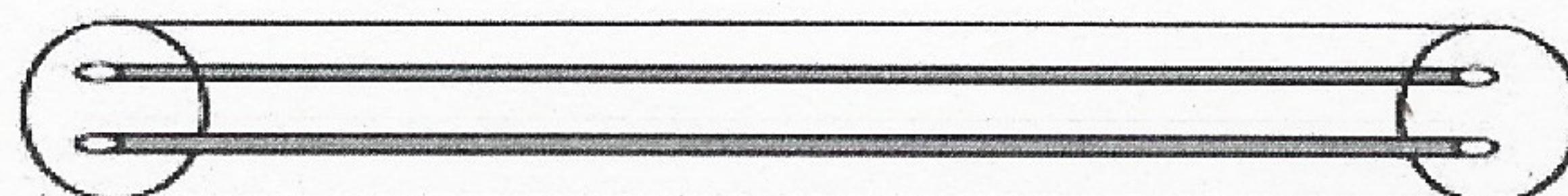


I. MODELISATION D'UNE LIGNE DE TRANSMISSION

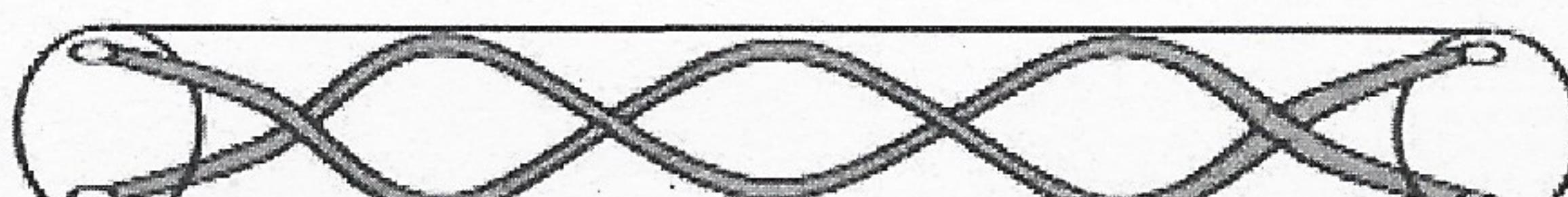
1. Qu'est-ce qu'une ligne de transmission ?

Une ligne de transmission est un ensemble de conducteurs utilisé pour transmettre un signal d'une source vers une charge. On peut classer les lignes de transmission en deux grands types : les lignes bifilaires et les lignes coaxiales.

Les lignes bifilaires : la ligne est constituée par deux conducteurs parallèles ou torsadés séparés par un isolant :

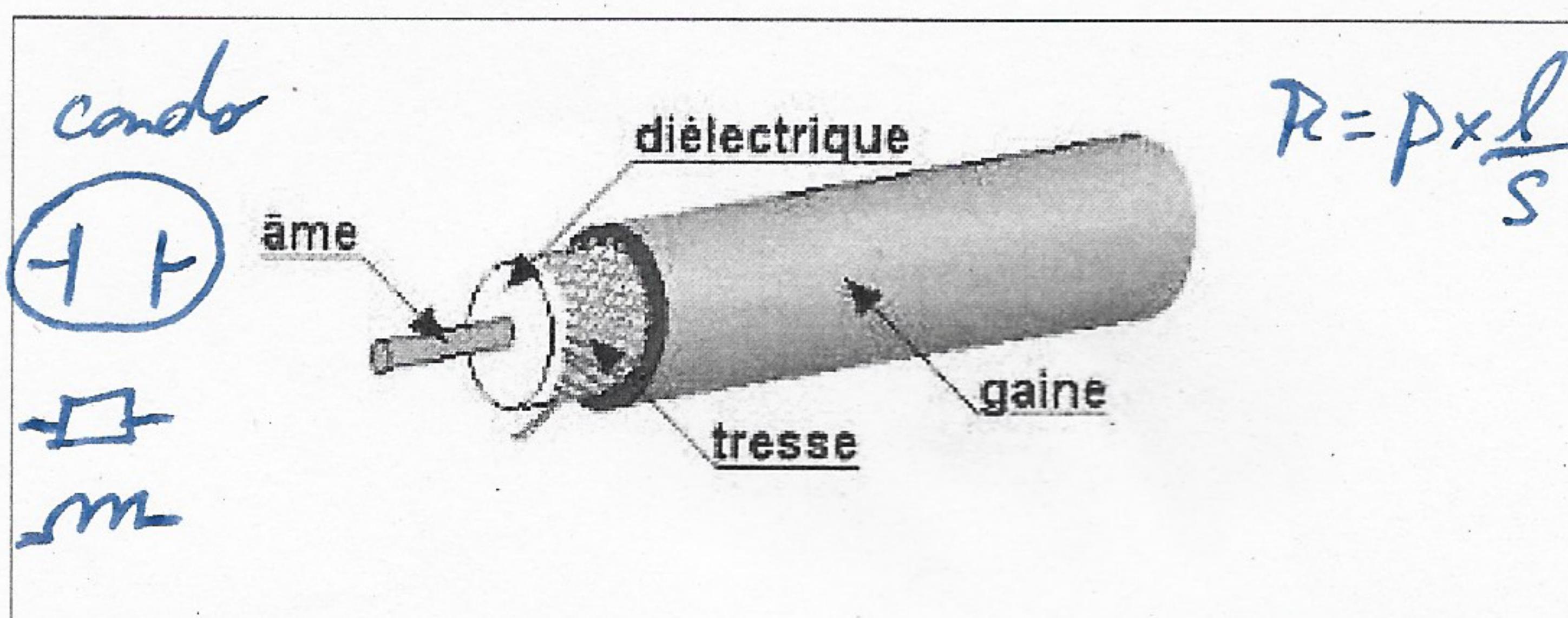


- 2 conducteurs filaires parallèles et maintenus à distance constante l'un de l'autre par un isolant
- pertes importantes
- grande sensibilité au bruit
- bande passante faible



- 2 conducteurs filaires torsadés
- atténuation importante
- moins sensible au bruit que les paires droites
- très utilisés pour le câblage téléphonique et informatique au niveau local

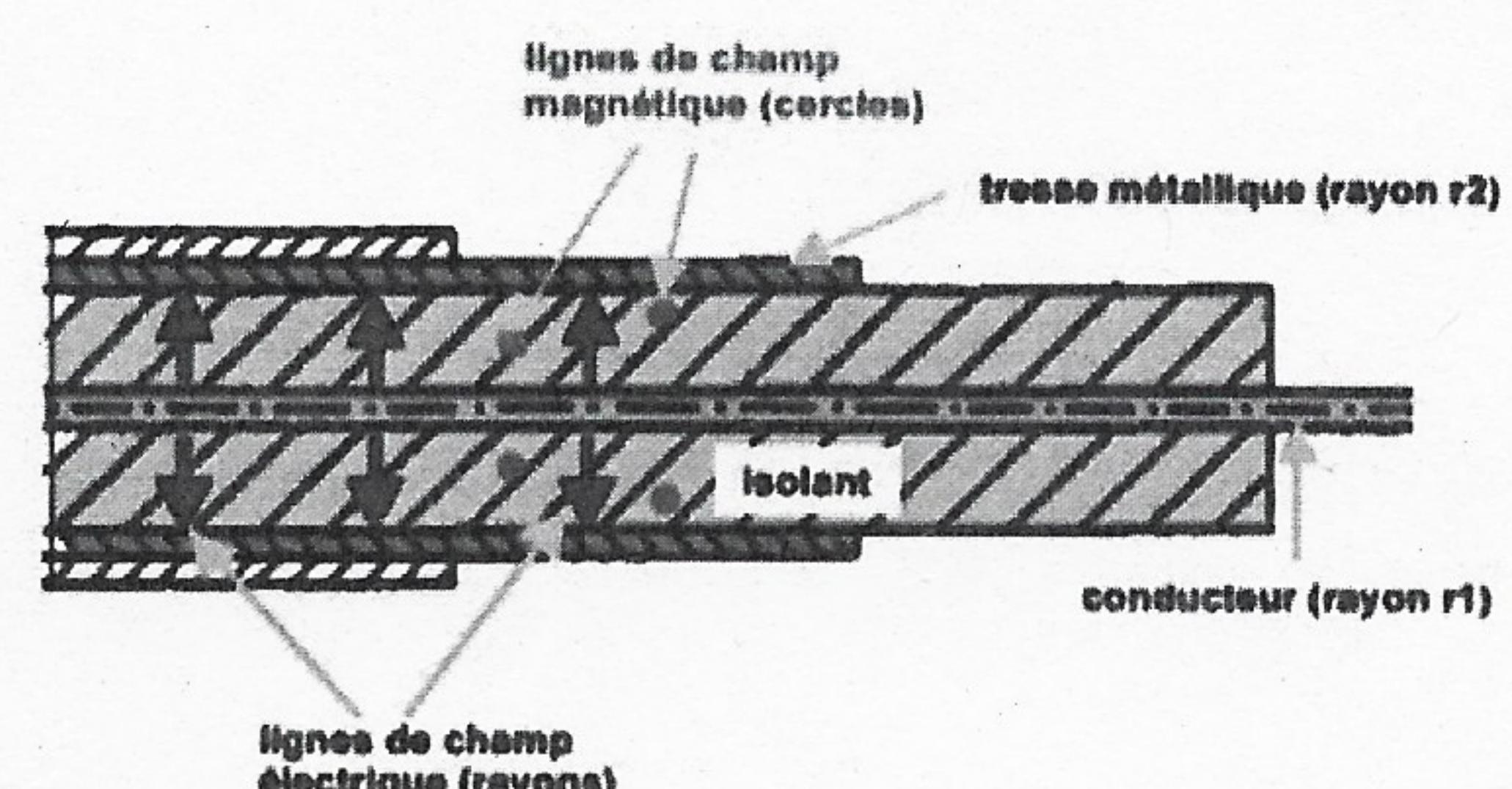
Les lignes (câbles) coaxiales : le câble coaxial est actuellement la structure de guidage la plus utilisée pour relier entre eux des équipements, depuis le domaine des basses-fréquences jusqu'à plus de 50 GHz.



- Immunité importante au bruit
- Les pertes restent grandes et dépendent fortement de la qualité du diélectrique utilisé
- La bande passante est importante
- Utilisé dans le domaine du câblage vidéo, informatique, de l'électronique basse fréquence, mais aussi dans le domaine des hyperfréquences

Exemple : caractéristiques d'un câble RG 58C/U données par le fabricant

- tension maximale de service : 1400 V
- type du diélectrique : polyéthylène
- dimensions : $r_1 = 0,2 \text{ mm}$, $r_2 = 3 \text{ mm}$
- impédance caractéristique : $Z_c = 50 \text{ ohms}$
- capacité entre conducteurs pour 1 mètre de ligne : $C = 100 \text{ pF/m}$
- atténuation : 34 dB pour 100 m à 400 MHz
- vitesse de propagation du signal : $v = 200 000 \text{ km/s} = c/1,5$

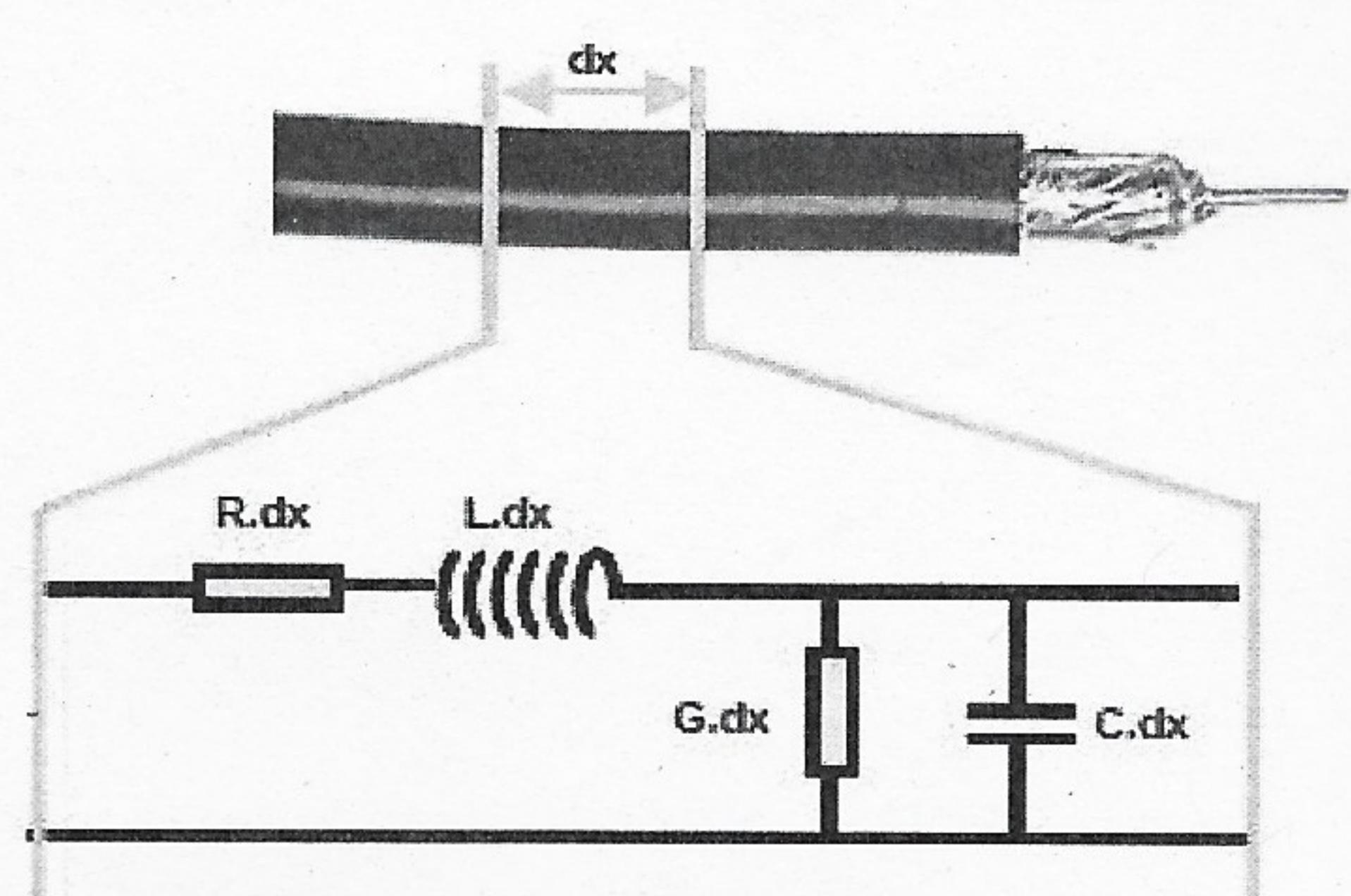


2. Modèle électrique d'une ligne

Pour modéliser une ligne, on considère qu'elle est formée d'une infinité de tronçons de longueur infiniment petite dx en cascade (voir figure ci-contre) :

On définit pour la ligne 4 grandeurs

- R : résistance linéique (en $\Omega \cdot \text{m}^{-1}$)
- L : inductance linéique (en $\text{H} \cdot \text{m}^{-1}$)
- G : conductance linéique (en $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$)
- C : capacité linéique (en $\text{F} \cdot \text{m}^{-1}$)



$$\begin{aligned} \text{Ordres de grandeur : } & R = 0,01 \text{ ohm/m} \quad G = 0,01 \text{ S/m} \\ & C = 100 \text{ pF/m} \quad L = 250 \text{ nH/m} \end{aligned}$$