

Correction

Dimensionnement des structures de chaussées

Calcul des valeurs admissibles

1. Chaussée épaisse.

On se propose de dimensionner une chaussée bitumineuse épaisse comme une voie du réseau non structurant (VRNS), pour une durée de 20 ans. Des études préalables ont indiqué que l'on pouvait s'attendre à un trafic de classe T1, avec un taux d'accroissement arithmétique escompté de 2%.

Le sol support est propre à fournir une plate-forme de type PF2.

En raison du trafic attendu, on retient pour la couche de roulement un béton bitumineux semi-grenu (BBSG3) de 8cm d'épaisseur.

La seule inconnue du problème demeure donc l'épaisseur de la (ou des) couche(s) de grave bitume de classe 3 (GB3).

Quelle est la valeur admissible ?

$$\varepsilon_{t,ad} = \varepsilon_6(10^\circ C, 25Hz) \sqrt{\frac{E(10^\circ C, 10Hz)}{E(15^\circ C, 10Hz)}} \left(\frac{NE}{10^6}\right)^b k_r k_s k_c$$

On calcule le trafic :

$$T = 500 \text{ PL}$$

$$N_{PL} = 4\,343\,500 \text{ PL}$$

$$CAM = 0.5$$

$$NE = N_{PL} * CAM = 2\,171\,800$$

$$K_s = 1/1.1$$

$$K_c = 1.3$$

$$k_r = 10^{-ub\delta}$$

With :

u : reduced centered variable associated with the risk r $R=5\%$

b : slope of the material fatigue law (bi-logarithmic law)

δ : standard deviation of the distribution of logN at failure

$$\delta = [SN^2 + \frac{c^2}{b^2}Sh^2]^{0.5}$$

With

c : coefficient linking the variation in strain to the random variation of the pavement thickness. For usual structures, c is approximately $0.02\text{cm}^{-1} = 2\text{ m}^{-1}$

Sh = 0,25 m (on suppose que l'épaisseur est supérieure à 15 cm)

Kr=0.744

Eps6(GB3)= 90 mdef

-1/b = 5

E(10°C, 10Hz)=11800 MPa

E(15°C, 10Hz)=9000 MPa

Eps,t,adm=77.9 mdef

2. Chaussée souple.

On demande de procéder au dimensionnement d'une chaussée devant supporter pendant 15 années un trafic faible de valeur MJA = 35PL/jour/sens.

Le taux d'accroissement géométrique est évalué à $\tau=4\%$.

Le sol support est caractérisé par sa portance de type PF2. Il n'est pas prévu de traitement particulier de ce support.

Le corps granulaire de la chaussée sera constitué d'une grave non traitée de catégorie 1 en couche de base comme en couche de fondation.

Calculer la valeur admissible.

$$\text{EpsZ, adm} = A (\text{NE})^{-0.222}$$

A=16 000 car c'est faible trafic (car NE < 250 000)

On calcule le trafic :

N_PL=255 800 PL

CAM = 0.5 (car trafic T4 et GNT)

NE = N_PL * CAM = 127 900

EpsZ = 1176 mdef

3. Chaussée rigide

On étudie la possibilité d'apporter une structure en béton sur un itinéraire autoroutier pouvant supporter un trafic de 1000 PL/jour/sens. Le taux de croissance géométrique attendu est de 4% par an pour le trafic. La durée de calcul retenue est de 30 ans.

La plate-forme est de type PF1.

On retient en couche de fondation un béton de ciment de classe 3 (BC3) dont l'épaisseur est fixée à 15cm.

Quelle est la valeur admissible ?

$$\sigma_{t,adm} = \sigma_6 \times \left(\frac{NE}{10^6} \right)^b \times k_c \times k_r \times k_s \times k_d$$

N_PL = 20 471 000

CAM = 1.3 (trafic T0 et chaussée béton et chaussée à caractère autoroutier)

NE = 26 612 000

Ks=1/1.2

Kc=1.5

$$k_r = 10^{-ub\delta}$$

With :

u : reduced centered variable associated with the risk r $R=5.6\%$

b : slope of the material fatigue law (bi-logarithmic law) ($-1/b=15$, $b=-1/15$)

δ : standard deviation of the distribution of $\log N$ at failure

$$\delta = [SN^2 + \frac{c^2}{b^2} Sh^2]^{0.5}$$

With

c : coefficient linking the variation in strain to the random variation of the pavement thickness. For usual structures, c is approximately $0.02\text{cm}^{-1} = 2 \text{ m}^{-1}$

$Sh = 0,03 \text{ m}$ (autre cas)

$SN=1$

$\Delta=1.345$

$K_r=0.720$

$K_d=1$

$\sigma_6(\text{BC3})=1.63 \text{ MPa}$

$\sigma_{adm}=1.179 \text{ MPa}$

4. Chaussée épaisse.

On se propose de dimensionner une chaussée bitumineuse épaisse comme une voie du réseau structurant (VRS), pour une durée de 30 ans. Des études préalables ont indiqué que l'on pouvait s'attendre à un trafic de classe T0, avec un taux d'accroissement arithmétique escompté de 3%.

Le sol support est propre à fournir une plate-forme de type PF2qs.

En raison du trafic attendu, on retient pour la couche de roulement un béton bitumineux très mince (BBTM) de 2.5 cm d'épaisseur.

La seule inconnue du problème demeure donc l'épaisseur de la (ou des) couche(s) d'enrobé à module élevé (EME2).

Quelle est la valeur admissible ?

Nota : on suppose que l'épaisseur d'EME2 sera supérieure à 15 cm

18 856 000 PL,

CAM=0.8

NE=15 085 000

Alizé-Lcpc - Calcul des valeurs admissibles

Trafic PL cumulé : données

<input checked="" type="checkbox"/> Moyenne journalière annuelle (MJA) :	1200
<input type="checkbox"/> Taux accroissement géométrique (%) :	2,38
<input checked="" type="checkbox"/> Taux accroissement arithmétique (%) :	3
<input checked="" type="checkbox"/> Durée de service (années) :	30
<input type="checkbox"/> Trafic cumulé PL :	1,8856E+7

[Cocher au plus 3 cases](#)

Aide

☐ Coefficients d'agressivité CAM

☒ Valeurs des risques R

[Guide lcpc-sétra 94](#)

[Catalogue 1998](#)

[Norme NF P98-086](#)

Valeurs admissibles : données

matériau type :	eb-eme2	Fréquence (Hz) :	10 Hz
coefficient CAM :	0,8	Teta Equiv. (°C) :	15 °C
risque (%) :	2,0	E(10°,10Hz) (MPa) :	16940
trafic cumulé NE :	1,5085E+7	E(Teq,Freq) (MPa) :	14000
Epsilon6 (µdéf) :	130	Hstructurel MB (m) :	0,15
-1/b :	5	<input type="checkbox"/> PF réglage fin +/- 0.015 m	
		écart type Sh (m) :	0,025
		écart type SN :	0,250
		Kr (risque) :	0,716
		Kc (calage) :	1,0
		Ks : E(MPa) sousjacent compris dans [80,120[1/1,065

[Calculer EpsiT admissible](#)

[Calcul inverse NE = f\(EpsiT\)](#)

[Calcul inverse Risk = f\(EpsiT\)](#)

[Bibliothèque des matériaux](#)

[Imprimer](#)

[Enregistrer](#)

EpsilonT admissible = 55,9 µdéf

Annotation libre :

eb-eme2

Mémo ...

1 - EpsiT= 55,9 (eb-eme2)

effacer=dbl click

[Restaurer](#)

[Fermer](#)

Pour modifier les valeurs standard : cliquer sur "eb-eme2"