

## EXERCICE 1

### 3.1. Monocouche à renfort unidirectionnel

#### 3.1.1. Données de base dans le repère d'orthotropie

On a un monocouche composé d'une matrice en résine polyester renforcée par de fibres d'aramide bas module.

$$E_f = 71\,000 \text{ MPa} : \text{Module d'élasticité des fibres}$$

$$\nu_f = 0,20 : \text{Coefficient de Poisson des fibres}$$

$$V_f = 0,353 : \text{Fraction volumique des fibres}$$

$$E_m = 3\,000 \text{ MPa} : \text{Module d'élasticité de la matrice}$$

$$\nu_m = 0,4 : \text{Coefficient de Poisson de la matrice}$$

$$X_t = 1\,000 \text{ MPa} : \text{Limite admissible en traction suivant (0,X)}$$

$$X_c = -650 \text{ MPa} : \text{Limite admissible en compression suivant (0,X)}$$

$$12 \text{ MPa} \leq Y_t \leq 40 \text{ MPa} : \text{Limite admissible en traction suivant (0,Y)}$$

$$-135 \text{ MPa} \leq Y_c \leq -110 \text{ MPa} : \text{Limite admissible en compression suivant (0,Y)}$$

$$35 \text{ MPa} \leq T \leq 55 \text{ MPa} : \text{Limite admissible en cisaillement dans (0,1,2)}$$

Pour un renfort unidirectionnel, la valeur du coefficient  $F_0$  est nulle.

### 3.1.2. Constantes pratiques

En tenant compte de la variation de l'angle  $\theta$ , Remplir le tableau suivant

	0°	10°	30°	60°	90°
E <sub>1</sub> [MPa]	27004,00	21672,29	10105,28	7693,54	10093,49
E <sub>2</sub> [MPa]	10093,49	9574,65	7693,54	10105,28	27004,00
G <sub>12</sub> [MPa]	2450,66	2637,86	4496,61	4496,61	2450,66
v <sub>12</sub>	0,33	0,42	0,59	0,45	0,12
v <sub>16</sub>	0,00	-1,09	-0,81	0,21	0,00
v <sub>26</sub>	0,00	0,28	0,21	-0,81	0,00

**Commenter ce tableau :**

### 3.1.3. Contraintes admissibles uniaxiales et biaxiales dans le repère de sollicitation

Prenons  $Y_c = -120$  MPa,  $Y_t = 30$  MPa,  $T = 45$  MPa. En tenant compte de la variation de l'angle  $\theta$ , remplir le tableau suivant :

	0°	10°	30°	60°	90°
$\sigma_{1t}$ [MPa]					
$\sigma_{1c}$ [MPa]					
$\sigma_{2t}$ [MPa]					
$\sigma_{2c}$ [MPa]					
$\sigma_{6+}$ [MPa]					
$\sigma_{6-}$ [MPa]					
$\sigma_{b+}$ [MPa]					
$\sigma_{b-}$ [MPa]					

**Commenter ce tableau :**

### 3.2. Monocouche à renfort par tissu équilibré

#### 3.2.1. Données de base dans le repère d'orthotropie

On a un monocouche composé d'une matrice en résine polyester renforcée par de fibres d'aramide bas module croisées à 90°.

$$E_f = 72\,000 \text{ MPa}$$

$$\nu_f = 0,20$$

$$V_f = 0,34 \text{ Fraction volumique du tissu}$$

$$A_1 = 0,5 \text{ Proportion des fibres suivant (0X)}$$

$$E_m = 3\,000 \text{ MPa}$$

$$\nu_m = 0,4$$

$$X_t = Y_t = 650 \text{ MPa}$$

$$X_c = Y_c = -650 \text{ MPa}$$

$$T = 50 \text{ MPa}$$

Pour un tissu équilibré, on prendra  $F_0 = -0,5$ .

### 3.2.2. Constantes pratiques

En tenant compte de la variation de l'angle  $\theta$ , remplir le tableau :

	0°	10°	30°	60°	90°
$E_1$ [MPa]					
$E_2$ [MPa]					
$G_{12}$ [MPa]					
$\nu_{12}$					
$\nu_{16}$					
$\nu_{26}$					

#### Commentaires :

Commenter ce tableau

### 3.2.3. Contraintes admissibles uniaxiales et biaxiales dans le repère de sollicitation

En tenant compte de la variation de l'angle  $\theta$ , remplir le tableau

	0°	10°	30°	60°	90°
$\sigma_{1t}$ [MPa]					
$\sigma_{1c}$ [MPa]					
$\sigma_{2t}$ [MPa]					
$\sigma_{2c}$ [MPa]					
$\sigma_{6+}$ [MPa]					
$\sigma_{6-}$ [MPa]					
$\sigma_{b+}$ [MPa]					
$\sigma_{b-}$ [MPa]					

Commenter ce tableau :