

Nema 8, 11, 14, 17,

Non aujourd'hui ce ne sera malheureusement pas une plongée dans l'imaginaire de Jules Verne malgré ce nom approchant. Ce sera beaucoup plus terre à terre.



Depuis pas mal de temps je parcours, plutôt qu'écrire, sur des sites de partage (Facebook et autres) sur divers techniques. Mes sujets sont orientés techniques et particulièrement imprimantes 3D et machines d'usinages "self made". Et bien sûr dans ce genre de domaine on parle de moteurs électriques.

Donc pour circonscrire et rapidement résumer mon propos, on trouve des questions du type : "Dois-je changer mon Nema 17 pour Nema 24 ?" Suis une discussion animée sur la question. Je dois quand même dire que généralement les modérateurs/administrateurs de ces lieux d'échanges font de remarquables efforts de patience, de pédagogie pour essayer de guider et de faire comprendre le sens exact des choses : un très grand merci à eux avec toute mon admiration. Faciliter les dialogues entre chacun, c'est le propos de mon article, oui comme promis, c'est vraiment du terre-à-terre ☐ .

Qui est ce capitaine NEMA ?

Celui qui nous concerne est américain et s'appelle en fait **National Electrical Manufacturers Association**, ce qui confirme bien que cela n'a rien à voir avec Jules Verne ou une société privée, une pièce de théâtre ou autre [acronyme](#).

Le but de cette [association NEMA](#) est d'édicter des recommandations pour la fabrication d'éléments électriques, pas seulement les moteurs mais dans tous les [domaines électriques](#). Les fabricants suivent ou non ces recommandations, c'est basé sur le volontariat.

Moteur NEMA

Pour la dénomination des moteurs, NEMA a voulu, entre autres, trouver un système de désignation pour faciliter l'échange de moteur, donc un NEMA pourrait simplement remplacer un autre NEMA quel que soit le fabricant. Ils ont trouvé une dénomination pragmatique, car si les Américains ont des défauts (?) on doit reconnaître que dans le domaine industriel, ils sont vraiment efficaces.

La dénomination NEMA édictée par l'association est en réalité composée de trois blocs couvrant les principales caractéristiques pour un échange de moteur facilité : NEMA **DDMLLL-CCIVVSSSW**

Attention, c'est américain on parle donc en pouce et en Fahrenheit ! ☐

Rappel :

1 pouce ou 1 inch ou 1" ou encore 1po est égal à 25.4 mm. Exemple 8"=203.2mm

La relation entre les degrés Fahrenheit et les degrés Celsius est plus compliquée : $T(^{\circ}F) = T(^{\circ}C) \cdot 1.8 + 32$.

Mais, par chance, vous avez des sites qui calculent cela très bien pour vous : [exemple](#).

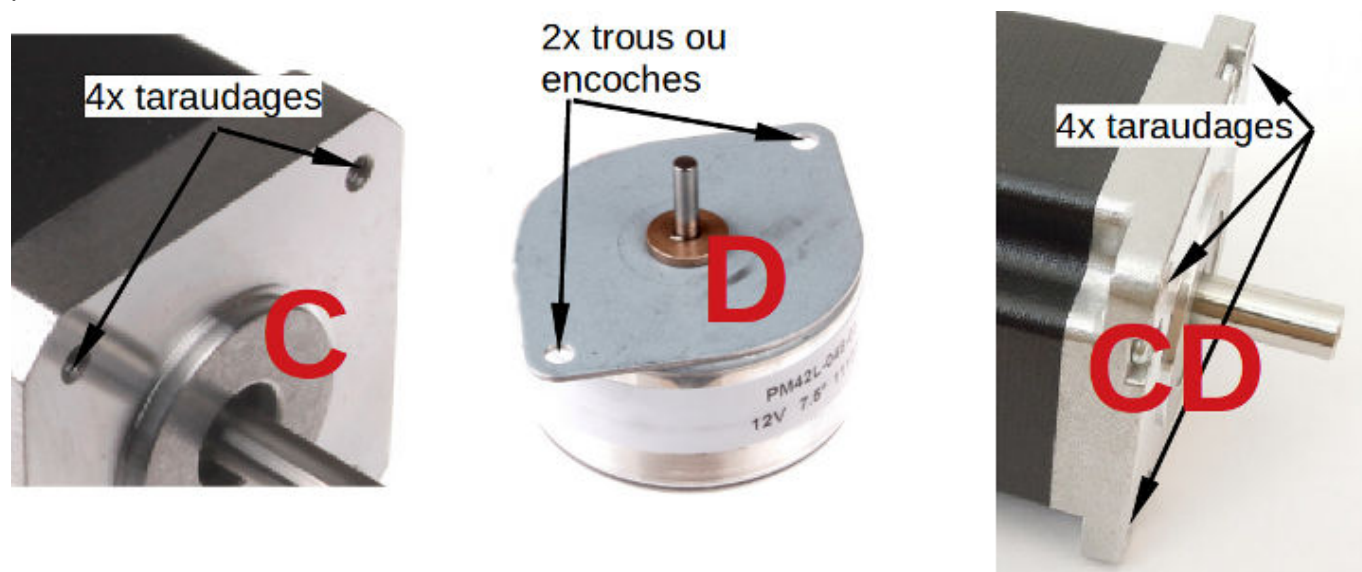
Pour l'anecdote : "Rappelons aussi que le Code pénal français interdit l'utilisation d'unités de mesure différentes de celles établies par les lois et règlements en vigueur (article R.643-2), ceci afin de garantir une information juste du client (possibilité de comparer avec une échelle connue de tous). Les vendeurs contournent la loi en prétextant qu'il s'agit d'une « classe » d'objets et non pas de l'indication d'une dimension." Extrait tiré de [Wikipédia](#)

NEMA : C'est la référence à la source de la désignation !

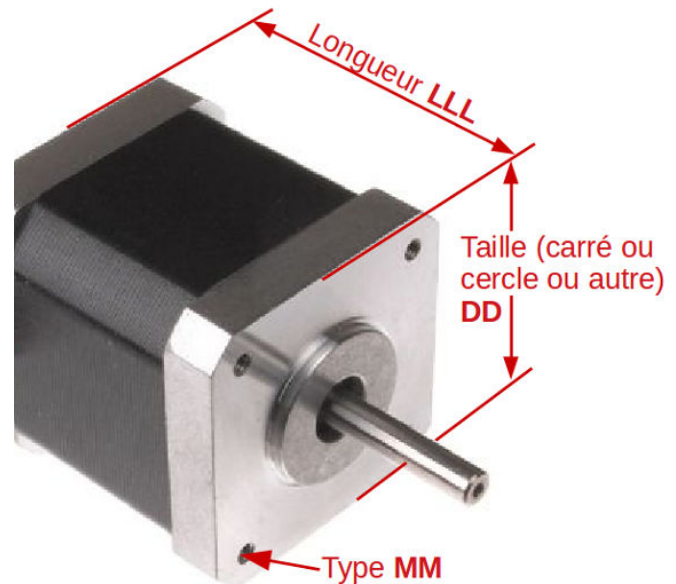
Les caractéristiques mécaniques

DD : Dimensions du moteur, son diamètre ou la taille du carré de la face avant, en pouce x 10. *Attention l'idée est : rien ne dépasse de cette valeur sauf possiblement la connectique, les fils ou le boîtier de connexion.* Pour l'échange de moteur il est vrai que l'encombrement est souvent un des premiers critères. Par exemple une face avant carrée de 20 mm sera souvent nommée en NEMA 8. Rien ne vous surprend ? Un pouce en millimètre ça fait combien ? 25.4mm. Si on prend les recommandations NEMA : 8 c'est 0.8 pouce soit $0.8 \times 25.4 = 20,32 \text{ mm}$ ☐ pouffffff vous allez pas chipoter pour 0.32 mm ! ☐ . En fait chacun se débrouille avec le matériel et les différences.

MM : Le principe de fixation de la face avant. "C" pour signifier la présence d'un trou taraudé très généralement borgne (voir désignation "CD"). "D" si c'est un simple trou ou encoche de passage. Donc l'espace est dégagé derrière la partie fixation pour pouvoir mettre un boulon. "CD" avec trous taraudés traversant et flasque, une utilisation plus libre. Comme on trouve beaucoup de choses sur internet, voire fausse, je pense qu'un petit dessin permet d'éclaircir la situation.



LLL : C'est la longueur de votre moteur toujours en pouce x 10, de la face avant à la face arrière.



Résumé des caractéristiques mécaniques définies par la désignation NEMA. Comme vous pouvez le constater c'est extrêmement succinct mais néanmoins très parlant pour classer et répertorier les possibilités d'échange de moteurs.

Les caractéristiques électriques

CCC: c'est le courant de phase en ampère x 10

I: c'est la température admissible en Fahrenheit bien sûr ! Il y a quelques variations de ces valeurs si le moteur est ventilé par exemple, en fait suivant le facteur de service, variation de 5 à 10°.

La classe A c'est 221°F soit 105°C

La classe B c'est 266°F soit 130°C

La classe F c'est à 311°F soit 155°C

La classe H c'est à 356°F soit 180°C

VVV: c'est la tension nominale de phase x 10.

SSS: Voici le nombre de pas par tour.

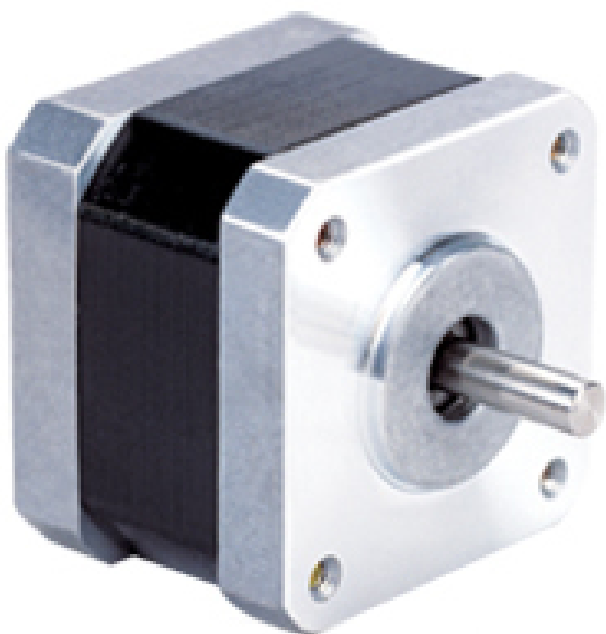
W: C'est le nombre de fils externes. "A" pour deux fils, "B"=3, "C"=4, "D"=5, "E"=6 et

"F" = 8 fils

EXEMPLES DE DÉSIGNATION

Globalement à quoi ressemble le moteur défini par la désignation NEMA complète ?

Prenons un moteur pas à pas relativement courant dans les imprimantes 3D grand-public et essayons de reconstituer ce que devrait être sa désignation NEMA. Exemple avec le moteur [17HS4401](#) du chinois MotionKing.



DD : dimension 42.3mm soit 1.7", il sera admis arbitrairement (?) la valeur 17.

MM : taraudage borgne M3, donc C.

LLL : longueur de 40mm soit 1.575" arrondi. Nous aurons donc aussi arbitrairement 016.

CCC : courant de phase de 1.7 A donc 17.

I : classe de tenue à la température, il est donné pour 80°C max donc par défaut nous choisissons A (?).

VVV : Cette tension n'est pas directement spécifiée, mais c'est la tension lorsque la bobine est traversée par le courant

nominal, donc $1.5 \cdot 1.7 = 2.55$ V. Donc la désignation sera 025.

SSS : 1.8° par pas donc $360 / 1.8 = 200$ pas par tour.

W : pour un moteur bipolaire nous aurons 4 fils donc C.

Sa désignation sera donc : NEMA-17C016-17A025200C

Pour compléter cette vue regardons un catalogue ([Omega](#)) de moteur (complètement pris au hasard) et des moteurs en vente en ligne. Le catalogue présente que des moteurs pas à pas, par contre l'image avec le mélange de moteurs présentent que des moteurs répertoriés avec la désignation NEMAx. C'est un mélange de type de moteurs, pas à pas, asynchrones,

brushless.

Moteurs Omega



La photo ci-dessus qui présente les moteurs NEMA du catalogue montre déjà que leur forme est variable, de plus on constate qu'entre un NEMA17 et un NEMA23, la taille n'induit pas forcément un couple plus important pour le moteur plus gros. Ce qui démontre que la question : *"Dois-je changer mon Nema 17 pour Nema 24 ?"* peut-être ambiguë.

Moteurs NEMA



Comme on le voit beaucoup de formes et de types de moteurs sous une même désignation. Exemples de points mécaniques qui ne sont pas abordés par les recommandations NEMA : les dimensions de l'axe, l'éventuel bossage circulaire sur la face avant, la dimension des fixations ainsi que leur entraxe et leur nombre. La connectique est occultée alors que c'est très souvent un "big-problem".

Voilà, voilà

Maintenant quand quelqu'un vous parle d'un objet "NEMA13", je pense que vous savez parfaitement de quoi s'agit-il ?

Un moteur ?

Ben non !!! C'eut été trop simple

NEMA, comme déjà mentionné, est une association qui s'occupe de tous ce qui touche à l'électricité. Souvent avec cette technique, il est nécessaire de définir le degré d'étanchéité à la poussière, à l'eau d'un objet. Pour ce faire en Europe nous avons un [indice de protection IP](#) aux US c'est la NEMA qui élaboré son indice et comme vous l'avez certainement compris NEMA13 est un indice de protection. Vous trouverez facilement sur internet l'équivalence entre l'indice Eu et US, par exemple [ici](#). Attention tout de même ces indices ont des structures de numérotation très différentes.

Pour l'exemple : NEMA13 est équivalent à IP54

COMMENT FAIRE LA DIFFÉRENCE ?

Il n'y a pas de règle bien établie, mais l'habitude est que les numéros Nema **8,11, 14, 17 23, 24, 34 et 42** sont utilisés pour les moteurs, MAIS attention cela vaut pour les moteurs pas à pas, les brushless, les courants continus, etc même pour les motoréducteurs. De plus l'encombrement indiqué est en pouce. Donc si vous utilisez la désignation NEMA avec un seul chiffre, votre information EST TERRIBLEMENT PARTIELLE, elle n'indique qu'une sorte classe, qu'une catégorie pour autant que ceux écoutent ou lisent comprennent de quoi vous parlez.

Conclusion

Il y aurait beaucoup à dire sur la désignation des moteurs électriques, mais je pense qu'indiquer le mode de fonctionnement de vos moteurs (pas à pas, brushless, continu, synchrone, asynchrone), le nombre de pas et couple maximum, l'encombrement et le diamètre de l'axe (si traversant ou non), bref pour vous faire aider ou bien pour répondre essayer de privilégier des paramètres les plus explicites possibles.



