

ROCKET® ★



| GUIDE TECHNIQUE

1 . Lexique	2
A . Une force	3
B . Un couple	3
Ordre de grandeur	4
C . La masse volumique	4
D . Dureté du matériau	4
E . Résistance élastique	5
Ordre de grandeur	6
F . Résistance mécanique	6
2 . Les différents tests.	7
G . Essais de vissage	7
1. Couple de vissage	7
2. Vitesse de vissage	8
3. Puissance électrique nécessaire	8
H . Couple de rupture	9
I . Test d'arrachement	9
J . Résistance à la corrosion	10
1. Introduction à la corrosion	10
2. Les revêtements et matériaux	11
3. Test au brouillard salin	12

1/A . Une force

Une **force** désigne l'interaction entre deux objets.

Le concept de la force est que tout se passe comme si on attachait à ces objets des petits élastiques tendus.

Une force exerce son action en un point appelé **point d'application** (généralement le centre de gravité de l'objet)

L'unité de mesure d'une force est **le newton**, symbolisé par la lettre N.

Le poids est la force de la pesanteur exercée par la Terre sur notre corps.

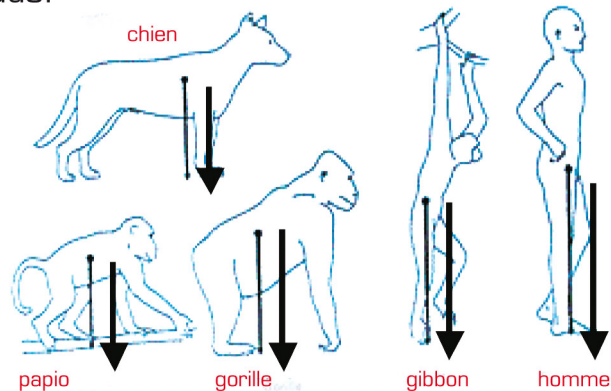
Elle s'applique au centre de gravité du corps et sa direction définit la verticale qui passe approximativement par le centre de la Terre. Il ne faut pas confondre la masse et le poids.

Le poids d'un corps est une force qui varie.

La masse est un coefficient intervenant dans le calcul du poids et qui lui ne change pas.

La relation approximative entre les deux est : $FORCE = MASSE \times 10$

Une force de 10Newton est donc équivalente à un poids de 1Kg.



1/B . Un couple

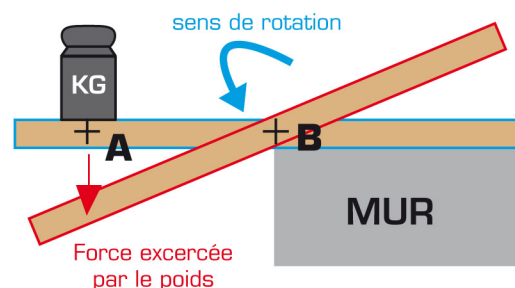
Un couple s'applique toujours en un point précis, le point d'application (souvent le centre de gravité d'un objet).

Le couple en ce point est l'aptitude d'une force à faire tourner un objet autour de ce point.

Il s'exprime en Newton mètre (N.m)

Prenons par exemple, un poids de 1Kg et une planche en équilibre.

Si on place le poids sur le point A, la force fait tourner la planche autour du point B dans le sens inverse des aiguilles d'une montre



Un couple A donc était appliqué au point B.

Le couple se calcule suivant la formule :

Couple= distance x Force

La distance est celle entre le point d'application de la force et le point d'application du couple. (Exemple de la planche : la distance de A à B égale à 1m)

Le couple appliqué en B est donc de $10N \times 1m = 10 N.m$

Ordre de grandeur

Un ordre de grandeur de couple :

Si on accroche au bout d'une clé (longueur 20cm) un poids de 1kg, on exerce un couple de 2N.m sur un écrou.

Le même poids de 1kg accroché à une clé de 50 cm de long, et le couple est de 5N.m

1/C . La masse volumique

La masse volumique est une grandeur physique qui caractérise la masse d'un matériau occupant un volume. Par exemple une masse volumique de 1 Kg par mètre cube. Elle est notée par la lettre grecque ρ (rhô). En générale, plus la masse volumique est grande, plus le matériau sera dense, est donc « dur ». Dans le cas du vissage dans le bois, une masse volumique haute comme celle du chêne, impliquera un couple plus important afin de pénétrer ce bois. A l'inverse, dans un bois tendre comme le sapin le couple nécessaire sera moindre. La masse volumique peut doubler en fonction de l'humidité du matériau

Bois	Masse volumique kg/m ³
acajou	700
buis	930 - 1320
chêne	610 - 980
contreplaqué	440 - 880
ébène	1150
hêtre	800
liège	240
pin	500
platane	650
sapin	450
teck	860

1/D . Dureté d'un matériau

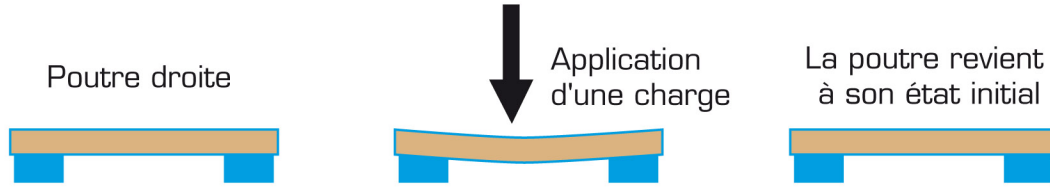
La dureté définit la résistance qu'oppose un matériau à la pénétration d'un corps plus dur, par exemple la bille ou la pointe d'un duromètre, instrument qui mesure la dureté d'un matériau en déterminant la profondeur d'enfoncement d'un pénétrateur normalisé. S'il y résiste bien, il est dit dur, sinon il est dit mou. La dureté se mesure sur différentes échelles selon le type de matériau considéré.

- Dureté Vickers (HV), qui a l'échelle la plus large ;
- Dureté Brinell (HB)
- Dureté Knoop (HK), pour des mesures de petite surface ;
- Dureté Janka, pour le bois ;
- Dureté Rockwell (HR), principalement aux États-Unis d'Amérique ;
- Dureté Shore, surtout pour les polymères ;
- Dureté Barcol, surtout pour les matériaux composites.
- Dureté Vicat, pour mesurer le temps de prise de matériaux de construction (plâtre, ciment, ...)



1/E . Résistance élastique

Lorsque l'on applique une charge importante sur une poutre, le matériau se déforme de manière élastique, c'est-à-dire qu'il se déforme de manière réversible.



La limite d'élasticité est la contrainte à partir de laquelle un matériau commence à se déformer de manière plastique c'est-à-dire de manière irréversible.



Un matériau est dit ductile s'il est capable de se déformer plastiquement sans se rompre. Les déformations subies au-delà de la limite d'élasticité restent permanentes.

Un matériau est dit fragile s'il n'est pas capable de se déformer plastiquement. La limite d'élasticité correspond à la contrainte à laquelle le matériau se rompt.



Ordre de grandeur

Matière	Nuance	R _e (bar)	R _e (MPa)
Résineux courants	C18 à C30	180 à 300	18 à 30
Bois lamellé - collé	GL24 à GL 32	240 à 320	24 à 32
Alliage d'aluminium	Série 1000 à série 7000	90 à 440	9 à 44
Acier de construction usuel non allié	S 235 à S 355	2350 à 3550	235 à 355
Acier au carbone trempé	XC 30 (C30)	3500 à 4000	350 à 400
Acier faiblement allié trempé	30 Cr Ni Mo 16 (30 CND 8)	7000 à 14500	700 à 1450
Alliage de titane	TA 6 V	12000	1200
Fibre de verre	"E", Courant	25000	2500
Fibre de verre	"R", haute performance	32000	3200
Fibre de carbone	"HM", haut module de Young	25000	2500
Fibre de carbone	"HR", haute performance	32000	3200
Composites Fibres/matrice	Verre ou Carbone	10000 à 18000	1000 à 1800

Aide à la conversion :

1 Pa (pascal) = 100N/m² (une force d'un Newton (ou 100g) sur une surface d'1 m²)

1MPa = 1 000 000 Pa

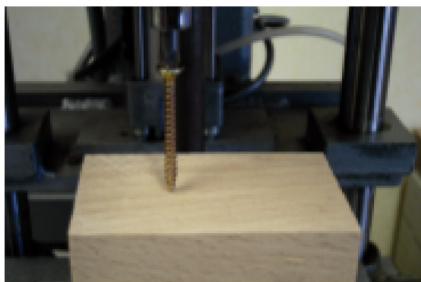
1 hPa (hectopascal) = 100 Pa= 100N/m²

1bar= 100000Pa

1/F . Résistance mécanique

Lorsqu'un matériau ductile se déforme plastiquement, il arrive un moment où la contrainte est trop forte et le matériau se rompt. C'est la limite de résistance à la rupture ou limite mécanique.

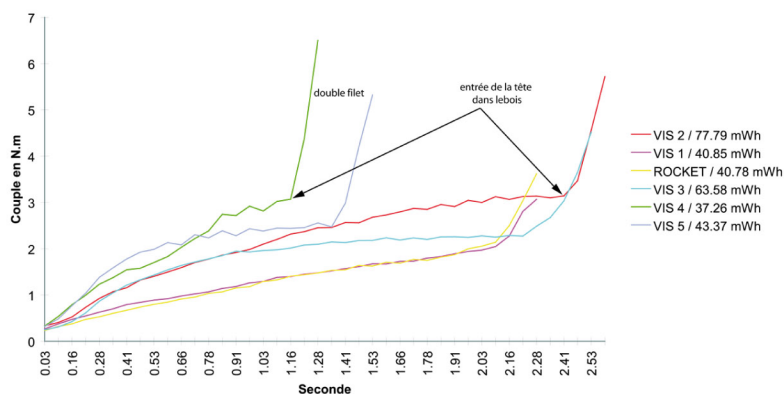
2/G . Essais de vissage



En interne, au laboratoire qualité, des tests de vissage sont effectués

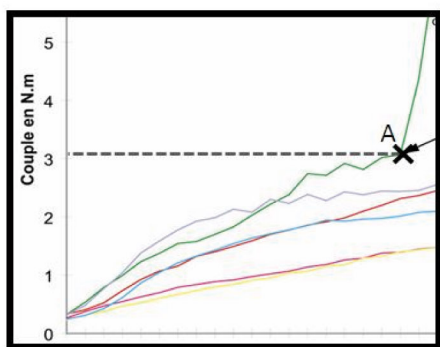
Un capteur enregistre le couple nécessaire à la visseuse (machine électropneumatique à vitesse de rotation constante) pour faire pénétrer la vis dans un bois qui possède une masse volumique spécifique.

Tests comparatifs.



1 Couple de vissage

Le couple de vissage est le couple qu'il faut appliquer à l'outil (par exemple une clé) pour visser la vis. La valeur retenue est le maximum mesuré lors de l'essai..



Si on prend par exemple la courbe verte, le couple augmente en fonction du temps de vissage (en fonction de l'enfoncement dans le bois) jusqu'au point A qui est l'entrée de la tête dans le bois. Le couple de vissage sans tête pour cette vis sera donc de 3 N.m. (avec tête le couple de vissage est de 6.5N.m)

Ce couple doit être le plus faible possible, il détermine la facilité de vissage. Il dépend essentiellement de la géométrie de la vis (pas, forme du filet, diamètre...)

2 Vitesse de vissage

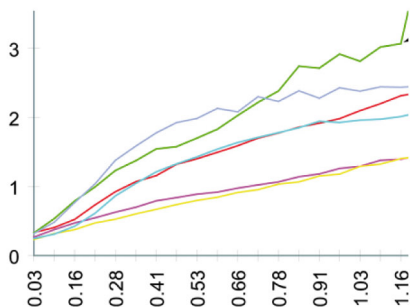
Le pas de vis, correspond à la distance parcourue en translation par une vis lors d'un tour complet. Par exemple, une vis avec un pas de 1,25 avancera de 1,25 mm lors de la rotation d'un tour.

La machine de test tourne à une vitesse constante. Le temps de vissage va donc dépendre essentiellement du pas de la vis et du filet.

L'objectif est d'avoir un temps de vissage le plus petit possible.

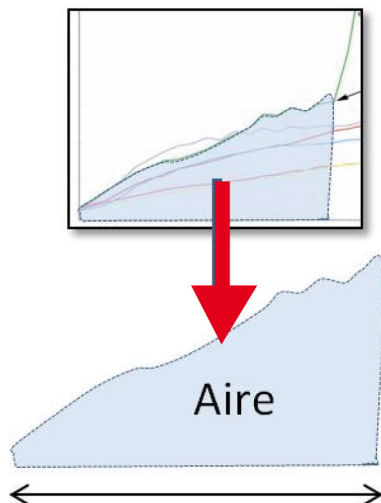
Plus le filet est grand, plus petit sera le temps de vissage

3 Puissance électrique nécessaire



La puissance est l'énergie consommée par la visseuse pour entrainer la rotation et faire pénétrer la vis dans le bois. Elle se calcule suivant la formule $P = C \cdot V$

- P est la puissance exprimée en watt
- C est le couple exprimé en N.m
- V est la vitesse de rotation exprimée en radian/s
(1 tour/min = $2 \cdot \text{Pi} / 60$)

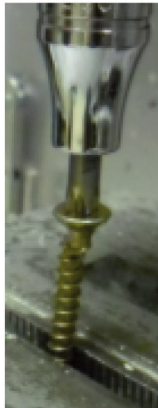


La consommation électrique en mWh est la puissance électrique consommée en une heure.

Elle s'obtient en calculant l'aire sous la courbe représentant les variations de puissance en fonction du temps.

Plus la consommation est petite, plus la batterie d'une perceuse sera préservée

2/H . Couple de rupture



Le test est le même que le couple de vissage, à l'exception que la vis est prise dans un étau. La vis ne pénétrant pas dans du bois va donc se rompre lorsque le couple sera trop important. C'est ce qu'on appelle le couple de rupture.

Il dépend essentiellement du matériau et de sa résistance mécanique, mais également de la géométrie de la vis.

2/I . Test d'arrachement

Le test d'arrachement consiste à visser une vis dans un bois de masse volumique connue, et exercer une traction jusqu'à l'extraction du bois. La machine de traction est équipée de capteur afin de mesurer la force nécessaire à l'arrachement

A partir de cette force, on peut calculer approximativement le poids que l'on pourrait accrocher à cette vis.

Poids = force/10



Attention ces résultats sont pour une densité de bois donnée.

La résistance à l'arrachement est dépendante de la géométrie du filet et du pas. Plus le pas est grand, moins il y a de filet dans le bois et donc moins la résistance à l'arrachement est bonne.

1 Introduction à la corrosion

La corrosion est un phénomène naturel désignant l'oxydation des métaux. A l'état naturel les métaux ne sont pas sous forme de métal brillant mais sous forme d'oxyde, et ont tendance à revenir vers cet état naturel plus stable structurellement.

L'oxydation du fer ou de l'acier donne de la rouille ROUGE

L'oxydation du zinc donne de la rouille BLANCHE

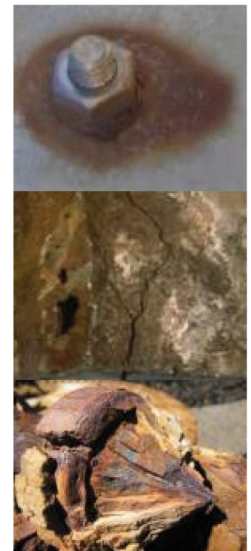
Il existe différents type de corrosion :

La corrosion environnementale, causé par l'atmosphère environnant et ses conditions (météo, saisons, température, taux d'humidité etc.)

La corrosion galvanique, causé par contact entre matériaux différents en présence d'un électrolyte (eau et l'air par exemple). Elle apparait principalement dans les zones d'assemblage

Corrosion sous contrainte, qui résulte de l'action conjuguée d'une contrainte mécanique et d'un milieu agressif vis-à-vis du matériau. Ce type de corrosion se manifeste par l'apparition de fissures

L'acier étant particulièrement sensible à la corrosion environnementale et galvanique, il convient de le protéger à l'aide d'un traitement de surface



2 Les revêtements et les matériaux

Les différents types de revêtements

Qu'est-ce qu'un traitement de surface?

« Toutes les opérations mécaniques, chimiques, électrochimiques ou physiques qui ont pour conséquences de modifier la fonction ou l'aspect de la surface d'un matériau, afin de l'adapter à des conditions d'utilisation données ».

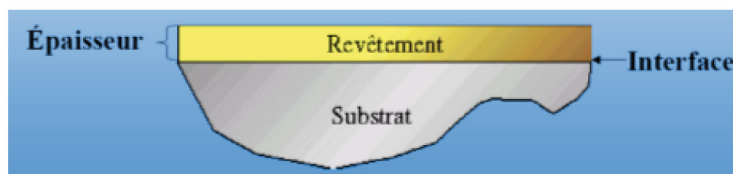
Un traitement de surface, pour quoi faire?

Améliorer l'aspect de surface, la résistance à la corrosion, la résistance au frottement à l'abrasion/érosion, la résistance à la fatigue, l'aptitude au collage..

Les deux différents traitements de surface :

Le revêtement

Terme général désignant toute couche métallique, organique ou minérale déposée sur une surface par un procédé de recouvrement



Le traitement de surface superficiel

Modification structurale des surfaces par effet thermique ou effet mécanique, La diffusion d'un métal ou la formation d'un nouveau composé



3 Test brouillard salin

Généralités.

Ce test est une évaluation standardisé de la résistance à la corrosion d'un matériau métallique revêtu ou non. Standardisé car la conduite du test est décrite par différents normes (en France il s'agit de la norme NF EN ISO 9227).



Dans tous les cas les pièces à évaluer sont disposées dans une chambre dans laquelle on crée une atmosphère propice à la corrosion par vaporisation d'une solution salée qui attaque les pièces. Cette atmosphère est créée en fixant les paramètres de température, de pression, de PH et la concentration en sel de la façon suivante :

Paramètre	Valeur
pH	entre 6,5 et 7,2
Concentration en NaCl de la solution	entre 6,5 et 7,2
Température intérieure à la chambre	35°C ± 2°C
Pression atmosphérique	de 0,7 à 1,4 Bar
Quantité de solution aspergée	de 1 à 2 mL par heure

Le test de brouillard salin est l'un des tests les plus utilisés dans le monde et qui permet d'avoir le même référentiel commun. Chaque constructeur automobile par exemple, exige de ses fournisseurs une résistance minimale à ces tests.

Utilisation du test.

Il n'existe pas de rapport direct entre la résistance au brouillard salin et la résistance dans d'autres milieux, car plusieurs facteurs varient selon les conditions rencontrées. (Par exemple le taux d'humidité et la concentration en chlorure de sodium).

Ces différences entre les conditions d'essais et les conditions de la pratique ne permettent pas de donner une espérance de vie des produits testés.

Malgré tout, le test de brouillard salin permet des essais comparatifs en vue de classer les différents matériaux suivant leur résistance à la corrosion, car les conditions ponctuelles sont identiques pour tous.

NB : les matériaux sont comparés pour des conditions précises (température, PH, pression...) il n'y a pas de rapport direct avec les conditions ou les cas pratiques.



08350 THELONNE \
FRANCE \

www.rocket.eu

E-mail : contact@vynex.fr \ Téléphone : 03 24 54 59 56 \ Télécopie : 03 24 54 69 67



Édition du 17 avril 2021