

Dans cette partie de notre travail, nous examinons l'influence de la fraction volumique des inclusions conductrices en trioxyde de vanadium (V_2O_3) sur l'efficacité de blindage électromagnétique dans les deux écrans examinés.

A cet effet, en champs proche et lointain, nous fixons l'épaisseur de l'écran, la fréquence de la source de rayonnement et la distance entre la source de rayonnement et l'écran et faisons varier la fraction volumique ϕ des inclusions conductrices.

La loi de variation de la conductivité électrique d'un polymère conducteur composite en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices est donnée par [3]:

$$\log \sigma = \log \sigma_{\phi_c} + \frac{(\log \sigma_{\phi_s} - \log \sigma_{\phi_c})}{1 + \exp \left[- \left(\frac{\phi - \frac{(\phi_s + \phi_c)}{2}}{(\phi_s - \phi_c)} \right) \right]} \quad (22)$$

Avec :

σ_{ϕ_s} : Valeur de la conductivité électrique de polymère conducteur composite pour une fraction volumique égale à la fraction volumique de saturation ϕ_s

σ_{ϕ_c} : Valeur de la conductivité électrique de polymère conducteur composite pour une fraction volumique égale à la fraction volumique de percolation ϕ_c

Pour le polymère conducteur composite ($HDPE/V_2O_3$) :

$$\phi_c = 26 \%$$

$$\phi_s = 28,1\%$$

Pour le polymère conducteur composite ($LDPE/V_2O_3$):

$$\phi_c = 33,6 \%$$

$$\phi_s = 36,3\%$$

1. CAS DU POLYMERE CONDUCTEUR COMPOSITE (HDPE/V₂O₃)

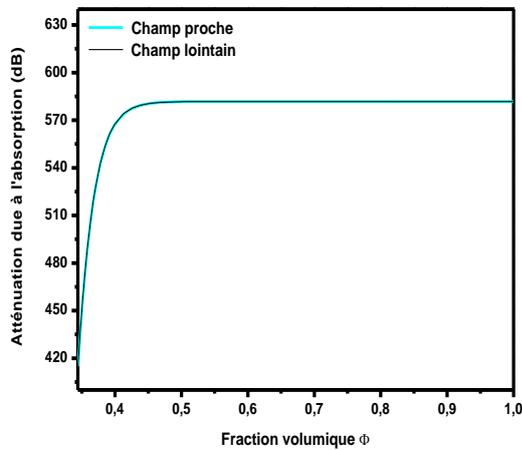


Figure 5a. Atténuation due à l'absorption

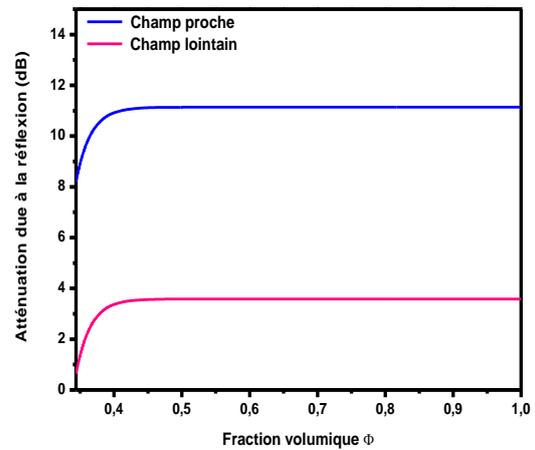


Figure 5b. Atténuation due à la réflexion

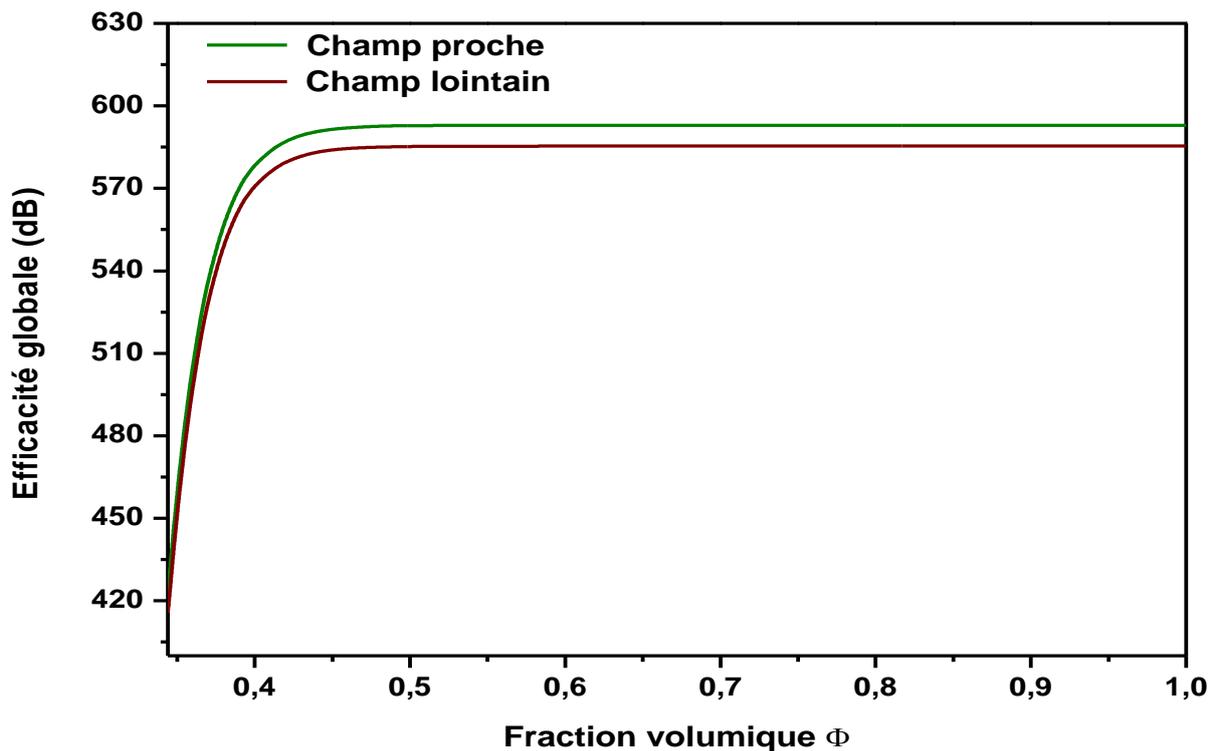


Figure 5. variation de l'efficacité du blindage électromagnétique d'un écran en (HDPE/V₂O₃) en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices en trioxyde de vanadium pour f = 25,025 GHz

Les figures **5a**, **5b** et **5**, montrent respectivement les variations de l'atténuation due à l'absorption, de l'atténuation due à la réflexion et de l'efficacité globale en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices en trioxyde de vanadium.

Sur ces figures, on remarque une augmentation de l'atténuation due à l'absorption, de l'atténuation due à la réflexion et de l'efficacité globale lorsque la fraction volumique de trioxyde de vanadium varie de 0,344 à 1.

La figure **5a**, montre que l'atténuation due à l'absorption croît de 414,93 dB à 581,77 dB dans les régions des champs proche et lointain lorsque la fraction volumique de trioxyde de vanadium varie de 0,344 à 1.

L'efficacité de blindage due à l'absorption est liée à l'effet de peau dans le matériau. Cette épaisseur de l'effet pelliculaire δ dépend de la conductivité électrique et de la perméabilité magnétique du matériau, ainsi que la fréquence. Donc l'augmentation de la conductivité électrique provoquée par l'augmentation de la fraction volumique des inclusions conductrices induit une croissance de l'atténuation due à l'absorption.

La figure **5b**, montre que l'atténuation due à la réflexion croît de 8,20 dB à 11,13 dB dans la région de champ proche et de 0,64 dB à 3,58 dB dans la région de champ lointain lorsque la fraction volumique du ce renfort augmente. Ces variations, montrent que l'atténuation due à la réflexion est beaucoup plus importants en champ proche que celle de champ lointain.

La réflexion est liée à la désadaptation de l'onde électromagnétique rencontrant un changement de milieu, la réflexion dépend donc de l'impédance de surface du matériau et de l'impédance du champ incident définie par le rapport E/H .

L'examen de la figure **5**, montre que l'efficacité globale du blindage électromagnétique croît de 423,13 dB à 592,91 dB dans la région de champ proche et de 415,58 dB à 585,35 dB dans la région de champ lointain lorsque la fraction volumique des inclusions conductrices augmente. Ces résultats, montrent que notre écran est plus efficace en champ proche qu'en champ lointain.

Dans le tableau suivant, nous rassemblons les différentes valeurs de l'atténuation due à l'absorption, l'atténuation due à la réflexion et l'atténuation globale.

f = 25,025 GHz	Atténuation due à l'absorption (dB)	Atténuation due à la réflexion (dB)	Atténuation globale (dB)
Champ proche	414,93dB – 581,77dB	8,20dB – 11,13dB	423,13dB – 592,91dB
Champ lointain	414,93dB – 581,77dB	0,64dB – 3,58dB	415,58dB – 585,35dB

Tableau 5. L'atténuation due à l'absorption, due à la réflexion et l'efficacité globale de blindage électromagnétique en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices de trioxyde de vanadium.

On constate que :

- L'atténuation due à l'absorption, l'atténuation due à la réflexion dépend de la fraction volumique des inclusions conductrices.
- L'efficacité globale est plus importante en champ proche qu'en champ lointain.
- Aux fractions volumiques des inclusions conductrices élevées l'écart entre l'efficacité globale en champ proche et champ lointain devient faible.

2. CAS DU POLYMERE CONDUCTEUR COMPOSITE (LDPE/V₂O₃)

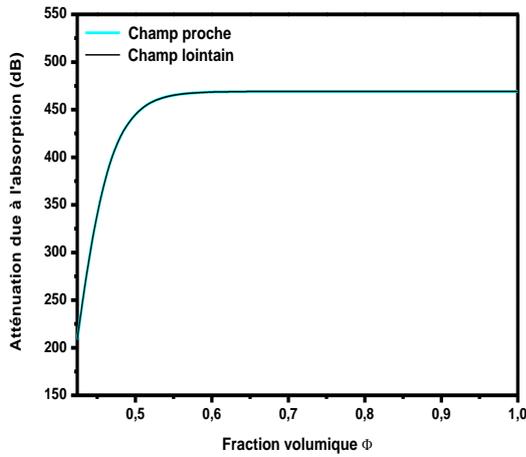


Figure 6a. Atténuation due à l'absorption

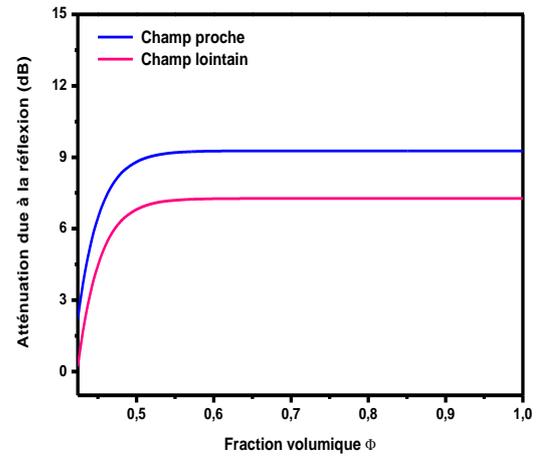


Figure 6b. Atténuation due à la réflexion

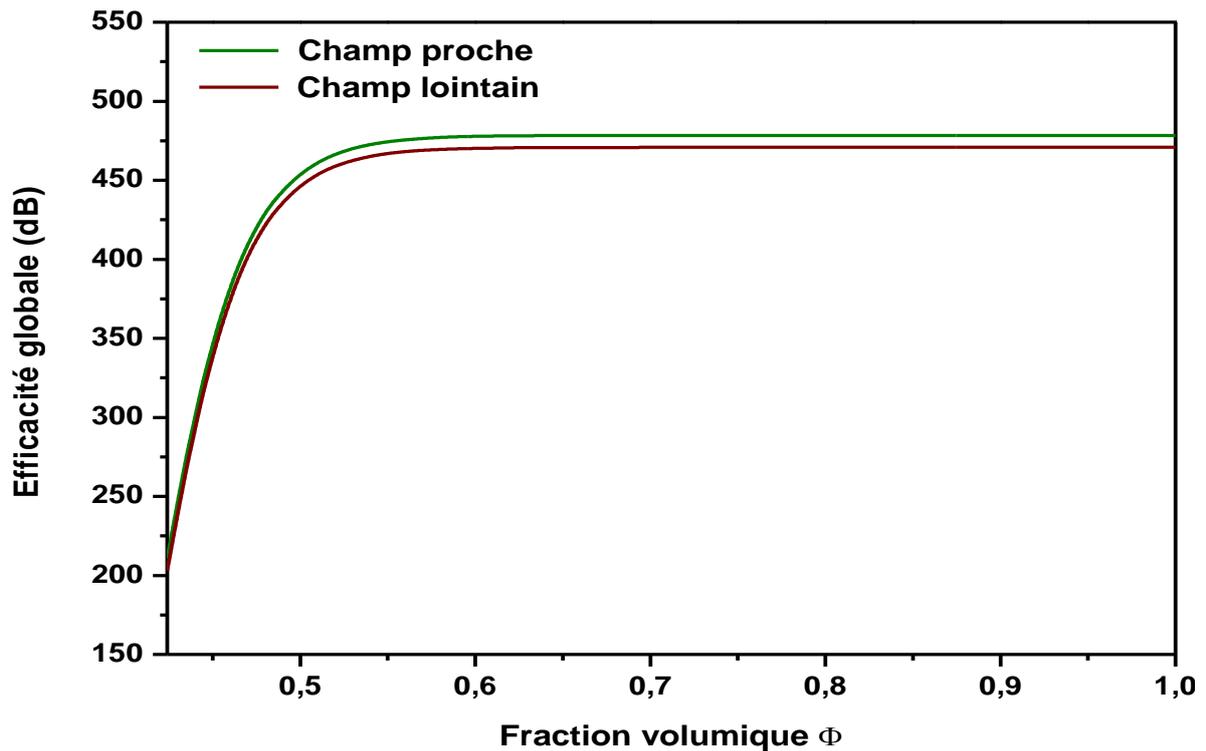


Figure 6. variation de l'efficacité du blindage électromagnétique d'un écran en (LDPE/V₂O₃) en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices en trioxyde de vanadium pour $f = 25,025$ GHz

Les figures **6a**, **6b** et **6**, montrent respectivement les variations de l'atténuation due à l'absorption, de l'atténuation due à la réflexion et de l'efficacité globale en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices en trioxyde de vanadium.

Sur ces figures, on remarque une augmentation de l'atténuation due à l'absorption, de l'atténuation due à la réflexion et de l'efficacité globale lorsque la fraction volumique de trioxyde de vanadium varie de 0,344 à 1.

La figure **6a**, montre que l'atténuation due à l'absorption croît de 208,39 dB à 469,08 dB dans les régions des champs proche et lointain lorsque la fraction volumique de trioxyde de vanadium varie de 0,344 à 1.

L'efficacité de blindage due à l'absorption est liée à l'effet de peau dans le matériau. Cette épaisseur de l'effet pelliculaire δ dépend de la conductivité électrique et de la perméabilité magnétique du matériau, ainsi que la fréquence. Donc l'augmentation de la conductivité électrique provoquée par l'augmentation de la fraction volumique des inclusions conductrices induit une croissance de l'atténuation due à l'absorption.

La figure **6b**, montre que l'atténuation due à la réflexion croît de 2,22 dB à 9,26 dB dans la région de champ proche et de 0,22 dB à 7,26 dB dans la région de champ lointain lorsque la fraction volumique de ce renfort augmente.

La réflexion est liée à la désadaptation de l'onde électromagnétique rencontrant un changement de milieu, la réflexion dépend donc de l'impédance de surface du matériau et de l'impédance du champ incident définie par le rapport E/H .

L'examen de la figure **6**, montre que l'efficacité globale du blindage électromagnétique croît de 210,61 dB à 478,35 dB dans la région de champ proche et de 208,61 dB à 476,34 dB dans la région de champ lointain lorsque la fraction volumique des inclusions conductrices augmente. Ces résultats, montrent que notre écran est plus efficace en champ proche qu'en champ lointain.

Les différents résultats, que nous avons obtenus sont rassemblés dans le tableau ci- dessous:

f = 25,025 GHz	Atténuation due à l'absorption (dB)	Atténuation due à la réflexion (dB)	Atténuation globale (dB)
Champ proche	208,39dB – 469,08dB	2,22dB – 9,26dB	210,61dB – 478,35dB
Champ lointain	208,39dB – 469,08dB	0,22 dB – 7,26dB	208,61dB – 476,34dB

Tableau 6. L'atténuation due à l'absorption, due à la réflexion et l'efficacité globale de blindage électromagnétique en fonction de la fraction volumique des inclusions conductrices de trioxyde de vanadium.

On constate que:

- L'atténuation due à l'absorption, l'atténuation due à la réflexion dépend de la fraction volumique des inclusions conductrices.
- L'efficacité globale est plus importante en champ proche qu'en champ lointain.
- Aux fractions volumiques des inclusions conductrices élevées l'écart entre l'efficacité globale en champ proche et champ lointain devient faible.