

## CORRECTION EMD THT

### REPONSES AUX QUESTIONS DE COURS (10 pts)

Voir le cours

1. Le fonctionnement du générateur de Tesla. (2 pts)
2. L'utilisation de l'éclateur à sphères pour la mesure d'une haute tension. (2 pts)
3. La cascade de Grainacher. (2 pts)
4. Le doubleur de Schenkel. (2 pts)
5. Le diviseur de tension capacitif (2 pts)

### EXERCICE N°1 (5 pts)

En utilisant l'abaque correspondante (**haute tension alternative**) et en considérant la courbe correspondante au spintermètre utilisé (**D=100cm**), on détermine la valeur de la haute tension mesurée :

Sur l'axe des abscisses, on marque **d=36cm**, on trace une droite verticale jusqu'à la courbe correspondante (**D=100cm**) et on projette sur l'axe des ordonnées, on trouve la valeur de la haute tension **alternative U=800 kV** (voir figure suivante).

Cette valeur déterminée à l'aide de l'abaque est valable dans les conditions atmosphériques normales : **Pn=760 mm Hg à 0°C, Tn=20 °C, hn=11g/m<sup>3</sup>**

$$U(T_n, P_n, h_n) = 800 \text{ kV}$$

(0.5 pts)

10.4 TENSIONS DISRUPTIVES DES SPINTERMÈTRES

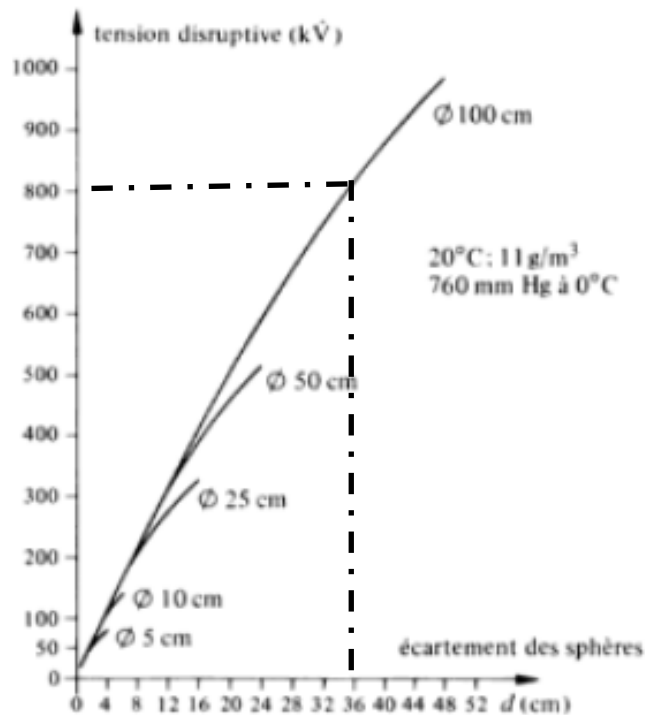


Fig. 10.8 Tensions disruptives des spintermètres [177]. Abaqués valables pour : les tensions alternatives; les tensions de choc négatives pleines, normales ou de plus grande durée de queue; les tensions continues des deux polarités. Paramètre : diamètre des sphères ( $\varnothing$ ).

(0.5 pts)

Si les conditions du laboratoire sont :  $t=20^\circ\text{C}$   $h=15\text{g/m}^3$   $P=720\text{mmHg}$ , la vraie valeur de la tension mesurée est déterminée en corrigeant la valeur trouvée par l'abaque :

$$U(T, P, h) = U(T_n, P_n, h_n) \times (K_p / K_h) \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$K_h = K^w \quad K_p = (P / 760)^m \times [(273+20)/(273+T)]^n$$

Puisque l'éclateur à sphères est de diamètre  $D=100\text{cm}$ , le système est donc sphère-sphère, d'après le tableau :  $m=n=1$   $w=0$

K est déterminé par la figure 10.11 (courbe a) :  $K=0.95$  (0.25 pts)

$$K_h = K^w = (0.95)^0 = 1 \quad K_h = 1 \quad (0.25 \text{ pts})$$

$$K_p = (P / 760)^m \times [(273+20)/(273+T)]^n = (720 / 760) [(273+20)/(273+20)] = 0.947$$










$$K_p = 0.947 \quad (0.5 \text{ pts})$$

$$U(T, P, h) = U(T_n, P_n, h_n) \times (K_p / K_h) \quad U(T, P, h) = 800 \times (0.947 / 1) = 757.6 \text{ kV}$$

**U = 757.6 kV**

**(0.5 pts)** (Voir tableau et figures suivants)

Tableau 10.10 [286].

Type de tension d'essai	Forme d'électrode	Polarité	Correction de densité de l'air Exposants m et n	Correction de l'humidité	
				Facteur k	Exposant w
Tension continue		+	1,0	Fig. 10.11 (courbe b)	0
		-			0
		+			1,0
		-			0
Tension alternative		~	1,0	Fig. 10.11 (courbe a)	0
		~	Fig. 10.12		Fig. 10.12
		~	Fig. 10.12	Fig. 10.12	
		~	Fig. 10.12	Fig. 10.12	
Tension de choc de foudre		+	1,0	Fig. 10.11 (courbe b)	0
		-			0
		+			1,0
		-			0
Tension de choc de manœuvre		+	1,0	Fig. 10.11 (courbe b)	0
		-	1,0		0
		+	Fig. 10.12		Fig. 10.12
		-	0*		0*
	+	Fig. 10.12	Fig. 10.12		
	-	0*	0*		

**(0.5 pts)**

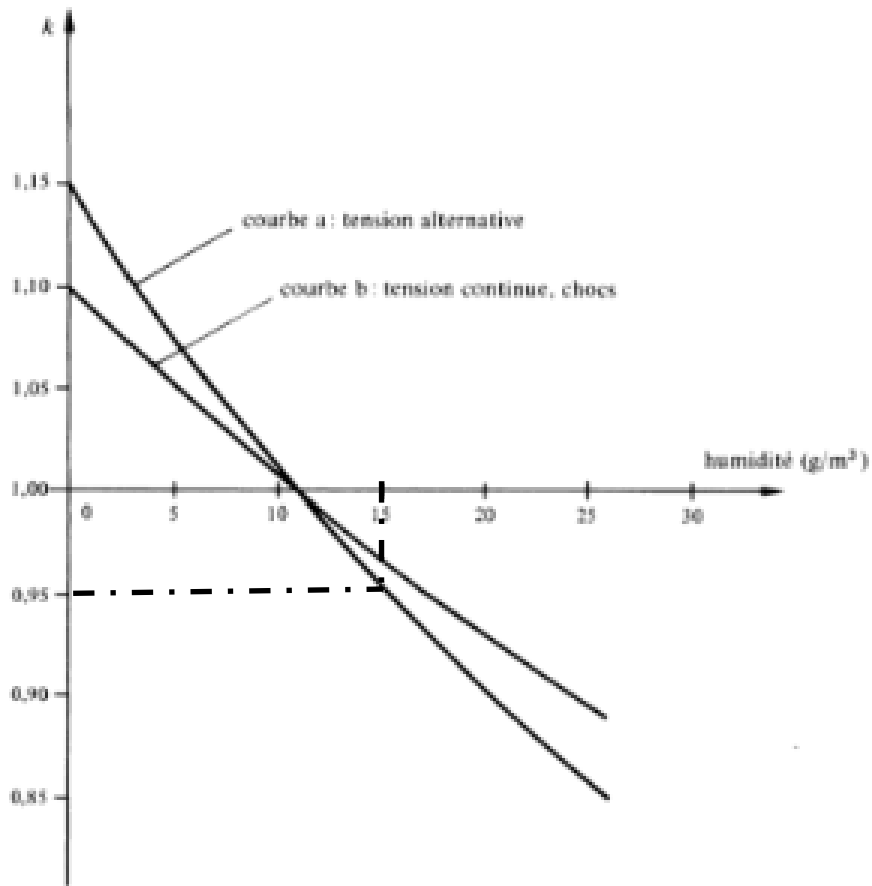


Fig. 10.11 Facteur de correction  $k$  d'humidité en fonction de l'humidité absolue. Pour l'application voir le tableau 10.10 [286].

(0.5 pts)

- Si la tension est de choc positive aux conditions normales.

$$U(T_n, P_n, h_n) = 850Kv$$

(0.5 pts)

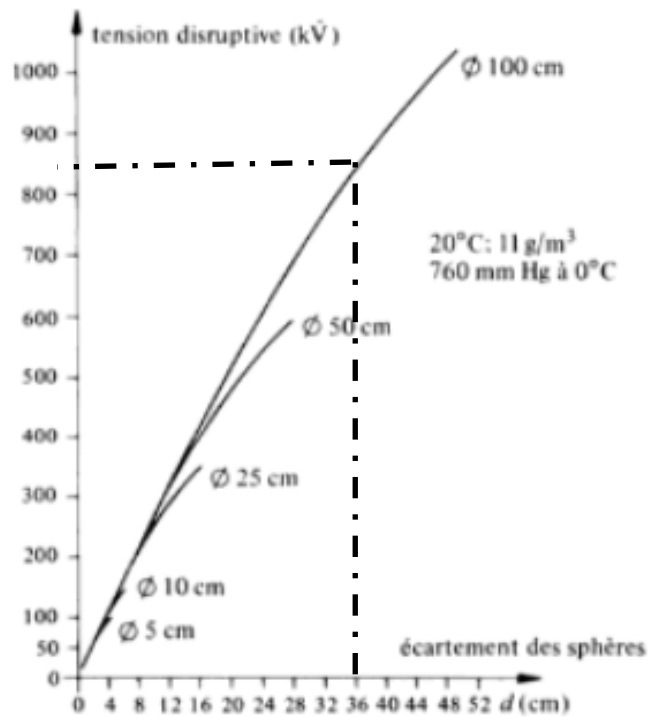


Fig. 10.9 Tensions disruptives des spintermètres [177]. Abaques valables pour : les tensions de choc positives pleines, normales ou de plus grande durée de queue. Paramètre : diamètre des sphères ( $\phi$ ).

(0.5 pts)

### EXERCICE N°2 (5 pts)

Considérant un générateur de Marx à 6 étages avec une capacité de  $0,5\mu\text{F}$  par étage et une tension de charge de  $50\text{kV}$  par étage.

Cet appareil génère une haute tension de choc (1 pt)

Les étapes de fonctionnement :

- Etape1 : Charge en parallèle des 6 capacités  $C_1$  à la tension continue  $U_0$  jusqu'à amorçage des éclateurs à sphères. (1 pt)
- Etape2 : Une fois les éclateurs à sphères sont amorcés, les capacités se décharge en série. (1 pt)

➤ La tension crête obtenue :  $U_{cr} = \sqrt{2} \cdot U \cdot 6 = \sqrt{2} \cdot 50 \cdot 6 = \sqrt{2} \cdot 50 \cdot 6 = 424.26\text{KV}$  (1 pt)

➤ L'énergie accumulée maximale :  $W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 = 625 \text{ J}$  . (1 pt)