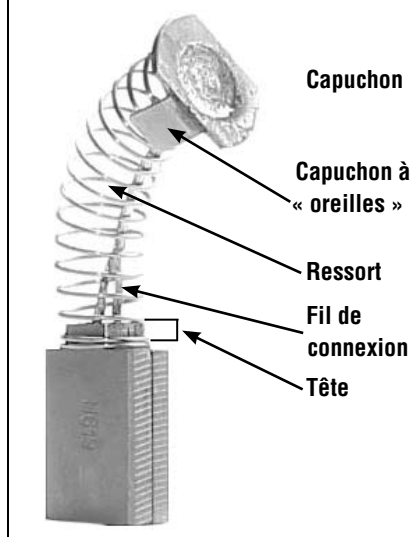
Balai de carbone : Un contact électrique, constitué d'un corps de carbone/graphite, coulissant sur une surface de contact. La connexion électrique fixe du balai est établie par son câble, terminé par une cosse ou une coiffe.

Biseau : Le bord supérieur ou inférieur du balai est taillé obliquement. Le biseau correspond à tout angle, autre qu'un angle droit, sur le bord supérieur ou inférieur du balai. L'angle des biseaux est en général de 0 à 45 degrés (cf. page 15).

Coiffe : L'extrémité supérieure métallique d'un balai, relié au corps de carbone par un câble ou un ressort. La coiffe sert de contact électrique fixe. Elle est utilisée essentiellement avec les petits moteurs fractionnaires.

Concavité : La surface inférieure en creux du balai, destinée à épouser la courbure de la surface de contact. Aussi désignée sous le nom de rayon concave (cf. page 15).

Balai pour moteur fractionnaire



Connexion rivée : Le câble est fixé mécaniquement au carbone avec un rivet. Il est en général enroulé autour du rivet, puis sort par les trous supérieurs du balai.

Connexion scellée : Le câble est encastré directement dans le balai de carbone.

Cosse : Une pièce à l'extrémité du câble d'un balai, qui permet de réaliser facilement une connexion électrique fixe (cf. page 14).

Emplacements des connexions flexibles : Les endroits où le câble entre dans le balai de carbone. Ces emplacements sont numérotés (vue de face du balai) (cf. page 12).

Encoche : Rainure à l'extrémité supérieure du balai souvent utilisée pour stabiliser le ressort (cf. page 11). Encoche dans la face : fente dans la face du balai.

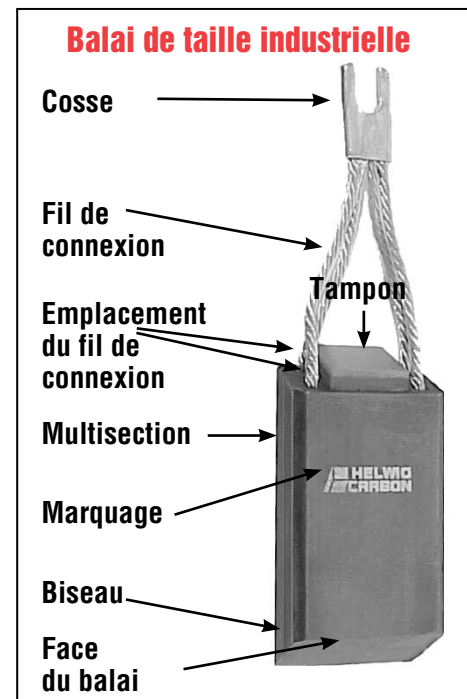
Face du balai : La surface du balai de carbone qui est en contact avec le collecteur ou la bague. L'état de la face du balai est souvent un indicateur fiable de l'efficacité du balai.

Fil de connexion : Le fil qui relie le corps du carbone à la cosse. Le courant circule dans ce fil.

Gaine : L'enveloppe des fils de connexion. Certaines gaines ressemblent à du tissu peint, d'autres à un tube flexible en caoutchouc.

Grade : La composition finale des matières premières. Les fabricants regroupent chaque composition unique de balai en « grade » (cf. pages 22-24).

HQD : Raccords " Helwig Quick Disconnect ". Branchement



électrique ne nécessitant ni boulon ni écrou pour maintenir la cosse ne place (cf. page 14).

Multi-flex : Un balai en plusieurs sections où deux ou plusieurs gaufres constituent le balai. Les câbles des différentes gaufres aboutissent en général à une seule cosse. Ces balais sont souvent maintenus en place par un tampon en caoutchouc.

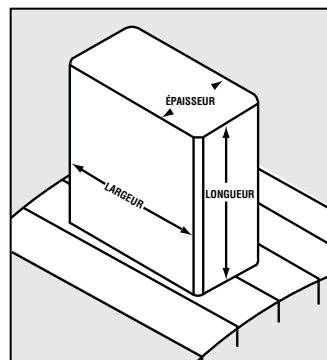
Red Top ou tampon : Carré fait d'une combinaison de plastique dur et de caoutchouc, collé à l'extrémité supérieure du balai de carbone. Ces tampons maintiennent en place les multiples sections du balai, isolent le ressort du courant porteur et absorbent les vibrations excessives. Le ressort ou le doigt de ressort entre en contact avec le balai sur la surface du tampon.

Tête : Partie supérieure du carbone, destinée à maintenir l'extrémité du ressort en place. Utilisée normalement sur les balais à ressorts et coiffes.

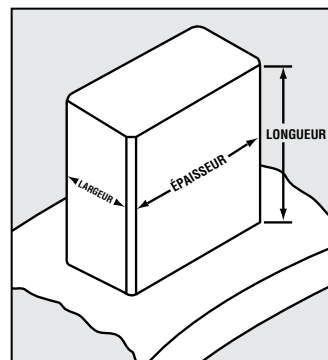
DIMENSIONS DU CARBONE

La grosseur du balai est définie ainsi : **Épaisseur x Largeur x Longueur** du carbone. Si le balai est équipé d'un Red Top, la longueur mesurée doit inclure le tampon. En ce qui concerne les balais avec biseau, la longueur est mesurée sur le côté le plus long. La longueur de la tête doit également être incluse dans la longueur des balais à tête.

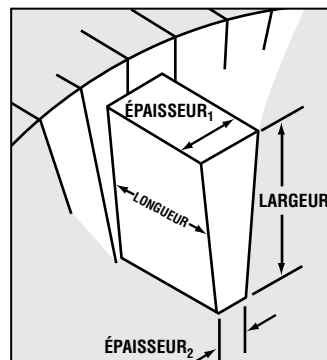
Lorsque vous spécifiez les dimensions, indiquez à titre indicatif la longueur du balai, même s'il est usé.



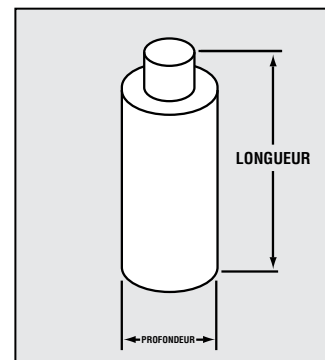
Balai à collecteur



Balai à bague collectrice



Balai en forme de coin



Balai cylindrique

TOLÉRANCES DU BALAI

Les tolérances suivantes sont attribuées, sauf indication contraire sur la commande ou le dessin.

Carbones et graphites-métal – Moins de 50 % de métal

Épaisseur	Largeur	Longueur	Diamètre
Moins de 0,125 po	Moins de 0,125 po	Moins de 0,375 po	Moins de 0,125 po
+0,000 -0,002	+0,000 -0,002	+0,005 -0,005	+0,000 -0,002
0,125 po à 1,249 po	0,125 po à 0,749 po	0,375 po à 0,999 po	0,125 po et plus
+0,000 -0,004	+0,000 -0,004	+0,010 -0,010	+0,000 -0,004
1,250 et plus	0,750 po et plus	1,000 po et plus	
-0,002 -0,006	+0,000 -0,015	+0,032 -0,032	
Moins de 3,2 mm	Moins de 3,2 mm	Moins de 9,5 mm	Moins de 3,2 mm
+0,000 -0,050	+0,000 -0,050	+0,130 -0,130	+0,000 -0,050
3,2 mm à 32 mm	3,2 à 19,0 mm	9,5 à 25,4 mm	3,2mm et plus
+0,000 -0,100	+0,000 -0,100	+0,250 -0,250	+0,000 -0,100
32 mm et plus	19,0 mm et plus	25,4 mm et plus	
0,050 -0,150	+0,000 -0,380	+0,810 -0,810	

Graphites-métal – Plus de 50 % de métal

Épaisseur	Largeur	Longueur	Diamètre
Moins de 0,125 po	Moins de 0,125 po	Moins de 0,375 po	Moins de 0,125 po
+0,000 -0,002	+0,000 -0,002	+0,005 -0,005	+0,000 -0,002
0,125 po à 0,499 po	0,125 po à 0,499 po	0,375 po à 0,999 po	0,125 po et plus
+0,000 -0,004	+0,000 -0,004	+0,010 -0,010	+0,000 -0,004
0,500 po et plus	0,500 po et plus	1,000 po et plus	
-0,007 -0,011	-0,007 -0,020	+0,032 -0,032	
Moins de 3,2 mm	Moins de 3,2 mm	Moins de 9,5 mm	Moins de 3,2 mm
+0,000 -0,050	+0,000 -0,050	+0,130 -0,130	+0,000 -0,050
3,2 mm et plus	3,2 à 19,0 mm	9,5 à 25,4 mm	3,2 mm et plus
+0,000 -0,100	+0,000 -0,100	+0,250 -0,250	+0,000 -0,100
12,7 mm et plus	12,7 mm et plus	25,4 mm et plus	
-0,178 -0,280	-0,178 -0,510	+0,810 -0,810	

TYPES DE CONFIGURATION

Balai sans fil de connexion

Le type de balai est déterminé par la configuration du carbone, ainsi que par la méthode et l'emplacement du fil de connexion. Étant donné qu'il est difficile de décrire tous les divers types, référez-vous au numéro inscrit sous chaque photo.

Si le type requis n'est pas illustré, envoyez un dessin, un croquis ou un échantillon.



P20



P24



P26



P27



P28



P29



P50



P51



P52



P53



P56



P57

Balai scellé avec ressort



Q100



Q101



Q102



Q103A



Q104



Q105



2Q105



2Q105A



Q106



Q107



Q108



Q109



Q110



Q111



Q112



Q113



Q114



Q115

Fil unique scellé



Q20



Q21



Q22



Q23



Q24



Q25



Q26



Q26P



Q27



Q27A



Q28



Q29



Q31



Q32



Q33



Q34



Q35



Q36



Q37A



Q38



Q39



Q40



Q41



Q42



Q43



Q44



Q45



Q46



Q47



Q48A

Fil unique scellé (suite)



Q49



Q50



Q51



Q52



Q53



Q55



Q56



Q57



Q80



Q81



Q82



Q83



Q84



Q85



Q86



Q87



Q91



Q92



Q93



Q94



Q94A



Q94B



Q95

Fils multiples scellés



Q58



Q59



Q60



Q61



Q62



Q63



Q65



Q66P



Q67



Q68



Q68P



Q69



Q70



Q71



Q76



Q77



Q78



Q78P



Q79



Q99

Balai multisection scellé (suite)



2Q20



2Q21



2Q22



2Q23



2Q24



2Q30



2Q31



2Q31A



2Q31B



2Q32



2Q33



2Q34



2Q35



2Q36



2Q37



2Q38



2Q39



2Q40



2Q42



2Q44



2Q45



2Q50



2Q51



2Q51A



2Q52



2Q53



2Q54



2Q54A



2Q55



3Q20



3Q21



3Q22



3Q23



3Q24



3Q25

Balais jumelés scellés



M21



M23



M24



M25



M27



M28



M28A



M29



M30



M31



M32



M33

Balais jumelés rivetés



M40



M42



M43

Position du fil unique rivé



R21



R22



R22B



R23



R24



R27



R28



R29



R30



R31



R32



R33



R34



R35



R36



R37



R38



R39



R70



R71



R72



R73



R74



R74P



R75



R76

Position de fils multiples rivés



R41



R45



R48



R49



R50



R51



R52



R54



R54A



R54P



R55



R56



R42A

Balai multisection rivé



2R21



2R22



2R22P



2R25



2R26



2R28



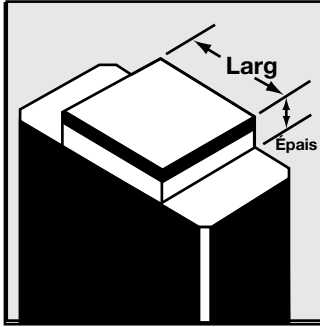
2R28P



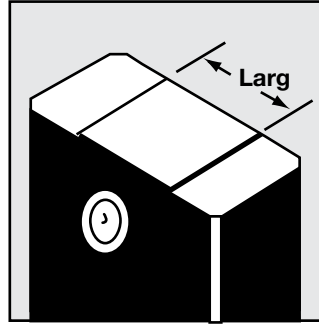
2R29

CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES

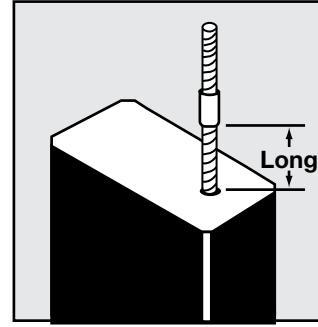
Red Top



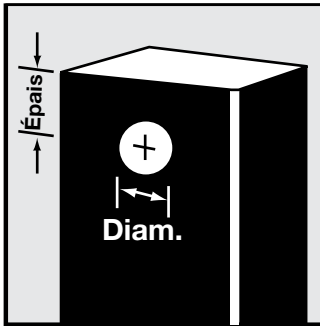
Butée en métal



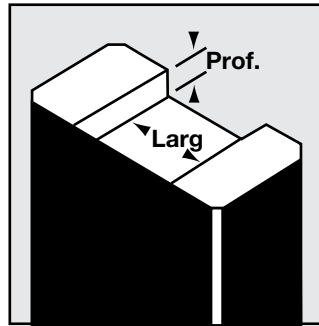
Bande d'usure



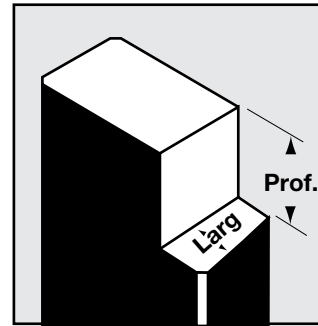
Trous



Encoches



Épaulement



SERVICE GRATUIT D'IDENTIFICATION DES BALAIS

Helwig vous offre un service gratuit en vue d'identifier et de cataloguer le type exact de chaque balai de carbone utilisé dans votre installation, et d'établir les spécifications dont vous aurez besoin pour passer une nouvelle commande. Nos vendeurs et représentants du service à la clientèle ont été formés. Ils visiteront votre installation et vérifieront chaque application des balais. Ils dresseront un rapport complet sur les applications et les conditions de fonctionnement. Un dossier contenant les renseignements recueillis vous sera ensuite envoyé. Votre représentant Helwig en gardera un exemplaire. Vous pourrez ainsi mieux organiser votre magasin de pièces. Par ailleurs, ce dossier vous permettra de trouver plus facilement le meilleur balai pour le travail prévu et facilitera toute nouvelle commande. Il garantit aussi que les balais les mieux adaptés aux applications seront utilisés.

HELWIG CARBON PRODUCTS, INC.

BOOK: _____
Order By Part# _____

CUST REF: _____ MTR# E1242
LOCATION: _____ 46-4-0349-80
SERVICE: _____ #1 MILL FARREL/SPINDLE MOTOR
APPLICATION: DC MOTOR

MOTOR NAMEPLATE DETAIL _____

MFR: GENERAL ELECTRIC
TYPE: CD

MODEL: 33A2614
FRAME: 85
S/N: XT1

POWER: 15 HP VOLTS: 230 AMPS: 56.5 RPM: 850 /1700

SAMPLE

4 POLES, 2 INTERPOLES
8 BRUSHES/SET, 8 IN USE
6" DIA COMM, _____ COMM BARS
STANDARD CONDITIONS

BRUSH SPECIFICATION _____

GRADE: H619
SIZE: 0.500 X 1.000 X 2.000

Tab: ROLL GRINDER
REV: 09/27/99

PAGE 242

EMPLACEMENTS DES FILS DE CONNEXION

Les fils de connexion sont numérotés selon l'endroit d'où ils sortent du carbone. En plus de leur emplacement, le nombre de fils à chaque endroit doit être précisé.

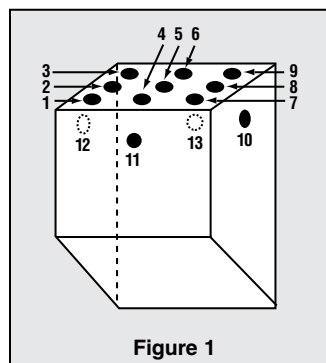


Figure 1

Balais en biseau

(Figure 1) – Le côté le plus court doit être tourné vers l'observateur.

Balais carrés ou rectangulaires sans biseau

(non illustrés) – Le côté le plus grand ou le plus large du balai doit être tourné vers l'observateur.

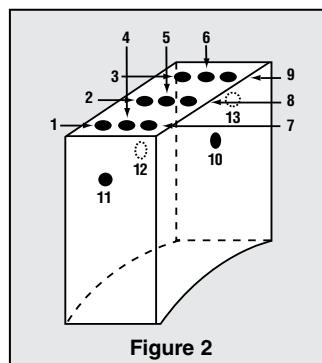


Figure 2

Balais à anneau avec ressort

(Figure 2) – Le côté le moins large doit être tourné vers l'observateur. La numérotation commence sur le côté gauche de la face supérieure la plus proche de l'observateur.

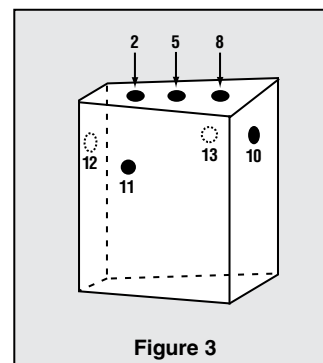


Figure 3

Balais en forme de coin

(Figure 3) – Tenir le balai comme illustré, le côté étroit pointant vers la gauche. La sortie des fils est numérotée 2-5-8 de gauche à droite, correspondant à ceux de la rangée du centre, sur le dessus du balai de la figure 1. Cf. Figure 1.

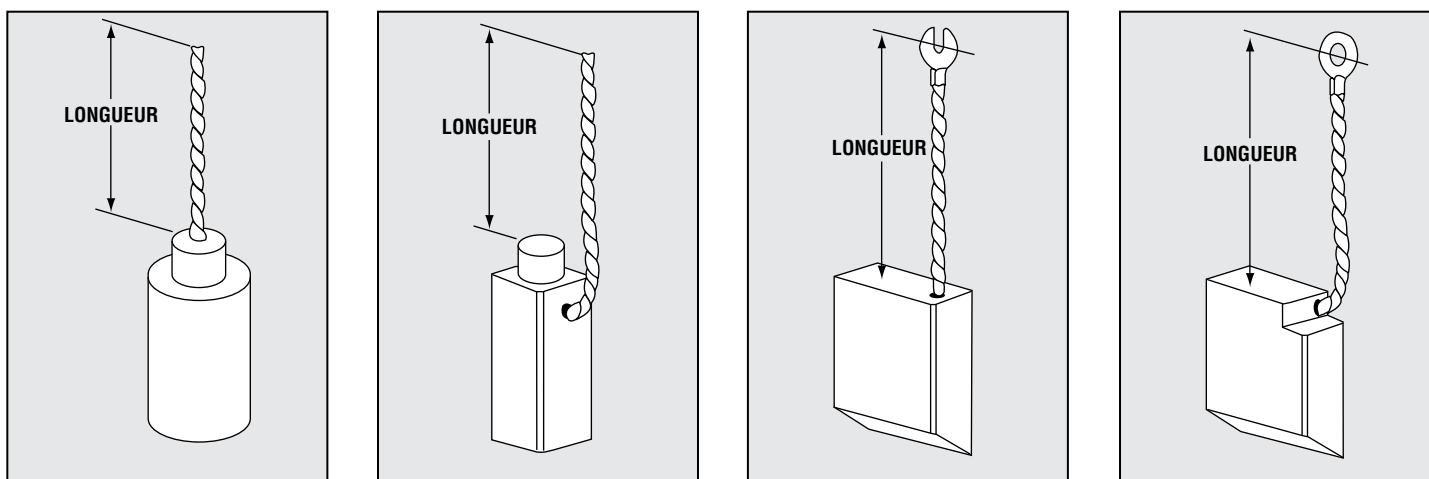
CALIBRE ET CARACTÉRISTIQUES DES FILS DE CONNEXION

Le choix du calibre du fil est déterminé par l'intensité nominale du courant du balai de carbone. Cependant, ce calibre est limité par le type de raccordement du fil (encastré ou riveté), ainsi que par la grosseur et la forme du carbone.

Fil Helwig n°	Calibre AWG le plus proche	Diam. approx. du câble		Nombre de conducteurs	Nombre de fils par conducteur	Diam. réel de chaque fil en pouces	Surface du câble en mils circulaires	Intensité nominale du courant	
		Pouces	(mm)					3 minutes Continue	ou moins
#S	29	0,016	0,41	3	11	0,002	129,1	2	4
#T	26	0,022	0,56	3	22	0,002	258,1	3,5	7
#LO	25	0,022	0,56	3	11	0,003	326,3	4	8
#W	22	0,030	0,76	3	22	0,003	652,6	7	14
#1	20	0,040	1,02	7	47	0,002	1287,0	10	20
#2	18	0,052	1,32	7	63	0,002	1725,0	12	24
#3	16	0,067	1,70	7	24	0,004	2625,0	20	40
#4	14	0,086	2,18	7	24	0,005	4200,0	30	60
#5	12	0,102	2,59	7	37	0,005	6475,0	40	80
#6	10	0,130	3,30	7	59	0,005	10325,0	50	100
#7	9	0,140	3,56	7	75	0,005	13125,0	60	120
#8	8	0,166	4,22	7	95	0,005	16625,0	70	140
#9	7	0,188	4,78	7	119	0,005	20825,0	85	170
#10	6	0,204	5,18	7	150	0,005	26250,0	100	200

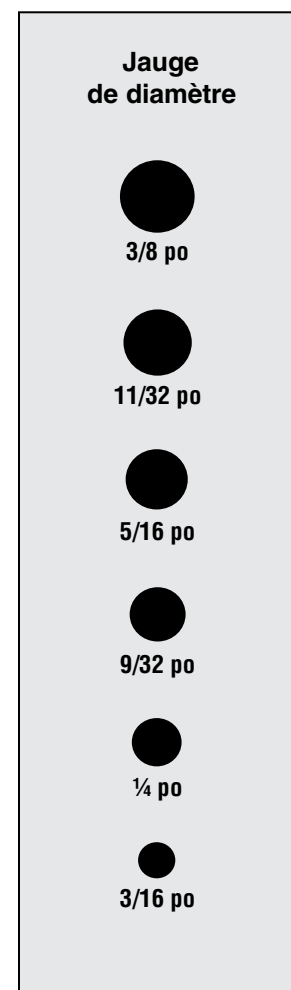
LONGUEUR DU FIL DE CONNEXION

La longueur du fil de connexion est mesurée à partir de l'extrémité supérieure du carbone ou du tampon sur les balais Red Top jusqu'au centre de la cosse ou de la coiffe au niveau du branchement.



Longueurs et tolérances admissibles des fils de connexion :

Longueur		Tolérances			
		Plus		Moins	
Pouces	(mm)*	Pouces	(mm)*	Pouces	(mm)*
0,625	15,9	0,125	3,2	0,000	0,00
1,0	25,4	0,125	3,2	0,000	0,00
1,25	31,8	0,125	3,2	0,000	0,00
1,5	38,1	0,125	3,2	0,000	0,00
2,0	50,8	0,125	3,2	0,000	0,00
2,5	63,5	0,25	6,4	0,000	0,00
3,0	76,2	0,25	6,4	0,000	0,00
3,5	88,9	0,25	6,4	0,000	0,00
4,0	102,0	0,25	6,4	0,000	0,00
4,5	114,0	0,25	6,4	0,000	0,00
5,0	127,0	0,375	9,5	0,000	0,00
5,5	140,0	0,375	9,5	0,000	0,00
6,0	152,0	0,375	9,5	0,000	0,00
6,5	165,0	0,375	9,5	0,000	0,00
7,5	190,0	0,375	9,5	0,000	0,00

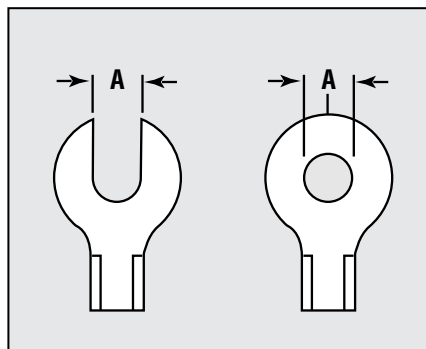


*Ces valeurs sont une conversion en unités métriques. Elles ne sont pas forcément les mêmes que les valeurs indiquées par la Commission électrotechnique internationale (IEC).

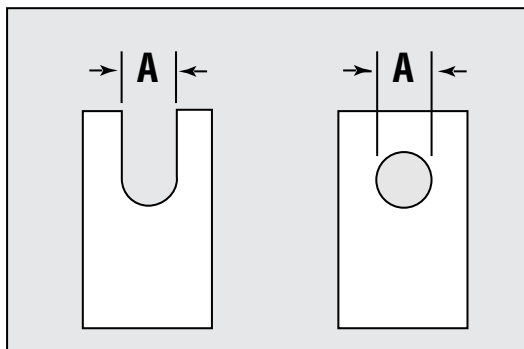
COSSES ET COIFFES

L'éventail des cosses et coiffes qui équipent les balais ne cesse de s'élargir. Nous présentons ci-dessous les plus courantes.

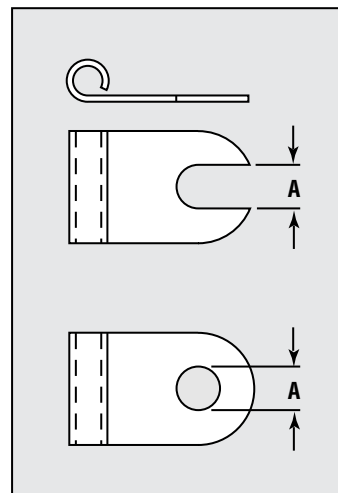
Pour identifier les cosses ou coiffes non illustrées ici, il est conseillé d'en faire un dessin détaillé ou d'en envoyer un échantillon pour s'assurer de recevoir les mêmes.



Estampée

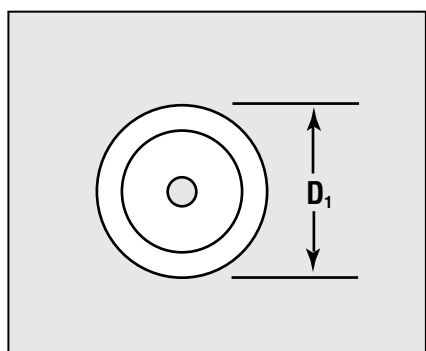


Tube comprimé

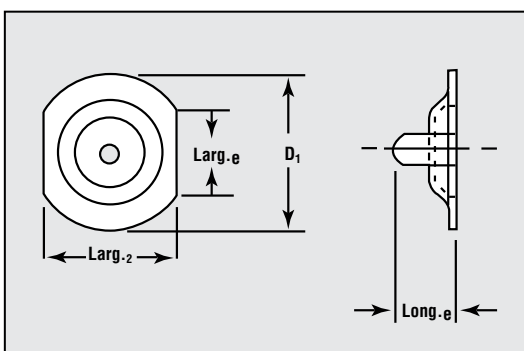


En drapeau

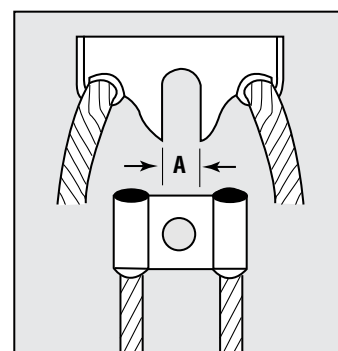
La dimension A (largeur de l'ouverture ou diamètre du trou) doit être indiquée. Les cosses estampées ou à tubes comprimés peuvent être pliées à un angle de 30, 45, 60 ou 90 degrés.



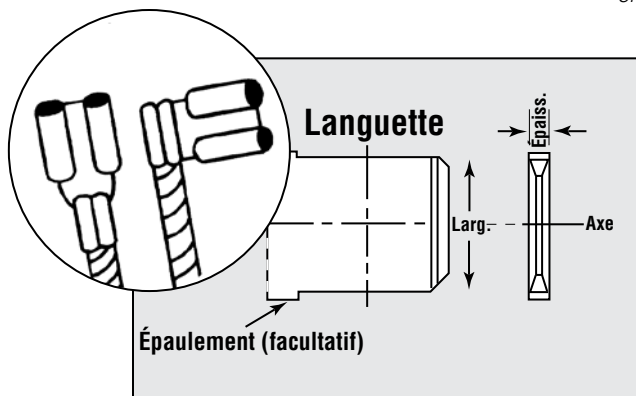
Coiffe ronde Préciser le diamètre



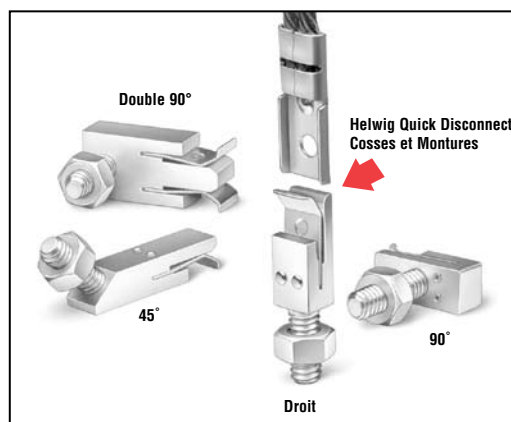
Coiffe à oreilles Préciser le diamètre, la largeur entre les oreilles, la largeur et la longueur des oreilles.



Culasses

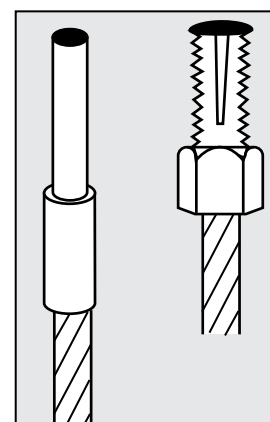


Raccord Quick-Connect Préciser la largeur et l'épaisseur de la languette



Helwig Quick Disconnect

- Adaptation facile à la plupart des applications
- Intensité nominale admissible : 200 A
- Gain de temps, aucun outil requis
- Vérifié en usine

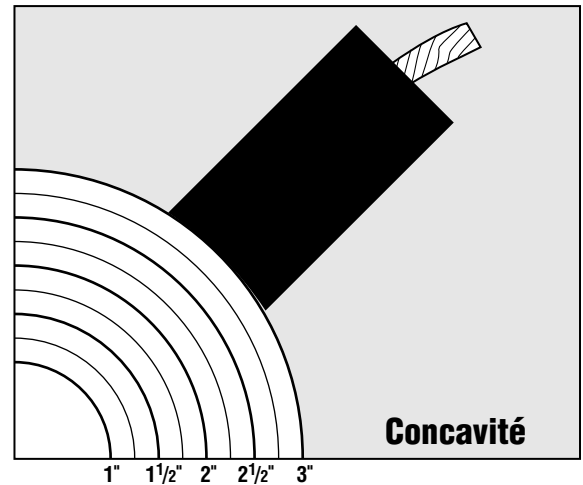
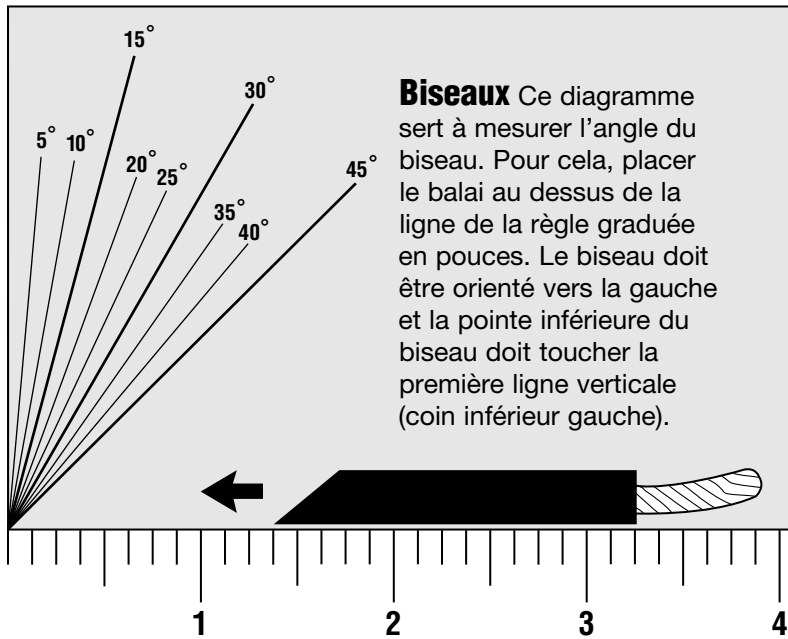


Douille Indiquer le diamètre de la douille.

BISEAUX ET CONCAVITÉ

Les balais sont souvent en biseau (partie supérieure ou inférieure) afin d'augmenter la stabilité du balai dans le porte-balai. La tolérance de production sur un biseau se situe à plus ou moins un degré (+/- 1,0 degré).

La concavité est un rayon pré-usiné sur la surface d'usure, destinée à accélérer la mise en place d'un nouveau balai sur le collecteur ou la surface de la bague.



Indiquer le diamètre du collecteur ou de la surface de la bague. Nous serons ainsi en mesure de fournir des balais au rayon approprié qui favoriseront une surface de contact optimale et une mise en place minimale.

BALAI À RESSORT HÉLICOÏDAL

Plus de détails sont requis pour les balais renfermant un ressort hélicoïdal afin de garantir une pièce de rechange conforme. Le ressort hélicoïdal et le porte-balai doivent être spécifiés de la façon suivante :

Ressort

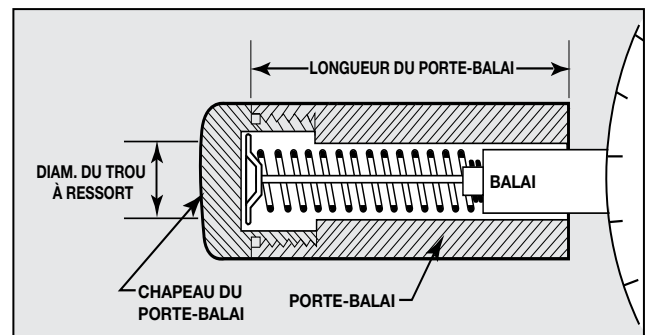
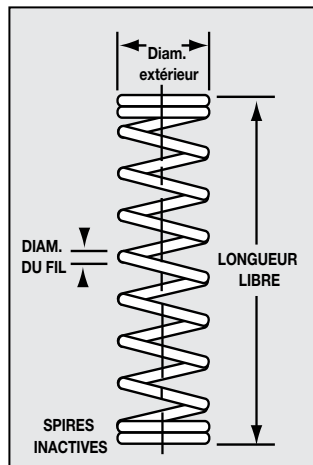
Diam. extérieur _____

Longueur libre _____

Diam. du fil _____

Nbre de spires actives _____

Nbre de spires fermées _____



Porte-balai Ces dimensions supplémentaires touchant au porte-balai nous permettront de fournir la pièce de rechange pour ce genre de construction.

Diamètre du trou du ressort _____

Longueur du porte-balai (du bas du chapeau au bord inférieur du porte-balai)

Télécopieur : 800.365.3113

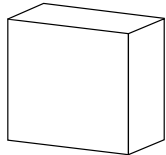
Télécopier une photocopie de ce bon de commande à l'un des numéros suivants : 1-800-365-3113 ou 414-354-2421.

Des bons supplémentaires se trouvent dans la pochette de ce guide OU peuvent être commandés sur notre site www.helwigcarbon.com.

Marquages sur le balai : _____ Type de configuration : (pages 3-10) _____

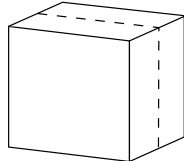
Dimensions : Épaisseur : _____ Largeur : _____ Longueur : _____

Solide

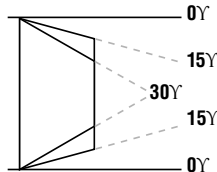


ou

Multisection



Biseaux (encercler l'angle approprié)

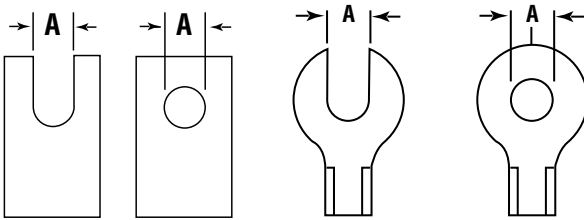


Biseau supérieur : _____

Biseau inférieur : _____

Nombre de câbles : 0 1 2 4 6 Longueur du câble : _____ Fil nu Fil étamé Gaine
(encercler le chiffre approprié) Tampon de caoutchouc Butée en métal

Cosse (encercler une)

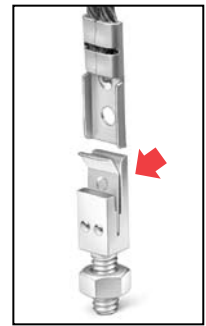


Cosse courbée 45° 60° 90°

Diamètre du trou ou de la fente
(encercler le diamètre approprié)

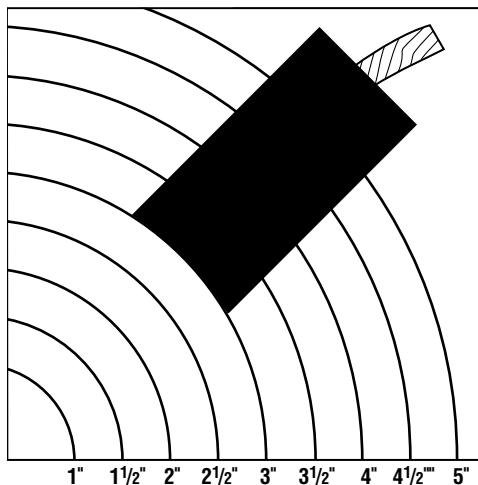


Ouvertures de la cosse (_____ x 1/32 pouce)



Helwig Quick Disconnect
Cosses et Montures

Concavité (rayon) _____
Ou encercler ci-dessous



Données pour facturation :

Entreprise : _____ À l'attention de : _____

Numéro de compte (si connu) : _____ Téléphone : _____

Télécopieur : _____ Courriel : _____

Adresse : _____

Ville : _____ Province/État : _____

Code postal : _____

Expédition (si différente des données pour facturation) :

Détails supplémentaires sur le balai :

Informations sur la commande:

Bon de commande ou Demande pour travaux : _____

Commandé par : _____ Quantité : _____

Téléphone 1-800-962-4851

Le formulaire suivant vous aidera à cerner les problèmes du balai.

Faites une photocopie et télécopiez-la à l'un des numéros suivants : 1-800-365-3113 ou 414-354-2421.

Des formulaires supplémentaires se trouvent dans la pochette de ce guide OU sont disponibles sur notre site www.helwigcarbon.com.

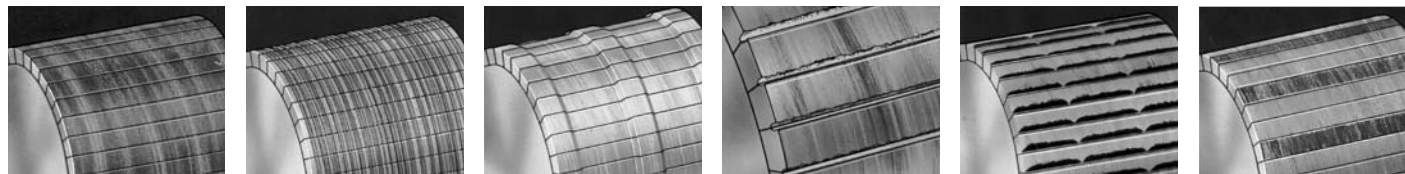
Plaque signalétique du moteur/de la génératrice :

Volts _____ Ampères _____ Nbre de porte-balai _____ Nbre de balais utilisés _____
 Nbre de bagues collectrices et matériau _____ Courant d'opération mesuré (ampères) _____
 Diamètre du collecteur/de la bague _____ Fabricant du moteur _____
 RPM/RPM indiqué sur la plaque signalétique _____ RPM en opération _____
 Bâti ou n° de modèle _____ Épaisseur et largeur du balai _____

Conditions environnementales (cocher les conditions appropriées) :

Chaud Sec Poussière Ciment Graisse Solvants Air filtré frais Vapeurs de silicone
 Froid Humide Poussière grossière Peluche Huile Acides Air non filtré Fumée Plastique

État de la surface tournante (cocher l'état approprié)



Stries Filetages Cannelures Traînée de cuivre Brûlure de bordure des barres Marquage des barres

Présence d'arcs? Oui Non Rebond du balai? Oui Non

Quand les épingles à ressort ont-elles été changées? _____ Tampon sur le balai

Lecture de la tension du ressort? _____ Butée en métal

Type de porte-balai :



Force constante



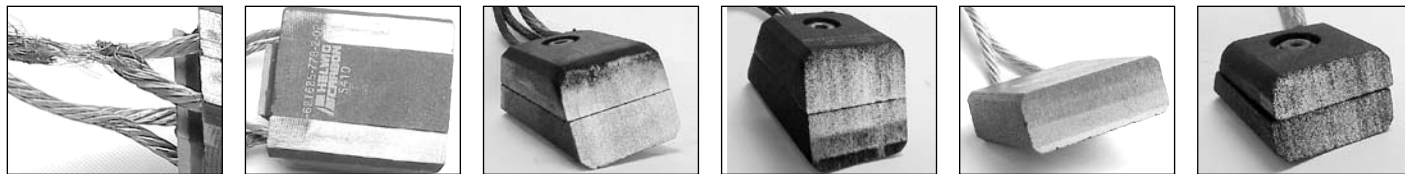
Ressort hélicoïdal



Autre type à doigt presseur

Autre

État du balai (cocher l'état approprié) :



État des fils de connexion :

Éraillé Décoloré Hors du carbone En bon état Étamé Gainé

Coordonnées :

Nom : _____ Nom de l'entreprise : _____

Heure idéale pour téléphoner : _____ Télécopieur : _____ Téléphone : _____

Téléavertisseur : _____ Courriel : _____

...Anomalies et mesures correctives

Le but de ce guide est d'aider l'utilisateur à prendre conscience d'un fonctionnement indésirable du balai de carbone. Un arrêt-machine coûteux prématuré peut être évité par la détection précoce d'une anomalie et sa correction.

L'état du film du collecteur est le principal témoin des performances d'un moteur ou d'une génératrice. Une couleur marron régulière répartie sur tout le collecteur, du beige clair au brun foncé, témoigne d'un état satisfaisant du film.

Dans ces cas-là, il y a assez de film pour favoriser moins de friction en service, mais pas trop, ce qui empêcherait un débit de courant adéquat.

Une couleur irrégulière et une surface déformée du collecteur sont des signes précurseurs d'anomalies et d'une usure rapide du balai et du collecteur.

Usure rapide : Usure prématurée du balai causée par diverses conditions, entraînant une accumulation de poussière et une formation d'arcs excessives.

Cause – Toutes les définitions répertoriées ci-dessous provoquent une usure rapide. De plus, une rugosité ou une irrégularité de la surface du collecteur – lames levées, mica ou barbes, ou un faux rond – causeront un mouvement radial, qui aboutira à la formation d'arcs et à des brisures.

Mesures conseillées – Vérifier le bon état du collecteur, la pression adéquate du ressort par rapport à la face du balai, et si suffisamment de balais sont utilisés par rapport aux densités du courant de fonctionnement.

Faibles débits : Densité de courant trop faible pour le grade de matériau utilisé, ou film inadéquat, ou coefficient élevé de frottement.

Cause – L'équipement est réglé pour le régime maximum, mais le produit impose un régime moindre que celui indiqué sur la plaque signalétique. Résultats : faibles débits, forte friction, balai empoussiéré et filetage potentiel.

Mesures conseillées – Augmenter la densité du courant en enlevant des balais, ou prévoir un grade adapté aux faibles débits.

Filetage : Le transfert de cuivre de la surface tournante à la face du balai, causant une usure de la surface (abrasion, métal contre métal).

Cause – Souvent, faible densité du courant ou mauvaise pression du ressort. La contamination aggrave parfois cette condition.

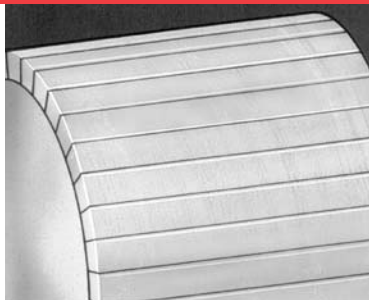
Mesures conseillées – Vérifier le régime réel de service et la pression du ressort pour s'assurer qu'ils sont dans les limites appropriées pour les grades de matériaux utilisés. Éliminer si possible la contamination, s'il y a lieu.

Cannelure : Causée par l'abrasivité, ou une usure électrique excessive de la surface de contact ou de la bague.

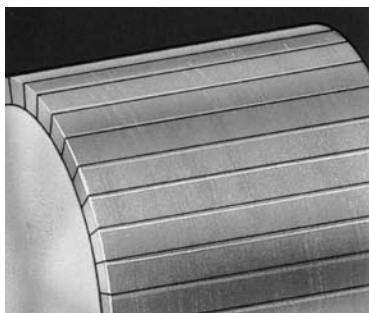
Cause – La plupart du temps, un mauvais contact électrique. Celui-ci entraîne la formation d'arc et l'usure électrique du collecteur. Les cannelures peuvent aussi être causées par une usure mécanique, un grade de matériau trop abrasif, une pression de ressort inadéquate, de faibles densités de courant ou un courant trop élevé.

Mesures conseillées – Mesurer l'ovalisation de la surface tournante : elle doit être inférieure à 0,002 po, avec une variation inférieure à 0,0003 po d'une barre à l'autre. Les vibrations doivent être inférieures à 6 mils. Vérifier la densité du courant et la pression du ressort.

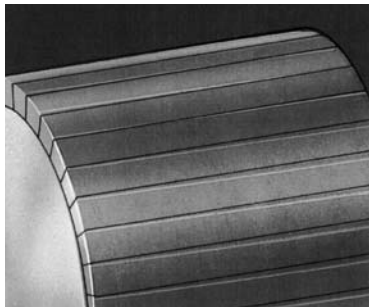
SURFACES SATISFAISANTES



Film clair :
Indique un bon rendement du balai. De faibles débits, une faible humidité, des grades de balai à faible résistance ou une contamination qui réduit le film peuvent entraîner une couleur plus claire.



Film de couleur intermédiaire :
La couleur entre beige clair et brun foncé témoigne d'un état optimal du collecteur : durée de vie maximum du collecteur et du balai.



Film foncé :
Haut régime, humidité élevée ou grades de balai à haute résistance. Les couleurs autres que marron indiquent une contamination causée par une friction et une résistance trop importantes.

Apparition d'arcs : Formation d'arcs et de brûlures sur la face du balai.

Cause – Mauvais contact électrique, causant une pression inadéquate du ressort (cf. tableau); rugosité du collecteur; dépôts de bague ou barbes dans le porte-balai.

Mesures conseillées – L'ovalisation de la surface tournante doit être inférieure à 0,002 po. Vérifier la pression du ressort (elle doit être 4-6 psi pour les applications c.c. industrielles) et nettoyer les dépôts dans les porte-balai.

Écaillage : Écaillage des balais ou brisures sur sa face.

Cause – Une rugosité ou des irrégularités à la surface du collecteur, des lames levées, du mica ou des barbes peuvent casser le bord d'entrée du balai et provoquer son rebond ou sa rupture.

Mesures conseillées – Vérifier l'état de la surface tournante (elle doit être dans la plage de tolérance); vérifier la pression du ressort et les régimes de service.

Pression du ressort

Une pression inadéquate du ressort est la cause la plus courante d'un état de film non satisfaisant.

Le tableau ci-dessous donne à titre indicatif les plages recommandées de pression du ressort pour diverses applications et la méthode de calcul de cette pression à partir de la tension mesurée.

Plage recommandée de pressions du ressort

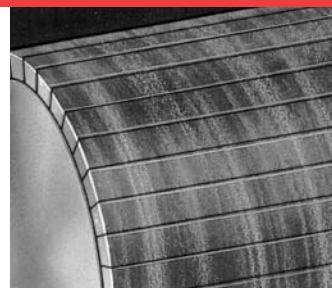
Applications c.c. industrielles	4-6 psi
WRIM et Bagues Sync.	3,5-4,5 psi
Bagues de turbine haute vitesse, grades de graphite mou	2,5-3,5 psi
Balais graphite-métal	4,5-5,5 psi
Balais, moteurs fractionnaires	4-7 psi
Balais de traction	5-8 psi

Balais dont les angles supérieur et inférieur sont plus grands que 25 degrés : ajouter 0,5 – 1 psi (35-70 g/cm²).

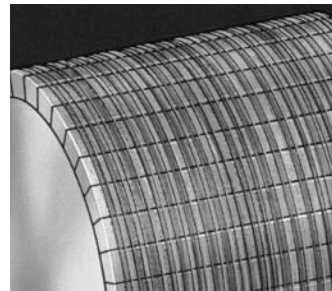
			Tension mesurée (lb)
Ressort (psi)			Balai
Pression	=	Épaisseur	X Balai
		(po)	Largeur
			(po)

Stries :

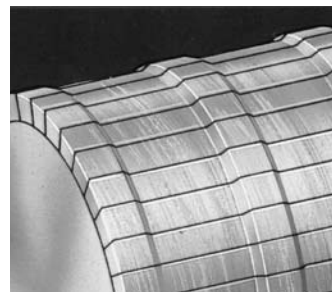
Causées par le transfert du métal sur la face du balai. Les causes les plus courantes sont des faibles débits ou une pression insuffisante du ressort. La contamination peut aussi être la cause des stries.



Filetages : Aggravation des stries : le métal transféré devient écroui et usine la surface du collecteur. Cette condition peut être évitée en augmentant le régime et la pression du ressort.

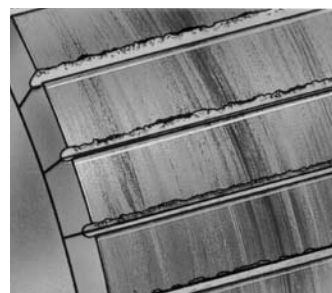


Cannelures : Causées dans certains cas par un grade de balais trop abrasifs. La cause la plus courante est un mauvais contact électrique. Celui-ci entraîne la formation d'arcs et l'usinage électrique du collecteur. Une plus forte pression du ressort réduit l'usure électrique.



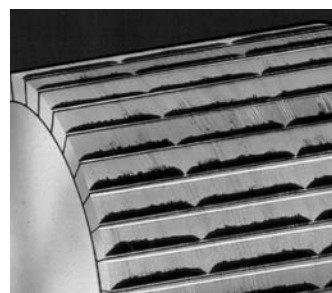
Trainée de cuivre :

Se produit lorsque la surface du collecteur surchauffe et ramollit. Les vibrations ou un grade de balais abrasifs provoquent une traînée de cuivre dans les fentes. Une plus forte pression du ressort diminuera la température du collecteur.



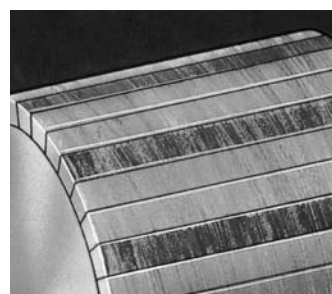
Brûlure de bordure des barres :

Causé par une mauvaise commutation. Vérifier que le grade de balai a une chute de tension appropriée, que les balais sont correctement réglés sur neutre et que la résistance des inter-pôles de commutation est correcte.



Marquage des barres :

Causé par une défectuosité dans l'enroulement d'induit. Les marques se rapportent aux nombres de bobines par fente.



PRESSION DU RESSORT

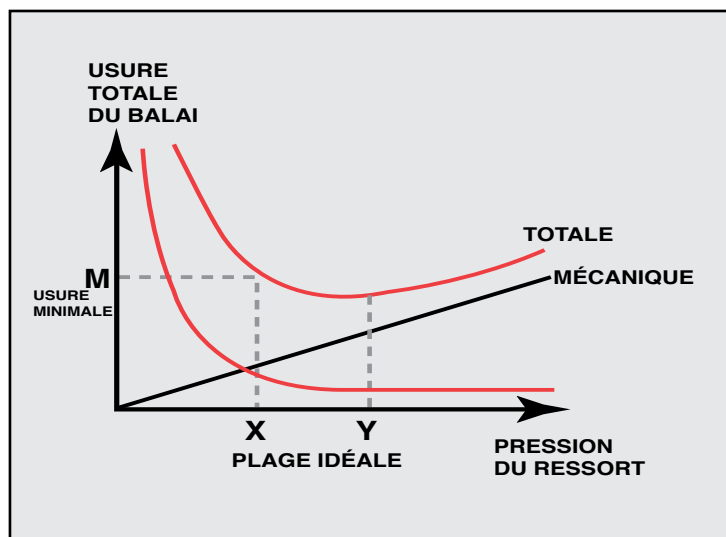
...Son effet sur la performance des balais



Le tensiomètre électronique Helwig est un instrument pratique de mesure de la tension. Accrocher simplement la bride ou le crochet interchangeable à l'ensemble ressort, puis tirer l'appareil pour tendre le ressort. La tension sera clairement affichée à l'écran. Le tensiomètre fonctionne sur piles. Il mesure la tension des ressorts (spirale et de force constante) jusqu'à 10 lb (+ ou - 2 oz), soit 4,50 kg (+ ou - 56 g). Il importe de détecter une mauvaise tension du ressort avant qu'une usure excessive du collecteur ou du balai ne cause un arrêt-machine coûteux. Voir la plage recommandée des pressions du ressort à la page 19.

L'usure des balais se produit à deux niveaux : mécanique provenant d'une friction et électrique provenant d'une trop grande résistance à la surface de contact (formation d'arcs). L'usure totale du balai est la somme des usures mécanique et électrique. La pression exercée par le ressort a un effet crucial sur le rendement du balai et le taux d'usure correspondant. Une pression insuffisante de ressort augmente l'usure électrique, tandis qu'une pression trop forte augmente l'usure mécanique. L'usure est minimale lorsque la pression du ressort est dans la plage X - Y du graphique ci-dessous.

$$\text{Pression du ressort} = \frac{\text{Tension mesurée}}{\text{Épaisseur du balai} \times \text{Largeur du balai}}$$



Perte de la tension du ressort sur les balais en biseau

Degrés des angles	Perte de la force descendante
5	0,4 %
10	1,5 %
15	3,4 %
20	6,0 %
25	9,4 %
30	13,4 %
35	18,1 %
40	23,4 %
45	29,3 %

LISTE DES GRADES DE MATÉRIAUX

...recherche du grade le mieux adapté

La plus grande difficulté en ce qui concerne les balais de carbone est de fournir les grades de matériaux qui donneront les meilleures performances pour le type de fonctionnement du moteur ou de la génératrice. Il faut tenir compte des régimes d'opération réels, du cycle de service, de la tension, des vitesses périphériques et de l'environnement.

Le personnel technique de Helwig Carbon assume la responsabilité du choix du grade approprié. Ils ont acquis l'expertise nécessaire grâce à plusieurs années d'expérience dans ce domaine. Le choix de mauvais matériaux peut entraîner de sérieux dégâts. Néanmoins, changer de grade de matériau ne doit pas être la raison initiale lorsque l'on tente d'améliorer le rendement. En effet, plusieurs autres facteurs sont, très souvent, plus déterminants quant au rendement

des balais. En vérité, les grades ont reçu au fil des ans plus de crédit ou de blâme qu'ils ne le méritent en ce qui a trait aux performances des balais!

Les nombreux grades utilisés de nos jours sont le résultat de divers procédés de fabrication (matières premières, pressions de moulage, température et durée de cuisson, post-traitements...). Les grades de balais sont groupés en cinq catégories (voir pages suivantes) : carbone-graphite, graphite, électrographite, cuivre-graphite et argent-graphite.

Chaque matière a été conçue et mise au point en vue d'applications précises. C'est pourquoi il existe un grade recommandé pour chaque application, bien que plusieurs autres grades aux caractéristiques similaires donnent des performances satisfaisantes.

Contactez le personnel technique de Helwig Carbon pour obtenir les meilleurs résultats et des conseils sur les grades.

Clé pour les caractéristiques de performance

Chute de tension au contact (CT)

Tension haute	2,5 V ou plus
H	1,9 à <2,5
M	1,3 à <1,9
B	0,7 à <1,3 V
Tension basse	Moins de 0,7 V

Coefficient de friction (CF)

H	0,3 et plus
M	0,2 à <0,3
B	0,1 à <0,2
Tension basse	< 0,1

Code du film

1	Abrasif moyen = Film clair
2	Aucun nettoyage = Formation du film
3	Propriétés de formation du film = Film intermédiaire - Foncé

La chute de tension au contact, le coefficient de friction et le courant nominal sont des caractéristiques de performance. Les valeurs indiquées s'appuient sur des essais effectués dans des conditions normales et sont à titre de comparaison entre grades. Sur une application, ces valeurs peuvent varier à cause des nombreux changements possibles dans les conditions de fonctionnement.

Carbone-graphite

Les carbones-graphites produisent une action nettoyante pour une utilisation à bas régime, à faible densité de courant et à des tensions basses à moyennes. Ces grades de matériau ont été mis au point à l'aube de la construction des moteurs et génératrices. On les trouve donc souvent sur des équipements plus anciens, en particulier sur les collecteurs en mica encastrés.

Grade	Résistivité		Dureté Shore	Résistance		CT	CF	Film n°	Intensité nominale	
	Ohm/pouce	μOHM-M		PSI	N/mm ²				A/po ²	A/po ²
H	0,0011000	27	55	3000	20,7	M	M	1	40	6,2
H250	0,0008000	20	60	6700	46,2	M	M	1	50	7,8
H357	0,0012000	30	50	2800	19,3	M	M	1	55	8,5
H422	0,0100000	197	50	3600	27,9	H	L	1	60	9,3
H990	0,0027000	67	70	4300	29,6	H	H	1	40	6,2
H4336	0,0010000	25	40	5000	34,5	M	M	3	80	12,4
H015	0,0008000	20	40	4000	27,6	M	M	1	40	6,2
NH12	0,0320000	800	45	3025	20,1	H	L	1	55	8,5
NH16	0,0200000	500	25	2200	15,2	H	VL	1	55	8,5
NH4	0,0016000	40	45	2500	17,2	M	L	1	50	7,8

Graphite

Les graphites sont destinés à des applications spéciales demandant les caractéristiques de basse friction de ce matériau. Lorsque les balais doivent fonctionner à des densités de courant très faibles ou à des vitesses périphériques très élevées, un grade graphite doit être utilisé.

Grade	Résistivité		Dureté Shore	Résistance		CT	CF	Film n°	Intensité nominale	
	Ohm/pouce	μOHM-M		PSI	N/mm ²				A/po ²	A/po ²
H552	0,0005000	12	15	2000	13,8	L	L	2	60	9,3
H610	0,0008000	20	20	4700	32,4	M	L	2	60	9,3
H619	0,0019000	47	35	5500	37,9	VH	L	3	50	7,8
H621	0,0700000	1778	45	4500	31,0	VH	L	3	30	4,7
H646	0,0100000	250	30	5000	34,5	H	L	1	60	9,3
H649	0,0098000	245	35	2600	17,9	H	L	2	65	10,1
H651	0,0100000	250	35	4300	29,6	H	L	2	55	8,5
H700	0,0004000	10	25	2300	15,9	M	L	1	70	10,9
H702	0,0010000	25	15	700	4,8	M	M	1	60	9,3
H704	0,0006000	15	15	1000	6,9	M	L	1	60	9,3
H7240	0,1700000	4250	55	4000	27,6	VH	M	2	25	3,9
K084	0,0012000	30	28	3000	20,7	H	L	2	80	12,4
K094	0,0600000	1400	37	2100	15,9	VH	L	3	30	4,7
K174	0,0080000	200	27	1900	13,1	H	L	3	55	8,5
K194	0,0030000	76	25	4500	31,0	H	L	3	55	8,5
K214	0,0350000	889	37	3000	20,7	VH	L	2	55	8,5
K224	0,0080000	200	30	4000	27,6	VH	VL	2	55	8,5
K244	0,0400000	1020	35	2600	18,0	VH	L	2	40	6,2
K254	0,0009000	30	40	3500	24,2	H	L	2	80	12,4
K294	0,0250000	530	35	2000	13,5	H	L	2	55	8,5

Electrographite

Les électrographites sont les grades le plus souvent utilisés dans les équipements modernes pour leur bonne performance à tensions élevées, aux densités de courant élevées et aux grandes vitesses périphériques. Cette catégorie offre un large éventail de caractéristiques. La plupart des grades électrographites résistent également aux surcharges.

Grade	Résistivité		Dureté Shore	Résistance		CT	CF	Film n°	Intensité nominale	
	Ohm/pouce	$\mu\text{OHM-M}$		PSI	N/mm ²				A/po ²	A/po ²
H170	0,0029000	74	80	3900	26,9	H	VL	2	70	10,9
H22	0,0007500	18	45	3000	25,6	M	L	2	70	10,9
H3	0,0003500	9	35	3500	24,1	M	VL	3	70	10,9
H23	0,0015000	37	70	4500	31,0	M	L	1	70	10,9
H24	0,0016000	40	55	4100	26,2	M	L	2	80	12,4
H25	0,0012000	30	65	5100	35,2	M	L	2	80	12,4
H27	0,0017000	43	65	3900	26,9	H	VL	2	80	12,4
H28	0,0018000	46	45	2600	17,9	M	VL	2	80	12,4
H34	0,0022000	55	75	4400	30,3	H	L	2	80	12,4
H35	0,0022000	55	50	2500	17,2	H	L	2	90	14,0
H36	0,0022000	55	70	3300	22,8	H	VL	3	80	12,4
H37	0,0018000	46	75	4400	30,3	H	VL	2	80	12,4
H38	0,0020000	50	80	5400	37,2	M	VL	2	80	12,4
H39	0,0016000	40	85	5400	37,2	H	VL	3	80	12,4
H41	0,0025000	62	60	3000	20,7	H	VL	3	80	12,4
H43	0,0018000	46	65	3700	25,5	M	L	2	90	14,0
H4399	0,0008000	20	45	4000	27,6	H	L	3	80	12,4
H44	0,0017000	42	85	5500	37,9	M	L	2	80	12,4
H4430	0,0022000	55	48	2500	17,2	VH	L	3	80	12,4
H45	0,0025000	62	55	3300	22,8	H	VL	3	80	12,4
H46	0,0010000	25	25	1500	10,3	M	L	2	80	12,4
H47	0,0025000	62	40	1500	10,3	H	L	2	80	12,4
H49	0,0025000	62	45	2000	13,8	H	L	2	100	15,5
H50	0,0021000	52	60	2900	20,0	M	L	2	90	14,0
H51	0,0022000	55	60	3200	22,1	M	VL	2	80	12,4
H52	0,0022000	55	60	2900	20,0	H	L	2	80	12,4
H524	0,0003800	10	35	3300	22,8	L	H	1	75	11,66
H55	0,0011000	27	50	3975	27,4	M	L	3	75	11,6
H57	0,0021000	52	50	2600	17,9	M	L	2	100	15,5
H61	0,0006000	15	30	1500	10,3	M	VL	2	75	11,6
H74	0,0030000	75	55	1800	12,4	H	VL	3	80	12,4
H76	0,0030000	75	65	2400	16,6	H	L	3	80	12,4
H77	0,0026000	65	40	1800	12,4	H	VL	3	80	12,4
H82	0,0016000	40	64	5000	38,6	M	L	2	80	12,4
H83	0,0017000	42	70	5000	20,7	H	L	2	80	12,4
H580	0,0003600	9	40	3700	25,5	M	L	1	100	15,5
HH	0,0006000	15	40	3000	20,7	L	L	1	75	11,6

LISTE DES GRADES DE MATÉRIAUX

Cuivre-graphite

Les cuivres-graphites contiennent 15 à 95 % de cuivre ou d'un alliage de cuivre. La conductivité augmentée et la chute de tension inférieure des métaux favorisent un bon fonctionnement des balais à des densités de courant très élevées et à des tensions basses.

Grade	Résistivité		Dureté Shore	Résistance		CT	CF	Film n°	Intensité nominale		% de métal
	Ohm/pouce	uOHM-M		PSI	N/mm ²				A/po ²	A/po ²	
6H1	0,0002600	6,50	30	2700	18,6	M	L	1	100	15,5	30
6H2	0,0001200	3,00	30	3700	25,5	L	L	1	110	17,1	40
6H3	0,0000600	1,80	25	3200	22,1	L	L	1	120	18,6	50
6H6	0,0005000	9,70	35	2500	17,2	M	L	1	90	14	15
6H7	0,0000330	0,64	25	3400	23,4	L	L	1	130	20,2	65
6H8	0,0000130	0,33	22	4500	31,0	VL	L	1	140	21,7	75
H670	0,0001800	4,50	40	5100	35,2	L	L	2	110	17,1	40
H671	0,0002500	6,30	50	6000	41,4	L	M	1	110	17,1	40
H680	0,0000032	0,08	18	9300	64,1	L	L	1	150	23,3	87
H682	0,0000050	0,13	25	5100	35,2	L	VL	1	140	21,7	75
H692	0,0000027	0,07	18	8800	60,7	VL	L	1	160	24,8	90
H693	0,0000024	0,06	20	11500	80,0	VL	L	1	175	27,1	95
H4333	0,0001500	3,00	23	4000	27,5	VL	L	2	130	20,2	40
H4375	0,0003000	6,60	23	3000	20,7	VL	L	2	110	17,1	30
K025	0,0001400	1,80	25	3300	22,8	M	L	1	120	18,6	50
K045	0,0001100	2,80	25	4500	31,3	M	L	2	110	17,5	40
K075	0,0002600	6,60	25	4000	27,7	M	L	2	100	15,5	30
K076	0,0000200	0,50	13	13000	89,6	VL	L	1	175	27,1	91
K085	0,0001000	2,54	25	3300	22,8	M	L	1	125	19,3	50
K086	0,0000020	0,05	7	9000	62,1	VL	L	1	160	24,8	91
K106	0,0000040	0,10	8	6150	42,4	VL	L	1	150	23,3	85
K115	0,00004	1,02	10	4000	27,68	L	L	2	110	17,05	35
K126	0,0000000	1,80	7	7100	49,0	VL	M	1	200	31,0	95
K136	0,0000130	0,33	18	4800	33,1	VL	L	1	140	21,7	75
K165	0,0003	7,62	25	2500	17,30	M	VL	2	110	17,05	43
K175	0,00016	4,06	45	5000	34,60	L	L	2	110	17,05	40
K176	0,000033	8,4	25	5000	34,5	L	L	1	130	20,2	65
K236	0,0000200	0,50	20	9000	62,1	L	VL	1	150	23,3	85
K286	0,000015	0,38	5	6000	41,52	L	L	1	160	24,8	94

Graphite-argent

Les graphites-argent contiennent 15 à 95 % d'argent. La conductivité augmentée et la chute de tension inférieure des métaux favorisent un bon fonctionnement des balais à des densités de courant très élevées et à des tensions basses.

Grade	Résistivité		Dureté Shore	Résistance		CT	CF	Film n°	Intensité nominale		% de métal
	Ohm/pouce	uOHM-M		PSI	N/mm ²				A/po ²	A/po ²	
H1192	0,0006000	6,900	25	3200	22,1	VL	L	2	100	15,5	20
H1250	0,000059	1,5	25	3200	22,1	VL	VL	2	140	21,7	50
H1260	0,0000080	0,160	20	5500	37,9	VL	L	1	160	24,8	75
H2050	0,0001000	2,500	30	3000	20,70	L	L	2	120	18,6	50
H7052	0,0000022	0,055	10	6000	41,4	VL	L	1	200	31,0	91
K017	0,00005	1,27	20	3800	26,7	VL	L	2	140	21,7	50
K037	0,0000020	0,050	6	6000	41,4	VL	L	1	200	31,0	91
K047	0,0003000	7,600	25	4500	31,1	L	L	2	100	15,5	29

Tableau de conversion des fractions

Équivalences Fractions Pouce/Décimal/Métrique

Fractions Pouces	Décimal Pouces	mm	Fractions Pouces	Décimal Pouces	mm
1/64	0,016	0,397	33/64	0,516	13,097
1/32	0,031	0,794	17/32	0,531	13,494
3/64	0,047	1,191	35/64	0,547	13,891
1/16	0,063	1,588	9/16	0,563	14,288
5/64	0,078	1,984	37/64	0,578	14,684
3/32	0,094	2,381	19/32	0,594	15,081
7/64	0,109	2,778	39/64	0,609	15,478
1/8	0,125	3,175	5/8	0,625	15,875
9/64	0,141	3,572	41/64	0,641	16,272
5/32	0,156	3,969	21/32	0,656	16,669
11/64	0,172	4,366	43/64	0,672	17,066
3/16	0,188	4,763	11/16	0,688	17,463
13/64	0,203	5,159	45/64	0,703	17,859
7/32	0,219	5,556	23/32	0,719	18,256
15/64	0,234	5,953	47/64	0,734	18,653
1/4	0,250	6,350	3/4	0,750	19,050
17/64	0,266	6,747	49/64	0,766	19,447
9/32	0,281	7,144	25/32	0,781	19,844
19/64	0,297	7,541	51/64	0,797	20,241
5/16	0,313	7,938	13/16	0,813	20,638
21/64	0,328	8,334	53/64	0,828	21,034
11/32	0,344	8,731	27/32	0,844	21,431
23/64	0,359	9,128	55/64	0,859	21,828
3/8	0,375	9,525	7/8	0,875	22,225
25/64	0,391	9,922	57/64	0,891	22,622
13/32	0,406	10,319	29/32	0,906	23,019
27/64	0,422	10,716	59/64	0,922	23,416
7/16	0,438	11,113	15/16	0,938	23,813
29/64	0,453	11,509	61/64	0,953	24,209
15/32	0,469	11,906	31/32	0,969	24,606
31/64	0,484	12,303	63/64	0,984	25,003
1/2	0,500	12,700	1	1,000	25,400

Pour la conversion en pouces, multiplier (mm) x 0.03937 = pouces

Tableau de conversion métrique

Équivalences Millimètres/Pouces

mm	Pouces	mm	Pouces
10	0,394	51	2,008
11	0,433	52	2,047
12	0,472	53	2,087
13	0,512	54	2,126
14	0,551	55	2,165
15	0,591	56	2,205
16	0,630	57	2,244
17	0,669	58	2,283
18	0,709	59	2,323
19	0,748	60	2,362
20	0,787	61	2,402
21	0,827	62	2,441
22	0,866	63	2,480
23	0,906	64	2,520
24	0,945	65	2,559
25	0,984	66	2,598
26	1,024	67	2,638
27	1,063	68	2,677
28	1,102	69	2,717
29	1,142	70	2,756
30	1,181	75	2,953
31	1,220	80	3,150
32	1,260	85	3,346
33	1,299	90	3,543
34	1,339	95	3,740
35	1,378	100	3,937
36	1,417	105	4,134
37	1,457	110	4,331
38	1,496	115	4,528
39	1,535	120	4,724
40	1,575	125	4,921
41	1,614	130	5,118
42	1,654	135	5,315
43	1,693	140	5,512
44	1,732	145	5,709
45	1,772	150	5,906
46	1,811	155	6,102
47	1,850	160	6,299
48	1,890	165	6,496
49	1,929	170	6,693
50	1,969	175	6,890