

# TP 1 - Une feuille de calcul pour la réalisation d'une VIROLE

On veut proposer une feuille de calcul permettant de déterminer les caractéristiques des plaques de métal dont on aura besoin pour réaliser une virole.

Nous allons dans un premier temps étudier la réalisation en acier carbone, avec deux cas

	A	B	C	D	E	F
1						
2	<b>VIROLE acier carbone</b>			<b>FOND ELLIPTIQUE</b>		
3	Pression de calcul	8 bars		Pression de calcul	8 bars	
4	Ø int.	1500 mm		Ø int.	1500 mm	
5	Résistance traction	410		Résistance traction	410	
6	limite élastique T°	223		limite élastique T°	223	
7	coefficient	0,85		coefficient	0,85	
8	corrosion	3		corrosion	3	
9						
10						
11	Epaisseur =	8,18 mm		Epaisseur =	7,92 mm	
12						
13						
14		f= 136,67				
15						

de figures : un fond classique (plat) ou un fond elliptique.

## 1 - Mise en place des calculs d'épaisseur

En utilisant les possibilités de mise en page du tableur reproduisez le tableau suivant :

Le but de cette feuille est de calculer l'**épaisseur** (cellules A11 et E11) que doit avoir votre virole en fonction des différents paramètres, comme le diamètre intérieur que doit avoir la pièce réalisée, la pression (cellules B3 et E3) que va exercer ce qui va être contenu dans la virole (un gaz, un contenu alimentaire, ...), la limite élastique (résistance à la déformation par pression extérieure), la résistance à la traction (en kg/cm<sup>2</sup>), l'épaisseur que l'on choisit d'ajouter pour faire face à la corrosion, ...

Le *coefficient* (cellules B7 et E7) de sécurité est une valeur entre 0 et 1 qui correspond à la sécurité que l'on prend en raison de la fabrication (pour faire que malgré les imperfections de fabrication, on obtienne une virole qui ait les propriétés demandées (résistance à la pression, etc).

La **valeur f** (cellules B14) est la limite de sécurité du matériau (acier carbone ici) au delà de laquelle on ne veut pas aller : on prend une marge de sécurité sur la fabrication qui va concrètement conduire à augmenter l'épaisseur de la virole. Cette valeur n'est pas rentrée par l'utilisateur mais **calculée** par la feuille :

il s'agit du minimum entre

- un tiers de la résistance à la traction et
- 1,6 fois la limite élastique (résistance à la déformation)

Le résultat est exprimé en kg/cm<sup>2</sup>.

L'épaisseur doit être calculée par votre feuille suivant la formule donnée par le CODE, soit

$$\frac{\frac{Pression}{10} * \emptyset int}{2f * coef f - \frac{Pression}{10}} + corrosion$$

pour un fond classique et

$$\frac{\frac{Pression}{10} * \emptyset int * 0,95}{2f * coef f - 0,5 * \frac{Pression}{10}} + corrosion$$

pour un fond elliptique.

Utiliser ces formules pour calculer le contenu des cellules B11 et E11, et vérifiez que vous obtenez les mêmes résultats que ceux de la figure précédente.

## 2 - Calcul des feuilles de métal à acheter

Maintenant, qu'on connaît l'épaisseur théorique d'acier avec laquelle on veut fabriquer la virole, il va falloir trouver chez le fournisseur l'épaisseur la plus adaptée en fonction de ce qu'il vend.

Dans la 2ème feuille de calcul de votre document (feuille que vous renommerez *fournisseur*), entrez la liste des épaisseurs disponibles chez notre fournisseur attiré : 5,7,10,15,18,20,25,28,30mm. Nommez «*disponibles*» cette zone de cellules.

Supposons que l'on ait déterminé qu'il nous faut des tôles de 8,18mm d'épaisseur, quelle tôle allez-vous choisir dans cette liste ?

Ajoutez un texte «Epaisseur à commander» dans la cellule A18 de la première feuille de calcul (utilisez les poignées de colonnes pour agrandir la colonne A si nécessaire). Et entrez dans la cellule B18 une formule traduisant votre règle de décision, et permettant d'indiquer à un ouvrier l'épaisseur qu'il doit commander chez le fournisseur en fonction de l'épaisseur calculée en B11 et des épaisseurs disponibles dans la 2ème feuille (vous utiliserez par exemple la fonction RECHERCHEV sur la zone «*disponibles*»). Vérifiez que vous obtenez bien le résultat attendu et non une épaisseur juste en dessous.

Faites le même calcul pour le cas du fond elliptique, dans la cellule E18.

## 3 - Calcul du coût du matériau

Dans la cellule A16, entrez le texte «Masse volumique». Dans la case A19 entrez le texte «Longueur de la virole», dans la cellule A20 le texte «Volume de métal» et enfin dans la cellule A21 le texte «Coût du matériau».

Dans la cellule B16 indiquez la masse volumique de l'acier carbone (par exemple 7,84), et dans la case C16 son unité (kilo par décimètre cube). Choisissez le bon format pour ces deux cellules afin que la valeur numérique apparaisse collée à son unité, même si ces deux informations sont dans des cases séparées.

Utilisez les formules que vous connaissez pour calculer le volume de métal (cellule B20) dont vous avez besoin pour réaliser la virole, en fonction de l'épaisseur choisie chez le fournisseur (cellule B18), et de l'aire de la tôle (obtenue en fonction du diamètre intérieur, de l'épaisseur (n'oubliez pas ce facteur) et de la longueur de la virole).

Dans la feuille de calcul *fournisseur*, choisissez une nouvelle zone de cellules dans laquelle vous indiquerez le prix de l'acier carbone au kilo : 4€/kg pour de l'acier carbone. Indiquez aussi au passage le coût pour de l'inox : 40€/kg, car nous étudierons aussi ce matériau plus tard. Nommez «prix» cette zone de cellules. Agencez vos cellules comme le tableau de notes dans le TP4 du C2I (vu précédemment), de façon à pouvoir l'utiliser comme une petite base de données de prix.

Entrez dans la cellule B21 la formule permettant de calculer le coût du matériau à acheter pour fabriquer la virole, en fonction du volume de métal nécessaire (cellule B20) et du coût du matériau (fonction BDLIRE utilisée sur la zone «prix» de la feuille *fournisseur* en fonction du matériau étudié sur la 1ère feuille de calcul (c-a-d ici de l'acier carbone).

Faites les mêmes calculs de volume de matériau et de coût pour la virole à fond elliptique (pour la masse volumique et le coût du matériau, réutilisez la case B16 et la zone «prix» respectivement).