

## EXERCICES DU CHAPITRE 4 – DÉCHARGE ÉLECTRIQUE PARTIE A

### 1. MINIMUM DE PASCHEN

Dans l'air et dans le SF<sub>6</sub>, le minimum de Paschen est atteint pour les valeurs suivantes :

**Air** :  $U_{\min} = 327 \text{ V}$   
 $(p \cdot d)_{\min} = 0,754 \text{ Pa} \cdot \text{m}$

**SF<sub>6</sub>** :  $U_{\min} = 520 \text{ V}$   
 $(p \cdot d)_{\min} = 1,0 \text{ Pa} \cdot \text{m}$

#### Question

Évaluer les tensions disruptives dans l'air et dans le SF<sub>6</sub> sur des intervalles de 1 mm et de 1 cm, à 1 atmosphère (10<sup>5</sup> Pa) et sous 4 atmosphères (= pression d'utilisation du SF<sub>6</sub> dans certaines installations de haute tension).

Compléter le tableau ci-dessous (valeurs de tensions en kV).

Pression	Air				SF <sub>6</sub>			
	1 mm		1 cm		1 mm		1 cm	
	Calcul	Mesure	Calcul	Mesure	Calcul	Mesure	Calcul	Mesure
10 <sup>5</sup> Pa (= 1 atm = 1 bar)		4,5		30		10		90
4·10 <sup>5</sup> Pa		13		120		37		356

### 2. CONSTANTES DE PASCHEN

Dans l'air, on détermine expérimentalement les valeurs suivantes, correspondant à deux points de la courbe (dans un domaine de pression et de distance correspondant à des situations simples) :

**Point 1** :  $(p \cdot d) = 100 \text{ Pa} \cdot \text{m}$   
 $U_d = 4,5 \text{ kV}$

**Point 2** :  $(p \cdot d) = 2000 \text{ Pa} \cdot \text{m}$   
 $U_d = 57 \text{ kV}$

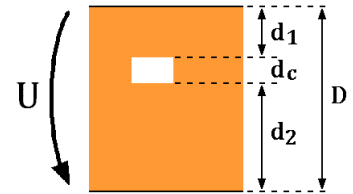
#### Questions

- Déterminer les constantes intervenant dans la loi de Paschen pour l'air.
- Déterminer les coordonnées du minimum de la courbe de Paschen.
- Le minimum calculé de cette manière correspond-il au minimum effectivement observé ?

### 3. TENSION DE SEUIL DES DÉCHARGES PARTIELLES

---

Soit un isolant solide d'épaisseur  $D$  et de permittivité relative  $\epsilon_{rd}$ , comportant une cavité de permittivité relative  $\epsilon_{rc}$ , soumis à une tension  $U$ , selon le schéma ci-contre.



#### Question

En utilisant le modèle capacitif d'une cavité dans un isolant solide (chapitre 3) combiné avec la loi de Paschen, établir une relation donnant le seuil de tension  $U_s$  d'apparition des décharges partielles en fonction de la dimension  $d_c$  de la cavité.

#### Conclusion ?

Remarque : la dimension  $d_c$  de la cavité sera considéré comme beaucoup plus petite que les autres dimensions de l'isolant.

### QUESTION TEST SUR LE CHAPITRE 4, PARTIE A

---

Peut-on affirmer que les expériences de claquage diélectrique sur des intervalles gazeux sont reproductibles ?